UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

THÈSE

Pour obtenir le grade de :

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Spécialité : **Sociologie Industrielle**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

Julien SOLER

Thèse dirigée par **Pascale TROMPETTE** et
codirigée par **Céline VERCHERE**

préparée au sein du **Laboratoire PACTE** dans **l'École Doctorale EDSHPT** et au sein du **Laboratoire LITUS** au **CEA-Leti**.

L'expertise corporelle à l'épreuve.
Téléphonie, Physiologie, Epilepsie : corps et techniques dans l'expérimentation.

Thèse soutenue publiquement le 13 Avril 2011
devant le jury composé de :

Anne SAUVAGEOT	
Professeur à l'Université du Mirail, Toulouse	Présidente du jury
Madeleine AKRICH	
Directrice de recherches à l'Ecole des Mines, Paris	Rapporteur
Dominique BOULLIER	
Professeur à l'Institut d'Etudes Politiques, Paris	Rapporteur
Dominique VINCK	
Professeur à l'Université de Grenoble	Examinateur
Pascale TROMPETTE	
Directrice de recherches à l'Université de Grenoble	Directrice de thèse
Céline VERCHERE	
Sociologue au CEA-Leti, Grenoble	Encadrante de thèse

Ce travail de thèse a été accueilli et financé par le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives) dans son centre de Grenoble, dans une démarche d'ouverture de la recherche technologique aux recherches en LSHS (Lettres, Sciences Humaines et Sociales).

Le CEA n'entend donner ni approbation ni improbation aux analyses émises dans cette thèse. Ces analyses doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Cette thèse n'aurait jamais pu aboutir sans appuis, soutiens et encouragements, sans toutes les personnes qui, de près ou de loin, m'ont permis de réaliser ce travail de recherche en arpentant les couloirs du CEA, de l'université, les rues et les routes de Grenoble ou d'ailleurs, le temps, les épreuves et les joies. Toutes m'ont permis d'avoir le courage et la motivation pour poursuivre ce travail.

Je remercie ma directrice de recherche, Pascale Trompette, et ma co-directrice, Céline Verchère, pour leur soutien tout au long de la thèse, tant professionnel que personnel. Depuis mon accueil à Grenoble jusqu'à la fin de ma thèse et au delà, elles ont su m'écouter, me comprendre, m'aider à comprendre, me rassurer, me conseiller et me faire confiance.
J'aimerais témoigner mes remerciements à Anne Sauvageot qui accompagne en encourage mes travaux depuis leurs balbutiements à Toulouse en Licence de Sociologie. Je la remercie de m'avoir fait confiance durant toutes ces années et d'avoir rendu possible mon travail de thèse.
Pour cette confiance, j'aimerais également adresser mes remerciements à Dominique Vinck qui m'a donné la chance d'encadrer les étudiants du Master Ingénierie de l'Innovation de l'IAE. Il en est de même pour Céline Cholez qui m'a invité à encadrer les Stages Opérateurs à GI. Si je n'ai pas encore eu la chance de rencontrer plusieurs fois les étudiants de GI, j'aimerais remercier ceux de l'IAE pour leur intérêt et leurs réactions durant mes interventions. Mes remerciements vont aussi à Dominique David qui a pris la peine de lire mon travail et de me faire de nombreux retours. Son expérience dans la démarche de conception technologique a été d'une grande aide pour mes questionnements.

J'aimerais remercier les deux équipes qui m'ont accueilli durant cette thèse et plus généralement les personnes rencontrées durant ce long parcours. A l'université, l'équipe du laboratoire PACTE, Dominique Vinck, Céline Cholez, Thomas Reverdy, Agnès Rochette, Gloria Zarama, Séverine Louvel, Sylvie Pham-Nguyen, Stephanie Tillement, Marie-France Vaillant-Nguyen, Hédi Zammouri, Cédric Pélissier, Hassan Skaiky, Mathieu Hubert, Tarik Larja et plus largement toute l'équipe du « Patio » ainsi que Valérie Perret de l'école doctorale SHPT. Au CEA, l'équipe du laboratoire LITUS et de l'ex-LID, Tiana Delhome, Timothée Jobert, Miguel Aubouy, Dominique David, François Favre-Réguillon, Jean-Yves Castellan, Jean-Rémy Savel, Stéphanie Lazzaroto, Nicolas Géraud, Nicolas Schunadel, Emmanuel Anjembé, Rémy Thomas, Mathieu Mazuel, Chloé Meunier, Céline Soubeyrat et toute l'équipe « Pépite ». De façon plus générale, j'aimerais remercier mes différents soutiens au CEA, Dominique Grand, Marc Belleville, Roland Blanpain, Régis Guillemaud, Virginie Pochat, Marc Laugeois, Sahar Ghandour, Nicolas Veyrat, Thomas Gillier, Loïc Lobet.

J'aimerais remercier les nombreuses personnes qui, sur mes différents de recherche, m'ont permis de collecter le matériau sans lequel ma thèse n'aurait pas pu aboutir. Au CEA, les chercheurs des nombreux laboratoires de l'ex-service SMOC. Les différents partenaires des

projets étudiés dans la thèse, particulièrement l'équipe MULTICOM du Laboratoire d'Informatique de Grenoble. Au CRSSA, j'aimerais saluer tous les membres de l'équipe de Gustave Savourey pour l'accueil chaleureux qu'ils m'ont accordé, pour leurs explications et pour l'intérêt qu'ils ont su manifester pour mon travail de recherche. Je voudrais remercier l'Association EPI et les familles qui ont accepté de me rencontrer, la Fondation FCEs et le personnel du FAM de Saint Etienne de Saint Geoirs, le service de neurologie du CHU de Grenoble. Enfin, tous les enquêtés qui ont participé aux entretiens et aux observations qui parcourent ma thèse.

J'aimerais remercier, pour leur intérêt, leur soutien et leur présence à mes côtés, ma famille, mes proches et mes amis à Tarnos, à Sokoa, à Grenoble, à Mazamet, à Toulouse, à Paris, à Strasbourg. J'aimerais également avoir une pensée pour ceux qui étaient présents au commencement de cette thèse et qui ne sont plus là pour son aboutissement.

Enfin, parce qu'elle a traversé ce long parcours parfois difficile avec moi en me soutenant, je remercie Emilie.

TABLE

TABLE **5**

AVANT PROPOS **11**

INTRODUCTION **13**

1. DEMARCHE ET POSITIONNEMENT DE LA THESE 16
   1.1. L'intérêt d'une immersion dans l'activité de recherche du CEA et du CRSSA .. 17
   1.2. Légitimité du chercheur et positionnement dans les projets 18
2. VERS LE TRAVAIL DE RECHERCHE : CLASSEURS, PRESENTATIONS ET RENCONTRES AUTOUR DES PROJETS 20
   2.1. Veille et choix des projets 20
   2.2. Vers une recherche des situations d'expérimentations 24
   2.3. Questionner la singularité des contextes 25
   2.4. Saisir la technologie et l'utilisateur 25
   2.5. Panorama des trois terrains de recherche 30
3. ELEMENTS DE METHODOLOGIE 32
   3.1. Questionner la construction sociale et les discontinuités dans l'interaction entre corps et technique 33
   3.2. Le corps en laboratoire 35
   3.3. Trois terrains de recherche mais un même objet de questionnement 36
4. ETRE CHERCHEUR SHS DANS UN ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE 37
   4.1. Observer et être observé 38
   4.2. Légitimité et étrangeté 39
   4.3. Collaborations dans les projets suivis 41
5. ELEMENTS DE PROBLEMATIQUE 45
   5.1. Clés de lecture du matériau empirique 46
   5.2. Annonce du plan 48

CHAPITRE 1 – CORPS ET TECHNIQUE : POSITIONNEMENT DANS L'ETAT DE L'ART **51**

1. GENESE DU TRAVAIL DE RECHERCHE 52
   1.1. Background empirique et théorique 52
   1.2. Saisir le corps dans sa matérialité ? 54
2. VERS UNE DEFINITION DU CORPS 56
   2.1. Evolution historique de l'étude du corps 56
      2.1.1. La construction sociale du corps 58
      2.1.2. Les techniques du corps 60
      2.1.3. L'habitus 61
      2.1.4. Les routines 67
   2.2. La place des objets mésestimée 68

2.2.1. *La* technique et *les* techniques 69
2.2.2. Le processus d'hominisation 70
2.2.3. L'interdépendance : corps et technique indissociables 72
2.2.4. Les objets dans l'action 75
3. DEFINIR LES DISPOSITIFS TECHNIQUES 80
3.1. Le suivi des innovations 81
3.1.1. Du déterminisme technique à la construction sociale des techniques 82
3.1.2. La sociologie des usages 85
3.2. La socialisation de la technique ? 86
3.2.1. Vers l'étude d'une double socialisation ? 89
3.2.2. L'apport des travaux sur la cognition 91
4. FORMES D'INTERACTION ET EXPERTISE CORPORELLE 94
4.1. L'interaction entre corps et technique comme un processus 96
4.1.1. Corps et technique supports d'imaginaire 96
4.1.2. Le couplage comme processus 100
4.2. La mise à l'épreuve 102
4.2.1. …dans l'interaction intersubjective 102
4.2.2. …avec la technique 103
4.2.3. …avec l'information 110
4.2.4. Une mise à l'épreuve qui dépasse la dyade 112
5. QU'EST-CE QUE L'EXPERTISE CORPORELLE ? 114
5.1. De l'expérience à la connaissance 115
5.2. Expertise et reconnaissance sociale 118
5.3. Une expertise mobilisée dans l'interaction… 120
5.3.1. …Intersubjective 120
5.3.2. …Avec les dispositifs techniques 121
5.3.3. …Avec soi-même ? 122
6. SYNTHESE – L'EXPERTISE CORPORELLE A L'EPREUVE 126
CHAPITRE 2 – PROJET TELEPHONIE 128
1. TELEPHONIE : LES GESTES DE LA TELEPHONIE POUR L'ELABORATION D'UNE TECHNOLOGIE D'INTERACTION GESTUELLE AVEC UN TELEPHONE MOBILE. 129
1.1. Les gestes de la téléphonie : une pré-étude des usages 131
1.2. La constitution d'une « bibliothèque de gestes » 132
1.3. Les tests d'ergonomie 133
2. DES GESTES AUX MICRO-GESTUALITES : TROIS TYPES D'UTILISATIONS 135
2.1. L'usage interstitiel 136
2.2. L'usage intermittent 137
2.3. L'usage en potentiel 140
2.3.1. L'inscription de l'environnement 141
2.3.2. Des écosystèmes associés 143
2.3.3. Des écosystèmes incompatibles 145
2.4. Pratiques de communication 146
2.5. Les enjeux de la « pré-étude usages » 148

3. LA CONSTITUTION D'UNE BIBLIOTHEQUE DE GESTES 151
3.1. Réaliser des nombres de zéro à neuf 151
3.1.1. Circonscrire le geste réalisé 152
3.1.2. Remarques sur la contrainte de la gravité 153
3.2. La seconde session de tests 153
3.2.1. Du générique au singulier : l'écriture des nombres 154
3.2.2. Le design du prototype : un enjeu dans l'expérimentation 155
3.2.3. Réinjecter les pratiques de la téléphonie mobile dans l'expérimentation 156
3.3. Quelle mise à l'épreuve dans l'expérimentation ? 158
4. ERGONOMIE : L'EXPERIMENTATION DES GESTES CHOISIS 159
4.1. Etape 1 : décrocher, retour sur le roulis dynamique 160
4.1.1. Le design du prototype 160
4.1.2. Feedback et discontinuités 161
4.1.3. Manipuler un capteur / manipuler un téléphone mobile 163
4.1.4. Le script et le dispositif 165
4.2. Etape 2 : rapprocher 166
4.2.1. Un geste « naturel » ? 167
4.2.2. Le poids des habitudes 168
4.3. Etape 3 : déverrouiller 169
4.3.1. Interface graphique et routine 170
4.3.2. Le réveil de l'objet 170
4.4. Etape 4 : déplacer 171
4.4.1. Réappropriations situées dans l'environnement 173
4.4.2. La culture matérielle comme inertie 176
4.5. Rupture et apprentissage 176
5. SYNTHESE : LES EXPERIMENTATIONS COMME MISE A L'EPREUVE DE LA CONNAISSANCE LIEE A L'USAGE DU TELEPHONE MOBILE 178
5.1. Les formes de couplages comme inscription de l'environnement 180
5.2. Des formes de couplages à l'expertise corporelle 182
5.3. L'expertise corporelle à l'épreuve dans les « tests d'ergonomie » 184
5.3.1. Le rappel de *l'expertise corporelle* 184
5.3.2. L'inertie du corps 185
CHAPITRE 3 – PROJET PHYSIOLOGIE 188
1. PHYSIOLOGIE : LE MONITORING DU CORPS SOUS LA VARIABLE CLIMATIQUE POUR LA PREVENTION DES GELURES. 189
1.1. Eléments du projet 189
1.2. Le laboratoire et l'expérimentation 192
1.3. Sujets, chercheurs et instrumentation : l'écosystème 195
1.3.1. L'instrumentation 198
1.3.2. Lecture des instruments 200
2. ECOSYSTEME ET FORMATAGE 204
2.1. Un écosystème qui cadre 204
2.1.1. L'attachement physique nuancé aux instruments 206

2.1.2. Le questionnaire de douleur 209
2.1.3. Le cahier de laboratoire 212
2.2. Le formatage par les participants eux-mêmes 214
2.2.1. La courbe théorique 215
2.2.2. L'expérimentation en tant que contrat 215
2.2.3. Etre « cobaye » 216
2.3. Recrutement et motivation des volontaires 218
2.3.1. La recherche de conformité 221
2.3.2. Vers un horizon des possibles 223
3. DES INTERACTIONS QUI ENGAGENT DES ARBITRAGES 224
3.1. La circulation de l'information comme médiation 225
3.1.1. Intermédiaire : la simple circulation de l'information 226
3.1.2. De l'intermédiaire à la médiation : l'arbitrage de l'information 227
3.2. La mise à l'épreuve : entre extension et rétraction 245
3.2.1. Lecture des instruments par les participants et formes de médiations 245
3.2.2. L'arbitrage du corps multiple 252
3.3. Ce que performe l'expérimentation 257
3.3.1. *L'expertise corporelle* comme repli et comme action 258
3.3.2. De l'engagement au malaise : se remettre en question 266
4. SYNTHESE – L'ARBITRAGE DES ATTACHEMENTS 269

CHAPITRE 4 – PROJET EPILEPSIE 272
1. EPILEPSIE : CHERCHEURS, FAMILLES ET MEDECINS ASSOCIES POUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE TECHNOLOGIE DE DETECTION DES CRISES D'EPILEPSIES. 273
1.1. Eléments du projet 273
1.2. Approche méthodologique 274
1.3. Un projet d'établissement socio-médical 277
1.4. Le partenariat CEA-Leti / CHU pour la caractérisation des crises d'épilepsies 279
1.5. Vers un partenariat avec l'Association EPI 282
1.5.1. L'expérimentation au domicile des familles 282
1.5.2. Description technologique du système 283
1.6. Objectifs du projet 285
2. LE MONTAGE DU PROJET COMME PRISE EN COMPTE DE LA CONNAISSANCE DES FAMILLES 288
2.1. Deux conceptions du système de détection ? 290
2.1.1. Enjeux autour de l'usage 292
2.1.2. Enjeux autour du corps 296
2.1.3. Le système de détection dans le domicile des familles 300
2.2. Les acquittements comme recours à l'expertise des familles 307
2.2.1. La détection sensible des crises d'épilepsies 308
2.2.2. Le statut de l'expertise 309
2.3. La mise à l'épreuve de la connaissance des familles 311
2.3.1. Rendre lisible la médiation : les notes écrites 312
2.3.2. Introduction du feu orange 314

3. L'EMERGENCE D'UNE DEFINITION MULTIPLE DE LA CRISE D'EPILEPSIE 315
3.1. Vers une (re)construction de la crise d'épilepsie 316
3.1.1. La corrélation: priorité donnée aux écrits des parents 317
3.1.2. La contradiction : priorité donnée aux signaux 317
3.2. Vers une prise en compte de la gravité des crises 318
3.2.1. Autour du *script* 321
3.3. Le difficile statut de porte-parole 326
3.3.1. Porte-parole de la personne épileptique 327
3.3.2. Un interlocuteur unique : de la parole du jeune adulte épileptique à celle des autres familles 331
3.3.3. L'augmentation limitée de la base de données 332
4. LE RETOUR DE L'EQUIPE MEDICALE 332
4.1. Le recours à la vidéo 333
4.2. La standardisation 334
4.3. L'appui sur la vidéo 335
5. VERS LE DEPLOIEMENT DANS L'INSTITUTION 337
6. SYNTHESE - CE QUE LA MISE EN TENSION PERFORME : ENJEUX AUTOUR DE L'EXPERTISE. 340

CHAPITRE 5 – ENJEUX AUTOUR DE L'EXPERTISE CORPORELLE DANS L'INTERACTION AVEC LA TECHNIQUE 346
1. L'EXPERTISE CORPORELLE A L'EPREUVE DANS L'EXPERIMENTATION 347
1.1. Techniques du corps et techniques à instruments 348
1.2. L'interaction comme socialisation 350
1.3. L'inertie de l'incorporation 351
1.4. Vers une double mise en tension 352
1.4.1. Le suivi d'un construit socio-technique 355
1.4.2. L'illusion de la transparence 356
1.5. De l'innovation à l'expérimentation 358
2. CONVOCATION DU CORPS DANS LA DEMARCHE DE RECHERCHE-CONCEPTION 359
2.1. Retour sur le concept de formatage 360
2.2. L'unité du corps à l'épreuve : la production d'un corps multiple 363
2.2.1. Qualifications du corps dans l'expérimentation 363
2.2.2. Un corps parcellaire et figé 365
2.2.3. Le corps étendu et dynamique 369
2.3. Prise en compte progressive du corps dans la démarche de conception 371
2.3.1. Inscription corporelle de la technologie : le design de l'oubli ? 372
2.3.2. Des expérimentations réalisées par le chercheur lui-même 376
2.3.3. La difficile prise en compte des pratiques et du contexte 382
2.3.4. Incorporation et encastrement comme axes de recherche 384
3. LES ENJEUX D'UN CORPS QUI RESISTE 387
3.1. Le problème du formatage 387
3.2. Vers un corps distribué ? 389
3.3. Un défi pour le concepteur mais aussi pour le chercheur LSHS 393

CONCLUSION **396**

BIBLIOGRAPHIE **400**

ACTIVITES DURANT LA THESE **418**

1. COMMUNICATIONS 418
2. PUBLICATIONS 418
3. ENSEIGNEMENT 418

AVANT PROPOS

Ce travail de thèse a été accueilli et financé par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de Grenoble. Il ne constitue pas à proprement parler une commande formulée par le CEA mais une ouverture à une recherche sociologique sur les usages des technologies portables. Elaboré suite à l'émergence de cette thématique dans plusieurs projets de recherche – notamment une démarche de conception de lunettes informatives (Veyrat, Blanco, & Trompette, 2007; Veyrat, 2008; Trompette & Blanco, 2009; Verchère & Anjembe, 2010) – le questionnement des nouvelles formes d'interaction entre corps et technique nous a été soumis avant le démarrage de notre contrat de recherche. Après quelques ajustements, notamment un choix des termes, des concepts et de la démarche à mettre en œuvre, en lien étroit avec notre background théorique et méthodologique (Soler, 2004, 2005, 2006), nous avons été libres de choisir nos terrains de recherche et notre façon de les investiguer.

Les évolutions de ce travail ont été suivies tout au long des trois années de thèse par un comité de pilotage qui s'est réuni à quatre reprises. Plus exactement, ce comité de pilotage a consisté en deux équipes, une première composée d'agents CEA et de la Directrice de recherches, Pascale Trompette, et une seconde avec ces mêmes chercheurs et deux Professeurs de Sociologie extérieurs au CEA. Par conséquent, plusieurs points ont donné lieu à des discussions et des explications, notamment autour de la thématique de l'incorporation.

Positionné au CEA-Leti, institut de recherche et développement spécialisé dans les micro et nanotechnologies et fortement enclin à établir des partenariats avec l'industrie, notre travail traite des formes d'incorporations* des matérialités externes telles que des capteurs, des dispositifs techniques, des instruments, des affichages d'informations, et plus généralement d'un ensemble d'éléments sociotechniques (Callon, 1986; Callon & Latour, 1991; Vinck, 1991) qui participent nécessairement aux apprentissages et à la *construction sociale du corps* (Detrez, 2002).

Incorporation*

Nous souhaitons insister sur le fait que jamais il ne sera question dans ce travail d'incorporation d'objets dans le corps en tant qu'implantation sous la peau. Dans les cas où le contexte pourrait prêter à confusion, le terme incorporation sera associé à une astérisque renvoyant le terme à cette définition : dans les situations étudiées, ce terme incorporation désigne la constitution des *habitus* (Bourdieu, 1980), *techniques du corps* (Mauss, 1950), *routines* (Kaufmann, 1997), *culture matérielle* (Warnier, 1999) et *distributions* de l'activité (Norman, 1988; Hutchins, 1995). Nous

étudierons alors l'incorporation comme un *processus*, une dynamique, un mouvement, une pratique.

Nous verrons en effet qu'en sociologie, et ce depuis les premiers pas de la discipline, le questionnement de l'incorporation se fait en lien avec les extériorités : la socialisation est analysée en tant qu'intériorisation de facteurs externes que l'éducation, l'imitation, les apprentissages rendent actionnables (Mauss, 1950; Haudricourt, 1964; Bourdieu, 1980). Ainsi, la focale est dans un premier temps orientée vers les interactions humaines (Goffman, 1993; Hall, 2001) qui participent à ce processus de socialisation. Mais la prise en compte de l'environnement dans ces apprentissages est élargie au fur et à mesure de l'histoire de la discipline sociologique : le questionnement de l'incorporation d'un objet qui reste extérieur au corps se fait de plus en plus prégnant (Warnier, 1999; Sigaut, 2007). L'intégration des objets dans les apprentissages corporels se fait jour en élargissant encore cette prise en compte des entités qui ne se résument plus, alors, à des strictes matérialités ou des outils qui prolongent le corps (Leroi-Gourhan, 1964, 1965; Simondon, 1958) – les outils de travail qui étendent la force motrice des individus – mais également à des dispositifs techniques et aux informations qu'ils produisent (Conein, Dodier, & Thévenot, 1993) – qui distribuent également les capacités cognitives. Ainsi, chaque entité extérieure au corps est susceptible de participer à l'action, aux apprentissages corporels, aux conduites motrices et cognitives. C'est un véritable réseau d'acteurs humains et non humains (Callon, 1986; Callon & Latour, 1991) que la sociologie intègre alors dans le processus de socialisation proposant alors que cette dynamique ne se limite pas aux interactions interpersonnelles mais également à la prise en compte de l'environnement qui vient façonner l'individu autant que l'individu le façonne en retour (Sauvageot, 1994; Hutchins, 1995; Kirsh, 1999).

Une telle conception de l'incorporation nous permettra de questionner les frontières du corps, occupées historiquement par la peau dans la littérature puis progressivement étendues à l'environnement : la prise en compte des interactions interpersonnelles, des interactions avec des dispositifs techniques ou encore de l'inscription dans un environnement plus vaste – fait de normes, de lois, de façons de faire, de routines, de rapports à l'espace, etc. – nous engageront à nous affranchir de telles frontières du corps (Anzieu, 1998; Mol, 2002; Akrich & Pasveer, 2004; Mol & Law, 2004).

INTRODUCTION

> Je me demande si je ne ressemble pas à ma grand-mère qui, un jour, reçut en cadeau de sa fille – une maniaque du gadget – le premier modèle de cocotte-minute. Certes, c'était un bel objet, à la carrosserie lourde, au couvercle à la fois crispé physiquement et exclusif de caractère, puisque seul il pouvait avoir un regard sur la cuisson des aliments. C'est ce qui dérouta mon aïeule, excellente cuisinière, ayant l'habitude de surveiller de près l'évaporation des sauces et de les tâter de la langue dans le but d'obtenir, non seulement une consistance idéale mais, pour chaque espèce, un goût, un fumet inscrits dans sa mémoire depuis bon nombre d'années. Et puis, comment savait-on si c'était assez cuit sans toucher de la fourchette ou du couteau pointu ? On avait beau lui expliquer que ça se faisait tout seul, qu'il n'y avait qu'à compter les heures et les minutes, elle ne comprenait pas. On l'obligea à assister à un premier essai. On l'engagea, lorsque la cocotte fut bouclée et programmée, à aller s'occuper ailleurs – c'était là, lui dit-on, l'intérêt de cette casserole particulière. Pourtant, elle ne put se résoudre à quitter l'ennemie, tournant autour d'elle avec inquiétude, un souci au front, une larme à l'œil parce qu'elle se sentait supplantée dans sa tâche primordiale. Heureusement pour elle, ce premier essai livra un ragoût pâteux et brulé à sa base. Je l'entends encore rire mauvais à l'intention de sa rivale qu'elle ne consentit même pas à nettoyer. Elle enveloppa l'objet maculé dans un journal et, avec un mépris qu'elle ne dissimulait pas, elle le porta jusqu'au dépôt d'ordures le plus proche. Naturellement, dès le lendemain, elle redevenait seule maîtresse des regards, des dégustations et des piqûres sur viandes au-dessus de ses récipients préférés (Prassinos, 1992, p. 87-88).

Le surgissement de la cocotte-minute apparaît pour cette grand-mère comme une mise à l'épreuve trop intense pour qu'elle puisse se résoudre à quitter des yeux l'ustensile alors que la cuisson est lancée. Elle surgit ici comme une rivale parce qu'elle prive la cuisinière de toute l'activité sensible qui accompagne la confection des plats. L'innovation incarnée par ce nouvel ustensile de cuisine dont Gisèle Prassinos fait le récit produit une puissante mise en tension des routines de sa grand-mère, peu résolue à renoncer à cette *expertise corporelle* au sein de laquelle ses sens sont omniprésents. Le dénouement voit l'irréductible aïeule conduire l'innovation au dépôt d'ordures et revenir non pas à un refus de tout ustensile – tant ceux-ci ont accompagné la formation des routines et continuent de structurer la pratique – mais aux récipients qu'elle connaît le mieux.

Est-ce à dire que le corps si solidement socialisé par la somme de ses expériences – au cœur desquelles les matérialités sont prégnantes – ne laisse aucune chance à l'innovation ? C'est la question que nous nous sommes posée tout au long de ce travail de recherche.

Notre positionnement dans un centre de recherche technologique nous a permis d'investiguer trois projets mettant en œuvre le corps dans l'expérimentation de dispositifs en cours de

conception ou dans la production de connaissances sur les paramètres physiologiques. TELEPHONIE est un projet multipartenaires tentant de mettre en œuvre un nouveau dispositif de téléphonie mobile avec lequel l'utilisateur doit interagir uniquement par le mouvement. Equipée de la technologie capture de mouvements développée par le CEA-Leti, plusieurs gestes sont imaginés par l'équipe projet et expérimentés dans des tests avec des utilisateurs. PHYSIOLOGIE est un projet de recherche en thermophysiologie, prenant place dans le CRSSA de Grenoble, qui vise l'étude des paramètres physiologiques et biologiques intervenant dans la formation des gelures pour pouvoir les prévenir en cas d'exposition au froid. EPILEPSIE utilise également la technologie capture de mouvements pour l'élaboration d'une technologie de détection des crises d'épilepsies expérimentée dans quelques domiciles de familles avant un déploiement dans une institution socio-médicale.

Ainsi, chacun de ces trois terrains de recherche met en œuvre le corps, sous des angles différents, qu'il s'agisse de celui d'un utilisateur, d'un sujet d'expérimentation ou d'une personne épileptique accompagnée par son entourage familial. La présence d'un volontaire est au cœur même de la démarche des médecins physiologistes, par contre, la convocation d'un individu dans le processus de conception technologique est un enjeu actuel. Quelques concepts de la sociologie des techniques ou plus généralement de ce qu'il est convenu de nommer sociologie de l'innovation semblent en ce sens avoir intégré les démarches scientifiques et industrielles.
Nous avons identifié au moins trois manières de faire appel à un utilisateur dans le processus de conception : devant le souhait des financeurs de ne pas injecter des fonds sans garantie de succès, quelques méthodes se sont attachées à évaluer l'innovation avant même la réalisation d'un quelconque prototype ou démonstrateur. Ces travaux, essentiellement fondés sur des méthodes projectives, visent l'évaluation d'un concept, d'une idée, appuyés par des supports intermédiaires (scénario d'usage, mise en récit du concept à tester, modélisations en trois dimensions, etc.). Ces orientations fondent avec d'autres la très recherchée « évaluation de *l'acceptabilité* sociale ». Un second groupe de méthodes vise quant à lui à investiguer *l'utilisabilité* en recourant à des équipes d'ergonomes et de designers qui, cette fois, mettent en œuvre des formes intermédiaires du dispositif testé (prototypes) et formulent des consignes à destination des participants qui vont alors évaluer autant le dispositif que les manières d'interagir avec lui. Les participants doivent alors verbaliser leur avis sur l'expérience réalisée sur des critères ergonomiques (confort, intuitivité, etc.). Enfin, une troisième orientation s'attache à évaluer les caractéristiques de l'innovation avec un regard de *l'usage*. Là, les deux méthodes décrites précédemment s'entremêlent pour constituer une évaluation composite faite de prises en mains, de projections symboliques et de dimensions sociales.

Cette démocratisation de la présence d'un individu évaluateur dans la démarche de recherche produit évidemment de grands bouleversements dans la logique de l'innovation : le processus ne saurait être linéaire et strictement orienté par une ou plusieurs caractéristiques techniques

en formes de déterminismes, au contraire, le cheminement de l'innovation semble être davantage envisagé par les équipes de recherche comme une trajectoire itérative.

Mais l'exemple de la cocotte-minute en dit long sur la convocation d'un individu dans l'expérimentation d'une innovation. Le corps de celui-ci apparaît en tant que construit social (Detrez, 2002), façonné par une somme d'expériences passées qui sont réinjectées dans la situation expérimentale. C'est d'ailleurs la volonté des équipes qui souhaitent évaluer l'innovation à la lumière de ces apprentissages passés, de cette connaissance *faite corps*. Convoquer le corps n'est pas aisé. Les connaissances incorporées peuvent intervenir, comme dans le cas de la grand-mère, en tant que freins à un changement qui met à l'épreuve le corps et le chaînage tout entier de sa socialisation.

Avec l'innovation, l'expérimentation peut devenir une épreuve : que faire avec un dispositif technique qui n'a jamais été appréhendé ? Essayer d'y plaquer ce que l'on sait des dispositifs précédents qui semblent s'en approcher ? Et si ça ne marchait pas, demanderait-on aux ingénieurs de refaire l'innovation pour qu'elle redevienne ce que je connais le mieux, ou en quelle mesure serais-je prêt à réapprendre à mettre en œuvre mon propre corps ?

Si la cocotte-minute termine au dépôt d'ordures sa tentative d'intégrer les pratiques culinaires de la grand-mère, d'autres récits montrent l'ajustement mutuel de l'innovation et du corps. La démarche itérative permet au concept initial de s'enrichir des retours d'utilisateurs de la même manière que la familiarisation avec le dispositif technique produit des ajustements (Dodier, 1995; Boullier, 2004; Vinck, 2006; Winance, 2007), des nouveaux apprentissages (Kaufmann, 1997). Contrairement à la cocotte-minute, l'innovation s'adapte à l'utilisateur autant que celui-ci s'adapte à l'innovation : interaction et interdépendance émergent dans ce cas comme bases du succès. Mais si cet ajustement ne se produit pas, l'innovation autant que le corps peuvent apparaître comme des formes inertes avec lesquelles il est difficile de composer.

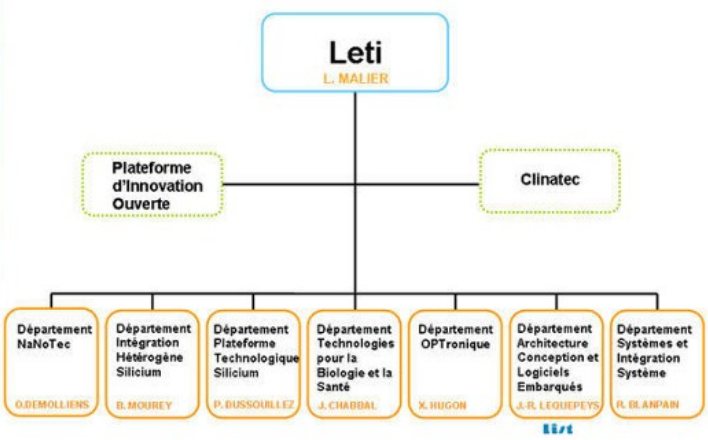
Nous souhaitons donc étudier ce processus, cette dynamique d'ajustement. Elle fait voler en éclats une interaction trop souvent problématisée comme un strict rapport entre individu et technique là où l'incorporation* montre en quelle mesure un véritable chaînage intervient dans les formes d'interactions et de couplages. Charnière au cœur de ce processus, le corps s'attache, l'individu s'engage en transportant avec lui la somme de ses savoirs, connaissances et expériences. Là, *l'expertise corporelle* apparaîtra en tant qu'enjeu d'arbitrage aux prises avec la technique mais également avec l'ensemble du dispositif d'expérimentation.

1. DEMARCHE ET POSITIONNEMENT DE LA THESE

La thèse est accueillie par le CEA, dans le Département Systèmes et Intégration Systèmes (DSIS) situé dans le pole européen de recherche MINATEC (Micro et Nano Technologies) [1].

Plus précisément, nous avons travaillé au Leti, institut de recherche et développement soucieux d'articuler recherche et applications industrielles.

> Au sein du CEA, le Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information (Leti) collabore avec différentes entreprises pour améliorer leur compétitivité grâce à l'innovation et au transfert de technologie. Le CEA-Leti est spécialisé dans la micro et la nanotechnologie et leurs applications, depuis les dispositifs et les systèmes sans fil jusqu'à la biologie et la santé, en passant par la photonique. La technologie MEMS (nanoélectronique et microsystèmes) est au cœur de ses activités. Le CEA-Leti est l'un des principaux instigateurs du pôle d'innovation MINATEC ; (…) Engagé dans la création de valeur pour l'industrie, le CEA-Leti place la propriété industrielle au centre de ses préoccupations[2].



Nous avons mené notre travail de recherche dans le laboratoire LITUS – Laboratoire d'Innovations Technologiques centrées UtilisateurS dirigé par Tiana Delhome – situé dans le Département Systèmes et Intégration Système (DSIS).

> Il apporte son expertise en matière d'accompagnement de l'innovation par la créativité et les méthodes "user centric design" dans différents domaines industriels (loisirs numériques, santé, transport…) et de maquettage[3].

Nous avons élargi ce cadre de travail pour nous intéresser à un autre pôle de recherche, le Département des micro-Technologies pour la Biologie et la Santé (DTBS).

---

[1] Plus d'informations sur : http://www.minatec.com/

[2] Plus d'informations sur : http://www.leti.fr

[3] Extrait du site : http://www-leti.cea.fr/fr/Travaillons-ensemble/Les-plateformes-d-innovation2/Usages-et-societe

> Le DTBS est structuré en deux services dont :
>
> Le ***Service Technologies pour la Détection*** (***STD*** : chef du service Olivier Peyret) au service du milieu médical et des industriels du secteur de la Biologie et de la Santé, de la Sécurité et de l'Environnement. Il a pour mission de développer des détecteurs, des dispositifs, des instruments ou sous-systèmes mettant en œuvre les micro-nanotechnologies du Leti et intégrant de l'innovation en traitement de l'information.
>
> Le STD est composé de 3 laboratoires dont :
>
> Le ***Laboratoire d'Electronique et Systèmes pour la Santé*** (***LE2S*** : responsable Régis Guillemaud), chargé d'étudier et de développer des systèmes de mesures électriques, portés sur la personne, pour l'acquisition et le contrôle de paramètres physiologiques, des systèmes de stimulation et de mesures de signaux neuronaux, des systèmes intégrés d'analyse protéomique, le traitement de l'information et les algorithmes associés. Le laboratoire LE2S a pour objectif de concevoir, réaliser, intégrer et transférer des micro-systèmes dans le domaine de la santé. Il rassemble des compétences dans les domaines de l'électronique, du traitement du signal, du traitement de l'information, de l'informatique, l'architecture, l'intégration et de la caractérisation. Les projets sont réalisés en interaction forte avec les équipes de recherches dans les domaines de la santé et de la biologie[4].

De plus, nous avons mené une enquête auprès de l'équipe du CRSSA, le Centre de Recherche du Service de Santé des Armées de La Tronche (proche de Grenoble) dans le Pole Climatique et Tolérance Vêtement (PCTV). Celui-ci ne fait pas partie du CEA mais en est un partenaire fréquent.

> Le Pôle tolérance climatique et vêtement (PTCV) du Centre de recherches du Service de santé des Armées (CRSSA) appartient à la fonction recherche du Service de santé des Armées (SSA). À ce titre, il conduit des activités de recherches et d'expertises en physiologie humaine dans le domaine de la tolérance climatique (froid, chaleur, altitude) au profit de donneurs d'ordres (DGA, SSA) dans le but de prévenir les accidents médicaux et d'assurer le maintien de la capacité opérationnelle des personnels des Armées dans ces environnements.[5]

Les trois projets que nous analyserons dans ce travail de recherche traversent donc ces deux lieux, le CEA et le CRSSA.

1.1. L'intérêt d'une immersion dans l'activité de recherche du CEA et du CRSSA

« Interroger les formes de couplages entre corps et technique » est un thème qui trouve de nombreuses résonnances dans des activités quotidiennes. Pour exemple, les bornes de validation des transports en commun constituent un théâtre dans la sphère urbaine au sein duquel les gestualités sont singulières. L'abonnement sous forme de badge doit être appliqué sur le plat de la borne de validation ou, sans la toucher, à une proximité suffisante pour que l'authentification soit possible. Ce protocole est cependant largement réapproprié par les

---

[4] Extrait du site de la Direction des Sciences du Vivant du CEA : http://www-dsv.cea.fr/institutes/institute-of-life-sciences-research-and-technologies-irtsv/production-scientifique/scientific-results/20102/equipes-du-dtbs-impliquees-dans-les-collaborations-precedentes

[5] Extrait du document : http://www.thematiques.modernisation.gouv.fr/UserFiles/File/LIVRET_CORRECTION.pdf

usagers et la validation prend des formes diverses allant du sac à main appliqué sur la borne aux portefeuilles entiers frottés contre l'espace délimité du valideur. Ces gestualités assez surprenantes dans un premier temps, car peu visibles en d'autres situations, s'avèrent pourtant intégrées sans autre forme d'étrangeté par la population des usagers qui patientent aux arrêts des transports en commun. Les exemples pourraient être multipliés tant l'observation des chorégraphies urbaines donne prise sur ces formes d'inventions, sur un corps fondamentalement articulé avec des objets, des dispositifs techniques devenus si familiers qu'ils ont donné lieu à des gestualités nouvelles *faites corps* et qui finissent par ne plus retenir l'attention.

Ces diverses formes de réappropriation des usages prescrits par les concepteurs, si elles semblent légitime pour constituer un terrain de recherche, nous auraient toutefois fait perdre la singularité d'un travail à l'intérieur même du CEA et du CRSSA. Nous avons préféré saisir des projets dans l'enceinte même des deux centres de recherche même si certaines expérimentations et une large part de nos entretiens se sont déroulées aussi à l'extérieur de ces deux institutions.

Est-ce à dire que le statut d'agent CEA nous a automatiquement donné une légitimité suffisante pour enquêter sur tous les projets internes ou à auprès des partenaires ? On se doutera que la réponse soit ici à nuancer.

1.2. Légitimité du chercheur et positionnement dans les projets

Comme pour chaque terrain de recherche, les deux projets que nous avons étudiés au CEA ont nécessité une somme d'efforts pour que l'accès et le suivi soient possibles. Plus encore, si de nombreux chercheurs nous ont ouvert leur porte avec curiosité et souvent avec intérêt, nous avons dû parfois faire appel à des soutiens en interne, préférant le tissage et le recours à un réseau relationnel plutôt que l'injonction – bien souvent contre productive pour une enquête sociologique par observations et entretiens – d'un appel à notre hiérarchie. Nous souhaitons saluer ces différentes aides et ces réseaux dans ce travail.

Nous souhaitons également insister sur les efforts que nous avons mis en œuvre pour construire une forme de légitimité dans ces différents projets au CEA comme au CRSSA. La richesse des rencontres autant que le recours à la méthodologie de l'entretien compréhensif, décrit avec passion par Jean-Claude Kaufmann (Kaufmann, 2003), nous ont permis un questionnement progressivement plus serein et des échanges parfois périphériques susceptibles, certes de produire des écarts par rapport à l'axe de questionnement, mais permettant dans le même temps d'instaurer un climat convivial pour la poursuite des discussions. Nous avons toutefois eu

à construire nos différents réseaux sur la durée et au prix d'argumentations parfois approfondies quant à notre question de recherche.

Au delà de cette question de la légitimité, les temporalités de la thèse sont venues contraindre les possibilités de notre travail. La plupart des projets de recherche, notamment les projets rédigés sur le modèle des projets ANR (Agence Nationale de la Recherche[6]) présentent un plan de charge initial de trois ans au cœur duquel sont contenues les réunions de travail, présentations et restitutions, ainsi que les premières expérimentations des éventuels prototypes et leurs retours.

Un double questionnement nous anime aujourd'hui avec le recul sur notre travail de recherche : s'agissait-il de nous engager dans le suivi d'un projet dès son amorce, et obtenir de la légitimité en étant présent dans les équipes, tout en prenant le risque de ne pouvoir assister aux expérimentations dans les derniers temps des projets ? Ou alors, était-il préférable d'étudier un projet déjà avancé, tout en risquant d'intervenir tel un cheveu sur la soupe dans des équipes constituées, mais en garantissant notre présence lors des expérimentations ? Nous voyons que n'importe lequel de ces positionnements présente autant d'avantages que d'inconvénients et que leur évocation n'est pas dépourvue de paradoxes. Nous allons donner quelques éléments de compréhension de notre démarche et une justification à partir de l'intérêt que nous avons éprouvé lors du choix des projets.

Notre entrée dans l'enceinte du CEA et notre venue de l'Université du Mirail à Toulouse s'est faite avec une volonté centrale : collecter un matériau empirique solide. La légitimité de notre laboratoire d'accueil étant – en tout cas à cette époque – à construire, nous avons dû frapper à de nombreuses portes avec pour seul bagage l'intitulé de notre sujet de thèse et également quelques noms sur lesquels nous appuyer. Néanmoins, le choix de nos trois terrains de recherche a été libre et guidé par notre intérêt ainsi que par la cohérence et l'articulation des trois enquêtes.

Nous allons donc faire le récit de la manière dont nous avons approché ces trois terrains. La construction de notre propos sera, dans cette partie, chronologique, puis nous recourrons ensuite à un suivi plus thématique que nous conserverons pour l'agencement de nos différents chapitres.

[6] Plus d'informations à l'adresse: http://www.agence-nationale-recherche.fr/

2. VERS LE TRAVAIL DE RECHERCHE : CLASSEURS, PRESENTATIONS ET RENCONTRES AUTOUR DES PROJETS

Le travail de recherche prend son point de départ auprès du service Documentation du CEA de Grenoble auquel nous avons soumis une liste de termes[7] afin d'en trouver les occurrences dans les projets et les publications internes du CEA. C'est finalement un rendez-vous qui nous a été donné à la fin de l'année 2007 dans le bâtiment de la Documentation. A partir de cette entrevue, quelques noms de chercheurs en interne ont émergé. Principalement, ceux-ci faisaient partie du Département des Technologies pour la Biologie et la Santé (DTBS). Nous avons rencontré certains chercheurs et réalisé des entretiens exploratoires afin de constituer une forme de cartographie des projets et de leurs protagonistes.

Dans le même temps, nous avons investigué auprès du service Qualité avec l'intention de trouver une centralisation des projets associée à un court résumé. En effet, grâce à l'obligation qu'ont les porteurs de projets de rédiger une somme de documents au départ et pendant le déroulement – Fiche Interne d'Opportunité, Revue de Développement Projet – nous avons eu le loisir de consulter des classeurs de projets sur les conseils de l'ingénieur Qualité. Nous avons fixé 12 projets pertinents parmi les 24 que nous avions retenus dans un premier temps. Certains étaient en effet stoppés car ils n'avaient pas obtenu de financements, d'autres étaient terminés.

Nous n'évoquerons pas tous ces projets dans le récit chronologique qui va suivre mais uniquement les plus proches de notre choix final, les trois projets que nous avons retenus. Nous verrons que l'argument de la faisabilité en terme de proximité mais aussi en terme de temporalité ont été centraux pour réaliser des choix.

2.1. Veille et choix des projets

Nous avons entrepris de rencontrer les chercheurs et chefs des projets identifiés. Cette première enquête a consisté essentiellement en une collecte d'informations sur les projets, notamment leur date de départ et la possibilité de les suivre si le responsable donnait son accord. Nous avons choisi pour cette enquête exploratoire de réaliser des entretiens non enregistrés. Sur le modèle d'un premier contact, nous prenions des notes au fur et à mesure de l'échange. Ce n'est qu'à partir du choix définitif que nous utilisions notre dictaphone pour rencontrer à nouveau les porteurs de projets et les équipes de conception.

[7] Corps ; Incorporation* ; Portabilité ; Puce sous-cutanée ; Prothèse ; Couplage homme-machine ; Ergonomie ; Interface homme-machine ; Cognitif ; Réalité virtuelle, réalité augmentée ; Mouvement, capture de mouvements ; Traçabilité ; Technologie invisible

Nous avons été, entre autres, accueilli dans le Centre CEA de Fontenay-aux-Roses (sud de la région parisienne) par un chef de laboratoire du LIST (Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies), plus précisément dans le service spécialisé dans le développement des Systèmes Interactifs (ingénierie de la connaissance, robotique, réalité virtuelle et interfaces sensorielles). Nous y avons découvert des systèmes robotiques passionnants, notamment en ce qui concerne l'assistance au poste de travail dans l'industrie et le nucléaire. Ces interfaces à retour d'effort et autres immersions dans des modélisations en trois dimensions nous ont toutefois posé le problème, non pas de la proximité avec le corps, mais de la miniaturisation et de l'utilisation en mobilité. Plus encore, au delà du décalage par rapport à cette délimitation que nous avions fixée à notre questionnement de thèse, c'est en terme de faisabilité que nous avons écarté ce potentiel terrain de recherche. En effet, des déplacements répétés mais surtout un cruel manque de proximité avec les équipes de recherches posait quelques problèmes pour la construction de notre enquête à venir. Nous verrons en effet que notre démarche nécessite une certaine proximité avec les protagonistes de la recherche afin d'opérer des rencontres répétées mais surtout des entrevues informelles nous permettant de prendre des renseignements ponctuels sur l'avancement des projets.

Nous avons poursuivi ce travail exploratoire à Grenoble et, au détour d'une présentation en interne mise en place pour les 40 ans du Leti, nous avons retrouvé plus concrètement une des trois recherches retenue à la lecture des classeurs de projets : **la capture de mouvements appliquée à la détection des crises d'épilepsies**. Les détails de notre démarche seront mentionnés dans le chapitre 4 alloué à l'analyse de ce terrain de recherche. En effet, si le récit est ici chronologique, nous changerons l'ordre des projets pour montrer en quelle mesure la définition du corps qui les traverse s'élargit de plus en plus. Ce projet interviendra donc dans l'analyse en dernière position.

A partir de février 2008, le laboratoire qui nous accueille au CEA lance un projet de **capture de mouvements appliquée à l'interaction avec un téléphone mobile.** Ce projet est dit « démarche assistée par les usages » et il démarre par une « pré-étude usages » dans laquelle nous avons été enquêteur. Les détails de ce projet et de notre démarche seront mentionnés dans le chapitre 2. Nous analyserons en effet ce projet en première position.

Au cours de ce travail, notre recherche sur les projets en interne s'est poursuivie et nous avons été en contact avec un chercheur responsable d'un projet de prévention de l'obésité chez les enfants scolarisés via un réseau de capteurs de mouvements. Bien que passionnant, ce projet était quasiment terminé lors de notre entretien. En termes de faisabilité, également, des déplacements auraient été nécessaires et les difficultés relayées par le porteur du projet quant aux démarches légales permettant l'étude d'une population de mineurs scolarisés écartait les possibilités d'enquêter facilement sur un tel projet.

Pour terminer ce récit, il est nécessaire de renseigner notre accès au troisième terrain de recherche qui sera au cœur de nos questionnements dans cette thèse. Pour ce faire, il faut revenir au Département des Technologies pour la Biologie et la Santé du CEA (DTBS), au sein duquel nous avons rencontré un chef de laboratoire intéressé par notre approche qui nous a guidé vers un partenaire habituel des projets de son équipe, le CRSSA. Celui-ci nous a recommandé auprès de l'équipe des médecins physiologistes du CRSSA et nous avons pu accéder à une de leur recherche abordant l'étude des **paramètres physiologiques liés à la formation des gelures.** Ce projet de prévention avait, certes, déjà été mené quinze ans plus tôt - nous y reviendrons - mais la nouvelle expérimentation planifiée pour la fin janvier 2009 n'était pas encore lancée. Au vu du très bon accueil que nous y avons reçu, nous avons tout mis en œuvre pour assister aux expérimentations mettant en scène des volontaires dont le corps est soumis à une contrainte climatique froide. Précisons que dans le cas de ce troisième terrain de recherche, il n'est pas à proprement parler question d'innovation technologique ni même de processus de conception. Toutefois, l'instrumentation y est abondante et fait très fortement écho aux dimensions rencontrées dans les autres terrains, notamment en ce qui concerne le rapport aux mesures du corps produites par les capteurs et instruments. Nous détaillerons ce projet et notre démarche dans le chapitre 3.

Nous avons également été en contact avec un autre projet visant l'articulation entre art et sciences portée par les partenariats[8] entre l'Hexagone, scène internationale à Meylan (proche de Grenoble) et le CEA-Leti, notamment par l'intermédiaire de Minatec Ideas Laboratory©[9]. Plus précisément, un projet débuté en 2007 proposait des représentations dansées alors que nous commencions notre travail. Sur scène, une danseuse réalisait un solo, équipée de cinq capteurs de mouvements qu'elle quittait au milieu de la chorégraphie pour reproduire quasiment les mêmes gestes. Cette représentation porte le nom de Virus/Antivirus[10] et est effectuée aujourd'hui encore dans différents pays. L'interaction de la danseuse, équipée de capteurs, avec un contenu sonore s'est avérée passionnante mais assez peu représentative, selon nous, d'un corps comme nous souhaitions le saisir. En premier lieu, le fait que l'artiste soit seule à manipuler les capteurs donnait peu de chance à une enquête ayant pour volonté de collecter une pluralité de formes d'actions et d'impressions. La spécificité de l'exploration du corps qui intervient dans la danse met à distance une utilisation du corps dans les gestes quotidiens. Deuxièmement, le fait que la danseuse transporte la somme de son expérience corporelle dans la

[8] Plus d'informations à l'adresse http://www.atelier-arts-sciences.eu/

[9] Plus d'informations à l'adresse http://www.ideas-laboratory.com/

[10] On trouvera une vidéo de cette performance à l'adresse http://video.google.com/videoplay?docid=-1632024084097715113# et plus d'informations sur son concept avec http://www.diffusart.fr/lanabel/fr/creations/virus-antivirus/index.html

manipulation des capteurs éclairait peu sur la représentativité d'un tel cas[11], d'autant plus que nous n'avions eu accès à la genèse du projet qu'autour d'écrits. Ce projet a en effet donné lieu à un petit fascicule dans lequel on trouve notamment le retour de Dominique David, chercheur au CEA-Leti, et d'Annabelle Bonnery dont les propos ont été relevés par Nadine Epron (Bonnéry, D. David, Sausse, & Epron, 2007).

Notre recherche de projets est forte de différents modes de contact : veille autour des projets internes, exploitation du réseau de notre laboratoire et de nos connaissances établies en interne, présentations des projets relatives à des évènements ayant lieu sur le centre et parfois tournées vers l'extérieur. Nous avons vu que le choix des projets est directement articulé aux temporalités de la thèse et de notre contrat au CEA.

La capture de mouvements appliquée à la détection des crises d'épilepsies (que nous appellerons EPILEPSIE dans la suite de notre recherche) ; la capture de mouvements appliquée à l'interaction avec un téléphone mobile (que nous appellerons TELEPHONIE) ; le monitoring du corps sous la variable climatique pour la prévention des gelures de la main (que nous appellerons PHYSIOLOGIE) apparaissent donc à un stade d'avancement différent lorsque nous les approchons. De plus, notre présence y est différente et nous indiquerons le détail de notre démarche dans chacun des chapitres alloués à l'analyse.

En effet, dans la suite de l'exposé, nous mobiliserons ces trois recherches dans **un ordre qui ne sera plus chronologique mais thématique**. Nous quittons donc la succession précédente pour développer ces terrains en détaillant en premier lieu le projet TELEPHONIE, puis le projet PHYSIOLOGIE et enfin le projet EPILEPSIE qui constitue l'ouverture la plus radicale de la définition du corps. Cet enchaînement sera aussi celui des chapitres suivants. Nous avons choisi d'allouer un chapitre par terrain de recherche. Après un fil théorique directeur nous permettant de situer l'étude de l'interaction entre corps et technique dans le premier chapitre, TELEPHONIE occupera le second chapitre. Nous analyserons ensuite PHYSIOLOGIE dans le troisième chapitre et enfin EPILEPSIE dans le quatrième. Nous terminerons cette recherche avec le chapitre 5 qui permettra de montrer comment un questionnement transversal des trois terrains de recherche interroge la place du corps dans le processus de conception technologique et de production de connaissances sur son fonctionnement. Ce dernier chapitre sera plus largement l'occasion d'interroger le corps dans le processus d'expérimentation.

Nous avons eu pour volonté d'interroger les formes de couplages entre corps et technique sous le prisme de la discontinuité de l'interaction. Nous verrons que ces suivis attentifs permettront de faire émerger ce que nous avons nommé *expertise corporelle*. Pour ce faire, nous avons

[11] Ce sera l'objet de notre dernier chapitre qui passera par un questionnement des formes singulières de couplages entre un utilisateur (parfois l'ingénieur lui-même) et un dispositif technique.

travaillé pour collecter un matériau issu des expérimentations afin d'observer et d'enquêter sur les premières rencontres entre des individus et des dispositifs techniques.

Notre volonté d'ancrer ce travail dans le processus d'interaction entre corps et technique a permis de prendre des distances avec un cheminement théorique et méthodologique focalisé sur les projections symboliques. Ces constats engagent trop rapidement, selon nous, les figures imaginaires du cyborg et de l'homme augmenté. Recourir à ces travaux nous semble faire perdre la dynamique à l'œuvre dans les formes de couplages au profit d'une interrogation de ce que *l'hybride* soulève comme dimensions sociales et politiques. Etablir d'emblée l'existence du cyborg revient, nous le croyons, à perdre la finesse du processus de construction au cœur duquel les tâtonnements sont importants, les discontinuités sont centrales. Un tel cheminement intellectuel nous semble pointer soit le constat d'un puissant imaginaire technologique (Guïoux, Lasserre, & Goffette, 2004), soit la faiblesse de l'individu aux prises avec une technique qui paraît lui être imposée (Clynes & Kline, 1960), soit enfin la stricte liberté de l'individu en ce qui concerne la mise à l'épreuve choisie de son identité (Barbieux, 2000), sorte de conduite à risque (Le Breton, 2004). Entre ces trois pôles, la dynamique reste difficile à saisir. C'est pourtant là que nous avons souhaité positionner notre travail de recherche, dans ce que Kaufmann nomme, au détour d'une phrase, une *sociologie des processus* (Kaufmann, 2003, p. 14). Annemarie Mol, pour sa part, évoque un « corps en pratique » (*body-in-practise*) qui façonne la réalité dans le cours même de l'action (*enacting reality in practice*) (Mol, 2002, p. 50). Certes nous serions tenté d'employer « corps pratiqué » plus que « corps en pratique » tant nous avons parfois collecté un matériau postérieur à l'action plutôt qu'investigué dans le cours même de l'activité. Bien que nous devions préciser une telle nuance, nous ne croyons pas qu'elle nuise à l'analyse. Les points de similitude avec le travail de Mol seront majeurs au point que la distinction paraisse superflue.

2.2. Vers une recherche des situations d'expérimentations

Notre questionnement est à ancrer dans les développements technologiques actuels où les dispositifs issus de la microélectronique se rapprochent du corps (Willems, 1995; Fortunati, 1998; Boullier, 2004). En effet, autour de ces dispositifs techniques, de nombreux chercheurs ont engagé un questionnement des formes d'actions avec les objets (Norman, 1988; Suchman, 1994; Conein et al., 1993; Dodier, 1993a; Hutchins, 1995) à partir des années '80 qui continue aujourd'hui d'animer la recherche[12], notamment en parallèle des développements technologiques, des formes fréquemment renouvelées d'usages des technologies de

[12] Nous avons participé et communiqué durant ces trois ans de recherche dans plusieurs séminaires et colloques attachés à pointer ces formes d'actions et ces discontinuités des formes de couplages. Ce thème a largement émergé dans le séminaire « Corps et Techniques » animé par Caroline Moricot, Valérie Souffron et Marina Maestrutti en 2008, 2009 et 2010, lors de la conférence CRESC en 2009, lors du séminaire « Arbitrer les Attachements » coordonné par Geneviève Teil et Catherine Lejealle en 2010 ou encore au cours de EASST en 2010.

l'information et de la communication (Licoppe, 2002; Sauvageot, 2003) ou encore de l'importance accordée à l'instrumentation dans le champ médical (Akrich & Dodier, 1995). Dans tous ces apports, le corps est interrogé à la lumière de ce qui se construit dans l'action sans prendre pour acquises des formes de couplages avec la technique avant de les avoir éprouvées (Mol, 2002; Berg & Akrich, 2004; Mol & Law, 2004).

Nous avons dit qu'un tel objectif n'était pas sans difficultés puisque les temporalités des projets suivis articulées avec celles de la thèse pouvaient faire rater les expérimentations au profit d'une étude du montage de projet, d'un suivi des interactions entre chercheurs et concepts. Toutefois, nous avons centré notre démarche sur les expérimentations, que ce soit en temps réel – TELEPHONIE et PHYSIOLOGIE – ou après coup – EPILEPSIE – avec des acteurs non spécialistes, c'est à dire qui ne faisaient pas partie de l'équipe de recherche. Notons que les concepteurs eux-mêmes ont été dans les trois projets les acteurs de l'expérimentation en mobilisant dans leur propre pratique le dispositif technique en test. Nous reviendrons largement sur ce point au cours des analyses de terrains mais également au cœur du dernier chapitre.

Mais si nous nous sommes intéressé aux expérimentations mobilisant des utilisateurs du dispositif technique, il est essentiel de décrire en premier lieu le suivi des agencements. Chacun des trois terrains mobilise en effet des *dispositifs techniques* singuliers de la même manière qu'il met en œuvre des *utilisateurs* aux figures multiples.

2.3. Questionner la singularité des contextes

En premier lieu, il est important de revenir sur le statut des technologies que nous avons eues à étudier. Loin de consister en des produits technologiques stabilisés, ils se présentent sous la forme de *briques* technologiques, d'applications ou, dans le meilleur des cas, de prototypes manipulables mais peu assimilables à des produits finis. Puis, nous détaillerons le problème d'une prise en compte d'un utilisateur. Dans au moins deux de nos terrains de recherches, nous verrons qu'il adopte des figures multiples voire même que l'individu équipé avec les capteurs n'est parfois que très partiellement l'utilisateur du dispositif technique. Par conséquent, nous insisterons sur le fait que les formes d'actions dépassent la seule dyade utilisateur-technique pour englober de façon plus large de nombreuses constructions autant humaines que techniques.

2.4. Saisir la technologie et l'utilisateur

Dans les projets étudiés, trois dispositifs techniques différents sont à l'œuvre. Toutefois, deux des trois terrains convoquent une *brique technologique* commune : la capture de mouvements.

Ce que les concepteurs nomment *brique* – voire *lego* dans un travail récent de prospective à long terme – est une base pour des applications électroniques.

En effet, la technologie capture de mouvements peut s'illustrer sous différentes formes et utilisations allant de la détection de choc dans le secteur de l'automobile (airbags) à l'industrie du loisir (consoles de jeux) tout en passant par le domaine de la santé (rééducation, détection de chute). Chaque fois, c'est un dispositif différent qui accueille la brique technologique : la voiture, la console de jeu, un bracelet, un médaillon, etc. Cette même brique, parce qu'elle contient des composants communs (des MEMS[13]) amène des fonctionnalités similaires mais la manière dont elle est convoquée dans l'action diffère alors sensiblement du fait de son association avec d'autres composants, systèmes et connexions. Une brique technologique étant un principe technologique ayant à intégrer une architecture plus large, son appréhension peut alors s'avérer complexe. Pour exemple, deux des terrains de recherche étudiés déploient la brique « capture de mouvements » sans que ne soit clairement défini l'objet qui sera implémenté par cette brique, sans non plus que soit imaginée clairement l'application proposée.

En rentrant un peu plus dans le projet TELEPHONIE,, la capture de mouvement est appliquée à l'interaction avec un téléphone mobile et à la navigation dans des contenus en trois dimensions. Ni le design de l'objet, ni celui de l'interface utilisateurs ne sont connus au départ du projet. Et pour cause, le destinataire d'un tel projet n'est pas le grand public mais un constructeur qui aura à mettre en œuvre le produit au cœur duquel seront développées la technologie capture de mouvements, ses différentes applications, ainsi que les solutions logicielles voire les interfaces graphiques mises en œuvre. La capture de mouvements peut ainsi constituer différentes réalités : les composants (accéléromètres, magnétomètres), la plateforme logicielle permettant son utilisation, etc.

Par conséquent, il est quasiment impossible d'accéder à une quelconque formalisation au point de départ du projet. Seul un concept, un principe technologique, une brique, sont saisissables. Ceci est une des principales difficultés dans notre travail et résonne finalement avec l'ensemble des démarches dites « usages ». Car il nous semble émerger deux dimensions dans cette appellation qui renvoient directement aux enjeux actuels d'une recherche plus appliquée, notamment dans ses formes de collaborations avec l'industrie. Si la sociologie des usages s'est historiquement attachée à faire apparaître dans ses publications la manière dont une innovation (ou plus généralement un dispositif technique) est appropriée, détournée, réinventée, il apparaît que ces mêmes sociologues ont été bien souvent parties prenantes du processus d'innovation et de conception. En reprenant plus largement ces travaux, on peut se rendre compte à quel point les analystes sont directement convoqués dans la démarche d'innovation elle-même, devenant

[13] Micro Electro Mechanical Systems: ici, des accéléromètres, magnétomètres et éventuellement des gyromètres.

alors de véritables évaluateurs. Les analyses produites constituent alors des apports pour l'action, comme d'ailleurs le précisent les auteurs.

> Ce dont nous avons tous besoin, pour progresser dans l'art de gérer les innovations, c'est d'une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels celles-ci réussissent ou échouent afin d'élaborer quelques principes qui servent de guide à l'action (Akrich, Callon, & Latour, 1988, p. 4).

Ainsi, la sociologie est ici véritablement appliquée dans notre environnement de recherche à l'image d'un guide pour l'action. Soucieuse alors de mettre en œuvre des outils adaptés, elle s'est fixée pour objectif de produire de la connaissance sur ses propres méthodes et d'innover elle aussi. Par conséquent, le travail des sociologues des usages s'est doté progressivement de méthodes adaptées mais surtout de représentations intermédiaires.

C'est notamment le cas d'un projet dont Pascale Trompette et Eric Blanco proposent une analyse résonnant largement avec le « travail de réflexion en anticipation des changements sociaux » annoncé par Philippe Mallein (Mallein, 2007, p. 1).

> Au *no man's land* de l'incertitude sur l'appropriation future de leurs objets, les concepteurs ont coutume de substituer l'écriture de formes intermédiaires et de scénarios qui dessinent la trajectoire des objets et préfigurent l'articulation entre choix techniques et chaînes sociales (Trompette & Blanco, 2009, p. 97).

Dans ce même projet, plusieurs types de méthodes sont mis en œuvre et leur développement n'est pas stabilisé à l'heure actuelle. Ces méthodes peuvent être projectives, à savoir qu'un support est utilisé pour permettre à des interlocuteurs d'y projeter leurs évaluations (Verchère & Anjembe, 2010). Un des supports déployés dans le cadre de cette activité est notamment le « scénario d'usage ». Il s'agit d'une mise en scène de la technologie ou simplement de son principe. Elle peut donc prendre la forme d'un objet qui a été imaginé par les sociologues, plus ou moins proche de ce à quoi pourra ressembler le produit fini, ou peut figurer sous la forme d'un objet qui n'est jamais montré, seul son principe étant explicité. Ce scénario n'est évidemment pas réalisé de manière anodine, il est un guide permettant la tenue d'une rencontre entre différents individus qui visionnent le support et échangent à son propos. C'est la raison pour laquelle le scénario pointe certaines dimensions parfois polémiques, pour faire réagir les participants et faire émerger de la controverse sur le ou les concepts, objets, services, etc. présentés. Ce type de méthodologie dit "*scenario-based design*" met selon nous à distance le rapport corporel de l'utilisateur à l'objet technologique pour n'interroger que les représentations voire les anticipations de l'usage. Le porteur d'une telle méthode ne pourra que nous rétorquer qu'une évaluation en amont du processus de conception n'a d'autre choix qu'une investigation des représentations. En effet, jusqu'à ce que les premiers prototypes fassent leur apparition dans le cheminement d'un projet, aucune étude du rapport sensible entre corps et objet ne semble possible.

Récemment, dans le cadre de l'ouverture du Bâtiment des Industries Intégratives (B2I), le laboratoire LITUS qui a accueilli notre thèse s'est attaché à faire le lien entre recherche et

développement afin de proposer aux partenaires industriels des démonstrateurs plus que des concepts technologiques. Cette volonté passe par l'approche "*fablab*" qui consiste à proposer des prototypes dans des délais très courts. Cet objectif s'est traduit par l'achat d'une imprimante trois dimensions. Durant notre temps de recherche au LITUS, nous n'avons pas pu étudier de projets ayant bénéficié de ce type de prototypage mais souhaitons simplement avancer l'intérêt d'une telle méthode. Nous verrons en effet de quelle manière le design de l'objet proposé lors des tests est partie prenante de la manière dont les utilisateurs potentiels parviennent à *inscrire* (Akrich, 1987) leurs pratiques dans la mise à l'épreuve du prototype.

Quoi qu'il en soit, il y a bien une difficulté à appréhender les usages de dispositifs qui n'existent pas (encore). Les technologies en lien avec le corps ne sauraient être prises en compte comme des produits finis disponibles dans le commerce et configurant par là même le statut de celui qui les utilise – *l'usager* – mais en tant que dispositifs en cours d'élaboration. C'est ce qui nous a intéressé dans les deux projets faisant intervenir la technologie capture de mouvements : TELEPHONIE et EPILEPSIE.

PHYSIOLOGIE nuance toutefois ce positionnement puisqu'il ne s'agit pas à proprement parler de recherche technologique dans ce projet mais de mesures physiologiques et biologiques. Nous avons investigué du côté de ce terrain de recherche non pas pour y suivre une évolution des dispositifs techniques mais pour des raisons intimement liées à la connaissance que le sujet peut déployer dans le cours de l'expérimentation. En effet, les sujets, en fonction de leur expérience des parcours médicaux – nous verrons dans les motivations des participants que certains participent également à des tests médicamenteux ou à d'autres expérimentations de ce type – ou de leur pratique sportive peuvent ou non collecter des informations sur les instruments. Ensuite, nous avons enquêté sur ce terrain de façon à constituer une situation de référence pour collecter un matériau solide sur la manière dont les sujets, alors qu'ils ont une connaissance très poussée de leur corps, sont sollicités par des mesures. Cette activité est très proche des travaux de l'anthropologie médicale (Akrich & Dodier, 1995; Berg, 1996; Mol, 2002; Mol & Law, 2004; Akrich & Pasveer, 2004), en ce sens, elle devait nous permettre de donner de l'épaisseur à nos deux autres terrains de recherche. C'est en tout cas la motivation qui était la nôtre au départ. Toutefois, l'ampleur des questionnements que nous avons rencontrés a dépassée largement cet objectif et a fait apparaître des particularités dans ce terrain de recherche qui s'écartent parfois des deux autres, le constituant donc en véritable terrain singulier plutôt qu'à la manière d'une situation de référence.

Notre attention sur les formes d'interactions entre corps et technique dans le cours de l'expérimentation engage donc la nécessaire description des dispositifs techniques à l'œuvre autant que de l'agencement des individus.

Dans le projet TELEPHONIE, nous l'avons vu, la brique technologique capture de mouvements se présente sous trois formes : un capteur filaire de type XSens, une petite boite en carton rectangulaire contenant le même capteur XSens, un iPod Touch attaché une nouvelle fois à ce capteur (notons que dans ce cas le iPod contient également un accéléromètre en natif qui a aussi été utilisé pour les mesures et mis en parallèle des données collectées avec le capteur XSens). Dans le projet EPILEPSIE, par contre, la brique prend la forme d'un bracelet porté autour du poignet et au niveau du torse (scotché sur un vêtement) de type StarWatch ou MotionPod. Mais la différence est encore plus flagrante dans le reste du dispositif : dans le premier cas, il s'agit d'un objet assimilé à un téléphone mobile alors que dans le second il s'agit d'un détecteur de crises d'épilepsies. Il va de soi que les formes de convocations dans l'action de l'individu sont différentes.

Les technologies mobilisées ne peuvent être considérées que comme des dispositifs en cours d'élaboration susceptibles de changer au fur et à mesure des itérations entre premiers usages et retours vers les chercheurs concepteurs. Nous avons également vu en quelle mesure notre terrain de recherche sur la thermophysiologie nuance une telle acception. Le point commun de ces trois terrains reste toutefois la mise en œuvre d'un dispositif technique mais surtout le fait que l'interaction englobe l'ensemble des acteurs humains et non humains. D'emblée, notre focale est donc venue mettre à mal la définition d'un utilisateur puisqu'en mêlant à l'action des individus différents, il reste difficile d'affirmer lequel ou lesquels utilisent la technique.

En ce qui concerne l'utilisateur donc, le flou est similaire et la complexité se situe sur plusieurs niveaux. La sociologie de l'innovation s'est attachée à interroger la pluralité des figures d'utilisateurs pour montrer en quelle mesure celui qui est convoqué dans la démarche d'évaluation des technologies n'est pas forcément l'utilisateur final qui aura à utiliser le prototype devenu alors, au prix de nombreuses reconfigurations, un produit de consommation. Mais une autre question apparait en filigrane dans les travaux articulant sociologie des techniques et anthropologie médicale : l'utilisateur n'y est pas uniquement celui qui porte une technologie mais prend également les traits de l'aidant, du soignant, du médecin, etc. Là, la technologie utilisée, bien qu'elle équipe le patient, est surtout consultée et manipulée par ces acteurs périphériques. Un troisième questionnement lié aux deux premiers nous semble alors inévitable : qu'il soit dépositaire de l'expertise visant à évaluer des technologies ou que cette expertise lui échappe au profit de l'entourage, nous devons nous demander en quelle mesure l'expertise de l'utilisateur revient en « contre bande » semer le trouble dans l'expérimentation et l'action voire dans la mise en œuvre même du dispositif technique, articulant alors la somme des acteurs, des objets, des mesures, des sons, des images, etc.

On ne peut pas considérer que l'utilisateur présent lors des expérimentations est un utilisateur final, même si nous verrons qu'un des projets étudiés – EPILEPSIE – nuance ce point. Ensuite, il

est nécessaire de se rendre compte à quel point l'utilisateur n'est pas un individu unique mais un groupe d'individus qui n'est pas forcément en contact direct avec la technologie et qui, pourtant, l'utilise. L'étude des interactions nous engage donc à prendre en compte non seulement le ou les utilisateurs de la technologie mais également l'écosystème des technologues et des technologies qui sont, nécessairement, convoqués dans les formes d'interactions.

Ces explications nécessaires du point de vue technologique autant que de celui de l'individu s'enchevêtrent dans le processus d'élaboration technologique autant que dans la démarche de recherche. Nous allons donc donner quelques éléments de ce chaînage que nous verrons en action dans chacun des trois chapitres d'analyse des terrains de recherche.

2.5. Panorama des trois terrains de recherche

Après avoir pointé la diversité des dispositifs techniques à l'œuvre, nous allons donc réaliser un court panorama des individus convoqués dans les trois terrains de recherche. Nous verrons que cette description ne pourra en aucun cas se faire sans recourir aux agencements techniques qui traversent les situations étudiées.

C'est en effet un véritable écosystème d'acteurs et d'objets qui émerge dans le projet TELEPHONIE : tout d'abord dans la « pré-étude usages », nous serons attentif aux constructions, aux routines et aux écosystèmes qui traversent les pratiques de la téléphonie. Nous verrons à quel point les interactions intersubjectives façonnent les gestes de la téléphonie et en quelle mesure les pratiques sont cadrées par les différentes situations traversées. Dans « bibliothèque 1 et 2 », deux individus : le sujet qui expérimente le capteur et un chercheur qui réalise les acquisitions à l'aide d'un ordinateur relié au capteur. Ce chercheur est également à l'origine des consignes formulées au sujet. Mais il est important d'ajouter l'activité qui suit ces acquisitions, notamment toute la phase de traitement du signal réalisée *off-line* dans les laboratoires.
Lors des tests d'ergonomie, quatre personnes sont présentes : le sujet qui expérimente le capteur, le chercheur qui effectue les acquisitions derrière un ordinateur, l'ergonome qui dicte les consignes et s'assure du bon déroulement des interactions et enfin un quatrième acteur dissimulé derrière un miroir sans teint. Ce dernier est un opérateur qui agit sur un autre ordinateur et voit affichée sur son écran la même interface que le sujet s'expérimentation. Ainsi, lorsque le participant réalise un geste, l'opérateur est chargé de reproduire ces gestes sur l'interface informatique afin de donner l'impression au sujet qu'il est responsable des actions. Cette technique s'appelle « magicien d'Oz », nous aurons l'occasion d'y revenir au cours de notre analyse mais nous voyons d'emblée qu'elle met en péril la notion d'utilisateur : si l'opérateur manipule l'interface en reproduisant les gestes du sujet, on peut légitimement se demander qui agit. Ajoutons dans ce cas également le travail *off-line* de traitement du signal convoquant de nombreux chercheurs.

Avec le projet PHYSIOLOGIE, le volontaire est équipé d'une trentaine de capteurs reliés par des fils à des instruments de mesure. Ici, les instruments ne sont pas des technologies en cours d'élaboration mais il est important de porter notre attention sur un chaînage d'acteurs humains et non humains ici encore. Lorsque l'expérimentation nous a été présentée, les médecins physiologistes ont fait peu de cas de la possibilité qu'a le volontaire de consulter lui-même les instruments et les divers afficheurs. Pourtant, celui-ci consulte la fluctuation des chiffres et les tracés qui lui sont accessibles. Ces suivis de l'activité physiologique du volontaire sont activement consultés par les médecins physiologistes et techniciens présents sur les lieux. Ils sont entre cinq et six. Deux sont à l'intérieur du caisson climatique avec le sujet, ils s'assurent de la bonne tenue des capteurs, de l'état du volontaire, de l'évolution des températures corporelles *locales* (main et avant bras) et des paramètres physiologiques notamment cardiaques. De plus, ils sont responsables de la température du bain d'eau (le même bain est utilisé durant la phase 2 (froide) et la phase 4 (chaude), donc le binôme doit changer la température dès lors que la phase 2 est terminée afin que le « bain thermostaté » se réchauffe jusqu'à atteindre 43°C pour la dernière phase. Un ou deux autres (suivant la configuration de l'équipe et le nombre de présents) sont à l'extérieur du caisson climatique, ils s'assurent des températures corporelles du caisson (température de l'environnement maintenue constante) et des températures *générales* du sujet (corps externe entier et sonde rectale, autrement dit température interne). Le médecin chef navigue d'un espace à l'autre et aide lorsque c'est utile. L'espace exigu rend difficiles les déplacements et les actions des chercheurs : les bacs de prélèvements, notamment, sont passés au médecin chef qui les donne à son tour au dernier acteur, le responsable des analyses sanguines. Ce dernier protagoniste vient ponctuellement au cours de l'expérimentation pour récupérer les prélèvements sanguins puis va les traiter dans un laboratoire distant à l'autre bout du bâtiment. Le cas échéant, il communique avec l'équipe grâce à un talkie-walkie pour annoncer des problèmes avec les prélèvements (sang coagulé, hémolysé, etc.). En retour, il est informé du déroulement de l'expérimentation par le premier binôme (prélèvements, début et fin des différentes phases, arrêt de l'expérimentation, etc.).

Concernant enfin le projet EPILEPSIE, l'étendue du réseau sociotechnique est toute aussi importante et problématise également autant le statut de la technologie que celui de l'utilisateur : Les deux capteurs sont portés par la personne épileptique qui mène son activité normalement. Sans fil, les signaux sont acquis par un nœud-maître relié à son tour à un ordinateur. Ce dernier fait tourner un logiciel qui enregistre les signaux et déclenche une alarme en cas de détection des crises. Les alarmes ne signalent pas la survenue d'une crise à la personne épileptique elle-même, en effet les forts handicaps associés qui se manifestent dans la population des épileptiques qui expérimentent les capteurs dans ce projet ne leur permettent

pas d'utiliser le système autrement qu'en étant porteurs des capteurs[14]. Par contre, les alarmes signalement la crise à l'entourage, dans ce projet la famille. Notons que le système est destiné, à terme, à une institution socio-médicale et que les alarmes seront alors adressées au personnel soignant. Ce n'est pas encore le cas dans les expérimentations auxquelles nous avons eu accès. Ce sont donc, ici, les parents – entendu au sens large : père, mère, frère, sœur – qui sont utilisateurs du système de détection. Ce statut d'utilisateur est renforcé par le fait que le parent doit informer le système lorsqu'une alarme a retenti. En effet, si la détection est correcte, le parent presse la barre espace du clavier de l'ordinateur ; s'il s'agit d'une fausse alarme, le clavier est pressé également mais via une autre touche, « backspace » (appelée aussi « retour chariot »). Nous y reviendrons plus largement dans le chapitre d'analyse de ce projet. Ajoutons une nouvelle fois les chercheurs du CEA-Leti à qui les acquisitions (enregistrements) et les acquittements (informations des parents) sont destinés. Cette accumulation de données vise un travail de construction et d'amélioration de l'algorithme de détection des crises d'épilepsies afin de proposer un dispositif technique pour améliorer les conditions de vie des personnes atteintes d'épilepsie. Ce projet est supervisé par le milieu médical.

La technique est mobilisée sous différentes formes dans les projets mais la figure de l'utilisateur se trouve également brouillée : soit parce que la technologie est en cours de conception, soit parce que la technique d'expérimentation convoque des acteurs périphériques, soit enfin par le fait que les informations produites sont consultées par une multitude d'acteurs et donnent lieu à des médiations (Hennion, 1993, p. 223; Latour, 1992, p. 180) complexes. C'est pourquoi nous avons tenté dans chacun des trois projets d'appliquer une grille d'observation et d'entretien sensible à de véritables chaînages d'acteurs humains et non humains (Callon, 1986; Callon & Latour, 1991; Barbier & Trepos, 2007).

Dans les trois chapitres, chacun des terrains de recherche nous permettra d'élaborer un questionnement singulier. Nous avons pris le parti d'ouvrir chacun de ces chapitres avec des considérations méthodologiques afin de détailler notre cheminement. Toutefois, dans une perspective plus générale, nous allons décrire quelques éléments de notre parti pris méthodologique consistant en une collecte de données issues de situations d'expérimentation.

3. ELEMENTS DE METHODOLOGIE

Chaque fois, notre focale était déployée non seulement sur la technique déployée et sur ses évolutions, que nous retracions dans les entretiens avec les enquêtés ou dont nous observions la reconfiguration dans le cours même de l'action. Nous étions également attentif aux interactions

[14] Seul un cas auquel nous n'avons pas eu accès réalise un tel usage. La personne épileptique manipule elle-même l'interface informatique. Il nous a été rapporté en entretien.

entre les protagonistes de la scène. Enfin, notre focale était bien sûr tournée vers les diverses figures d'utilisateurs intervenant dans la situation. Nous verrons dans le cinquième chapitre que la qualification de cet utilisateur ou, disons-le immédiatement, de l'individu, évolue en permanence au cours de l'expérimentation. Insistons à nouveau sur ce point, nous avons porté notre attention sur des processus, des dynamiques, des pratiques. Nécessairement, une telle focale permet de faire apparaître des transformations dans le cours même de l'action.

On l'aura compris, deux dimensions sont centrales dans notre recherche : le fait que les technologies étudiées soient **portées sur le corps** et le fait qu'elles soient **productrices d'informations** sur le corps. De plus, ces deux axes sont traversés par la mise à l'épreuve du corps (Berg & Akrich, 2004), ce qui constitue le fil directeur de notre recherche. Au delà des descriptions de ces épreuves, nous analyserons ce qu'elles produisent tant du point de vue du corps que de celui de la technologie (TELEPHONIE, EPILEPSIE) ou des connaissances constituées (PHYSIOLOGIE).

3.1. Questionner la construction sociale et les discontinuités dans l'interaction entre corps et technique

L'évolution de notre questionnement est ancré dans les différents terrains de recherche mais ne constitue pas à proprement parler une *grounded theory*. Dans cette démarche, « le terrain n'est plus une instance de vérification de la problématique préétablie mais le point de départ de cette problématisation » (Kaufmann, 2003, p. 20). Or, comme nous l'indiquerons tout au long de notre état de l'art, c'est avec un certain bagage que nous investiguions les expérimentations et les retours sur les expérimentations. En effet, nous souhaitons faire apparaître des formes de convocation d'une construction sociale du corps (Detrez, 2002) mais également des formes d'évolutions des innovations technologiques rencontrées[15] ainsi que les discontinuités survenant dans le cadre de la rencontre entre ces deux pôles : corps et technique.

Il est alors nécessaire de répéter que notre connaissance progressive des terrains de recherche, au fur et à mesure de l'avancée de notre travail, nous a permis de préciser notre questionnement. Nous avons tenté dans chaque situation de focaliser sur les problèmes rencontrés par les acteurs dans ce qu'ils pouvaient avoir de local tout en nous efforçant de mettre en parallèle tous nos apports liés à l'état de l'art. Autrement dit nous souhaitions replacer ces situations locales non pas dans une stricte prise en compte de l'action mais en replaçant

[15] Nous noterons que malgré nos précisions pour mettre à distance le projet PHYSIOLOGIE par rapport à une démarche innovante, l'originalité de la situation et de l'instrumentation mobilisée engage d'emblée une problématisation du caractère spécifique de ce terrain de recherche. Plus encore, c'est la large instrumentation ainsi que l'originalité des appuis informationnels qui constitue le caractère innovant de ce terrain de recherche.

celle-ci dans un contexte social plus général. Loin de nous l'idée de faire émerger une quelconque forme de déterminisme dans ce type de méthodologie.

> Les faits sociaux ne s'imposent pas à nous, contrairement à ce qu'affirme Durkheim, comme une réalité objective. Le postulat de la sociologie devient donc, avec Garfinkel : il faut considérer les faits sociaux comme des accomplissements pratiques ; le fait social n'est pas un objet stable, il est le produit de l'activité continuelle des hommes, qui mettent en œuvre des savoir-faire, des procédures, des règles de conduite, bref une méthodologie profane, dont l'analyse constitue la véritable tâche du sociologue (Coulon, 1993, p. 20).

Le recours à l'ethnométhodologie s'accompagne de constructions précises quant à la manière de collecter le discours et les verbalisations des acteurs dans la pratique. Ce type de méthodologie, parfois nommé *shadowing* n'est pas possible à déployer dans le travail que nous avons mis en place. Comme nous l'avons précisé, dans aucune des situations d'expérimentations nous ne pouvions réaliser une telle technique de recueil. Dans les trois projets, nous n'étions soit pas en contact avec les sujets (caché dans les tests d'ergonomie de TELEPHONIE ; interdit de faire parler le sujet dans PHYSIOLOGIE du fait de la variation des mesures en cas de discussions avec le participant ; enfin, les rares cas de verbalisations ne se faisaient pas dans la situation même mais dans une forme de retour sur des situations vécues dans EPILEPSIE).

Ajoutons que de nombreux auteurs ont insisté sur la difficulté de saisir l'incorporation si ce n'est dans ses formes d'imperfections (Sauvageot, 2003; Warnier, 1999). Parce qu'il s'agit de dimensions fondamentalement incorporées, elles ne sont pas accessibles au sujet par la verbalisation mais par des formes d'observations attentives et des discussions *a posteriori*, comme l'a montré habilement Kaufmann au sujet des pratiques corporelles sur la plage (Kaufmann, 1995).

La démarche compréhensive décrite par Kaufmann se révèle alors être une méthodologie véritablement pertinente pour le type d'enquête que nous avons souhaité mener. Non seulement du fait de ses à côtés – un mode de discussion décomplexé avec l'interlocuteur – mais surtout du fait d'une prise en compte aigüe des pratiques et des savoirs, nous sommes parvenu à réintroduire dans les expérimentations le véritable *savoir profane* sur lequel les enquêtés construisent leurs conduites. Insistons d'emblée sur le fait qu'une telle formulation sera de peu d'utilité dans notre recherche. Nous le verrons en détail dans le premier chapitre : en nous affranchissant de l'articulation traditionnelle entre *expertise* et *reconnaissance*, nous évoquerons peu ce caractère *profane*. Notre parti pris assumé nous fera recourir à la qualification *d'expertise*. Il s'agira d'habiletés et de pratiques largement en lien avec les dispositifs techniques convoqués dans l'action. Nous verrons que le caractère *profane* de telles *connaissances d'expériences (experiential knowledge)* (Borkman, 1976) sera mis en péril pour être promu au rang *d'expertise*.

> L'objectivation consiste à introduire une rupture nette, en opposition avec le savoir commun (…) pourtant, dans ses définitions extrêmes, elle ne résiste pas à l'épreuve des faits : le savoir commun n'est pas un non savoir (Kaufmann, 2003, p. 21-22).

L'*expertise corporelle* dans les trois terrains de recherche n'émergera pas uniquement comme un appui sur d'autres formes d'expertises, notamment l'expertise médicale (Akrich, Méadel, & Rabeharisoa, 2009), mais qu'elle apparaîtra sous les traits de constructions singulières avec lesquelles les chercheurs auront parfois du mal à composer dans l'expérimentation. Ici, nous serons attentif à un paradoxe : alors même que les chercheurs et médecins souhaiteront dans certains cas voir se manifester *l'expertise corporelle* des participants aux expérimentations, nous verrons que dans un même temps cette expertise sera mise à l'épreuve. Les définitions du corps que nous verrons apparaître au fur et à mesure des expérimentations seront parfois très éloignées d'un corps conçu comme un construit social. Ce sera l'occasion de centrer notre questionnement sur les discontinuités, les accrocs et les résistances du corps autant que du dispositif technique.

Mais il serait bien injuste d'accabler les ingénieurs, médecins, ergonomes sans pointer du doigt la difficulté qui traverse notre enquête à saisir ces formes incorporées de savoirs convoquées directement dans l'action. Nous verrons qu'elles prennent parfois les traits de la banalité au point que leur prise en compte semblera dans certains cas exagérée. Nous tenterons pourtant de montrer l'importance de cette quotidienneté, de cette futilité dans l'action locale. Nous verrons d'ailleurs que *l'expertise corporelle*, aussi banale soit-elle dans certains cas, interviendra pourtant comme une forme de résistance au travail des chercheurs et des médecins.

3.2. Le corps en laboratoire

Le corps investigué dans les trois projets technologiques est, au moins dans deux cas, un corps en laboratoire. C'est à dire qu'il est prélevé de son environnement quotidien pour être placé dans un milieu artificiel (Lave, 1988; Hutchins, 1994, p. 452). Malgré le fait que les dispositifs techniques évalués puissent parfois avoir des traits familiers, la question se pose de la possibilité d'importer les pratiques quotidiennes, les gestes incorporés, les conduites motrices et cognitives, en un mot *l'expertise corporelle*.

Dans TELEPHONIE, les trois expérimentations étudiées sont des situations de laboratoire au sein desquelles les chercheurs tentent de réintroduire des pratiques quotidiennes. Nous verrons que la situation d'expérimentation, alors même qu'elle vise l'importation de ces contextes sociaux, les met pourtant à l'épreuve en même temps qu'elle les convoque. Pire, ces connaissances sont parfois absentes dans la situation d'expérimentation.
Dans PHYSIOLOGIE, la posture est plus radicale puisque le corps investigué l'est strictement du point de vue de ses variables physiologique et biologique. S'il est demandé au sujet de ne pas parler, de ne pas influer sur son rythme cardiaque[16], de ne pas s'agiter, il n'en reste pas moins

[16] Nous verrons qu'il n'y a pas accord entre les participants et les médecins sur la possibilité d'agir sur le corps physiologique.

qu'une véritable *expertise corporelle* est à l'œuvre et qu'elle mobilise des dimensions construites socialement au travers de l'expérience du sujet allant bien au delà de la stricte localité de l'expérimentation.
Dans EPILEPSIE, enfin, le statut de l'expérience est différent. Dans ce cas, elle est plus explicitement constitutive du système de détection puisque les parents doivent produire des acquittements lorsqu'une alarme retentit. Cette activité est fondamentalement construite sur des savoirs perceptifs incorporés. Mais dans ce terrain de recherche, nous ne pourrons pas réellement parler de corps en laboratoire puisque l'expérimentation se déroule, dans certaines situations du projet, au domicile des familles et non pas dans un cadre expérimental de laboratoire.

Tentons en premier lieu de pointer le fil logique qui traverse ces trois projets pour montrer en quelle mesure des situations pourtant très différentes nous ont permis d'établir une somme de rapprochements thématiques sur le thème de la proximité des technologies avec le corps et de la production d'informations qui engagent à leur tour des mises à l'épreuve de *l'expertise corporelle*. Insistons une nouvelle fois sur la succession des trois terrains de recherche. Alors que nous les avons abordés chronologiquement pour détailler notre démarche, nous avons finalement choisi un autre ordre permettant de mettre en lumière des définitions du corps de plus en plus larges et constituées par l'environnement dans son ensemble.

3.3. Trois terrains de recherche mais un même objet de questionnement

Nous avons été attentif aux processus, aux formes d'interactions construites et en construction entre individus et dispositifs techniques mais également aux interactions entre les individus autour des dispositifs techniques. Ce point ne sous entend pas seulement d'être attentif aux interactions qui ont lieu dans le temps même de l'utilisation de la technologie. Nous verrons en effet que la *construction sociale du corps* et *l'expertise corporelle* ne peuvent se limiter à la situation mais englobent nécessairement l'expérience passée des individus. La situation ne saurait être bâtie sur les strictes contingences de l'expérimentation, au contraire, nous insisterons pour replacer l'ensemble des constructions dans la situation étudiée. Nous verrons également que ce « social » est profondément composé des matérialités, de l'écologie et qu'il ne saurait se limiter aux interactions humaines.

Au delà de la filiation avec l'agenda de recherche des sciences humaines et sociales, notre propos trouvera, nous le souhaitons, une forme de résonnance avec les travaux des chercheurs concepteurs mobilisant les technologies issues de la microélectronique pour viser la mesure des mouvements corporels et proposer des développements d'algorithmes d'acquisition des signaux. Cette activité nécessite un travail préalable de modélisation du corps. Celui-ci est

représenté par des degrés de liberté des articulations afin d'indiquer au dispositif de capture quels angles sont à prendre en compte pour l'acquisition des signaux. Le modèle biomécanique qui en émerge est réinvesti pour l'élaboration des algorithmes. Il est alors important de se figurer à quel point la technologie, en plus de contenir ce que la sociologie des techniques nomme *scripts* (Akrich, 1987), à savoir des scénarios d'usage de la technologie élaborés par les concepteurs, *inscrit* une définition du corps. Pourtant, en investissant un tel modèle biomécanique, le risque est fort de prendre en compte uniquement les dimensions anatomiques de l'individu là où une définition sociale du corps – le « social » n'étant ici pas exclusivement humain mais également non-humain, nous y reviendrons – fait émerger d'autres formes de problématisation du processus de conception. Nous aborderons donc, dans l'analyse des trois terrains de recherche et dans les questionnements du corps mobilisé durant la phase de conception, des axes qui pourront être mobilisés par les scientifiques dans le processus même de conception et d'évaluation des dispositifs techniques.

Pour le projet PHYSIOLOGIE, l'enjeu est similaire et a pour objectif l'insertion des paramètres plus sociaux liés à la construction du corps là où ne semblent investigués « que » les paramètres physiologiques et anatomiques. Nous concédons aisément le fait que l'étude du corps sous ses aspects anatomiques et physiologiques est déjà considérable et qu'une prise en compte des construits sociaux sonne comme une contrainte supplémentaire. Pour ce terrain de recherche, nous aurons donc quelques difficultés à situer la démarche des médecins et nos propositions pour la réinjection d'un corps en tant que construit social dans l'expérimentation seront donc à prendre avec des réserves.

4. ETRE CHERCHEUR SHS DANS UN ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE

Qu'il s'agisse de sociologie, d'anthropologie ou d'ethnométhodologie, l'enquêteur est en permanence attentif aux inductions qu'il est susceptible d'opérer. Les ouvrages de méthodologie des sciences sociales insistent largement sur ce point en indiquant que « l'observateur est aussi acteur » (Schwartz, 1993). Il n'est pas possible que le chercheur ne modifie pas le milieu qu'il étudie. Nous serons alors tenté de détailler ce statut d'acteur et ce qu'il a produit dans notre enquête.

Au delà de ce rôle inévitable d'acteur, nous souhaitons également insister sur le fait qu'il est d'usage de considérer que *l'observateur* est également *l'observé*. Notre étude ne déroge pas à une telle règle : tout au long de notre recherche, nous avons été interrogé sur ce que nous regardions, ce que nous étudiions.

4.1. Observer et être observé

La bande de jeunes étudiée dans les années '80 par Jean Monod (Monod, 1968) autour d'une enquête participative n'est finalement pas si éloignée du travail que nous avons eu à mettre en œuvre dans notre recherche. Bien entendu, nous sommes loin du thème de la délinquance investigué par l'auteur, cela va sans dire. Notre proximité avec ce travail se situe surtout au niveau de la méthode, en particulier en ce qui concerne la manière dont l'observateur est nécessairement observé à son tour jusqu'à ce qu'émergent parfois des formes d'incompréhensions mutuelles sur le statut et l'activité de l'autre.

Il est important de noter que l'approche « usages » est récente au CEA-Leti et que l'équipe apparaît souvent en décalage par rapport aux chercheurs plus habitués des lieux. Sociologie, histoire, recherche sur l'imaginaire, science politique sont autant de profils éloignés du cœur de l'activité du CEA-Leti devant non seulement demander à comprendre l'activité des chercheurs en sciences dures mais également à se faire comprendre par eux lors des échanges formels ou informels. Evidemment nous ne sommes pas en train de déclarer que chaque discussion ou boutade lancée devant la machine à café se transforme en débat sur la discipline des uns et des autres, mais les membres du laboratoire qui nous a accueilli en interne sont régulièrement abordés avec une large confusion sur le contenu de leur pratique. De façon récurrente, c'est l'assimilation de tous ces profils, pourtant variés, à la discipline psychologique qui est légion : « tu devrais venir étudier dans mon labo, il y a des cas ».

Au delà de cette confusion, quelques interlocuteurs ont été progressivement sensibles à notre démarche et conçoivent à l'heure actuelle la portée de ce qu'il est convenu de nommer « LSHS » (Lettres, Sciences Humaines et Sociales) notamment lorsque des dimensions sociales sont centrales : technologies pour la santé, dispositifs grand public pour le loisir, par exemple.

Il faut noter également que les projets récents sur le modèle des ANR, financés pour partie par des fonds publics, sont accompagnés d'exigences quant au « volet SHS ». Ainsi, les dimensions sociales, économiques, éthiques, etc. doivent être étudiées et l'absence de telles équipes et d'un plan de charge dédié peut faire rater le financement du projet. Ce type d'injonction amène les concepteurs à prendre davantage en compte des dimensions sociales que jusqu'alors ils engageaient de leur propre point de vue[17]. En parallèle de cette injonction légale et administrative, toutefois, émerge une volonté forte dans les projets pour convoquer le social le plus tôt possible dans la démarche de recherche. Malgré nos discussions, notre travail de recherche vise à saluer ce type de démarches volontaires. Reste toutefois à définir ce « social » :

[17] Nous y reviendrons largement en interrogeant le rôle des expérimentations réalisées sur les chercheurs eux-mêmes dans chacun des trois terrains de recherche.

nous serons attentif au fait qu'il ne peut en aucun cas être strictement composé des humains mais qu'il intègre également les entités non humaines.

4.2. Légitimité et étrangeté

Au delà du cas limite que constitue le travail de Monod, il est plutôt rare de trouver des éléments sur la manière dont le chercheur est positionné dans son terrain de recherche. Une inclusion dans une équipe, un regard extérieur, des formes de rejets ou d'acceptations éclairent pourtant la manière dont est réalisée la collecte des données.

L'introduction du livre d'Annemarie Mol permet en quelques mots d'aborder les aspects périphériques de la collecte de données. Il s'agit des premières pages du livre *The Body Multiple* dans lequel elle écrit :

> The stories I will tell you in this book are mostly situated in a university hospital in a medium-sized town in the centre of the Netherlands, Hospital Z. For four years I went there once or twice weekly. I had an identity card that allowed me to leave my bicycle behind a fence and drink free coffee from the omnipresent vending machines. I had a library card and the use of a desk in a succession of crowded rooms. I had a white coat. And I observed. (...) I gave the name of the professor of internal medicine supporting my study. Each of the professors thus approached reacted in a friendly way. (…) So I sat for many mornings behind vascular surgeons and internists doing their outpatient clinics, observing some three hundred consultations (Mol, 2002, p. 1)[18].

Si la première lecture de ce passage donne le sentiment d'un récit superflu, il décrit pourtant concrètement les conditions d'enquête du chercheur. La légitimité (badge, autorisations, café gratuit, recommandations d'un professeur) et les conditions matérielles (bureau, blouse) façonnent véritablement la possibilité de collecte des données. En l'occurrence, Annemarie Mol peut, grâce à cette blouse blanche, être identifiée comme faisant partie de l'équipe médicale et aucun patient ne semble alors questionner sa présence lors de la tournée matinale des consultations.

Nous concernant, nous passerons rapidement sur les détails matériels : nous avions un bureau dans les locaux du CEA-Leti, dans le Département Systèmes et nous n'avons manqué de rien tout au long de notre contrat. Si nous étions largement considéré comme un agent du centre de recherche, y compris dans ce que ce statut engage du point de vue des démarches de sécurité et d'accès à l'infrastructure, notre positionnement est tout de même resté délicat.

---

[18] « Les histoires que je vais raconter dans ce livre sont pour la plupart situées dans l'hôpital universitaire d'une ville de taille moyenne dans le centre des Pays-Bas, l'hôpital Z. Durant quatre ans, j'y suis allée une à deux fois par semaine. J'avais une carte d'identification qui me permettait de laisser mon vélo devant une grille et de boire des cafés gratuits dans les distributeurs omniprésents. J'avais une carte de bibliothèque et un bureau dans une série de pièces bondées J'avais une blouse blanche. Et j'observais. (…) J'ai donné le nom du professeur qui finançait mon étude. Chacun des professeurs rencontrés réagissait amicalement. (…) Alors, je me suis assise derrière les chirurgiens vasculaires et les internes lorsqu'ils réalisaient leurs consultations cliniques afin d'en observer près de trois cent » (Mol, 2002, p. 1 ; notre traduction).

Cantonné bien souvent à une forme *d'étrangeté*, nous nous amusions parfois de la difficulté de nos collègues ingénieurs à situer notre travail avant d'être usés par cette forme de mise à distance. Systématiquement relégué à la fin des présentations, notre thème de recherche, parce que nous l'investiguions au travers d'une démarche sociologique, ne trouvait aucune forme de résonnance aux yeux des organisateurs. D'autres sujets de recherche étaient pourtant étroitement proches de notre travail et nous aurions souhaité que cette compatibilité et ses possibilités d'articulations soient plus visibles.
Il n'est pas question, une nouvelle fois, de jeter la pierre sur nos collègues, tenants de l'organisation de telles manifestations en interne, mais plutôt de penser que nous n'avons pas su nous manifester avec force pour imposer notre profil dans l'organisation du centre de recherche.

Première thèse de sociologie financée directement par le CEA, la construction de notre légitimité à l'intérieur de la structure a été un travail permanent et reste un travail difficile pour nos collègues des dites « soft sciences », les « sciences molles » en poste au Leti. Heureusement, de nombreux soutiens se manifestent à notre égard et, dépassée la raillerie – que nous rendons bien à nos collègues ingénieurs –, des discussions constructives autant que passionnantes sont de plus en plus possibles.
Nous croyons avec vigueur qu'une articulation durable entre les disciplines est la clé d'une collaboration légitime entre chercheurs. Le fait que nous ayons été mêlé aux équipes de recherches technologiques constitue un premier pas dans cette démarche très justement revendiquée par les collègues de notre laboratoire. L'inscription dans les mêmes bâtiments est indispensable afin de permettre des rencontres répétées mais surtout une multiplication des contacts informels affranchis de toute grille de questionnement et dictaphone en marche. Mais ceci ne constitue qu'un premier pas dans cette construction de la légitimité.
Le second effort fourni, à renforcer et à pérenniser, est une articulation au long cours dans les plans de charge des projets qui ne doivent plus prendre, selon nous, les traits de collaborations ponctuelles sur le modèle des *work-packages* ou pire, sur ceux de la sous-traitance, mais ceux d'une vraie interaction durable. Une nouvelle fois, il serait injuste d'incriminer uniquement les tenants de l'ingénierie : nous restons persuadé qu'une forme de résistance anime également les chercheurs LSHS qui œuvrent parfois pour limiter la collaboration entre les disciplines aux strictes périodes mentionnées sur les plans de charge des projets.

Si nous avons choisi la méthode de l'entretien compréhensif dans ce travail de recherche c'est aussi parce qu'elle permet, peut-être mieux que n'importe quelle autre méthode, d'assumer la double casquette du chercheur et de « la personne ayant des sentiments et des opinions » (Kaufmann, 2003, p. 16) en entretien. « L'enquêteur s'engage activement dans les questions, pour provoquer l'engagement de l'enquêté » (p.17).
Rapportée à l'organisation du travail d'articulation entre sciences de l'ingénieur et sciences sociales et non plus seulement au niveau interpersonnel de l'entretien, la proposition de

Kaufmann nous semble toute aussi applicable : il s'agit alors de construire du collectif, d'être en lien avec celui-ci tout en conservant une identité de chercheur SHS. Si le thème de l'engagement est aussi capital pour l'auteur, nous croyons utile de le rapporter à une focale plus collective dans laquelle l'engagement du chercheur SHS provoque également en retour l'engagement des ingénieurs. Mais nous comprenons bien qu'une telle posture ne passe pas uniquement par un échange autant investi qu'il est éphémère, comme ce peut parfois être le cas en entretien. Ici, la position du sociologue doit prendre racine dans l'organisation du travail technologique pour qu'il construise une vraie légitimité de positionnement et puisse être identifié par ses collègues ingénieurs.

Nous croyons que l'effort est à fournir à chacun des deux pôles – du côté des ingénieurs mais également du côté des sociologues – et qu'il doit aussi passer par des formes de restitutions du travail plus soutenues. Sans savoir si une telle difficulté est liée à l'ampleur du travail de thèse, dont les temporalités et les exigences de rédaction limitent bien souvent la possibilité de s'inscrire de façon durable au cœur du processus étudié, nous regrettons que notre activité sur les différents terrains de recherche n'ait pas pu donner lieu à d'avantage de retours et d'action dans les projets.

Pour ce point de discussion, nous allons traiter chacun des terrains de façon plus spécifique. Comme nous l'avons dit, la singularité des contextes étudiés correspond aussi à une démarche d'enquête et à un engagement singuliers.

4.3. Collaborations dans les projets suivis

En ce qui concerne le terrain de recherche TELEPHONIE, nous avons participé à l'enquête exploratoire et à son organisation, aux réunions projets, à une séance de créativité en tant que participant, de plus nous avons étudié quatre sessions d'expérimentations sur les capteurs. Nous voyons ici que la frontière entre un terrain de recherche – investigué activement et quitté à l'issue de la collecte de données – et une contribution à la démarche de conception technologique, est brouillée. Nous avons tenté de rappeler les acquis de la « pré-étude usages » dans chacune des expérimentations mais rapidement nous avons été partagé entre la nécessité de collecter du matériau pour notre enquête et notre souhait d'intervenir plus activement dans la démarche. Nous espérons avoir l'opportunité de concilier ces deux directions peut-être à l'issue de la thèse dans un autre format de collaboration permettant ce type d'interactions. Loin de prendre la forme d'une rédaction nourrie nécessitant alors des absences répétées sur le « terrain », nous souhaitons que soit réalisable un échange plus vif dans le cours même des projets.

TELEPHONIE est un projet dit « socio pull », à savoir qu'il est fondé sur les apports d'une démarche sociologique centrée sur les utilisateurs. Puisque le plan de charge du projet prend pour point de départ le travail de « l'équipe Usages », il s'est construit un mode de fonctionnement fortement ancré sur ce qu'il est convenu d'appeler un pilotage de projet par « go / no go », c'est à dire que l'équipe se positionne en véritable orientation de la dynamique du projet.

Dans les faits, le fonctionnement du projet est pourtant paradoxal : si les acteurs paraissent en attente des propositions de l'équipe SHS, ils sont pourtant en permanence en phase de développement technologique, semblant même parfois indépendantes des apports « usages ». Les développements prennent la forme d'activités menées en parallèle du reste de la progression du projet. Ainsi, alors que quelques axes bénéficient de formes d'échanges étroitement liés aux applications technologiques, d'autres semblent menés de façon linéaire.

Ainsi, au point de départ du projet, les solutions technologiques abondent et les plannings et plans de charges se trouvent directement façonnés par des stratégies industrielles opaques pour les contributeurs SHS. Quoi qu'il en soit, le segment sur lequel les échanges sont abondants permet un véritable travail d'équipe où les solutions technologiques sont discutées et mises à l'épreuve. C'est donc dans ces espaces que les discussions sont amorcées pour la suite du projet.

Les retours proposés à l'équipe projet n'ont été toutefois pas limités à nos propositions mais davantage à celles de l'équipe à laquelle nous appartenions. Notre démarche n'a donc pas été directement intégrée au projet. Peut-être que les propositions formulées dans ce mémoire trouveront une forme d'écho dans la poursuite du projet TELEPHONIE, notamment en ce qui concerne la mise en discussion du projet de design établi autour d'un objectif de transparence (*seamless*) technologique et nécessairement mis en tension par nos considérations sur le corps et l'incorporation des gestes de la téléphonie. Nous aborderons ces discussions dans le second et le cinquième chapitre.

Pour le projet PHYSIOLOGIE, un chercheur du CEA-Leti/DTBS nous a renvoyé vers le médecin chef du pole de recherche au CRSSA. Ce dernier nous a accueilli avec grand intérêt pour notre recherche et nous a permis d'assister à la série d'expérimentations restituée ici. L'anecdote de la blouse relevée par Mol résonne particulièrement avec ce terrain de recherche. Lorsque des collègues médecins sont venus rejoindre l'équipe médicale du CRSSA, il leur a été prêté une blouse banche, quand bien même ils n'avaient rien à manipuler et n'étaient présents qu'en simples observateurs. Nous concernant, jamais il ne nous a été fourni de blouse au cours de nos observations. Précisons que nous n'en avons pas demandé. D'emblée, le fait que nous portions nos vêtements habituels nous rendait repérable et attirait la curiosité des participants. Nous étions présenté par l'équipe à chaque reprise et l'accueil qui nous a été réservé tout au long de notre enquête, dix demi-journées et les sept visites pour des entretiens, a été très chaleureux. Nous étions d'ailleurs invité à observer d'autres projets.

Notre présence est donc accueillie sans questionnement ni demande. Aussi, notre travail de recherche adopte les traits d'un regard extérieur. Nous n'avons pas formulé de propositions quant à une prise en compte plus large du corps tant nous avons fini par nous demander si de telles considérations avaient leur place dans une expérimentation liée à la physiologie. Ce sera d'ailleurs l'objet de nos interrogations dans cet écrit même. De plus, les quelques points de discussions soulevés avec les médecins, souvent à l'intérieur même des entretiens, trouvaient peu d'écho dans leur conception de l'expérimentation et pas davantage dans les pratiques médicales. En effet, chacune de nos déclarations abordant le rôle de la connaissance corporelle dans la modification des mesures réalisées trouvait peu de résonnance avec les objectifs des médecins. Un tel constat n'enlève rien de la curiosité des chercheurs qui ont manifesté à de nombreuses reprises leur intérêt pour notre enquête. Toutefois, nous croyons que la situation expérimentale laisse peu de place aux déclarations des enquêtés qui ne sont interrogés en amont que sur des dimensions médicales alors que les apports que nous avons investigués sont davantage axés sur la connaissance corporelle qu'ils mobilisent au cœur de l'expérimentation. En ce qui concerne leurs propres pratiques, les médecins ont été parfois intéressés par l'échange au sujet des ruses déployées au cours des tests pour motiver les sujets (et l'équipe de recherche elle même), mais ils ont parfois été agacés par nos questionnements, prétextant le peu d'intérêt de « couper les cheveux en quatre », notamment en ce qui concerne les formes de qualifications du corps par les médecins ainsi que celles mobilisées par les volontaires. Enfin, un autre thème est paru véritablement pertinent à investiguer, notamment parce que les médecins ont parfois été en difficulté pour le soulever : il s'agit de la pratique clinique. En tant que pratique incorporée, elle s'avère, de la même manière que la pratique sportive, difficile à interroger.

Pour EPILEPSIE, notre statut est encore différent. Suite à une présentation interne du laboratoire LE2S, nous avons rencontré un ingénieur de l'équipe. Assez rapidement, nos questions sur le ressenti des familles, et plus précisément sur celui des jeunes adultes épileptiques, restaient sans réponses. Il s'est avéré qu'aucun des ingénieurs de l'équipe n'avait rencontré les jeunes adultes et leur famille en dehors des réunions projet avec quelques porte-parole. De cette manière, nous avons insisté sur notre intérêt de rencontrer les parents, les jeunes adultes épileptiques et de visiter les domiciles.
Toutefois, nous avons attendu le feu vert des chercheurs pour ne pas être instrumentalisé durant des périodes du projet où les désaccords étaient importants entre chercheurs et familles. Au fur et à mesure de nos rencontres avec différents interlocuteurs, l'équipe CEA-Leti a insisté pour nous présenter comme un « regard extérieur » pour que nous ne soyons pas l'objet de demandes des familles, des chercheurs ou des personnels de l'institution.
C'est avec ce projet que nos retours ont été les plus fournis, non seulement parce que nous utilisions dans certains cas l'entretien pour soumettre notre compréhension du projet, nos pistes d'analyses et premiers retours, mais surtout parce que notre travail de publication (Soler & Trompette, 2010) a été soumis et discuté par l'équipe même des concepteurs et parce que

nous l'avons présenté à l'oral. Cette présentation est intervenue « après coup » et non pas « à chaud » (Akrich et al., 1988) et a été de peu d'influence dans le cheminement du projet. Toutefois, nous croyons que quelques propositions peuvent être véritablement actionnées par les chercheurs dans ce projet voire dans les projets futurs qui auront à les mobiliser.

Notre engagement a été réellement soutenu durant la collecte des données sur chacun des trois terrains de recherche. Nos retours, par contre, ont été moindres durant les expérimentations. Au mieux, nous tentions de proposer des ébauches d'analyses lorsque nous réalisions les entretiens avec les acteurs. Cette démarche mérite selon nous d'être approfondie dans la suite de notre activité de recherche. Nous avons essentiellement donné les clés de questionnement aux chercheurs. C'est là, nous le croyons, une des discussions méthodologiques de Dominique Vinck dans son travail sur l'équipement des chercheurs :

> Nous fréquentons ces laboratoires en participant à leurs activités et aux événements qui s'y déroulent : réunions, situations de travail et échanges de couloir. Nos observations font l'objet de restitutions régulières des laboratoires observés, où nous exprimons ce que nous pensons avoir compris de leur vie et fonctionnement, nos étonnements ainsi qu'une série de questions susceptibles d'engager des discussions. Nos observations ne sont pas dès lors sans conséquence sur la dynamique de ces laboratoires (Vinck, 2006, p. 4-5).

Mais au delà de cet approfondissement et des questions sur la place de l'enquêteur, sur l'effet d'une telle pratique, nous croyons que cette démarche peut être également radicalisée : il existe peut-être une manière de soumettre ces ébauches d'analyses (et analyses) dans l'entretien avec les participants, utilisateurs, en bref, avec l'individu enquêté quel que soit son statut dans la démarche de recherche.

En effet, puisque notre parti pris nous a amené à porter la qualification d'*expertise corporelle,* pourquoi ne pas exploiter plus radicalement ce statut d'expert ? La perspective de l'enquête serait alors fondamentalement renversée : au lieu d'enquêter, d'analyser tout en s'écartant du terrain, et de soumettre des apports de façon quasi unilatérale – nous croyons que la thèse produit ce type d'apports – nous trouvons judicieux d'évoquer avec les enquêtés eux-mêmes l'ébauche des interrogations et des analyses. Il est évident qu'une telle posture est encore plus radicale que celle proposée par Kaufmann car il reste bien, dans la méthode qu'il décrit, une véritable injonction à ne pas donner à l'enquêté les clés de la problématique. Or, en soumettant des éléments de discussions dans l'entretien même, l'opacité de la problématique serait d'emblée laissée de côté.

Si l'anonymat est une étape capitale dans la démarche d'entretien en sociologie, nous ne croyons pas qu'il implique toutefois un rapport éphémère qui ne sera pas prolongé. Dans cette ébauche de proposition, les analyses et les écrits pourraient devenir la base d'échanges plus construits.

> Pour l'informateur, l'enquêteur idéal est un personnage étonnant. Il doit être un étranger, un anonyme, à qui on peut tout dire puisqu'on ne le reverra plus, qu'il n'existe pas en tant que personne jouant un rôle dans son réseau de relations. Parallèlement, le temps de l'entretien, il doit devenir aussi proche qu'un

> familier, comme quelqu'un que l'on connaît ou croit connaître intimement, à qui on peut tout dire puisqu'il est devenu un intime. Les confessions les plus intenses viennent de la combinaison réussie de ces deux attentes opposées. La base est l'anonymat, qui doit absolument être garanti à la personne, comme le médecin garantit le secret médical. C'est pourquoi par exemple je me refuse à retourner voir des informateurs après l'enquête, a discuter avec eux des résultats, etc., bien que cela serait sans doute passionnant : l'entretien terminé l'informateur doit se sentir totalement libre (Kaufmann, 2003, p. 53).

La déclaration de Kaufmann nous paraît ici peu cohérente. L'anonymat permet peut-être à l'enquêté de se sentir libre à l'issue de l'enquête mais quelle possibilité aura-t-il lorsqu'il verra ses propos analysés dans l'écrit final ? Sans avoir la réponse à cette interrogation, nous croyons qu'il peut exister une autre forme d'échange sans que soit menacée la liberté de l'enquêté.

Insistons également sur le fait que notre posture n'implique pas forcément de lisser le propos pour ne critiquer personne. De la même manière que nous demandons de l'engagement des enquêtés, quand bien même ils sont anonymes, il est important d'accompagner la discussion sur les résultats au delà du contexte professionnel. C'est à dire que ce type de discussion ne serait pas uniquement appliqué à l'action dans des projets de recherche et développement mais également avec des enquêtés non professionnels, des familles, le grand public, etc.
A ce stade de notre démarche, cette proposition nécessite bien entendu d'être réfléchie, travaillée et expérimentée pour produire plus de recul que celui que nous possédons à l'heure actuelle.

5. ELEMENTS DE PROBLEMATIQUE

Ce travail de recherche est inscrit dans le CEA-Leti et au CRSSA. A ce titre, nous avons souhaité profiter de la chance qui nous a été donnée d'enquêter sur un matériau solide afin d'interroger les formes de couplages entre corps et technique. Ce parti pris de collecte de données empiriques nous a permis d'emblée de prendre des distances quant au questionnement de l'interaction entre corps et technique dans le champ des micro et nanotechnologies qui flirte bien souvent avec une somme de récits et de fictions abordant les figures du cyborg et de l'homme augmenté. Ce parti pris a surtout conduit à investiguer des pratiques, à concevoir l'interaction entre corps et technique comme un processus. Grâce à une telle focale, nous pourrons montrer quelles évolutions de la définition du corps, du dispositif technique et de l'interaction entre ces deux pôles traversent les situations étudiées.

Ce sont donc trois projets de recherche qui animent ce travail. Chaque fois, nous avons insisté pour collecter un matériau issu des expérimentations où corps et techniques s'enchevêtrent de façon complexe. En effet, dans le chapitre suivant nos différents apports théoriques engageront historiquement une définition du corps toujours plus large englobant l'environnement des individus mais aussi des dispositifs techniques – plus largement des acteurs humains et non humains. En investiguant le processus d'incorporation, nous montrerons que les

expérimentations suivies dans les trois projets viennent mettre à l'épreuve ce corps considéré comme un construit social. En effet, l'incorporation apparaît dans la littérature comme un processus difficile à transformer, à changer.

La problématique de la mise à l'épreuve et du changement traversera alors ces apports comme autant de difficultés pour l'acteur à mettre en œuvre son propre corps (Berg & Akrich, 2004). C'est justement le point critique qui nous a intéressé dans ce travail : en convoquant des individus socialisés, ayant fait l'expérience de leur corps et de ses liens avec l'environnement, nous nous demanderons en quelle mesure l'expérimentation produit des ruptures que la littérature traite traditionnellement sous les traits de la panne, de la chute ou de l'accroc. Pourtant, les expérimentations complexifient une telle situation : s'attachant à mettre en œuvre un corps qu'ils connaissent intimement, les acteurs sont parfois bouleversés par la situation qu'ils traversent, comme autant de difficultés à mobiliser leurs connaissances incorporées. Nous parlerons alors de mise à l'épreuve de leur *expertise corporelle*

Alors que la littérature considère bien souvent l'expérience et la connaissance tacite comme un savoir profane, immédiatement opposé au savoir légitime d'un groupe social ou à l'objectivité d'un instrument de mesure, nous nous expliquerons sur notre parti pris : qualifier le profane d'expert. En effet, l'expertise est traditionnellement attachée à un processus de légitimation sociale et de reconnaissance. Au contraire, après un suivi historique de la définition du corps mais également après un suivi de la littérature attentive à l'interdépendance qui lie corps et techniques, nous montrerons que l'expertise peut être conçue comme un processus d'arbitrage de son propre corps, excluant alors les formes de reconnaissance par autrui. Toutefois, insistons sur le fait qu'humain et techniques sont constitutifs de cette *expertise corporelle* : elle est une somme d'apprentissages, de connaissances et rend possible l'arbitrage des registres d'actions qui traverseront les différentes situations d'expérimentations étudiées. Nous parlerons à de nombreuses reprises de la *construction sociale du corps* et aurons de fait à situer ce « social » : il ne saurait se limiter aux interactions humaines, à l'éducation ou à l'imitation mais englobe dans sa définition toutes les expériences de la matérialité, les connaissances constituées à l'aune des informations produites sur le corps, en un mot ce « social » est bel et bien composé des humains et des non humains que l'individu mobilise dans la mise en œuvre de son propre corps.

5.1. Clés de lecture du matériau empirique

Pour terminer, précisons quelques clés de lecture du matériau de terrain exploité tout au long de notre travail de recherche. Nous avons eu pour volonté d'appeler les enquêtés à l'aide d'un prénom à l'exception des tests d'ergonomie du projet TELEPHONIE pour lequel nous avons exploité des données collectées par d'autres chercheurs. Qu'il s'agisse des éléments d'observations ou d'entretiens, les prénoms utilisés ont tous été changés. Nous sommes

conscient que le nombre des chercheurs du CEA peut parfois amener à des confusions puisque nous avons utilisé des prénoms communs. Pourtant, il est important de saisir que les extraits ne renvoient nominativement à personne. Insistons sur le fait que cette méthode est strictement vouée à la lisibilité des différents entretiens et aucunement à une sorte de familiarité que nous aurions pu établir avec les enquêtés. L'invention ou le détournement des noms de famille aurait simplement été plus complexe.
Enfin, nous indiquerons la qualité des différents enquêtés d'une façon simple, à savoir leur métier et leur rattachement à une institution le cas échéant. Les extraits seront donc associés à une courte qualification du type : « (Prénom, qualité, institution ; type de collecte) ». Nos trois terrains de recherche étant divisés en trois chapitres, il faut comprendre chaque extrait comme faisant partie du terrain abordé. Nous n'avons pas mélangé les protagonistes des trois projets.

Pour terminer sur ces indications de lecture du matériau, nous utiliserons plusieurs types de marquages afin de différencier les sources : documents, citations d'auteurs, citations en anglais, extraits d'entretien, extraits d'observation, notes d'observation et retranscriptions vidéo composent la cartographie de nos données. Pour illustrer ces différents marquages, nous les avons exemplifiés ci-dessous.

Les extraits de documents ou de sites Internet seront mentionnés par un retrait et un cadre entier :

> L'expérimentation se déroulera en quatre phases (Extrait du protocole).

Les citations d'auteurs seront notées avec un retrait par rapport au corps de texte. Lorsqu'elles sont en anglais – comme dans l'exemple proposé, ce lui de Don A. Norman – nous en proposons une traduction en note de bas de page. Simplement, nous avons conservé dans le corps du texte la langue originale de l'extrait choisi. Nous avons réalisé toutes ces traductions et préciserons donc en note de bas de page, avec la recopie de la référence de l'auteur, « notre traduction » :

> This is the book I have always wanted to write, but I didn't know it (Norman, 1988, p.vii)[19].

Les entretiens prendront la forme suivante. Retrait par rapport au corps de texte et bordure gauche permettront qu'ils soient différenciés des citations d'auteurs. Nous ne préciserons pas « entretien » puisqu'il s'agit de la source principale collectée sur les différents terrains :

> J'utilise ce capteur en le plaçant sur mon poignet (André, ingénieur).

Les observations auront une forme similaire mais seront transcrites en italique. De plus, nous préciserons qu'il s'agit d'une « observation » à la fin de l'extrait :

> *André place le capteur sur son poignet avant de l'utiliser (André, ingénieur ; observation).*

[19] « C'est le livre que j'ai toujours voulu écrire, mais je ne le savais pas » (Norman, 1988, p.vii ; notre traduction).

Il en sera de même alors que nous transcrirons des paroles durant des phases d'observations. Simplement, les extraits seront mis entre guillemets et nous différencierons alors les « observations » strictes (ci-dessus) des « notes d'observations ». Ces observations et les propos échangés durant celles-ci n'ont pas été enregistrés. Nous les avons saisies sur notre carnet de terrain :

> *André place le capteur sur son poignet avant de l'utiliser. « J'utilise ce capteur en le plaçant sur mon poignet » (André, ingénieur ; notes d'observation)*

Toutefois, nous verrons que quelques extraits ont été problématiques : ni tout à fait des entretiens, ni tout à fait des observations, deux des terrains de recherche nous ont permis d'exploiter du matériau vidéo : TELEPHONIE et PHYSIOLOGIE. Là, nous utiliserons une forme de dialogue tout en utilisant l'italique des observations. De plus, nous indiquerons entre parenthèses le type de matériau :

> *André place le capteur sur son poignet avant de l'utiliser. Nicolas lui demande alors pourquoi.*
>
> *André : « J'utilise ce capteur en le plaçant sur mon poignet »*
>
> *Nicolas : « tu peux me dire pourquoi ? »*
>
> *André : « c'est là que j'ai les meilleures détections »*
>
> *(André, ingénieur ; retranscription vidéo)*

A présent, nous allons nous concentrer sur la construction du plan de la thèse afin de préciser le contenu et quelques clés de lecture des différents chapitres.

5.2. Annonce du plan

La thèse est divisée en cinq chapitres. Dans le premier, nous nous attacherons à suivre le fil de questionnement qui a été le nôtre durant ce travail de recherche. Nous verrons de quelle manière l'interrogation du corps en lien avec la technique traverse la littérature de différentes manières. Dans certains de ces apports, nous analyserons justement l'absence de questionnement propre à la matérialité et nous œuvrerons pour replacer ces enjeux dans la problématique de *la construction sociale du corps.* Nous verrons alors que cette construction sociale est fondamentalement traversée par la technique au point de pouvoir, avec Jean-Pierre Séris (Séris, 1994) ou Isabelle Queval (Queval, 2008) être dans l'impossibilité de traiter l'homme en dehors de la technique.

Réciproquement, nous interrogerons la construction de la technique et le cheminement qui animera nos trois terrains de recherche : en faisant se rencontrer deux construits, le corps et la technique, nous évoquerons alors l'interdépendance qui lie ces deux pôles.

Partant, nous verrons que le corps en tant que construit social, dans l'action, engage un questionnement autour de l'expertise. Nous nous demanderons donc de quelle manière il est possible de questionner ce thème pour faire émerger le concept qui animera toute notre recherche : *l'expertise corporelle*.

Dans les trois chapitres suivants, nous entrerons dans l'analyse de nos trois terrains de recherche. Le chapitre 2, TELEPHONIE, nous amènera à problématiser les expérimentations qui se sont déroulées dans ce projet d'élaboration d'une technologie d'interaction gestuelle avec un téléphone mobile. Nous verrons que l'utilisateur qui est convoqué, alors qu'il est parfois explicitement recruté dans l'expérimentation pour mettre à l'épreuve le dispositif technique à la lumière de sa connaissance corporelle, ne parvient pas systématiquement à faire émerger cette expertise ou, lorsque c'est le cas, vient mettre en péril le développement technologique en projet. Nous insisterons alors en premier lieu sur la difficulté de faire appel à l'*expertise corporelle* dans la démarche de recherche technologique en laboratoire puis nous préciserons en quelle mesure les utilisateurs mobilisent leur expertise comme une forme de frein aux interactions qui leurs sont proposées.

Le chapitre 3, PHYSIOLOGIE, nous plongera dans une expérimentation de thermophysiologie visant le monitoring du corps pour la prévention des gelures. Nous verrons que les participants sont largement éprouvés par la contrainte climatique à laquelle leur corps est soumis. Un tel effort nous permettra de suivre le fil de *l'expertise corporelle* mise en tension par le dispositif d'expérimentation. Sans qu'il soit question ici de développement technologique, nous verrons toutefois les formes complexes d'attachements entre corps et technique, fondamentalement dynamiques et évolutives dans le cours même de la situation. Si ce terrain de recherche vient après le projet de téléphonie mobile, c'est parce que nous verrons en quelle mesure la définition du corps s'étend toujours davantage aux dispositifs techniques, aux acteurs humains qui occupent la scène mais également aux expériences traversées par les participants – dans la pratique sportive ou les parcours médicaux notamment - et constamment réinjectées dans l'expérimentation. Loin d'être limité à la situation en cours, *l'expertise corporelle* fait nécessairement appel à d'autres lieux, d'autres moments, d'autres situations très différentes et pourtant en lien avec la mise en œuvre du corps.

Le chapitre 4, EPILEPSIE, traitera d'un projet de recherche visant le développement et l'amélioration d'un dispositif technique de détection des crises d'épilepsies. Nous verrons dans ce projet complexe comment *l'expertise corporelle* navigue entre les différents protagonistes et en quelle mesure elle devient surtout enjeu de tensions et de controverse. La mise à l'épreuve à laquelle nous serons attentif montrera la complexité de cette expertise fondamentalement bâtie sur les prises sensibles des familles qui devront œuvrer pour les imposer dans l'élaboration du dispositif technique. Une nouvelle fois, si ce terrain de recherche est positionné de la sorte, après les deux autres, c'est que les définitions du corps qui le traversent s'enrichissent toujours davantage à la lumière de l'expérience et des pratiques des protagonistes du projet.

Nous montrerons donc la diversité de *l'expertise corporelle* dans ces trois chapitres largement centrés sur la mise en œuvre mais surtout sur la mise à l'épreuve du corps dans la situation d'expérimentation. Nous verrons que cette expertise prendra parfois les traits d'une forme de résistance avec laquelle le dispositif de recherche, englobant les chercheurs autant que les techniques, devra composer.

Enfin, le chapitre 5, nous amènera à mettre en question la conception des technologies portées sur le corps à la lumière de cette *expertise corporelle* vue parfois sous les traits d'une forme de résistance. Nous y problématiserons le projet de design des technologies sans rugosités (*seamless*), transparentes voire invisibles. Nous verrons qu'une telle conception engage nécessairement une autre forme de transparence : celle liée à l'incorporation des techniques motrices et cognitives, mobilisées sans recours particulier à la réflexivité de l'acteur, et donc, susceptible de produire des ruptures *et* du point de vue du projet de design *et* de celui des apprentissages corporels. Nous insisterons alors sur le fait que l'incorporation est à penser comme un processus qui englobe fondamentalement l'expérience et les apprentissages liés à l'interaction avec les dispositifs techniques. En insistant sur l'importance des expérimentations sur les chercheurs et ingénieurs eux-mêmes, nous verrons en quelle mesure ces formes singulières de couplages à l'œuvre sont fondamentalement problématiques pour l'élaboration technologique. Nous tenterons alors de proposer des manières d'actionner *l'expertise corporelle* dans la démarche de recherche et développement.

CHAPITRE 1 – CORPS ET TECHNIQUE : POSITIONNEMENT DANS L'ETAT DE L'ART

1. GENESE DU TRAVAIL DE RECHERCHE

« Les enjeux du couplage entre corps et technique : nouvelles formes d'interaction » est l'intitulé à partir duquel nous avons démarré notre recherche. Ce sujet de thèse nous a permis de prolonger certains des questionnements qui avaient été les nôtres durant nos recherches précédentes, de les faire évoluer et d'en faire, évidemment, émerger de nouveaux. Le point d'articulation entre nos recherches et les formes d'interaction entre corps et technique ne sont pas tant à chercher du côté de la communication et de la linguistique mais au cœur des formes d'actions qui mêlent l'utilisateur et un dispositif technique.

1.1. Background empirique et théorique

En l'occurrence, nous avions étudié la manière dont les individus interagissent avec un ordinateur relié au réseau Internet ainsi que leur pratique du téléphone mobile. Nous abordions dans ces recherches non seulement la manière de convoquer ces différents dispositifs techniques dans le cadre des interactions médiatisées mais également le contenu même des échanges. A cette époque – la fin des années 90 et le début des années 2000, correspondant à une très forte démocratisation de l'accès à Internet au domicile et à la croissance importante du marché de la téléphonie mobile – plusieurs auteurs dénonçaient le cadrage fort que produisent l'ordinateur et le téléphone mobile sur l'individu et ses modes d'échanges avec l'environnement (Breton, 2000; Wolton, 2000). Ces travaux pointent en effet la dissolution du lien social consécutive aux modes d'engagements rendus possibles par de tels dispositifs techniques. D'un autre point de vue, certains auteurs relevaient la manière dont l'utilisateur vit son propre corps comme un élément surnuméraire (Le Breton, 1999) et embarrassant, limitant en quelque sorte le don d'ubiquité offert par la navigation sur Internet.

D'un côté comme de l'autre, ces travaux nous semblaient mettre en lumière la contrainte sur le lien social, la communication et le corps. Maladroitement, nous avions alors tenté de restituer des formes d'actions avec l'ordinateur ou le téléphone mobile afin de montrer en quelle mesure la communication textuelle permet aux utilisateurs de redéfinir les formes d'interactions. Des multiples *jeux de masques* à la capacité d'inventer une nouvelle écriture, nous faisions émerger les habiletés (Dodier, 1993b) des utilisateurs plus que la limitation induite par le dispositif technique. Plus encore, et ceci constituait le cœur de notre propos, nous retracions les multiples manières de réinjecter des éléments de la communication non verbale (Anis, 1999, 2001; Beaudouin, 2002; Pavelin, 2002) dans l'échange textuel.

Réinventer le dispositif technique, se récréer et recréer le scénario qui a été imaginé, trouvait un formidable appui théorique dans la sociologie des usages[20]. Ne cessant de réfuter des modèles de déterminismes (technologique ou social), ce courant prolonge les travaux de la sociologie des techniques afin de faire émerger la non linéarité du processus d'innovation et la raréfaction du modèle Schumpétérien de l'inventeur pour, au contraire, s'attacher à retracer la manière dont chacun des acteurs humains ou non humains intervenant auprès d'un dispositif technique participe à ses réinventions[21]. Ce courant trouve également ses origines dans plusieurs dispositifs dits TIC (technologies de l'information et de la communication) qui ont vu leur scénario profondément modifié[22]. L'exemple canonique est celui du Minitel (appelé aussi Videotex du nom du service utilisé) qui, après avoir été imaginé par les concepteurs comme un annuaire électronique a été utilisé majoritairement comme service de messagerie (Mallein & Toussaint, 1994).

Nous avions travaillé autour des créations textuelles et communicationnelles, allant du *smiley* au *flood*[23] en passant par des formes de *didascalies* – utilisées dans les pièces de théâtre pour annoncer le ton dans lequel le personnage va s'exprimer ou pour décrire l'action en cours (Mourlhon-Dallies & Colin, 1999). Tous ces éléments étaient alors positionnés par rapport à l'échange référence, l'interaction en face-à-face.

> Plus libre parce qu'affranchi des signaux indiciels de la voix, il n'implique pas d'effet de retour immédiat tout en maintenant le vif de la présence. De même, la brièveté des messages les assimile davantage à la dimension verbo-tactile de la communication phatique qu'à celle du visuel. Entre le geste et la conversation, le mini-message est un rappel de présence se substituant à la proximité du face-à-face (Sauvageot, 2003, p. 146).
>
> Cela va parfois jusqu'à une réappropriation des rituels coutumiers de la coprésence, comme se souhaiter bonne nuit lorsqu'on cohabite entre amis durablement ou de manière temporaire (Licoppe, 2002, p. 199).

A mi chemin entre invention technique et (ré)invention sociale, ce champ de recherche nous a permis d'articuler d'une part l'effet du dispositif sur la communication et d'autre part la manière dont les utilisateurs se le sont appropriés, l'ont parfois réinventé au point qu'il devienne le

---

[20] Voir, pour une synthèse critique de ce champ, l'article de (Joüet, 2000)

[21] Madeleine Akrich propose un très bel exemple d'innovation avec une télévision qui doit être installée dans un pays africain. Elle parvient à réintroduire dans l'analyse le fait que l'état des routes, et notamment de la piste d'atterrissage, sont structurants pour l'objet. Ceci permet d'affirmer que la technologie *inscrit* la route endommagée dans son scénario d'usage et jusque dans les choix de design et de construction du matériel. D'autres exemples de ce type sont à retrouver dans le texte et adressent également les différents corps de métiers ayant à intervenir sur cette télévision et de quelle manière le degré de qualification de ces intervenants est lui aussi inscrit dans l'objet. (Akrich, 1991, p. 343)

[22] Un autre modèle plus actuel est celui de la téléphonie mobile qui propose aujourd'hui des systèmes forfaitaires quasi exclusivement dédiés à l'envoi de texte (SMS) alors que les communications vocales sont peu considérées dans ces offres.

[23] Les « smileys » sont des visages réalisés à partir de signes de ponctuation, lettres, chiffres, etc. Ils permettent de restituer des émotions (on les a d'ailleurs nommé aussi « émoticônes ») comme le fait d'être content :-) de pleurer :'-(par exemple. Ces figures ont été également fortement influencées par la culture manga (les bandes dessinées japonaises) et notamment autour de la manière de représenter le sourire ^_^ ou l'étonnement o_O. Le flood, quant à lui, qualifie le fait de répéter des caractères, par exemple « hoooOooooOooOOooo ! ». Voir à ce propos (Anis, 1999, 2001; Jauréguiberry & Proulx, 2003).

théâtre d'une mise en expérimentation de soi. En effet, autour du recours à des figures multiples voire à une expérimentation de l'altérité – se faire passer pour un autre sur Internet afin de mieux apprendre à être soi et à s'adresser aux autres (Latzko-Toth, 2003) – nous saisissions un processus de socialisation par l'expérimentation de l'utilisateur et de sa propre identité. Certains auteurs pointent toutefois les risques de telles pratiques, notamment autour de l'idée d'enfermement dans l'espace virtuel (Jauréguiberry, 2002) avant de converger vers cette analyse d'un processus de socialisation.

Ainsi, les productions textuelles et, au delà, les différents parcours sur Internet nous ont amené, finalement, à aborder ce questionnement du corps face aux dispositifs techniques. Pourtant, ce que nous qualifiions alors de « retour du corps » dans la communication électronique – fortement influencé par la lecture et la direction de recherche d'Anne Sauvageot[24] – ne s'avérait être pourtant qu'une transcription écrite d'une communication non verbale visant à redonner à la communication médiatisée les traits de l'échange en face-à-face – d'ailleurs bien souvent mise en scène de façon exubérante – de façon à maintenir le lien, la connexion avec autrui à la manière d'un échange *phatique* (Jakobson, 1963)[25].

Saisissable ça et là, le corps est donc à retrouver dans l'interrogation de la socialisation, de l'identité, de la communication non verbale, des réappropriations du scénario des concepteurs et dans l'inscription du contexte d'usage dans la configuration même de la technologie. Toutes ces dimensions interrogent bel et bien l'individu, le corps, mais un corps difficile à saisir dans sa matérialité.

1.2. Saisir le corps dans sa matérialité ?

S'agissait-il, alors, de saisir l'activité corporelle également dans la, somme toute réduite, interaction avec le clavier de l'ordinateur ou du téléphone mobile ? Etait-il question, comme nous l'avions pensé en interrogeant le corps contraint par les spécifications mécaniques du clavier[26] d'adopter un point de vue ergonomique ? Si ce travail est au cœur des enjeux actuels autour des troubles musculeux squelettiques sur les postes de travail, peu d'auteurs ont

[24] Voir « le retour du corps dans la réalité numérique » (Sauvageot, 2003, p. 195).

[25] Permettant, sans qu'il soit échangé de contenu particulier, de rassurer l'interlocuteur sur sa présence de l'autre côté de l'écran. Un exemple typique de ce type de communication est « allo » lors d'un appel téléphonique, qui ne signifie pas davantage que « je suis là, je suis à l'écoute, la connexion est faite ». Dans le cadre de la communication électronique textuelle, divers procédés permettent une telle construction : le retour à la ligne forcé visant à envoyer au fur et à mesure des parties du propos pour éviter que le temps de rédaction d'une longue phrase soit interprété comme un temps trop long de silence. Notons qu'aujourd'hui les logiciels de messagerie instantanée (Windows Live Messenger, Skype ou encore Chat Gmail) précisent que l'interlocuteur est en train de rédiger un message, ce qui, indirectement, maintient le lien.

[26] QWERTY et AZERTY étant établis comme standards des machines à écrire et par la suite des ordinateurs alors même que ce choix relève davantage de la contrainte technique (empêcher le chevauchement des barres à caractères) que du critère de confort et d'efficacité pour l'utilisateur (Gardey, 1998).

envisagé la manière dont le téléphone (y compris mobile) est manipulé et, en retour, de quelle manière il s'inscrit corporellement sur l'utilisateur.

Lorsque ce questionnement est annoncé, il tient davantage d'une mise en exergue de l'injonction du travail (Kogan, 2009) que d'un questionnement de la spécificité du médium et de ses enjeux pour le corps. Ou alors, son usage est lu sous le prisme du « dispositif » par Giorgio Agamben dans une forme d'alarmisme – assez surprenante, mais non moins stimulante – vouée à dénoncer l'injonction produite par ledit dispositif sur les relations humaines et les enjeux autour de l'apparence (Agamben, 2006).

Mais une nouvelle fois, n'est-ce pas questionner le corps qu'entrer dans une problématisation de l'environnement de travail et de ses effets sur le facteur humain et psychologique ? N'est-ce pas interroger le corps que problématiser les reconfigurations du lien social et la performativité du téléphone mobile sur l'organisation humaine ? Nous ne pouvons que répondre par l'affirmative.

Le corps interrogé sous le prisme de l'activité ou plus précisément de l'anthropologie cognitive, parvient davantage à se laisser saisir dans ses formes d'action. Autour d'un rapport intime entre notifications et cognition (Licoppe, 2007, 2009), le mobile en particulier peut se décrire à la manière d'un prolongement du corps, traçant alors une sorte de fil logique entre perception et action (J. J. Gibson, 1979; Norman, 1988, 1999). Le dispositif est alors problématisé à la manière d'un artefact incorporé* au point d'être parfois qualifié comme une véritable « prothèse ». Pour Marc Guillaume le mobile est doublement lié au corps : il est non seulement en lien avec la matérialité du corps, du fait de son attachement (dans la lignée des appareils nomades : lunettes[27], cartes à puces, etc.) mais il est également partie prenante d'un nœud, attachant son possesseur au réseau, « sorte d'idéal du branchement permanent » (Guillaume, 1994, p. 32) qui renvoie, de plus, à l'idéal d'ubiquité. Dans ces apports, le dispositif technique relève d'un prolongement du corps en tant qu'extension de la capacité à communiquer et à être pris dans un réseau de communication.

Nous voyons ainsi apparaître, avec l'exemple de l'ordinateur et celui du téléphone mobile, la manière dont le dispositif technique amène une nouvelle fois à interroger certaines dimensions de l'individu. Ici encore, le questionnement du corps se fait questionnement de l'action avec les objets (Conein et al., 1993).

[27] Notons que, pour ce qui concerne les lunettes, cette incorporation* a été nuancée par Nicolas Veyrat, Eric Blanco et Pascale Trompette tant elle est à mettre en lien avec une approche située de l'action. En effet, non seulement incorporée* dans certaines logiques d'actions, la lunette est surtout attachée à un contexte et à un écosystème d'objets (Veyrat et al., 2007).

Cette difficulté à saisir le corps dans sa matérialité ou, formulé autrement, cette tendance à interroger le corps dans son lien avec l'environnement, renvoient en filigrane à une définition du corps identifiée sous l'appellation « construction sociale du corps » (Detrez, 2002) que nous proposons, au delà de l'étude du téléphone mobile et de la communication électronique de mettre en exergue dans ce travail de thèse autour des formes de couplages entre corps et technique.

2. VERS UNE DEFINITION DU CORPS

La définition du corps qui se présente s'inscrit en contrepoint d'une prise en compte de l'anatomique, du biologique et du physiologique. Le corps se dépeint comme une somme d'apprentissages, de connaissances, de gestes et de réflexes, en un mot, de *techniques*. Interroger les formes de couplages entre le corps et *la* technique (entendue ici en tant que *dispositif technique*) sous entend finalement d'interroger *les* techniques (entendues cette fois comme *techniques corporelles*). Il s'agit alors d'une orientation de recherche englobée par une définition plus large du corps qui revient à l'envisager comme un construit social (Detrez, 2002).

Avec Christine Detrez, nous allons voir qu'historiquement, une telle conception du corps a été élaborée au détour d'hésitations et de discussions théoriques dans le champ des sciences humaines et sociales.

2.1. Evolution historique de l'étude du corps

Les premiers travaux sur le corps relèvent de la biologie, des lois du fonctionnement anatomique, et c'est assez logiquement que toute une partie de la tradition philosophique envisage la chair dans son opposition à l'esprit, à l'âme. Cette conception donne à penser le corps comme « une possession plutôt qu'une identité, relevant de l'avoir plutôt que de l'être » (Detrez, 2002, p. 18). Le corps est alors considéré comme une frontière que la peau délimite. Frontière entre inné et acquis, nature et culture, individu et société. Pire, le corps est considéré comme le tombeau de l'âme par Platon et, « pour les gnostiques, la chair de l'homme est la part maudite vouée au vieillissement, à la mort, à la maladie » (Le Breton, 1999, p. 8).

Dès le XVIIème siècle, avec Descartes, ce dualisme corps-esprit prend la forme d'une vision mécaniste que La Mettrie radicalisera un siècle plus tard. Le corps est pensé comme une machine à vapeur que la Révolution Industrielle inspire : digestion et respiration fournissent le carburant qui est ensuite consommé pour produire l'énergie nécessaire au corps (Detrez, 2002, p. 18). Ces premières réflexions, y compris celles de la sociologie, questionnent la définition naturelle du corps tout en le posant comme une sorte d'alter égo (Le Breton, 1992, 1999).

Avec Emilie Durkheim et la sociologie clinique qu'il s'engage à pratiquer (appliquer le principe d'analyse de la biologie pour l'étude du social), le corps est un phénomène « présocial », une enveloppe passive guidée par l'esprit (Detrez, 2002, p. 57). Durkheim pratique lui aussi une vison dualiste qui perçoit le corps comme un objet que seules les sciences naturelles peuvent étudier. Ou alors, l'organisme présente des modèles interprétatifs transposables à l'étude de la société. Il devient alors un outil d'analyse, un modèle pour penser le social.

Detrez retrace alors l'émergence d'une rupture dans la discipline sociologique qui incite à délaisser ces conceptions du corps comme donnée naturelle – ce qui rendrait de fait son questionnement impossible en sociologie – mais aussi à abandonner le corps comme outil conceptuel.

Ce refus d'une conception passant par la « nature humaine » prend la forme, chez Marcel Mauss, d'un corps comme « fait social total » que la sociologie doit traiter, contrairement à la psychologie ou à la biologie, sous l'angle de la totalité : à la fois corps, conscience individuelle et collectivité. La posture revient à envisager les dimensions biologiques comme des « potentialités (…) actualisées par un processus de socialisation » (Detrez, 2002, p. 59).

Ainsi, éducation et travail transforment des corps qui ne sont pas égaux devant la maladie et la mort, davantage liées aux conditions de vie (économique, géographique), pas plus qu'ils ne le sont du point de vue de la morphologie, directement en lien avec l'environnement de travail. Sur ce point, Jean-Pierre Séris formule admirablement :

> En même temps qu'il forme, le métier déforme. En outre, il prive définitivement le corps de toutes les aptitudes qu'il laisse en sommeil. Les mains du terrassier ou du docker ont renoncé à un destin de pianiste ou de chirurgien. Il est curieux et révélateur qu'on sache cela depuis toujours, pour ainsi dire, et qu'il ait été si difficile de situer ce trait dans l'ensemble beaucoup plus général où il prend naissance et qui lui donne son vrai sens : ce que depuis Marcel Mauss on appelle « les techniques du corps » (Séris, 1994, p. 123).

Cette première rupture produit un basculement : du corps comme *organisme* (assignant son étude à la biologie) au corps comme *instrument* (permettant son étude par le social). Il ne s'agit pas d'un retour à un dualisme mais bien de « restituer à l'existence corporelle la dimension culturelle de ce qui semble le plus naturel » (Detrez, 2002, p. 62)[28].

Ainsi, la vision culturaliste prend le pas sur l'approche naturaliste du corps. Les comportements sont inscrits dans une théorie générale de la culture et de l'articulation individu/groupe. Ce

[28] L'exemple le plus marquant de l'exploitation du caractère « naturel » pour l'analyse sociale est celui de la physiognomonie qui associe à l'apparence physique des individus des types sociaux, faisant d'un physique disgracieux l'expression d'une morale toute aussi néfaste. Le travail de David Efron s'impose contre les thèses nazies en étudiant les comportements gestuels des communautés italiennes et juives immigrées aux Etats-Unis pour montrer que, loin de déployer des gestualités exubérantes que leur dicterait la « race », ces manifestations se lissent au contact des populations locales (Detrez, 2002, p. 79).

refus de voir dans le corps l'expression stricte de la naturalité se distille autour d'exemples marquants dans le champ des sciences humaines et sociales sur lesquels nous proposons de revenir.

2.1.1. La construction sociale du corps

Les émotions, essentiellement envisagées en tant qu'expressions physiques naturelles se voient déconstruites par différents travaux, notamment ceux, très connus et très largement supports d'imaginaires, sur les enfants sauvages dans lesquels le lecteur découvre que ces jeunes en viennent progressivement à apprendre certaines caractéristiques corporelles (sourire, rapport à la nudité, etc.) pourtant souvent considérées comme innées (Le Breton, 1992; Detrez, 2002).

D'autres exemples également donnés par Detrez abordent sur le même registre le poids du collectif sur les manifestations corporelles individuelles, faisant de l'interaction avec autrui le lieu d'une « expression obligatoire des sentiments » (Mauss, 1921). Le registre des sensations est également abordé par Howard Becker pour mettre à distance la représentation du goût comme strict rapport entre corps et matière afin de faire émerger la place du groupe d'appartenance dans le façonnement des goûts. Cette problématisation se fait, entre autres, autour de l'exemple du cannabis avec de larges descriptions (Becker, 1985). Après avoir explicité la technique permettant de « planer », véritable travail corporel afin permettre au fumeur de ressentir les effets de la fumée, Howard Becker traite du travail sur les sensations.

> [Le novice] doit apprendre à aimer les effets qu'il est devenu capable d'éprouver. (…) Tout ceci est-il agréable ? Il n'en est pas sûr. (…) Le débutant ne peut poursuivre que s'il apprend à redéfinir ces sensations comme agréables. (…) En règle générale, cette redéfinition s'opère par l'interaction avec des utilisateurs plus expérimentés qui, de diverses manières, apprennent au novice à prendre plaisir à ces impressions qui lui font si peur au début. (…) Bref, ce qui ne suscitait d'abord que peur et dégout devient agréable, désiré et recherché une fois que le goût est acquis (Becker, 1985, p. 75-78).

Partie prenante de cette « redéfinition » des sensations, la communauté d'appartenance, et particulièrement certaines figures expérimentées, participent à requalifier la sensation de plaisir, le goût, la perception.

Il en est de même dans les travaux et les cours de Daniel Welzer-Lang au cœur desquels la figure du coach sportif est constitutive des apprentissages corporels, notamment en ce qui concerne la douleur. Ainsi, Welzer-Lang s'appuie sur le concept de « la maison des hommes » qu'il emprunte à Maurice Godelier (Welzer-Lang, 2000, p. 18) afin de déconstruire les instances socialisantes, en particulier en les traitant du point de vue de la construction du genre. On notera également l'ouvrage d'Elena Gianini-Belotti (Gianini-Belotti, 1974), qui montre en quelle mesure la construction du genre passe par un ensemble de traitements différenciés entre garçons et filles qu'il s'agisse de pudeur, de courage, etc. Si d'autres travaux plus récents se sont attachés à montrer les formes de continuités et de décalages entre la période récente et le milieu des

années 70 à laquelle est écrit le livre de Gianini-Belotti (Baudelot & Establet, 2007; Meunier, 2003), la partie intitulée « jeux jouets et littérature enfantine » reste d'actualité.
Il y aurait beaucoup à dire dans ce champ de la construction sexuelle, de l'identité, notamment au regard du succès des ouvrages actuels qui tentent de démontrer que femmes et hommes sont irrémédiablement différents, qu'ils viennent de planètes différentes, semblent condamnés à ne jamais se comprendre, etc. Ces démonstrations sont vivement critiqués par Jean-Claude Kaufmann (Kaufmann, 2004, p. 105-108) sans balayer pour autant d'un revers de la main le fait que l'anatomie de l'une et de l'autre sont bien différents, ce qui serait difficile à contester. La lecture du travail de Harold Garfinkel publié en 1967 (Garfinkel, 2007) ne peut cependant que nous donner à douter des traits naturels chez la femme et l'homme. Il y restitue les entretiens réalisés avec Agnès, déclarée homme à la naissance – mais ayant les attributs des deux sexes, poitrine et pénis – et opérée à 19 ans[29]. Il montre à quel point celle-ci ne peut s'appuyer sur des routines incorporées *d'être femme* mais doit rester vigilante en permanence afin de se donner à voir en tant que femme « naturelle ».

> Ces occasions exigeaient d'Agnès qu'elle fût capable d'honorer des normes de conduite, d'apparence, de savoir-faire, de sentiments, de motivations et d'aspirations, tout en apprenant au même moment en quoi exactement consistaient ces normes. Un tel apprentissage la plaçait dans une situation de continuel auto-perfectionnement, où il allait de soi, pour les autres, qu'elle connaissait ces normes depuis toujours ; où il lui fallait les apprendre, tout en étant dans l'impossibilité de montrer qu'elle était en train de les apprendre ; où il lui fallait les apprendre en participant à des situations où elle était supposée savoir cela même qu'elle était en train d'apprendre (Garfinkel, 2007, p. 242).

Cette mise en public des expressions mais surtout cette forme de réciprocité entre les individus, constitue le cœur des travaux de l'école de Chicago et en particulier d' Erving Goffman. Celui-ci s'attache à faire émerger la manière dont l'échange entre deux individus en face-à-face, loin d'être une stricte agrégation d'actions individuelles, se compose au contraire d'allers-retours, *d'interactions* (Goffman, 1993). Si deux individus échangent, chacun tente d'imaginer ce que l'autre attend de lui et produit réellement son discours en fonction de cette attente représentée. Si l'un d'entre eux sort de ce *cadre* en faisant des erreurs d'appréciations, il se doit alors de *réparer* pour reprendre le cours de l'échange[30].

Notre volonté sera alors de prendre en compte l'expérience et la connaissance de l'individu qui interagit avec autrui. En s'ajustant dans le cours même de l'interaction, l'acteur mobilise sa connaissance du cadre et met en œuvre sa propre action en fonction de la situation. Ce sera,

[29] Il est capital de noter que le texte clôt sur les révélations du médecin d'Agnès que l'auteur emprunte à son collègue. On y découvre qu'Agnès est née homme, sans aucune « anomalie biologique de nature « féminisante » » et s'est administré des œstrogènes dès l'âge de douze ans, ayant « toujours espéré et souhaité que la croissance lui confère un corps de femme » (Garfinkel, 2007, p. 294). Cette révélation n'enlève rien de la pertinence de l'analyse de Garfinkel, attaché à restituer l'habileté avec laquelle Agnès s'est construite socialement en tant que femme.

[30] Antoine Hennion nous indique que ce travail de réparation est de plus en plus présent dans les travaux de Goffman au fur et à mesure de ses écrits, symptôme selon Hennion du « Goffman sociologue de l'après Shoah, traumatisé, qui pense que les humains ne se croisent que pour s'agresser, ce qui fait que l'on se guette constamment et qu'on met sur pied tout un système de codages et de rituels pour essayer de garantir la paix » (Mondada, Akrich, Hennion, & Rabeharisoa, 2007, p. 5).

dans la suite de notre propos et particulièrement dans notre analyse de l'activité de téléphonie, une des clés de construction de *l'expertise corporelle*.

Tous ces arguments plaident pour l'émergence d'un corps théorisé en tant que construit social, intégrant tout au long du parcours de l'individu des éléments de l'environnement. Nous serons attentif à la manière dont cette véritable « expérience du monde » participe à la construction de l'individu, de son corps, jusque dans ses conduites motrices. De façon centrale, nous ne limiterons jamais ce « social » aux strictes interactions humaines. Notre volonté sera alors d'inclure fondamentalement l'interaction avec l'environnement comme une dimension centrale de la *construction sociale du corps*.

Nous allons réaliser une double lecture de quelques apports majeurs en sociologie tout d'abord pour mieux saisir cette construction sociale mais également pour l'articuler avec le concept central qu'est l'incorporation. *Techniques du corps*, *habitus* et *routines* constitueront les clés de ce fil de questionnement. Dans un même temps, nous serons attentif à la force de cette construction, à ses contours corporels, politiques et à la difficulté que peut alors représenter la transformation, la rupture ou le changement.

2.1.2. Les techniques du corps

L'approche de l'homme comme *fait social total* chez Marcel Mauss est l'occasion d'une focalisation sur les conduites corporelles et en particulier sur ce qu'il nomme, dans sa communication présentée à la Société de Psychologie en 1934, *les techniques du corps*.

> J'entends par ce mot les façons dont les hommes, société par société, d'une façon traditionnelle, savent se servir de leur corps (Mauss, 1950, p. 365).

Une telle étude permet à l'ensemble des sciences de traiter enfin ce que les chercheurs ont pris pour habitude de ranger dans « une vilaine rubrique [qui] plante sur ces masses de faits le jalon d'ignorance : "Divers". C'est là qu'il faut pénétrer » dit alors l'ethnologue (Mauss, 1950, p. 365).

C'est ainsi qu'il décrit une somme d'exemples pour majorité issus de son expérience personnelle. Il est à noter qu'il ne s'agit pas uniquement d'un regard extérieur sur les pratiques corporelles mais que l'auteur incarne également les techniques qu'il décrit, allant de sa pratique de la natation à son expérience de la guerre. La nage, l'utilisation d'une bêche, la marche (militaire, course, déhanchement, utilisation de babouches et de talons), la position du corps et des mains (chez l'enfant, en public), les techniques de la chasse, les techniques du sommeil ou de la veille, autant de phénomènes que Mauss entreprend de classer, de l'enfance à l'âge adulte, qui font état d'un corps manifestant des formes de régularités dans ses conduites motrices autant que de différences historiques et culturelles. Car en bon ethnologue, Mauss s'attache à montrer la

manière dont les techniques du corps sont, non seulement, variables d'une culture[31] à l'autre, mais qu'elles révèlent également une somme d'inerties rendant difficile, voire impossible, l'emploi d'une autre technique, l'adhésion à un usage culturellement différent.

> J'ai donc eu pendant de nombreuses années cette notion de la nature sociale de l'« habitus ». Je vous prie de remarquer que je dis en bon latin, compris en France, « habitus ». Le mot traduit, infiniment mieux qu'« habitude », l'« exis », l'« acquis » et la « faculté » d'Aristote (qui était un psychologue). Il ne désigne pas ces habitudes métaphysiques, cette « mémoire » mystérieuse, sujets de volumes ou de courtes et fameuses thèses. Ces « habitudes » varient non pas simplement avec les individus et leurs imitations, elles varient surtout avec les sociétés, les éducations, les convenances et les modes, les prestiges. Il faut y voir des techniques et l'ouvrage de la raison pratique collective et individuelle, là où on ne voit d'ordinaire que l'âme et ses facultés de répétition (Mauss, 1950, p. 368-369).

Les techniques du corps sont des conduites motrices que l'individu incorpore, qui lui sont transmises par *imitation* et *éducation*. Pour Mauss, les deux se superposent puisque, nous dit-il, alors que certains enfants n'imitent pas avec succès, il n'en reste pas moins que leur éducation corporelle, pourrait-on dire, se trouve ensuite très similaire. C'est ainsi qu'il met en avant ce qu'il nomme une « imitation prestigieuse ».

> L'enfant, l'adulte, imite des actes qui ont réussi et qu'il a vu réussir par des personnes en qui il a confiance et qui ont autorité sur lui. L'acte s'impose du dehors, d'en haut, fût-il un acte exclusivement biologique, concernant son corps. L'individu emprunte la série des mouvements dont il est composé à l'acte exécuté devant lui ou avec lui par les autres. C'est précisément dans cette notion de *prestige* de la personne qui fait l'acte ordonné, autorisé, prouvé, par rapport à l'individu imitateur, que se trouve tout l'élément *social*. Dans l'acte imitateur qui suit se trouvent tout l'élément *psychologique* et l'élément *biologique* (Mauss, 1950, p. 369 ; souligné par nous).

Mauss manifeste donc son souci d'un « triple point de vue, celui de l' "homme total" » en considérant *les techniques du corps* comme des « montages physio-psycho-sociologiques en séries d'actes » (Mauss, 1950, p. 384). Il utilise alors le concept d'« *habitus* » qui revoie à son tour à un long travail théorique qu'opèrera ensuite Pierre Bourdieu. Nous allons donc étudier les similitudes mais aussi les distances entre ces deux concepts pour voir que la littérature insiste de façon centrale sur les difficultés d'une mise à l'épreuve de ces conduites *faites corps*.

2.1.3. L'habitus

Le concept *d'habitus* parcourt une longue tradition qui engage des redéfinitions, une certaine proximité avec d'autres concepts issus de la philosophie et enfin quelques tentatives pour produire des ruptures dans ce « concept de "longue durée" » (Héran, 1987, p. 387).

[31] Ce terme culture résonne ici non seulement autour de la différence entre les régions du globe mais, lorsqu'on pense au travail de Robert Linhart (Linhart, 1978) dans une usine de construction automobile – sur lequel nous reviendrons plus bas – la culture renvoie davantage à la familiarisation à un instrument (ici, l'établi bricolé de Demarcy) plus qu'à l'évolution communautaire. C'est notamment tout l'enjeu du champ de la culture matérielle, critique envers Mauss, sur lequel nous reviendrons également.

La principale entreprise est celle de Pierre Bourdieu qui, dès 1962 dans *Célibat et Condition Paysanne*, mobilise – ou plutôt remobilise – les concepts *d'habitus* et *d'exis.* Il reprend *les techniques du corps* (Héran, 1987, p. 388), première utilisation, selon Héran, du travail de Mauss par Bourdieu. En effet, restituant la douloureuse pratique des bals de campagne par les paysans qu'il étudie, Bourdieu pointe, dans une partie qu'il nomme « le paysan et son corps » (Bourdieu, 1962, p. 96), « l'occasion d'un véritable choc des civilisations [où] le monde citadin, avec ses modèles culturels, sa musique, ses danses, ses techniques du corps (…), fait irruption dans la vie paysanne » (Bourdieu, 1962, p. 99). Reprenant le récit de Mauss sur la marche militaire, Bourdieu se saisit du travail de son prédécesseur sous une définition élargie voire éloignée des écrits de Mauss : « L'observation populaire saisit parfaitement cette *exis* qui sert de fondement aux stéréotypes », ces jugements négatifs sur « les habitudes motrices propres au paysan béarnais, cet habitus, qui dénonce le *paysanás*, le paysan lourdaud » (Bourdieu, 1962, p. 99).

> Pour qui a en mémoire l'anecdote de Mauss concernant les mésaventures d'un régiment britannique doté d'une fanfare française, il est clair que le paysan (…) n'est pas à son affaire au bal. En effet, de même que les danses d'autrefois étaient solidaires de toute la civilisation paysanne, de même que les danses modernes de la civilisation urbaine ; en exigeant l'adoption de nouveaux usages corporels, elles réclament un véritable changement de « nature », les *habitus* corporels étant ce qui est vécu comme le plus naturel, ce sur quoi l'action consciente n'a pas prise (Bourdieu, 1962, p. 99-100).

A partir d'une situation centrale de mise en tension chez les deux auteurs, Bourdieu fait émerger non seulement le concept *d'habitus* mais aussi celui *d'exis*, ce qui l'amène a prendre ses distances par rapport à Mauss. L'*exis* – davantage employée, y compris par Bourdieu ensuite, sous l'orthographe « *hexis* » – semble être la composante saisissable par les acteurs extérieurs, trahissant *l'habitus* paysan et le donnant à lire par les protagonistes du bal. Cette « observation populaire » permet alors aux acteurs d'élaborer des connotations négatives à l'égard d'autrui, les paysans dans cet exemple. C'est une réutilisation du concept maussien que Bourdieu applique à une « perception sociale du corps » (Bourdieu, 1977).

> En outre, « la tenue » est immédiatement perçue par les autres, et particulièrement par les filles, comme symbole de la condition économique et sociale. En effet, *l'exis* corporelle est avant tout *signum* social (Bourdieu, 1962, p. 100).

Cette utilisation de *l'exis* lui permet alors d'évoquer « la tenue » du paysan, cet ensemble de postures et de conduites motrices dont l'agent semble incapable de se défaire. Et l'auteur d'ajouter en note « c'est pourquoi, plutôt que d'esquisser une analyse méthodique des techniques corporelles, il a paru préférable de rapporter l'image qu'en forme le citadin et que le paysan tend à intérioriser, bon gré mal gré » (Bourdieu, 1962, p. 100).

Ce glissement montre donc comment *les techniques du corps* se différencient de *l'hexis* chez Bourdieu. Alors que les premières sont des habitudes motrices incorporées, la seconde se donne à voir et donne libre cours à l'observateur pour interpréter la façon de se tenir (« la tenue ») et y accoler les consonances culturelles qui prennent ici la forme d'une stigmatisation de la culture paysanne.

Les techniques du corps sont investiguées par Mauss de façon, pourrions-nous dire, incarnée. L'auteur utilise principalement des anecdotes issues de l'expérience de son propre corps qui viennent nous interroger : peut-on saisir autrement les techniques que par son propre corps ? Par contre, chez Bourdieu, l'observation d'un tiers est centrale et l'auteur montre à quel point le jugement des autres est à son tour incorporé par l'agent qui se met lui-même à l'écart et renforce d'autant plus son incapacité à rompre avec les *habitus* corporels.

Avec la lecture plus politique qui est la sienne, Bourdieu pointe les mécanismes de la *domination* en évoquant des « dispositions durables » autant corporelles que sociales. L'*habitus* devient alors un concept global dans la pensée de l'auteur et donne lieu à l'émergence d'un ensemble de concepts que nous lui connaissons : dispositions, champ, classes, etc.

C'est là la proposition centrale sur laquelle Bourdieu a ancré son travail, celui d'une incorporation de dispositions reproduites par les institutions, les élites, les corps, donnant alors à l'auteur la possibilité d'une théorisation des forces d'impositions et de dominations. Sa théorie dépasse largement le corps et les conduites motrices pour s'appliquer à l'ensemble du social. Le corps apparaît en véritable expression d'une dynamique qui est moins motrice que politique, ouvrant la voie à une dynamique des *champs*. C'est ainsi que l'auteur se différencie, selon Héran, d'une « acception médicale »[32] de *l'habitus* utilisée par les « références passagères [de Bourdieu] dans l'œuvre de Durkheim (…), de Mauss, (…) [ou] de Max Weber » (Héran, 1987, p. 389).

L'habitus est donc une éducation, une inculcation qui amène l'agent à *faire corps* avec l'ensemble des dispositions sociales, à la manière d'une « seconde nature » (Bourdieu, 1982, p. 61), « histoire incorporée, faite nature et par là oubliée en tant que telle » (Bourdieu, 1980, p. 94), rompant, une nouvelle fois, avec une conception biologique et anatomique au profit d'une définition de la construction sociale du corps.
En élargissant sa focale, la mise à l'épreuve qui pouvait sembler locale avec les anecdotes de Mauss prend des tournures plus macro-sociales avec Bourdieu. Loin d'une simple habitude, *l'habitus* est inscrit dans les corps et devient à son tour générateur. « En somme, par la médiation de l'habitus, le *dépôt* des expériences passées se convertit en *disposition* pour l'avenir, *l'habitudo* se fait *habilitas* » (Héran, 1987, p. 393).

Reprenant alors ce concept central de « disposition » chez Bourdieu, Héran indique qu'il « est particulièrement approprié pour exprimer ce que recouvre le concept d'habitus : c'est d'abord le résultat d'une action organisatrice, c'est ensuite un état habituel, une manière d'être, c'est enfin

[32] Le mot a perduré dans le vocabulaire médical pour désigner l'apparence extérieure en tant qu'elle traduit un état général du sujet nous dit Héran (Héran, 1987, p. 388).

une prédisposition, une tendance, une propension » (Héran, 1987, p. 393). Réfutant donc la simple inscription, le dépôt se convertit, amenant Héran au questionnement d'un tel processus :

> Cette définition à structure ternaire est révélatrice : il faut bien présupposer l'existence d'un retournement, si mystérieux soit-il, du dépôt en disposition, quelque chose qui active le passif, actualise le passé. L'habitus est au moins une façon de nommer ce commutateur. (…) La mise à l'actif du passif commande la plupart des formules de définition de l'habitus (…) sans que l'on voie très bien comment s'effectue le retournement ni comment il se constitue génétiquement (Héran, 1987, p. 393).

Si la socialisation et la trajectoire personnelle participent à la constitution de l'*habitus*, il est important d'insister sur le fait que ceux-ci ne sont pas « des objets de connaissance (…) passivement enregistrés » mais des « systèmes de dispositions durables et transposables, structures structurées prédisposées à fonctionner comme structures structurantes, c'est-à-dire en tant que principes générateurs et organisateurs de la pratique et de représentations » (Bourdieu, 1980, p. 87).

Nous noterons que cette distinction est également à l'œuvre dans les écrits de Kaufmann lorsqu'il insiste sur la différence entre intériorisation et incorporation (Kaufmann, 2001). Dans sa contribution, l'intériorisation survient en tous lieux, sous la forme de stimuli sonores, lumineux, verbaux, etc. en un mot chaque manifestation de l'environnement que le sujet intègre parfois malgré lui, quitte à ce qu'ils soient à un moment ou à un autre, réinjectés dans l'action ; alors l'auteur les considère incorporés. Il est intéressant de voir que sur la base des parcours biographiques qu'il étudie, l'auteur parvient à différencier l'intériorisation qui n'engage pas systématiquement le corps et l'incorporation, qui elle, entraine l'action. Par conséquent, l'intériorisation se heurte dans certains cas à l'incorporation en tentant de s'imposer à la place d'un ancien schème d'action (Kaufmann, 2001, p. 165).

Le lien entre perception et action parcourt la longue définition de *l'habitus* que nous trouvons dans *Le Sens Pratique* de Bourdieu. Celui-ci s'attache à présenter le concept sous les traits, non pas de la stricte intériorisation, mais en tant qu'incorporation qui participe à générer de l'action. Une nouvelle fois, le travail de Bourdieu ne se focalise pas sur un regard microsociologique mais tend à problématiser l'histoire et le politique.

> Produit de l'histoire, l'habitus produit des pratiques, individuelles et collectives, donc de l'histoire, conformément aux schèmes engendrés par l'histoire ; il assure la présence active des expériences passées qui, déposées en chaque organisme sous la forme de schèmes de perception, de pensée et d'action, tendent, plus sûrement que toutes les règles formelles et toutes les normes explicites, à garantir la conformité des pratiques et leur constance à travers le temps (Bourdieu, 1980, p. 91).

L'habitus est donc à saisir en tant qu'opérateur, que commutateur entre « d'un côté, des expériences répétées (…) [et] de l'autre l'application de ce qui en résulte à toutes les expériences à venir » (Héran, 1987, p. 394). Tout au long de cette discussion, *l'habitus* s'inscrit au cœur de la théorie de Bourdieu comme un puissant opérateur de reproduction, motif de classement des théories du sociologue dans les approches déterministes. Pourtant, de l'avis de Héran, *l'habitus* en tant qu'« opérateur » (Héran, 1987, p. 394) « rendrait (…) caducs les antagonismes, entre

spontanéisme et mécanisme, liberté et déterminisme, objet et sujet, acteur et structure, individu et société, etc. » (Héran, 1987, p. 394-395). C'est aussi l'antagonisme entre micro et macro-social que *l'habitus* ferait voler en éclats. Malgré l'apport de Héran, nous serons attentif au fait que *les techniques du corps* comme *l'habitus* sont sous-tendus par un processus d'incorporation avec lequel il semble toutefois difficile d'envisager le changement ou la transformation. Chaque confrontation avec ces dynamiques issues de l'éducation, de l'imitation ou des expériences passées prend les traits d'une mise à l'épreuve de l'individu, jusque dans son propre corps.

Avec Peter Berger et Thomas Luckmann et *La construction sociale de la réalité,* nous retrouvons cette socialisation en lien avec l'environnement autant qu'avec des « personnes significatives ».

> L'être humain en train de se développer entre non seulement en relation avec un environnement naturel particulier, mais aussi avec un ordre culturel et social spécifique, qui est médiatisé pour lui par les personnes significatives qui le prennent en charge (Berger & Luckmann, 1967, p. 71).

Là encore, la réfutation de la « nature humaine » bat son plein : s'« il est possible de dire que l'homme possède une nature, il est plus significatif de dire que l'homme construit sa propre nature, ou plus simplement, que l'homme se produit lui-même ». (p.72). Pourtant, le basculement entre *avoir* et *être* un corps n'est pas aussi radical chez Berger et Luckmann pour qui les deux assertions sont vraies :

> D'une part, l'homme *est* un corps, et ceci est également vrai pour n'importe quel autre organisme animal. D'autre part, l'homme *a* un corps. C'est à dire que l'homme fait l'expérience de lui-même en tant qu'entité non-identique à son corps, mais ayant au contraire son corps à disposition. En d'autres termes, son expérience de lui-même est toujours en équilibre entre l'être et l'avoir du corps, équilibre qui doit sans cesse être rétabli (Berger & Luckmann, 1967, p. 72).

Ainsi, chez les auteurs – et on retrouve ici le postulat constructiviste dont ils sont les instigateurs – le social est construit par l'homme, « l'ordre social existe seulement en tant que produit de l'activité humaine ». Néanmoins, on retrouve de la même manière que chez Bourdieu un « monde objectif » (p.85), garant d'une forme de contrôle social, que les auteurs nomment « institutions » avant d'ajouter « il est important de garder à l'esprit que l'objectivité du monde institutionnel même si elle apparaît massivement à l'individu, est une objectivité produite et construite par l'être humain » (p.86-87). La dimension est ici encore politique, macro-sociale, même si le postulat constructiviste semble davantage attentif à une forme de liberté de l'acteur.
On notera dans cet ordre d'idées la possibilité de changer l'ordre social, dans une certaine mesure, avant que celui-ci soit « plus lourdement réel et ne [puisse] plus être changé aussi instantanément » (p.85). On retrouve ici, avec le constructivisme, le poids de l'expérience et l'enjeu critique du changement. Une nouvelle fois, malgré quelques ouvertures vers une forme de liberté de l'acteur, rompre avec l'incorporé paraît ici encore peu envisageable.

Chez Berger et Luckmann, l'habitude est une donnée fondamentale directement reliée à cette dynamique d'institutionnalisation. Ils la qualifient également de « routine » voire même

d'« accoutumance ». On voit d'ailleurs dans cette dernière formulation la relation étroite qui lie l'individu et la réalité qu'il construit, sorte de mouvement réciproque : alors que l'individu construit cette réalité, elle l'habite également par une somme de règles qui s'imposent à lui. Pour les auteurs, l'aspect fondamental de cette double dynamique est son caractère quotidien, « banal » dira Jean-Claude Kaufmann, allant jusqu'à titrer sa discussion en rapport avec l'ouvrage de Berger et Luckmann, « la construction sociale de la banalité » (Kaufmann, 2001, p. 123). En effet, la proposition de Berger et Luckmann est pour l'auteur une forme de mise en silence de la réalité, un « allant de soi », une réalité « simplement là » (Kaufmann, 2001, p. 37).

L'auteur prend quelques distances par rapport à un processus qui reste difficile à saisir chez Berger et Luckmann. Plus encore, alors qu'ils envisagent une toute petite possibilité de changement dans ces puissantes constructions, Kaufmann creuse encore davantage cette dynamique en s'attachant à investiguer plus en détail l'incorporation et ses nuances. Cette focale n'engage pas pour autant chez l'auteur une sortie des questionnements plus politiques. Autour de deux des textes de Kaufmann[33], nous voudrions pointer la manière dont le corps dans l'action se laisse berner par des ressentis, des perceptions de soi, d'autrui et de l'environnement, pour se révéler être en fait autant de normes sociales incorporées et mobilisées dans l'action de façon silencieuse. Il fait partie des rares chercheurs qui déconstruisent le quotidien avec autant de précision et ses deux ouvrages (Kaufmann, 1995, 1997) donnent à lire des extraits d'entretiens et des analyses au sein desquels le corps est évoqué sous les traits du ressenti corporel, de la perception du corps de l'autre ou de celle de l'environnement domestique. Mais sous cet apparent décor paisible, la plage et le domicile, sont incorporées des formes d'injonctions – à ne pas découvrir sa poitrine passé un certain âge, à ne pas exhiber un sein trop gros, un sein qui bouge, à ranger, à repasser, à faire le ménage, etc.

Au delà de cette dimension politique, Kaufmann pointe les *routines* à l'œuvre dans cette mise en scène où le corps est profondément lié à ses contextes interactionnels, qu'ils soient intersubjectifs ou qu'ils s'engagent dans un large écosystème d'objets, de corps en action et de normes. Alors que chez Mauss, Berger et Luckmann ou Bourdieu la définition de l'environnement n'indique pas explicitement le rôle des objets – voire s'attache à les évincer de l'analyse – nous serons attentif à leur étroite collaboration dans les actions décrites avec précision par Kaufmann.

[33] Nous voudrions évoquer le fait que, bien que classiques, les livres de Kaufmann n'en restent pas moins difficiles à inscrire sur un bon de commande devant être signé par un chef de service : entre *Corps de femmes, regards d'hommes. Sociologie des seins nus* et *Le cœur à l'ouvrage. Sociologie de l'action ménagère*, Kaufmann est un sociologue du quotidien parfois décrié quant au caractère *grand-public* que peut avoir sa sociologie. C'est pourtant minimiser la portée théorique de son travail.

2.1.4. Les routines

Si passer le balai revient à incorporer* autant le geste que l'outil – au point de crier « aïe » lorsque le balai heurte le pied d'un meuble (Kaufmann, 1997, p. 53-54) – l'action inscrit un contexte social plus large, autant d'*injonctions* au cœur desquelles les modalités perceptives sont centrales.

> Je m'intéresserai ici à la façon dont l'injonction réactive la mémoire du passé, stockée en deux domaines qui me semblent opposés : l'intériorité la plus intime, les habitudes profondément incorporées, et les modèles, les normes sociales, qui s'imposent de l'extérieur (Kaufmann, 1997, p. 182).

Un moment décisif est appuyé par l'auteur et concerne les apprentissages. Pour lui, l'incorporation est tout simplement oubliée tant l'individu « cherche simplement à vivre sans problèmes, à se laisser porter par des gestes simples, sans y penser. (…) Il ne peut y parvenir qu'en réduisant la complexité, grâce à la mémoire du corps (…) parce qu'elle est sélective. Elle rend la vie facile et libère le cerveau pour d'autres pensées » (Kaufmann, 1997, p. 17).

Reprenant le travail d'André Leroi-Gourhan et le processus historique de construction des gestes, des pensées et des rythmes, Kaufmann insiste sur le peu de pertinence d'un constant remplacement de l'ancien par le nouveau. Pour lui, les gestes anciens ne sont pas supprimés, les catégorisations résistent. Toutefois, si cet ensemble n'est pas évincé au profit de schèmes nouveaux, ils sont parfois réinventés, adaptés, transformés. « L'art de l'humanité consiste à produire le nouveau en utilisant l'ancien » (Kaufmann, 1997, p. 19).
La dynamique de changement est une nouvelle fois problématisée sous les traits d'une forme d'inertie, d'une somme de constructions solides avec laquelle les acteurs peinent à rompre. Mais Kaufmann, à la différence de ses prédécesseurs, envisage quelques variations.

Concernant le détail du processus de construction sociale, l'auteur s'attachant à décrire l'apprentissage des normes sociales. Notamment en ce qui concerne l'action ménagère et particulièrement autour de la propreté du corps et de l'environnement, Kaufmann pointe le processus d'apprentissage :

> Qui assure l'éducation de cette complexité nouvelle ? Un tout petit peu l'école. Beaucoup la famille (…). Et surtout le reste de la société, à travers la télévision, le cinéma, les magazines, les réseaux informatiques, les scènes vues dans la rue, les discussions entre copains, qui offrent quotidiennement une multitude de modèles (Kaufmann, 1997, p. 25).

Similaire aux apports précédents, le processus passe encore et toujours par l'éducation, l'imitation, l'expérience. La transmission occupe une place centrale : « Cet individu a aussi une histoire, un passé qu'il porte en lui, transmis de génération en génération depuis des milliers d'années, imposant sa force du plus profond du corps » (p.26). Toutefois, pour Kaufmann, ces « modèles offerts de l'extérieur » se mélangent aux « schémas intériorisés ». « La plupart du temps s'opère en effet un mélange des deux, un bricolage subtil associant le patrimoine

incorporé et certains modèles sélectionnés » (p.26). Le processus est donc bien moins imposé de l'extérieur que susceptible de laisser une forme de choix à l'acteur.

Dans ces différents apports, est progressivement abordée la question du changement : les techniques du corps, les dispositions et, dans une certaine mesure, les institutions émergent comme des construits solides avec lesquels il semble difficile de composer. Autant locales que plus politiques, ces constructions traversent la littérature comme autant de normes incorporées devant lesquelles l'individu semble relativement dépourvu. De façon centrale, l'expérience du monde devient structurante pour le corps, pour l'action.

La construction sociale du corps est un processus omniprésent dans chacune de ces contributions. Mais chez Mauss, Berger et Luckmann ou Bourdieu, la définition de ce social semble toutefois cantonnée à une prise en compte des individus alors que les objets qui constituent le social sont étroitement imbriqués dans les actions dont Kaufmann fait le récit.

Historiquement, les travaux sur le corps s'affranchissent d'une stricte vision de l'anatomie ou de la biologie pour réintégrer l'environnement dans la construction sociale du corps. Mais de la même manière, nous serons attentif aux différentes démarches qui ont permis, comme nous l'avons vu apparaître dans les écrits de Kaufmann, de réintroduire les objets dans la prise en compte de cette construction du corps.

2.2. La place des objets mésestimée

Alors même que Mauss décrit en quelle mesure l'individu incorpore* des éléments de l'environnement, les matérialités sont peu mises en lumière et, lorsqu'elles le sont, peinent à trouver écho dans la différenciation que Mauss engage entre techniques corporelles et usage d'un instrument.

> Nous avons fait, et j'ai fait pendant plusieurs années l'erreur fondamentale de ne considérer qu'il y a technique que quand il y a instrument. Il fallait revenir à des notions anciennes, aux données platoniciennes sur la technique, comme Platon parlait d'une technique de la musique et en particulier de la danse, et étendre cette notion (Mauss, 1950, p. 371).

Certes *l'expérience du monde* n'est pas à circonscrire aux appuis sur les instruments, ou plus généralement sur les matérialités de cet environnement. Nous avons vu en effet comment l'interaction intersubjective donne à voir une somme de techniques et d'habiletés communicationnelles. Toutefois, le champ des sciences humaines et sociales, de la même manière qu'il peine, historiquement, à concevoir le corps en tant que construit social, peine à intégrer les objets à l'analyse du social.

2.2.1. *La* technique et *les* techniques

Jean-Pierre Warnier propose alors une relecture de Mauss et s'attache à montrer que malgré la volonté de l'ethnologue de s'affranchir des instruments, ceux-ci sont omniprésents dans ses analyses.

> Dans ces conditions, il faut le dire tout simplement : nous avons affaire à des techniques du corps. Le corps est le premier et le plus naturel instrument de l'homme. Ou plus exactement, sans parler d'instrument, le premier et le plus naturel objet technique, et en même temps moyen technique, de l'homme, c'est son corps (Mauss, 1950, p. 372).

Si Mauss fait se succéder les exemples et les classements « sans parler d'instruments », Warnier relève que les objets sont partie prenante de la constitution des *techniques du corps* malgré le fait qu'ils soient volontairement écartés de l'analyse.

> Mauss ne parvient pas à tenir la distinction être techniques du corps et techniques instrumentales. Dans son essai, il est question à chaque page de bêches, instruments de musique, supports de tête, lits, hamacs, couvertures, savons, babouches, souliers à talons. Ayant chassé la culture matérielle par la porte, il la voit rentrer par la fenêtre (Warnier, 1999, p. 24).

Mobilisant de façon centrale le concept d'incorporation, Warnier doit toutefois indiquer qu'il parle « *d'incorporation*, non pas de l'objet, puisque l'objet reste extérieur au corps du sujet, mais de sa dynamique qui elle, est intériorisée par la prise que le sujet exerce sur l'objet » (Warnier, p.11)[34]. Pour lui, il n'existe à proprement parler d'incorporation d'un objet que dans de rares cas, notamment celui des prothèses médicales ou de l'alimentation. Est-ce à dire qu'il n'y a incorporation d'un objet que lorsque celui-ci passe la barrière de la peau ? Warnier s'attache au contraire à mettre en lumière l'élément avec lequel l'individu *fait corps* : « on peut incorporer la dynamique des objets aux conduites motrices » (p.26). Le fait est que corps et objet apparaissent comme un tout, dans l'action, au point que les frontières de l'un et de l'autre soient difficiles à saisir.

> En *faisant corps* avec son bateau, selon une expression qui traduit exactement ce que je cherche à dire, à savoir l'incorporation de la dynamique de l'objet à titre de prothèse dans une conduite motrice (…) la synthèse corporelle se dilate jusqu'à englober le gouvernail, la coque et les voiles, et à coordonner leur dynamique en permanence. (…) [Le barreur] délègue l'art du barreur à ses automatismes corporels et à la proprioception du système corps-bateau-éléments, de sorte qu'il serait plus exact de dire « ça barre » plutôt que « Paul barre ou « Maryse barre » (…). Ils font tout cela *machinalement*, c'est-à-dire non pas dans la dualité du sujet qui maîtrise un objet, mais comme une synthèse dynamique. (…) Après deux ou trois jours en mer, chacun compense automatiquement (…) les mouvements du bateau en mettant en jeu toute sa musculature posturale et sa proprioception[35]. J'en veux pour preuve que lorsqu'un marin remet les pieds sur le quai, son corps continue à compenser, alors que le qui est stable. Il en résulte que le marin éprouve la sensation que le quai bouge sous ses pieds. Cette sensation prend fin lorsque les stéréotypes moteurs intègrent le passage d'un pont mouvant à un sol stable (Warnier, 1999, p. 10-11).

---

[34] A y regarder de plus près, Guillaume, à propos des dispositifs nomades, passe bien trop rapidement sur la relation de matérialité entre corps et objet pour évoquer davantage la prothèse sur le mode du branchement au réseau.

[35] Notons une forme de réciprocité dans l'écrit de Christian Clères (Clères, 2010) qui évoque des récits de marins en proie à des hallucinations. Certains se croient accompagnés en mer par leurs familles, par divers objets, bruits, etc. qui sont pourtant bel et bien absents.

Ce large extrait est prolongé par l'auteur autour de nombreux autres exemples, « toutes les pratiques qui mettent en jeu un apprentissage des techniques du corps et des objets qui viennent s'inscrire dans la synthèse corporelle » (p.11), pratiques au cœur desquelles « les stéréotypes moteurs ont pour résultat une grande économie d'énergie (…) de sorte que le moi conscient puisse se dégager de l'action et s'investir ailleurs » (p.12).

Cette dimension apparaît peu, finalement, dans les travaux précédents que nous avons évoqués, excepté chez Kaufmann. Elle s'inscrit dans les courants d'inspiration cognitiviste, ou plutôt, elle tire parti des apports de la rencontre entre anthropologie et sciences cognitives. Pourtant, l'articulation entre les ressources cognitives et *les techniques du corps* – ou même avec *l'habitus* – est fondamentale. « Ce qui est appris par corps » (Bourdieu, 1980, p. 123) est mobilisé sur le mode du réflexe et, par conséquent, demande peu de ressources cognitives à l'individu qui le met en œuvre.

2.2.2. Le processus d'hominisation

Le travail de Warnier est loin de s'arrêter à l'inventaire des matérialités présentes dans le travail de Mauss. Au contraire, son ouvrage se présente en tant que véritable proposition pour le *processus d'hominisation par la matière*, réfutant alors l'évolutionnisme darwinien, qualifié par Warnier de « paradigme cérébraliste », pour préférer, avec Leroi-Gourhan, le « paradigme bipédique ».

> Cette vision « cérébrale » de l'évolution paraît maintenant inexacte et il semble que la documentation soit suffisante pour démontrer que le cerveau a profité des progrès de l'adaptation locomotrice, au lieu de les provoquer. C'est pourquoi la locomotion sera ici considérée comme le fait déterminant de l'évolution biologique (Leroi-Gourhan, 1964, p. 42).

Chez Leroi-Gourhan, en effet, le processus d'hominisation repose sur la station verticale – rompant alors avec la relation de continuité entre homo sapiens et singe – et accompagne l'évolution de l'homme d'un développement fondamental d'outils. Celui-ci prend la forme, pour l'auteur, d'un lien irréductible entre la main et la face.

> Les conditions humaines de station verticale débouchent sur des conséquences de développement neuro-psychique qui font du développement du cerveau autre chose qu'une augmentation de volume. La relation de la face et de la main reste aussi étroite dans le développement cérébral qu'antérieurement : outil pour la main et langage pour la face sont deux pôles d'un même dispositif (Leroi-Gourhan, 1964, p. 34).

Cette continuité entre le développement humain et l'usage des techniques semble permettre à Warnier de positionner le travail de Leroi-Gourhan à la suite de celui de Mauss, en particulier autour de la manière dont l'anthropologue met en regard l'évolution de l'humain et celle de ses techniques. Cet appui sur les outils, sur les techniques, amène Leroi-Gourhan à formuler lui aussi des analyses quant à la manière dont le corps est façonné par son milieu autant qu'il façonne, en retour, ce milieu. De ce centrage sur la pratique, l'auteur fait émerger ce qu'il nomme des

« chaînes opératoires machinales » (Leroi-Gourhan, 1965, p. 29), préférant cette formulation à l'emploi des termes « automatiques », « inconscientes » ou « instinctives ».

Nous avons été soucieux de donner des éléments, chez chacun des auteurs suivis, de constitution de ces chaînes opératoires, de ces apprentissages. Si la prise en compte des objets dans le processus diffère de Leroi-Gourhan à Mauss ou Bourdieu, point de rupture en ce qui concerne le processus d'apprentissage et l'importance de l'expérience dans cette construction.

> L'acquisition des chaînes opératoires élémentaires se fait durant la première partie de la vie, sous la triple incidence du dressage par imitation, de l'expérience par tâtonnement et de la communication verbale (Leroi-Gourhan, 1965, p. 29).

La dimension est pour l'auteur profondément culturelle, une nouvelle fois, au point que celui-ci considère les apprentissages comme non seulement propres à un groupe mais également en ce qu'« ils s'opposent aux gestes des étrangers [de ce groupe] » (p.30). Mobilisant le motif « ethnique », Leroi-Gourhan parle alors de « déracinement » qui nous paraît fortement résonner avec les considérations culturelles de Mauss dans *les techniques du corps*.

Il est important de noter, et ce afin de donner de l'écho au fil que nous déroulons depuis le début de ce travail, que la distinction entre un corps conçu comme donnée biologique et une autre posture qui consiste à le voir comme construit social, trouve avec Leroi-Gourhan une issue aussi fascinante que critiquable.

> Nous percevons notre intelligence comme un bloc et nos outils comme le noble fruit de notre pensée ; L'Australanthrope, lui, paraît bien avoir possédé ses outils comme des griffes. Il semble des avoir acquis non pas par une sorte d'éclair génial qui lui aurait fait un jour saisir un caillou coupant pour armer son poing (…) mais comme si son cerveau et son corps les exsudaient progressivement (Leroi-Gourhan, 1964, p. 151-152).

Partant, l'auteur semble considérer l'intégration de l'outil dans le schéma corporel, par l'apprentissage des gestes pour le manipuler, et donc, la forme de continuité entre le geste et l'outil, comme un processus biologique. Quelques passages prêtent à confusion, notamment lorsqu'il indique que « chez l'animal, l'outil et le geste se confondent en un seul organe » (Leroi-Gourhan, 1965, p. 35).

> Ce thème de l'outil vu comme une émanation ou un prolongement du corps a été largement critiqué par des philosophes comme T. Adorno, M. Horkheimer ou encore H. Arendt qui ont vu là une manière d'assimiler l'humanité à une espèce parmi les autres, ayant simplement mieux réussi que les autres. L'essentiel de la critique porte sur l'idée qu'en étant assimilé à un organe, à un prolongement du corps, l'objet technique doit nécessairement perdre sa réalité d'objet du monde (Guchet, 2008, p. 23).

Xavier Guchet revient sur ces critiques formulées par Arendt, notamment, en faisant de l'amovibilité de l'outil le centre de la proposition de Leroi-Gourhan. En effet, ce dernier réutilise les acquis de son ouvrage précédent en indiquant que « l'outil n'est réellement que dans le geste qui le rend techniquement efficace » (Leroi-Gourhan, 1965, p. 35) ou encore lorsqu'il parle de « la synergie opératoire de l'outil et du geste » (Leroi-Gourhan, 1965, p. 36).

Warnier s'engage donc à mettre en regard les propositions de Charles Darwin et celles d'André Leroi-Gourhan associées à la primatologie comparée de Sherwood Washburn. Si pour le pape de l'évolutionnisme, le cerveau est central dans le processus d'hominisation, les deux autres auteurs amènent Warnier à formuler « que l'hominisation a commencé par les pieds » (Warnier, 1999, p. 41). Toutefois, « le paradigme bipédique, tel qu'il fut élaboré par Leroi-Gourhan et Washburn, est la réplique à l'envers du paradigme cérébraliste : les pieds y prennent la place de la tête » (p.44). Il propose alors un troisième paradigme qu'il qualifie de « culturo-bipédique »[36] et ouvre la voie, en prolongeant d'autres travaux publiés au milieu des années '90, à de nouvelles recherches. Loin d'être un schéma fixé, il est présenté par l'auteur à la manière d'un essai, d'un programme (p.47).

> En toute hypothèse, le paradigme culturo-bipédique implique que les conduite motrices et la matière mise en mouvement par le corps médiatisent les multiples relations entre le biologique, le social, le culturel (Warnier, 1999, p. 51).
>
> [Il] permet de comprendre que le cerveau n'entretient pas de relation transitive et à sens unique avec la culture matérielle. (…) C'est à partir de ce lieu central de l'interdépendance humanité-matérialité que j'aborderai (…) une étude de la culture matérielle (Warnier, 1999, p. 58).

Cette relation *d'interdépendance* entre l'individu et la technique est fondamentale car elle implique une triple étude qui anime les recherches contemporaines. Si la construction sociale de l'individu (de son corps) est investiguée, elle se tourne vers la prise en compte des objets de l'environnement. En second lieu, cette *interdépendance* nécessite l'étude précise de la technique sur laquelle s'appuient ces apprentissages. En miroir, elle engage à étudier également la manière dont l'individu façonne cet environnement technique. En troisième lieu, étudier cette interdépendance implique de détailler les formes d'interactions entre, d'un côté, *les techniques du corps*, les *chaînes opératoires machinales*, les apprentissages, *l'habitus* et, de l'autre, l'environnement, les objets, la technique. Plus encore, au lieu de les considérer en deux pôles, il est important de les décrire dans leurs connexions.

2.2.3. L'interdépendance : corps et technique indissociables

En effet, un tel cheminement revient, une nouvelle fois, à l'étude de l'ontologie du corps, certes, mais au regard de ses extériorités techniques afin d'interroger la « porosité du naturel et du culturel » (Queval, 2008, p. 319). Cette question amène en effet Isabelle Queval à mettre en parallèle l'évolution de l'humain et celle de la technique, suite logique du travail de Mauss, de Leroi-Gourhan, de Bourdieu ou encore de Warnier, mais surtout motif de questionnement philosophique sur la place de l'humain dans cette évolution croisée.

[36] Tout en concevant que les trois formulations – cérébraliste, bipédique et culturo-bipédique – sont proposées faute de trouver meilleure appellation (Warnier, 1999, p. 38 note).

> La production du corps rationnel ancre le corps dans l'univers de la technique. Le corps *est* technique dès lors que ses habiletés sont prises en compte. Il l'est de par son environnement ou la proximité toujours plus grande, voire la fusion, avec les matériaux artificiels qui composent prothèses et puces électroniques. Il l'est, enfin, lorsque le fantasme extrapole la réalité technicienne pour projeter une production entièrement artificielle du corps et, au cœur de ce projet, une production d'intelligence, celle-ci supposée matérielle (Queval, 2008, p. 319).

L'auteur propose alors « d'évoquer un « homme technique » ou un « corps technique » » (p.322) et elle entreprend de définir la technique en proposant quatre définitions prolongeant directement *l'interdépendance* mise en avant par Warnier.

> Définir la technique permet d'en apprivoiser *l'étrangeté*. Elle est d'abord un *savoir-faire*, celui de la *techné* aristotélicienne, dont le but est un comportement efficace et approprié aux circonstances. Par là, elle s'inscrit dans l'ordre des apprentissages humains, d'une telle manière constitutive qu'elle ressortit aussi de la spécificité humaine, et donc de sa naturalité. (…) Par là, il y a une permanence de la technique, une humanité de la technique et, *ipso facto*, une *technicité de l'humanité* (Queval, 2008, p.323).
>
> Cette technicité de l'humanité caractérise un processus d'adaptation, mais à partir d'une inadaptation fondamentale qui distingue l'homme des autres espèces. (…) La technique est avant tout *compensation*. (…) La création de l'outil apparaît alors comme un deuxième sens de la technique, outil initialement conçu comme le prolongement de la main, du corps et faisant médiation, non seulement entre l'homme et la nature, mais aussi entre l'homme et les *créations humaines* à partir de la nature, c'est-à-dire entre *l'humain* et *de l'humain* (Queval, 2008, p. 323-324).
>
> La *machine*, troisième sens de la technique, concrétise cette extériorité en déployant le pouvoir de fabrication hors du corps humain (Queval, 2008, p. 324).
>
> Le quatrième et dernier sens est celui de la *technologie*. Elle est la théorisation d'une technique qui est elle-même la codification d'une pratique. (…) Par là, la technologie se présente comme une *structure*, autant que comme une technique, développant son univers propre dans lequel la place de l'humain est en question (Queval, 2008, p. 325-326).

Nous le voyons, l'agrégation des questionnements ethnologiques, sociologiques et philosophiques, permet à Queval de se positionner au carrefour de cette *interdépendance* entre humain et technique. Si elle pointe la manière dont la technique est façonnée par l'homme, saisie par lui et, en ce sens, partie prenante de la constitution d'un « homme technique », elle engage également les interrogations sur la « place de l'humain », sur la manière dont elle peut être source d'aliénation, d'« arraisonnement » dit-elle en reprenant le vocabulaire heideggérien.

La nécessité de ne pas délaisser le rôle de l'environnement dans le processus de socialisation engage à ne pas saisir la technique comme une donnée générique – ou, de surcroit, à l'occulter – mais à détailler tant sa spécificité que son mode d'existence et d'évolution.

On l'aura deviné, cette entreprise revient en premier lieu à Gilbert Simondon dont la thèse *Du mode d'existence des objets techniques*, s'ouvre sur une très virulente introduction où l'auteur assimile le refus d'une prise en compte des objets techniques dans la culture à une haine de l'étranger, une « xénophobie primitive » écrit-il (Simondon, 1958, p. 9).

> La culture est déséquilibrée parce qu'elle reconnaît certains objets, comme l'objet esthétique, et leur accorde droit de cité dans le monde des significations, tandis qu'elle refoule d'autres objets, et en particulier les objets techniques, dans le monde sans structure de ce qui ne possède pas de significations, mais seulement un usage, une fonction utile (Simondon, 1958, p. 10).

Partant, l'auteur s'attache à décrire des « lignées techniques » où les objets techniques peuvent exister au stade « primitif », incomplet, puis rejoindre, du fait des évolutions, des familles d'objets techniques. Devenant alors des « objets techniques concrets », il se déroule pour Simondon un processus de « concrétisation », sorte d'agrégation des propriétés isolés d'un objet en cours de création.

> L'objet technique abstrait, c'est-à-dire primitif, est très loin de constituer un système naturel ; il est la traduction en matière d'un ensemble de notions et de principes scientifiques séparés les uns des autres (…) et rattachés seulement par leurs conséquences qui sont convergentes pour la production d'un effet recherché. Cet objet technique primitif n'est pas un système naturel, physique ; il est la traduction physique d'un système intellectuel. (…) Au contraire, l'objet technique concret, c'est-à-dire évolué, se rapproche du mode d'existence des objets naturels, il tend vers la cohérence interne, vers la fermeture du système de causes et des effets qui s'exercent circulairement à l'intérieur de son enceinte, et de plus il incorpore une partie du monde naturel qui intervient comme condition de fonctionnement, et fait ainsi partie du système des causes et des effets (Simondon, 1958, p. 46).

Ce travail de Simondon est capital car il incite à l'étude de l'évolution des objets techniques, programme trop peu entrepris jusqu'à son ouvrage. En effet, les travaux précédents ceux de Simondon, s'ils s'appuient sur la technique, n'en font que peu de détails, à l'exception, selon John Hart[37] de la mécanologie – ou sciences des machines – promue par Jacques Lafitte en 1932.

Notons toutefois l'inventaire que réalise André Haudricourt lorsqu'il invite à *la technologie* – à savoir *la réflexion sur la technique* – au sein de laquelle *les techniques du corps* de Mauss occupent une place de choix.

> Si l'on peut étudier le même objet de différents points de vue, il est par contre sûr qu'il y a un point de vue plus essentiel que les autres, celui qui peut donner les lois d'apparition et de transformation de l'objet. Il est clair que pour un objet fabriqué c'est le point de vue humain, de sa fabrication et de son utilisation par les hommes, qui est essentiel, et que si la technologie doit être une science, c'est en tant que science des activités humaines (Haudricourt, 1964, p. 28).

Pour Haudricourt, Mauss contribue à ce même projet d'une *technologie* qui serait l'apanage des sciences humaines, en appelant « la technique : acte traditionnel efficace. Mais tout acte est un mouvement musculaire. Ces mouvements musculaires appris traditionnellement de génération en génération se trouvaient être la réalité même qu'étudie la technologie » (p.29).

C'est toutefois à une investigation d'un « pliage technique » (Latour, 2000a, 2010) auxquels invitent – entre autres – les travaux de Bruno Latour, en stigmatisant, à leur tour le fait que « dans le mot techno*logie,* malgré les efforts d'André Leroi-Gourhan et de ses disciples, nous ne parvenons plus à nous souvenir que gît emprisonnée une réflexion quelconque *sur* cette

[37] Auteur de la préface du livre de Simondon dans l'édition augmentée de 1989.

technique » (Latour, 2010, p.11-12). Il est important de noter que pour Latour « le montage si délicat d'habitudes musculaires qui font de nous, par apprentissage, des êtres compétents doués d'un fin savoir-faire » (Latour, 2010, p.14) relève également de ces *pliages*.

Un suivi attentif de ce texte, qui reprend de nombreux éléments d'un autre plus ancien (Latour, 2000a), ne saurait nous faire oublier la volonté de l'auteur de réintroduire les objets dans l'analyse sociologique. Nous proposons en effet de donner les principaux éléments, nécessairement synthétisés, de son programme et de celui des chercheurs ayant prolongé et élargi son travail.

2.2.4. Les objets dans l'action

Pour ce faire, nous devons remonter dans notre fil de questionnement aux interactions intersubjectives et particulièrement au travail des interactionnistes que Latour entreprend de railler dans son texte piquant *Une sociologie sans objet* (Latour, 1994). Daté de 1994, ce texte n'est évidemment pas le point départ de ce pavé jeté dans la mare par Latour, mais il constitue selon nous un passage incontournable dans le projet de refonte de la discipline auquel s'est attaché l'auteur.

L'interaction entre les individus se déroule dans une *partition* particulière où chacun des acteurs a conscience de ce qu'il peut déployer. Cette partition apparaît, notamment dans les travaux de Goffman (qui s'inspire du travail de l'anthropologue Gregory Bateson), autour de la notion de « cadre d'interaction » (Goffman, 1991). Par exemple, le cadre qui définit les interactions d'un groupe d'amis ne saurait être transposé aux interactions qui ont lieu entre un employé et son directeur, par conséquent, la manière de s'adresser à deux individus distincts n'est pas la même en fonction de ce « cadre ». Le cas du jeu de rôles révèle toutefois la possibilité de sortir de ce cadre ou d'en simuler un sans en soulever les enjeux. La notion de *modalisation* travaille donc cette possibilité de glisser d'un cadre à l'autre.

Malgré ce travail de définition de ce qu'est un cadre, le courant interactionniste se voit pointé du doigt autour de deux axes de critiques. Le premier pointe la difficulté d'une étude par les stricts échanges verbaux – critique qui vise moins Goffman, attentif au non-verbal (postures, mimiques, gestes, etc.) – alors que le second axe dénonce le caractère abstrait de la notion de « cadre ».

> Les micro-analyses de l'action se sont, dans les sciences sociales, limitées (…) à ne prendre en compte que les actions verbalisées. Nous nous trouvons contraints, dans un tel cadre de référence, à la fois par le choix des exemples (…) et par le champ conceptuel qui gouverne ce choix (Conein, 1990, p. 102).

A quelques exceptions près, notamment le travail d'Anselm Strauss, d'Isaac Joseph ou de Susan Leigh Star fondamentalement interactionnistes et dans un même temps concentrés sur une véritable écologie (Cholez, 2008, 2011), l'interaction est souvent uniquement humaine alors

même qu'elle est profondément située dans l'environnement, englobant alors l'ensemble des conditions sociales intervenant nécessairement dans ses configurations.

> Le concept d'interaction qui joue un rôle central dans la sociologie interactionniste n'envisage alors plus qu'une seule dimension de l'interaction humaine : le rapport inter-sujets. (…) La coordination de l'action est pensée comme un ajustement de l'action de deux ou plusieurs sujets entre eux. (…) L'interaction avec l'environnement et avec les objets techniques n'est pas prise en compte ou, lorsqu'elle l'est, ce n'est qu'à travers le filtre de l'intersubjectivité (Conein, 1990, p. 102).

A la lumière de ces critiques, l'interaction peut n'apparaître que comme une improvisation permanente et il devient alors délicat de pointer les formes de stabilités qui *structurent* nécessairement les échanges et plus généralement l'action. Cette formulation, volontaire, a des conséquences tant, historiquement, la discipline sociologique a été le théâtre de tensions entre les tenants de la structure et les défenseurs de l'individu. Adjoindre à la notion de « cadre », celle de « structure », reviendrait à considérer que « l'interaction "prendrait place" dans une société qui la dépasserait » (Latour, 1994). S'il est admis que le « cadre » n'est pas cette instance supérieure que serait la société, il reste difficile d'en savoir davantage. « Les interactionnistes sont muets sur ce point et se contentent d'utiliser métaphoriquement le mot cadre » (Latour, 1994).

> Si l'on voulait dessiner la carte spatio-temporelle de ce qui se présente dans une interaction, et si l'on voulait dresser la liste de tous ceux qui sous une forme ou sous une autre y participent, on ne discernerait pas un cadre bien délimité, mais un réseau très échevelé multipliant des dates, des lieux et des personnes fort divers (Latour, 1994).

Cet appel constant à d'autres lieux, acteurs, temps, reste pourtant difficile à mobiliser, et il en va alors de la crédibilité de notre discipline qui se doit de réaliser ce déhanchement afin de distinguer l'étude des primates de celle des humains, dit Bruno Latour. Car, si les sciences humaines et sociales sont historiquement bien parvenues à montrer en quelle mesure l'environnement des individus façonne le corps et les comportements, la sociologie a rencontré des difficultés pour rendre compte de la manière dont l'environnement, y compris matériel, participe également à ces constructions.

Déployer une attention sur les formes d'interactions entre les individus sans définir plus précisément cette notion de « cadre » revient à faire des interactions interpersonnelles des évènements convoquant en permanence l'ensemble de notre construction et de nos appartenances : tribu, clan, groupe. De là, il devient difficile de saisir pourquoi l'interaction est délimitée, stabilisée et comment, alors même qu'elle convoque d'autres temps, d'autres lieux (global), parvient à se dérouler dans un cadre délimité (local).

> Pendant que je suis au guichet pour acheter des timbres-poste et que je parle dans l'hygiaphone, je n'ai sur le dos ni ma famille, ni mes collègues, ni mes chefs ; la guichetière, Dieu merci, ne me fatigue pas non plus avec sa belle-mère, ni avec les dents de ses poupons. Cette heureuse canalisation, un babouin ne pourrait se la permettre. Dans chaque interaction tous les autres peuvent intervenir (Latour, 1994).

En décrivant cette scène qui a lieu au guichet de poste, Latour resitue alors dans l'interaction l'importance de l'hygiaphone, de la vitre, des murs, etc. « Ne façonnent-ils pas, au sens littéral, le cadre de l'interaction ? » demande t'il. Comment envisager, également, le bilan journalier du bureau de poste sans les agrafes, formulaires, récépissés, grands livres, etc.

En ce sens, il ne faut pas limiter l'interaction à sa localité mais partager l'action « avec d'autres types *d'actants* dispersés dans d'autres cadres ». Les objets sont donc, pour Latour, des médiateurs qui reconfigurent les actions autant qu'ils sont reconfigurés par elles. Cette posture consiste alors à prendre en compte et à décrire de la même manière les acteurs humains et les acteurs non-humains[38] appelés « actants ».

Il s'agit pour nous également d'un enjeu méthodologique, d'un souci à déployer lorsque chaque situation est étudiée afin de ne pas la prélever de son environnement, afin de ne pas considérer que cette situation pourrait se dérouler en tous lieux, en tous temps, mais qu'elle est profondément située, notamment de par son ancrage dans des constructions plus anciennes, comme nous l'avons vu en ce qui concerne les *techniques du corps*, les *habitus*, ou même les lignées techniques.

La sociologie, pas plus qu'aucun autre champ scientifique, ne constitue un mouvement théorique unifié. Elle est traversée par des courants divers et variés, selon le primat donné à l'individu ou à la société, aux déterminations associées à la position sociale des « agents » (origine sociale, capital culturel ou économique) ou à l'action créatrice des « acteurs », à la reproduction sociale ou au changement. Pour Latour, cette opposition fondamentale en sociologie paraît trouver, avec la prise en compte des objets, un semblant d'issue. Il ne s'agit plus seulement « d'une société qu'il faudrait faire tenir avec du social », il convient plutôt de « réintroduire les objets, doter les êtres inanimés de vraies forces sociales » (Latour, 1994). La position est véritablement radicalisée dans le dernier ouvrage de l'auteur, alors qu'il appelle à considérer le « social » comme « un suivi d'associations », comme « un type de connexion » (Latour, 2007).

Si les objets ont été, historiquement, peu mobilisés dans les analyses sociologiques alors qu'ils ont été, depuis l'origine de l'humanité omniprésents, c'est qu'apparaît en filigrane une gêne des chercheurs. Cette crainte, nous l'avons évoquée avec les travaux de Simondon et notamment autour de sa très virulente introduction. Pour Latour, la crainte est autre, c'est celle de l'attachement, laquelle transporte l'idée qu'ils sont objets de projections symboliques, de croyances, en un mot, qu'ils sont des fétiches. Latour déclare alors : « agir, c'est faire agir » (Latour, 2000b), « c'est le *faire faire*, le *faire exister* » (Latour, 2010, p. 4), rappelant que les

[38] On trouvera dans (Barbier & Trepos, 2007) un synthèse des différents travaux ayant théorisé le collectif hybride, ces acteurs hétérogènes qui ont fondamentalement un rôle dans la situation.

fétiches sont avant tout des « faitiches » (Latour, 1996), néologisme inventé par le chercheur pour appuyer l'idée que les objets sont *faits*, créés par les individus et à leur tour créateurs d'actions.

> Il n'y a donc pas d'un côté des acteurs, et de l'autre des champs de force. Il n'y a que des acteurs – des *actants* – dont chacun ne peut « passer à l'action » qu'en s'associant à d'autres qui vont le surprendre, le dépasser (Latour, 1994).

Dans un autre texte, Latour propre sa lecture de six petits encarts représentant une des histoires de l'héroïne Mafalda, écrites par Quino. Le père de la fillette fume et elle lui demande ce qu'il est en train de faire. Répondant qu'il fume une cigarette, sa fille lui rétorque « j'avais l'impression que c'était la cigarette qui te fumait ». Pris de panique, l'homme saisit une paire de ciseaux et détruit toutes ses cigarettes[39] (Latour, 2000b).

Dès lors, autour d'une prise en compte des associations, des « collectifs », des réseaux d'associations entre acteurs humains et non-humains, *l'interaction* prend tout son sens. De la même manière qu'elle n'était, dans les échanges en face-à-face, non pas une stricte action d'un individu sur l'autre mais une véritable prise en compte de la manière dont chacun *fait faire* des actions à l'autre, elle devient, avec la prise en compte des objets, une action réciproque dans laquelle chacun *fait faire* à l'autre, acteur humain ou acteur non humain.

La prise en compte des objets dans les interactions inter-sujets prend, avec Latour et son programme, un nouveau tournant. Mais ce nouveau tournant aborde également l'étude des objets techniques qui doivent être déconstruits, détaillés, y compris dans ce qu'ils contiennent d'actions humaines.

a. Le principe de symétrie

Son travail vient renforcer le « programme fort » de David Bloor qui propose l'adoption du « principe de symétrie » au milieu des années '70. Bloor s'oppose aux approches traditionnelles des sciences qui s'intéressaient aux conditions sociales de la production des énoncés scientifiques, mais sans soumettre les contenus mêmes de la science à l'analyse sociologique. Il propose au contraire de ne pas s'arrêter aux portes de la science et suggère de franchir le seuil des laboratoires pour examiner *in situ* comment les scientifiques fabriquent concrètement la science, comment les faits scientifiques font l'objet d'une construction sociale.
En effet, plus que tout autre phénomène social, l'activité scientifique engage à la fois la nature – le monde des objets – et la culture – la société humaine. Avant Bloor, les sociologues expliquaient le succès d'un énoncé scientifique par la nature, et son échec par la culture. Lorsqu'une théorie s'imposait, c'était en vertu de sa force d'évidence naturelle, lorsqu'elle

[39] Notons que l'exemple de la cigarette a été développé dans d'autres textes sur le même registre, celui des *attachements*, ou plutôt celui de « l'emprise », en particulier autour de l'exemple du couple café-cigarette (Roustan, 2005, 2007).

tardait à être reconnue, c'était en raison de la résistance proprement culturelle du milieu. Bloor condamne le manque de symétrie d'un tel modèle et propose alors de rendre compte du succès ou de l'échec des énoncés scientifiques dans les mêmes termes.

> Commençons par la méthode. (…) Le principe implique que l'on traite de la même manière l'échec et le succès : en d'autres termes, il est interdit de changer de grille d'analyse, de concepts, selon que l'on rend compte du rejet d'une théorie ou de son acceptation (Callon & Latour, 1991, p. 21).

Nous renvoyons par ailleurs à la formulation même de Michel Callon et Bruno Latour qui insistent largement, dans cette introduction à *La science en train de se faire,* sur le fait que « le principe de symétrie est avant tout une règle de méthode » (p.25), véritable exigence pour l'observateur : elle « implique qu'on entre dans les contenus, non pour présenter la science faite, mais pour montrer l'historicité de son élaboration » (p.21).

Partant, le champ des Social Studies of Science (SSS) s'est efforcé d'engager un travail ethnographique considérable afin de faire apparaître la manière dont les faits scientifiques sont socialement construits au travers de réseaux d'associations, de traductions et de négociations où les connaissances scientifiques autant que les organisations techniques et humaines sont configurées et reconfigurées.

b. La symétrie généralisée

C'est de cette manière que Bruno Latour et Steve Woolgar ont publié en 1979 *La vie de Laboratoire* et, par là même, renforcé le programme de Bloor. *Renforcé*, certes, mais Bruno Latour et Michel Callon se sont historiquement appliqués à le *renverser* en ne proposant non pas seulement une mise en doute de la science par la symétrie avec le social mais également une mise en doute du social, proposant alors le *principe de symétrie généralisée* dont le classique de Michel Callon – au titre tout aussi classique – *La Domestication des coquilles Saint Jacques dans la Baie de Saint Brieuc* (Callon, 1986) est un exemple de méthode.

> Les non-humains (ondes gravitationnelles, cerveau, particules charmées…) n'ont pratiquement pas voix au chapitre. Ils sont manipulés par les scientifiques, qui parlent en leur nom, et ils n'interviennent ni dans l'ouverture de la controverse, ni dans sa fermeture. (…) Les non-humains ne sont pas taillables et corvéables à merci : sommés d'écrire, sous la forme de diagrammes, de traces sur un écran, de pics et de creux, ils ne disent pas n'importe quoi. (…) Il est injuste de passer sous silence le travail de domestication et de représentation des non-humains. C'est ce qui nous a conduits à formuler *un principe de symétrie généralisée*. Oui la nature est incertaine, (…) mais la même chose doit être dite de la société (…). Dans une controverse dite scientifique, ce sont non seulement les non-humains qui sont testés, identifiés, décrits mais également les humains et leur forme d'organisation (Callon & Latour, 1991, p. 34).

Visant à rendre compte des associations entre acteurs humains et non-humains autour d'activités de traductions (pour « faire parler » les acteurs non humains), Michel Callon propose de mettre en lumière des controverses et d'insister sur leur jeu dans l'action. Il s'agit là d'un véritable programme au sein duquel les chercheurs s'attachent à déconstruire la production des

faits scientifiques afin de pointer la manière dont les connaissances sont négociées : « dire que les connaissances sont négociées, c'est constater tout d'abord que leur production donne lieu à des discussions entre les acteurs (…) qui donnent des points de vue différents et difficilement conciliables » (Callon & Latour, 1991, p. 30). Nous devons noter que Callon et Latour n'entendent pas *controverse* uniquement dans ce qu'elle aurait de politique (d'ailleurs le recueil de textes anglo-saxons traite peu le macro-social, mais s'intéresse à des controverses plus locales (micro-sociales) et en ce sens éloignées d'une forme de « grande politique » (p.28).

Ils sont soucieux de retracer la manière dont l'explication des faits de nature a souvent été donnée au social, autour des cadres, des structures, de règles préexistantes notamment chez Thomas Kuhn. Les auteurs en viennent alors à critiquer les textes qu'ils ont eux-mêmes choisis afin de montrer que sous une apparente symétrie, les articles s'obstinent à opposer nature et société. Pour Callon et Latour c'est pourtant à une entre-définition, à une co-production qu'il convient de s'intéresser. Autrement dit, il est nécessaire de « rétablir la symétrie entre nature et société », donnant alors la voie à une socio-nature (p.35).

Nous l'avons vu, l'environnement étroitement articulé à la construction sociale du corps peine à être saisi dans sa matérialité. Historiquement, la sociologie s'affranchit d'une focale sur les objets et ils sont progressivement réintroduits comme constituants du social. Mais nous verrons que ce programme est loin de tourner son regard strictement sur la technique. Reprenant alors la construction que nous avons abordée en traitant le corps, nous suivrons les différents apports permettant d'interroger un tel processus du côté, cette fois, de la technique.

Notons que le découpage proposé ici est artificiel dans la mesure où l'étude du corps, dans le premier point, chemine vers une ré-inclusion des acteurs non-humains dans le processus de socialisation. De la même manière, l'étude de la technique cherchera à intégrer les acteurs humains, entre autres, dans ses constructions et nous tenterons même de faire apparaître chez plusieurs auteurs un processus de « socialisation des objets ». Par conséquent, les deux dynamiques que nous souhaitons faire apparaître dans la littérature sont fondamentalement entremêlées.

3. DEFINIR LES DISPOSITIFS TECHNIQUES

Qu'est-ce que cette socio-nature ou - prenons un terme plus usité dans la poursuite des travaux initiés par ce principe de symétrie généralisée - qu'est-ce que cette socio-technique ? Un examen attentif des techniques mobilisées au cœur de notre recherche nous amènera à pointer cette entre-définition martelée par Callon et Latour, que le large courant de la sociologie des techniques et des usages s'attache à décrire.

Si nous avons suivi la manière dont, historiquement, le corps émerge dans les études en tant que donnée biologique pour être progressivement pris en compte en tant que construit social, s'agit-il d'appliquer le même schéma pour étudier la technique ?

3.1. Le suivi des innovations

Avec pour *leitmotiv* la volonté de dépasser le modèle diffusionniste shumpetterien, où la conception linéaire de l'innovation émerge du travail d'un entrepreneur pour gagner le marché sans accrocs, le courant de la sociologie des sciences, des techniques puis des usages s'attache à décrire les évolutions des innovations en focalisant non seulement sur la population des inventeurs mais nécessairement sur chacun des « utilisateurs » au corps-à-corps avec le dispositif technique[40]. Faisant des notions d'interaction et de réseau la charnière de ce courant, les recherches sur les innovations s'adjoignent d'une véritable méthode, encore une fois.

> Cette exigence - restituer l'innovation à chaud sans faire intervenir dans l'explication des éléments qui ne sont connus qu'en fin de parcours - conduit à récuser toute histoire, toute interprétation qui censure, évalue, ou pis, ridiculise les prises de position ou les argumentations qui sont développées au moment où les décisions sont prises. La règle est de rétablir, sans prendre parti, les points de vue et les projets des uns et des autres (…). En un mot faire preuve de suffisamment de tolérance et d'agnosticisme pour que des décisions, qui sur le coup étaient prises au sérieux y compris par leurs adversaires, ne changent pas de signe, dans le récit qui en est fait, pour être qualifiées de légères ou d'imprudentes. Et qu'à l'inverse, une opinion minoritaire, combattue par la majorité, ne soit après coup présentée comme prémonitoire (Akrich et al., 1988, p. 5).

Notons que la méthode est très proche du suivi des controverses vu plus haut avec Callon et Latour, ce qui est assez évident puisque la sociologie des sciences se tourne également vers le suivi des innovations et des dispositifs techniques. C'est donc logiquement que nous retrouvons les mêmes pratiques et le même cercle d'auteurs.

Une question majeure, nous l'avons dit, est celle de l'utilisateur. Les méthodes classiques appliquées à l'innovation voient le marketing se saisir de l'analyse des « besoins ». « Suivez le marché, suivez les utilisateurs et vous gagnerez » disent Madeleine Akrich, Michel Callon et Bruno Latour en guise de provocation. « Plus facile à dire qu'à faire ! Comment identifier les utilisateurs, comment suivre le marché lorsque vous préparez une innovation qui va à l'encontre des marchés existants ? » (Akrich et al., 1988, p. 13). Partant, les chercheurs s'attachent une nouvelle fois à suivre différents porte-paroles, à tisser un réseau de médiations au sein duquel, à chaque étape, l'innovation est modifiée voire réinventée.

[40] Les auteurs reconnaissent toutefois l'existence très ponctuelle du modèle schumpétérien encore à l'œuvre dans la période récente, notamment à travers l'exemple du Post-it, devenu un succès par l'intermédiaire de la force d'un acteur unique, Art Try. Mais il ne s'agit pas tant d'engager la description d'un succès linéaire que le travail de négociation, de ruse de l'inventeur, assez habile pour transformer le social, les pratiques et imposer son innovation à défaut de transformer la technique elle même (Akrich et al., 1988, p. 4-5).

> Faire comme si le contexte socio-économique était connu une bonne fois pour toute, le produit pouvant être défini en dehors de toute interaction avec lui, est contraire à tout ce que nous savons de l'innovation (Akrich et al., 1988, p. 20).

Emerge donc la notion d'incertitude (Latour, 2003) avec laquelle toute innovation a à négocier. C'est donc encore une fois le suivi des associations, des négociations, en bref des réseaux (Callon, 1992) que préconisent ces sociologues et, nous l'avons vu, une méthode exigeant la mise en place d'un principe de symétrie entre acteurs humains et acteurs non humains.

3.1.1. Du déterminisme technique à la construction sociale des techniques

De nombreuses recherches se sont historiquement attachées à dénoncer l'influence, l'impact de l'industrialisation sur le social (Akrich, 1994) : les conditions de vie de la classe ouvrière ; les formes de dominations ; les conséquences sur le corps (Villermé, 1840) ; l'*aliénation* chez Karl Marx ; l'unidimensionnalité chez Herbert Marcuse ; la Méga-machine chez Lewis Mumford ; plus radicalement, la logique de performance chez Jacques Ellul. Tous ces apports, nous dit Madeleine Akrich, pointent les voies d'un déterminisme technique façonnant la société humaine en remplaçant voire en dépossédant l'humain de sa force de travail au profit de la machinisation et de l'asservissement. Si ces travaux ont en commun le questionnement politique, les propositions varient, notamment par le fait que soit théorisée la place de l'humain dans ce système global de domination, particulièrement autour de la figure du capitaliste chère à Marx.

> Technological determinism is the notion that technological development is autonomous with respect to society; it shapes society, but is not reciprocally influenced. Rather, it exists outside the society, but at the same time influences social change. In more extreme varieties of technological determinism, the technology is seen as *the* most significant determinant of the nature of a society (Mackay & Gillespie, 1992, p. 686)[41].

Régulièrement, les discussions nuancent le caractère déterministe de ces écrits. Marx, par exemple, souvent qualifié de la sorte par l'analyse qu'il propose des forces de production, est pourtant écarté du groupe des déterministes pour faire émerger la manière dont la technique est, avant tout, au service de l'humain (Bimber, 1990) et qu'elle permet une « augmentation de la quantité de biens produits et la baisse de leur prix unitaire (…), ce qui, finalement, est susceptible de bénéficier à l'ensemble de la société sous la forme d'un accroissement général de bien-être ». C'est pour Akrich la raison d'une ambivalence de Marx « à l'égard du machinisme : c'est l'utilisation capitaliste des machines qui est en cause et non les machines elles-mêmes » (Akrich, 1994, p. 9).

[41] « Le déterminisme technique qualifie le fait que le développement technologique est autonome au regard de la société ; il façonne la société mais n'est pas réciproquement influencé. Ou plutôt, il existe à l'extérieur de la société mais influence néanmoins le changement social. Dans des conceptions plus radicales du déterminisme technologique, la technologie est vue comme déterminant principal de la nature de la société » (Mackay & Gillespie, 1992, p. 686 ; notre traduction).

S'agit-il alors, non pas de voir dans la technique une force aliénante mais un « perfectionnement cumulatif, à sens unique, (…) porteur de « libération », de « progrès », de « maîtrise » de la nature » comme le propose Leroi-Gourhan ? (Warnier, 1999, p. 41). Reprenant la critique que Latour et Lemonnier adressent à Leroi-Gourhan, Warnier insiste alors sur l'absence d'« échecs », de « reculs », d' « impasses » dans une telle vision de la technique.

Nous l'avons dit, la sociologie des sciences et des techniques réfute un tel cheminement linéaire, de la production à la diffusion, de la technique à l'impact. Reprenant ce postulat, des auteurs montrent en quelle mesure le déploiement d'un logiciel de gestion (ERP) est *vécu* sous les traits d'une adaptation de l'organisation de l'entreprise, traçant alors ce lien logique entre diffusion et conséquences.

> [L']originalité [de l'étude] est de porter l'attention sur les éléments qui, habituellement, paraissent directement liés à la technique. Or, le cas étudié conforte une voie d'analyse qui permet de se débarrasser des restes de relation causale allant de la technique à son « impact » organisationnel et de montrer comment se construit la mise en relation, dans l'action distribuée, entre la « technique » et le travail d'organisation (Vinck, Rivera, & Penz, 2004, p. 4)

De tels travaux engagent à s'affranchir du déterminisme technique, même s'il n'est jamais un modèle pur, même chez les auteurs identifiés comme les tenants d'un tel déterminisme. Nous voyons s'esquisser la réponse avant même de poser la question mais peut-on renverser ce déterminisme et pointer, en miroir, l'impact du social sur la technique ? En quelques mots, s'agit-il de faire émerger un déterminisme, cette fois social ?

Lorsque Latour se saisit d'un extrait de la bande dessinée de Quino, Mafalda, c'est pour mieux indiquer qu'il n'est pas question d'une manipulation du fumeur par sa cigarette et pas davantage, réciproquement, d'une manipulation de la cigarette par le fumeur. Ecartant les théories attachées à ne voir dans la relation à l'objet technique que de strictes projections symboliques (Latour, 2007), l'auteur achève de signifier que les fétiches sont *faits*, fabriqués.

En effet, prendre le contre-pied du déterminisme technique implique-t-il de doter l'utilisateur d'un rôle à ce point fondamental qu'on puisse évoquer cette fois un déterminisme social ? Pour prolonger la question, voit-on s'opérer historiquement, ce même basculement présent dans les recherches sur le corps – le glissement d'un point de vue biologique vers une construction sociale ?

Le titre évocateur de l'article de Dominique Vinck, Igor Rivera et Bernard Penz, tous trois attachés à critiquer une stricte vision de l'impact d'un projet technologique, fait écho aux discussions soulevées par premiers travaux visant à réintroduire la place de l'humain dans la construction de la technologie, notamment Trevor Pinch et Wiebe Bijker, tenants d'une construction sociale des techniques.

> We think that our account – in which the different interpretations by social groups of the content of artefacts lead via different chains of problems and solutions to different further developments – involves the content of the artefact itself (Bijker, Hughes, & Pinch, 1989, p. 423)[42].

Dans ces écrits, la mise à distance du déterminisme technique permet d'investiguer la manière dont les individus façonnent la technique et son contenu. En appuyant une telle construction sociale, les tenants du déterminisme technique appellent alors à ne pas radicaliser la démarche.

> Before we forget our Marx or our Mumford, Ellul, or Heidegger, it is important to notice what one gives up as well as what one gains in choosing this intellectual path to the study of technology and human affair (Winner, 1993, p. 367)[43].

Accusée de porter un projet de refonte des sciences sociales contre toutes les formes de déterminismes techniques, une telle démarche est discutée justement parce qu'elle renonce à l'impact des technologies au profit de leur modes de production, profondément sociaux.

Emergent donc deux pôles avec, d'un côté des traits strictement techniques et ses effets sur l'humain et, de l'autre un courant attaché à pointer le travail humain dans la réinvention des techniques. Pourtant, de l'avis de Madeleine Akrich, aucune de ces deux formes pures n'est applicable, ni même appliquée dans les faits. Vinck, Penz et Riviera pointent très justement un travail d'articulation et non pas un renversement du déterminisme technique au déterminisme, cette fois social. Chacun de ces pôles est nécessairement lié à l'autre.

> Les tenants les plus forcenés d'une construction sociale des techniques sont toujours à un moment donné obligés de tenir compte de la résistance des objets, ou en d'autres termes, de facteurs techniques à côté des facteurs sociaux, de même que, symétriquement, les déterministes techniques admettent, ne serait-ce que sous la forme de l'historicité des techniques, l'existence de contraintes sociales, économiques ou démographiques (Akrich, 1994, p. 2).

Une nouvelle fois, c'est un juste milieu qu'il convient d'exploiter, au carrefour des paramètres techniques et de l'action sociale. Nous allons voir que deux courants relativement liés se sont engagés dans ce travail. Il s'agit tout d'abord de la *sociologie des usages* qui traite la rencontre et la véritable interaction entre individu et technique. Elle met en lumière l'entrecroisement de la technique et des pratiques humaines, même si nous verrons qu'elle n'est pas à l'abri d'une forme de déterminisme, cette fois social. Puis, c'est le courant *pragmatique* et ses influences qui nous intéresseront, notamment de par les appuis qu'ils engagent sur l'anthropologie cognitive et notamment sur le paradigme de la cognition distribuée.

> Dans ce schéma, la sociologie récente des techniques tend vers l'un des points extrêmes, en se donnant comme objectif l'explicitation des processus par lesquels se construisent conjointement la technique et le social (Akrich, 1994, p. 2).

---

[42] « Nous pensons que notre apport – dans lequel différentes interprétations du contenu des artefacts réalisées par des groupes sociaux passent par différentes chaînes de problèmes et de solutions, pour conduire alors à différents développements futurs – engage le contenu de l'artefact lui-même » ((Bijker et al., 1989, p. 423) ; notre traduction).

[43] « Avant que nous oublions notre Marx ou notre Mumford, Ellul, ou Heidegger, il est important de noter ce que l'on abandonne autant que ce que l'on gagne en choisissant ce cheminement intellectuel pour l'étude de la technologie et celle de l'humain » ((Winner, 1993, p. 367) ; notre traduction).

Nous serons attentif au fait que l'article de Madeleine Akrich possède plusieurs sous titres : s'il est intitulé « *Comment sortir de la dichotomie technique/société* », c'est pour afficher également « (…) *ou comment sortir de la dichotomie : genèse sociale des techniques/genèse technique des hommes ».* Car la critique formulée par Langdon Winner à l'égard du constructivisme (Winner, 1993) produit la controverse : détailler le processus de construction des techniques fait selon lui délaisser l'étude des conséquences sociales de la technique.

> This is sociology of technology that has little concern for the ways in which technologies transform personal experience and social relations. The object of fascination is social construction of technical artifacts and processes (Winner, 1993, p. 368-369)[44].

Pourtant, les travaux de la sociologie des techniques et des usages opèrent cet aller retour qui dépasse dès lors l'étude des conséquences mais également l'étude de la stricte construction sociale des techniques pour engager une réflexion plus large sur l'interdépendance entre individus et techniques (Vinck et al., 2004). Si les techniques sont ça et là façonnées par les individus, elles façonnent également le social et les modes de sociabilités, d'interactions ou, du point de vue qui nous intéresse, le corps. Ce point de controverse permet également de préciser que le « social » que nous appelons à réintégrer à l'étude du corps, est bel et bien composé pour partie des objets, de la matérialité, plus généralement de l'environnement (Czarniawska, 2009, p. 5). En un mot, la définition du social que nous portons dans ce travail de recherche avec pour focale centrale la *construction sociale du corps* (Detrez, 2002) ne saurait être animée par l'une ou l'autres des dichotomies décrites par Akrich : nous n'envisageons ni la stricte *genèse sociale des techniques,* et pas davantage la seule *genèse technique des hommes.* Comme nous l'avons appuyé depuis l'amorce de notre thèse, c'est bien à *l'interdépendance* que nous sommes attentif.

En ce sens, le courant de la *sociologie des usages* décrit en effet des éventuels retours vers la conception technologique due aux réappropriations et détournements accompagnant les premières utilisations. De la même manière, ce courant s'est attaché à pointer ça et là des transformations, particulièrement autour des technologies de l'information et de la communication (TIC).

3.1.2. La sociologie des usages

Autour des concepts de *réappropriations* et de *détournements* que les utilisateurs opèrent sur les dispositifs techniques, il est possible d'étudier non seulement les allers-retours entre conception et action mais également les écarts à l'utilisation prévue par les concepteurs.

> La problématique de l'autonomie sociale irrigue donc les premiers travaux de la sociologie des usages. Or, les recherches vont en effet démontrer que les individus s'approprient ces outils à des fins

[44] « Il s'agit d'une sociologie de la technologie qui se préoccupe peu de la façon dont les technologies transforment l'expérience personnelle et les relations sociales. L'objet de la fascination est la construction sociale des objets techniques et des processus » ((Winner, 1993, p. 368-369) ; notre traduction)

> d'émancipation personnelle (…), d'accomplissement dans le travail (…) ou à des fins de sociabilité (…) L'exemple du détournement des services utilitaires du vidéotex au profit d'usages de divertissement et de rencontres virtuelles est resté célèbre et a conforté les théories de l'autonomie sociale (Joüet, 2000, p. 495).

De l'avis de Josiane Joüet, les théories de Michel de Certeau constituent une base stimulante pour la sociologie des usages, donnant à voir « les tactiques mises en œuvre par les usagers, comme autant de micro-résistances à l'imposition de normes » (Joüet, 2000, p. 495). En véritable outil permettant des logiques de socialisation par la rencontre avec l'altérité (Latzko-Toth, 2003), s'ajoutent des nouveaux apprentissages, des techniques et savoir-faire : « la matérialité de la technique n'influe pas seulement sur les modes de faire, mais encore sur les manières d'aborder et de traiter un problème et, de façon corrélative, sur les modes de pensée » (Joüet, 1990, p. 218). Reprenant Simondon, l'auteure prolonge alors l'idée d'efficacité qu'elle applique à l'informatique.

> La pratique d'opérations parcellisées, composées d'ordres, de sélection, de suivi séquentiel et de mise en mémoire, s'érige en habitus. Le fonctionnement opératoire met en œuvre un schème de logique formelle, de rapidité et de performance qui envahit la quotidienneté dans le travail et les activités privées (Joüet, 1990, p. 220).

Nous retrouvons ici les considérations évoquées plus haut, que Joüet reprend notamment à Ellul, Jean Chesneaux et Michel Mirabail, renvoyant à l'idée d'une *socialisation de l'individu par la technique* mais surtout d'une forme d'asservissement. Elle nuance plus loin ces orientations en évoquant l'usage des messageries davantage pratiquées sur un mode ludique et détourné.

> De nombreux éléments confortent certes le pessimisme de ces analyses. Mais la « programmation du quotidien » comporte aussi des brèches dans lesquelles l'usager compose mais aussi recompose différemment les codes techniques. A l'intérieur de ces espaces formalisés s'immiscent, en effet, le sensible et l'irrationnel comme le montre le vécu de la communication médiatisée par l'informatique (Joüet, 1990, p. 220).

Si cette dimension apparaît peu dans l'article de Joüet – à moins de lire quelque peu entre les lignes – une phrase attire notre attention : « en bref, la socialisation de la technique, les processus qui font que les TIC deviennent des objets sociaux, est l'axe majeur des premières recherches qui s'interrogent sur la relation entre l'innovation technique et les transformations de la société » (Joüet, 2000, p. 496).

« Des objets sociaux » ? Effectivement une telle formulation nous amène à concevoir « une socialisation de la technique » puisque les usages détournés des technologies conduisent véritablement à une réinvention de leur fonction, voire dans quelques cas, à une réinvention de la technique elle-même.

3.2. La socialisation de la technique ?

C'est donc tout un usage social qui paraît ici intégrer le scénario du dispositif technique, nécessairement décalé par rapport au scénario initial imaginé par les concepteurs et *inscrit* dans

le mode d'emploi de la technique. Pourtant, de l'avis de Joüet, si « les premières études ont largement réfuté le schéma causal du déterminisme technique (...) elles n'ont pas toujours résisté au piège du déterminisme social » (Joüet, 2000, p. 496). La thèse de Nicolas Veyrat s'attache en particulier à la rencontre de ces deux formes de déterminismes autour de la conception des lunettes au travers de l'histoire. D'un côté les acteurs de la conception technologique s'affairent au *design* des dispositifs techniques innovants, pariant sur leur succès. De l'autre, Veyrat pique la curiosité du lecteur en mobilisant un extrait de Voltaire – sous le pseudonyme du Docteur Ralph, auteur allemand déclaré de *Candide, ou l'optimisme* – qui fait parler ses personnages et nous conduit à parier sur la logique implacable du *nez*, déterminisme cette fois naturel : « Remarquez bien que les nez ont été faits pour porter des lunettes, aussi avons-nous des lunettes » (Veyrat, 2008, p. 9).

> L'offre technique, ses prescriptions et ses ajustements, jouent sans nul doute un rôle (…) dans la structuration et l'inventivité des pratiques. Réciproquement d'ailleurs, puisque la conception s'affaire dorénavant à suivre ces détournements pour accorder ses propositions (…), la liberté des utilisateurs s'officialise comme critère capital dans l'élaboration de l'offre, ou des offres successives (Veyrat, 2008, p. 11).

Dans un autre registre, Rémy Barbier et Jean-Yves Trepos décrivent quant à eux la différence de ces deux formes de déterminismes, deux modes de transformations réciproques en retraçant l'exigence de « valorisation des déchets ménagers » qui gagne les collectivités :

> Le « schéma général de la « seconde poubelle » et du centre de tri (…) impose de relier intimement les cuisines à l'usine de recyclage. Au niveau domestique, les habitants ont été transformés en trieurs de déchets (…) ; simultanément, les déchets ne sont plus appréhendés « en masse » comme par le passé, mais au travers de différences devenues pertinentes et qui vont servir à caractériser leur nouvel état public, par exemple : la fonction préalable du déchet (emballage), la nature du matériau utilisé (plastique, aluminium…), l'état (souillé/propre et sec), la forme (creux, plat)… (Barbier & Trepos, 2007, p. 52-53).

Plus loin, les auteurs proposent donc « d'étendre aux objets la définition courante de la socialisation aux personnes » (Barbier & Trepos, 2007, p. 54), axe formulé de la sorte lorsque Michel Callon revient sur les travaux liés aux théories de l'acteur-réseau – à la prise en compte des acteurs non-humains et au suivi des associations – même si celui-ci y revient en évoquant les critiques qui ont émergé à l'encontre des tenants de l'ANT (*actor-network theory*). Notons par ailleurs qu'il regrette le succès d'une telle formulation, « acteur-réseau » tendant à raviver la dichotomie entre nature et société[45].

> Dans notre démarche de réhabilitation des non-humains, nous avions traité les humains avec une certaine désinvolture. [Ces critiques] avaient raison. Nous nous sommes donc employé à enrichir

[45] « La théorie de l'acteur-réseau a commencé avec la notion de traduction que j'ai empruntée à Michel Serres, au milieu des années 70. Il s'agissait pour moi de comprendre comment des connaissances scientifiques circulaient, en partant de l'idée très simple que c'est au moment de la formulation des problèmes, quels que soient leurs contenus, que se dessinent les espaces de circulation. (…) Je pense que la notion de traduction est la plus générale et la mieux adaptée. Malheureusement, un peu plus tard, j'ai introduit cette étrange expression en forme d'oxymore : acteur-réseau. Et c'est elle qui, à mon grand désespoir, a été retenue » (Callon & Ferrary, 2006, p. 41). Nous noterons par ailleurs que deux écrits de Latour procèdent d'une dénonciation puis d'une réhabilitation de cette notion (Latour, 1999, 2007).

> l'analyse des acteurs humains, sans perdre ce que nous avions obtenu auparavant : la socialisation des objets (Callon & Ferrary, 2006, p. 43).

Là encore, il apparaît que les associations, le travail de négociation et de traduction qui accompagne le développement scientifique, émerge en tant que processus de socialisation des objets.

Critiquant Marx, non pas sur le point d'argumentation suivi précédemment mais sur sa manière de qualifier les *produits*, Arjun Appadurai évoque lui aussi des « choses socialisées » (*socialized things*). Il revient en effet sur l'association directe que Marx met en place entre le produit, l'échange et les conditions économiques du capitalisme.

> Through a critique of the Marxian understanding of the commodity, I shall suggest that commodities are things with a particular type of social potential, that they are distinguishable from "products", "objects", "goods", "artifacts", and other sorts of things – but only in certain respects and from a certain point of view (Appadurai, 1988, p. 6)[46].

Plus loin, dans le même ouvrage collectif, *The social life of things*, Igor Kopytoff met en avant l'intérêt d'une étude de la « biographie d'une chose » (*biography of a thing*) et s'attache à retracer autant les investissements symboliques, que les acteurs humains projettent dans les choses, que la réelle conception, circulation et carrière des objets.

> In doing the biography of a thing, one would ask questions similar to those one asks about people: what, sociologically, are the biographical possibilities inherent in its "status" and in the period and culture, and how are these possibilities realized? Where does the thing come from and who made it? What has been its career so far, and what do people consider to be an ideal career for such things? What are the recognized "ages" or periods in the thing's "life", and what are the cultural markers for them? How does the thing's use change with its age, and what happens to it when it reaches the end of its usefulness? (Kopytoff, 2008, p. 66-67)[47].

Si la socialisation semble pouvoir être investiguée également du point de vue de la technique, une des notions fondamentales permettant de déconstruire ce processus est celle de *script* travaillée par Madeleine Akrich.

> La résistance des matériaux qui sont utilisés pour la construction des voitures est en rapport avec la violence supposée des chocs qu'ils peuvent avoir à subir, lesquels chocs sont liés à la vitesse des véhicules, qui elle-même est le résultat d'un compromis complexe entre performances des moteurs, réglementation en vigueur, moyens mis en œuvre pour la faire respecter, valeur attribuée aux différents comportements individuels... En retour, l'état d'une carrosserie devient ce par quoi on (les experts des

---

[46] « Grâce à une critique de la compréhension marxiste de la marchandise, je proposerai que les produits soient des choses avec un type particulier de potentiel social, qu'ils se distinguent des «produits», «objets», «biens», «artefacts» et autres sortes des choses - mais seulement à certains égards et d'un certain point de vue » ((Appadurai, 1988, p. 6) ; notre traduction).

[47] « En faisant la biographie d'une chose, on pourrait poser des questions semblables à celles que l'on pose sur les gens : quelles sont, sociologiquement, les possibilités biographiques inhérentes à son «statut» dans une période et une culture et comment sont réalisées ces possibilités ? D'où vient la chose et qui l'a faite ? Quelle a été sa trajectoire (*career*) jusqu'à maintenant et qu'est-ce que les gens considèrent comme une trajectoire idéale pour de telles choses ? Quels sont les moments (*ages*) ou périodes dans la «vie» des choses, et quels sont ses marqueurs culturels ? Comment change l'usage de la chose au long de sa durée et qu'est-ce qui lui arrive quand elle atteint la fin de son utilité ? » ((Kopytoff, 2008, p. 66-67) ; notre traduction).

> assurances, la police, les badauds, etc.) évalue la conformité d'un comportement à la norme dont elle est une matérialisation (Akrich, 1987, p. 2).

Lorsque Michel Callon s'attache au suivi d'une controverse concernant la fixation des larves de coquilles Saint-Jacques, il insiste sur le processus de transformation qui est mis en œuvre pour « faire parler » les acteurs non-humains, ici les larves.

> Les coquilles sont transformées en larves, les larves en nombres, les nombres en tableaux et en courbes illustrant des papiers facilement transportables, reproductibles et diffusables. (…) Les coquilles ont été déplacées mais ce déplacement, qui assure leur présence dans la salle de conférence, n'a été rendu possible que grâce à une série de transformations (Callon, 1986, p. 197).

Cheminement central dans la sociologie des sciences, le constructivisme social ou l'histoire des technologies, ce travail de stabilisation des entités humaines et non-humaines anime le suivi des controverses. Il fait alors émerger des formes intermédiaires, des reconfigurations en mettant en avant l'appui sur les données scientifiques transformées.

Alors que la socialisation des individus est amputée d'une large part de ses appuis si elle n'inclut pas l'environnement technique autant que l'environnement humain, la socialisation des techniques est à son tour obscure tant qu'elle n'intègre pas le travail et les pratiques des acteurs humains. S'agit-il, dès lors, d'engager le questionnement d'une double socialisation ?

3.2.1. Vers l'étude d'une double socialisation ?

La sociographie à laquelle invite Akrich, « c'est-à-dire la mise en évidence de l'ensemble des liens », vise la description des « mécanismes élémentaires d'ajustement réciproque de l'objet technique et de son environnement » (Akrich, 1987, p. 3). Cet ajustement est *inscrit* dans l'objet technique, il en modifie les paramètres, la configuration voire même les spécificités techniques. En retour, l'objet reconfiguré reconfigure à son tour les pratiques ; en un mot, les individus qui interagissent avec. Reprenant le travail de la sociologie des sciences, Akrich s'attache alors à qualifier le travail du concepteur.

> Par la définition des caractéristiques de son objet, le concepteur avance un certain nombre d'hypothèses sur les éléments qui composent le monde dans lequel l'objet est destiné à s'insérer. Il propose un "script", un "scenario" qui se veut prédétermination des mises en scène que les utilisateurs sont appelés à imaginer à partir du dispositif technique et des pre-scriptions (notices, contrats, conseils...) qui l'accompagnent. Mais tant qu'il ne se présente pas d'acteurs pour incarner les rôles prévus par le concepteur (ou en inventer d'autres), son projet reste à l'état de chimère : seule la confrontation réalise ou irréalise l'objet technique (Akrich, 1987, p. 3).

Une telle analyse microsociologique nécessite d'être élargie pour faire apparaître l'ensemble des négociations, associations et réseaux qui interviennent dans la fabrication et l'utilisation des technologies. En ce sens, une telle description permet de donner à voir des enjeux politiques pointés par de nombreux auteurs. Mais ces enjeux politiques sont loin de se limiter à une prise de parole des acteurs et à une reconfiguration de la technique attachée à épouser (to *fit*) les besoins :

> Translated in this way, "politics" has become restricted to a form of democratizing design through "allowing everybody to speak" (Berg, 1998, p. 480)[48].

Ce travail autour des *scripts* est éminemment plus chargé politiquement. Modifiée par les acteurs, la technologie configure également les pratiques, les nouveaux apprentissages, les formes nouvelles d'interaction entre concepteurs et utilisateurs, les modes nouveaux de qualification des acteurs impliqués dans le processus de conception.

> Au delà des constructions déjà familières du « client » (segments, profils, préférences identifiées par le marketing) ou de l'utilisateur (capacités cognitives et compétences de prises traduites par l'ergonomie), la figure de l'usager se charge aujourd'hui de contours plus sociologiques (« lead users », communautés d'innovation, amateurs, hackers) voire politiques (citoyens, groupes concernés, associations d'usagers) (Trompette & Blanco, 2009, p. 98).

Parallèlement, le *script* se trouve investigué dans sa dimension morale dans la mesure où « les objets techniques préforment les relations entre les différents acteurs qu'ils suscitent et leur donnent ce qu'on pourrait appeler un « contenu moral », attribuant rôles et responsabilités, ils constituent en puissance des ressorts d'accusation » (Akrich, 1987, p. 12). Le « contenu moral » est discuté et prolongé avec une grande pertinence dans le texte de Dick Willems (Willems, 1995) ou celui de Stéphanie Timmermans (Timmermans, 1995). Tous deux font partie de l'ouvrage collectif *Les objets de la médecine* (Akrich & Dodier, 1995), car c'est du côté de l'anthropologie médicale que cette dimension politique – en particulier par la manière dont elle problématise le corps et ses mises à l'épreuve – est fortement développée. Nous y reviendrons.

Réfutant donc de la même manière le déterminisme technique et le déterminisme social, plusieurs auteurs s'attachent à montrer une véritable interdépendance.

> De ce point de vue matériel, il est peu pertinent de partir des seules potentialités techniques de l'objet pour prévoir ses usages probables même si les potentialités structurent en partie, mais en partie seulement, le choix des possibles. Sans l'objet technique, l'acteur social ne peut rien, mais sans acteur et sans le jeu social dans lequel il s'insère, l'objet technique n'est rien (Desjeux, 2003, p. 4-5).

Du micro au macro, le questionnement du champ des S*ocial Studies of Science* (SSS) englobe le local et le global, les pratiques autant que les reconfigurations du travail ou de la société sans, bien entendu, délaisser les controverses qui animent le développement des innovations.

Un exemple frappant de cette interdépendance et de ses échos politiques est développé dans le travail de David Armstrong. Celui-ci met en parallèle l'évolution conjointe de la géographie du cabinet médical et des pratiques médicales dans l'histoire de la médecine britannique à partir des années '50. Les points soulevés sont ici fondamentalement politiques[49] et ils font tous

---

[48] « Traduit de cette manière, "politique" a été limité à une forme de démocratisation du design "autorisant tout le monde à parler" » ((Berg, 1998, p. 480) ; notre traduction).

[49] Le rapport au privé et au public, les modes nouveaux de prise en compte de la maladie, l'émergence d'une activité rationnalisée pour économiser le temps et la compétence (*skill*) médicale (Armstrong, 1985, p. 662), l'apparition du dossier

apparaître des reconfigurations : du médecin, de ses pratiques, des lieux de soins, des définitions de la maladie et, bien sûr, du corps.
Un tel constat est partagé par Marc Berg, qui s'est attaché à problématiser le travail médical et compte plusieurs travaux qui adressent l'enregistrement médical (*medical record*), la manière dont il est construit, mais surtout ce qu'il transforme (Berg, 1996; Berg & Bowker, 1997). C'est également l'enjeu soulevé par les travaux abordant les informations produites par les instruments médicaux et la manière dont elles mettent à l'épreuve les compétences des professionnels en ne permettant pas à certains d'entre eux de comprendre les instruments et les mesures déployées. A terme, l'accès aux informations et la compréhension des mesures bouleverse l'organisation du soin et met à l'épreuve les soignants (Bialès & Goddet, 2009; Masson & Potier, 2009).

Ici, les acteurs non-humains ne sont pas uniquement des objets mais bien des *choses*, allant du document à la courbe, de l'organisation des soins aux modes de qualifications du patient et du soignant. Mais en quittant un instant ces recherches principalement orientées vers le champ de la santé pour en globaliser la portée, nous serons attentif à la mise en lumière des processus cognitifs qui se trouvent distribués dans l'environnement, véritablement articulés avec ces apports d'informations.

3.2.2. L'apport des travaux sur la cognition

Jean-Pierre Warnier, en réaffirmant la nécessité du choix d'un paradigme relatif à l'évolution de l'humanité, qu'il nomme culturo-bipédique, prolonge les travaux de Mauss mais également ceux de Leroi-Gourhan. Pourtant, les situations mobilisées donnent le sentiment d'une limitation aux matérialités d'un outil voire d'une machine, alors que l'évolution de l'humanité est également à interroger dans l'accroissement de l'information.
Anne Sauvageot invite en effet, sous la plume de Serge Moscovici, à considérer « la main et le cerveau [comme] des « appareils » qui ont été inventés – et continuent de l'être – au même titre que la lunette astronomique, la machine à calculer (…) qui n'existaient pas avant d'avoir été conçues par nous » (Sauvageot, 1994, p. 22). L'auteure qualifie l'individu, urbain notamment, baignant dans les signaux visuels et la vitesse croissante des déplacements motorisés, d' « automate sensorimoteur » (Sauvageot, 1994, p. 177) capable en quelques secondes seulement de prendre des décisions et de réaliser les gestes nécessaires. Pour elle, « l'œil [est] l'outil dynamique par excellence » (Sauvageot, 1994, p. 227) tant il a appris à sélectionner dans le trop plein d'informations. Cet apprentissage par « structuration de schémas perceptifs » nous a formé même pour « sélectionner en quelques dixièmes de secondes ce qui fait sens ». Ainsi, « l'invasion des sources de lumière et des stimuli visuels auxquels nous ont notamment habitués

médical et la manière dont il engage à une prise en compte biographique de la maladie et, enfin, le développement d'une activité de prévention des affections.

nos écrans télévisés capte et fascine le regard, démultipliant sa rapidité et sa capacité d'enregistrer des images perçues "du coin de l'œil" » (Sauvageot, 1994, p. 14), comme l'illustre le coup d'œil dans le rétroviseur lorsque nous conduisons un véhicule.

Ce questionnement de l'évolution de l'humain fait effectivement écho aux travaux des chercheurs attachés à analyser la manière dont les dispositifs informationnels sont convoqués dans l'action. Mais une nouvelle fois, ce n'est pas tant dans l'action unilatérale que se situe la pertinence du propos mais dans les formes d'interdépendance qui se mettent en place dans l'action avec les artefacts.

> L'évolution des artefacts sur des dizaines de milliers d'années d'usage et de dépendance mutuelle entre les humains et les artefacts, fournit une bonne source d'informations sur les uns et les autres. L'étude des artefacts et de l'humain doit nous permettre de mieux comprendre l'interaction entre les deux (Norman, 1993, p. 32).

Un des apports se trouve en effet dans les travaux américains qui ont, à partir du milieu des années '80, décrit les formes d'interactions avec l'environnement, notamment informationnel. Le texte de Donald A. Norman sur les *artefacts cognitifs* – agrégation d'un ensemble de textes et de communications du chercheur – ouvre un travail collectif central dans le paysage de la sociologie française : *Les objets dans l'action, de la maison au laboratoire* (Conein et al., 1993) justifie selon nous la prise en compte des objets dans *construction sociale du corps*. Ce travail exprime en particulier la manière dont les sciences cognitives américaines sont parvenues à décrire l'appui de l'action humaine sur les objets techniques, notamment autour de la poursuite et de l'enrichissement des travaux du psychologue James Gibson. Ce dernier a mis en lumière le lien intime entre perception et action autour d'une véritable *écologie perceptive* (J. J. Gibson, 1979) permettant alors de faire émerger au cœur de ces théories le paradigme de la *distribution*.

> Nous sommes entourés par un monde arbitraire d'objets quotidiens et donc, nous devons apprendre un grand nombre (plusieurs milliers) de conventions et de routines arbitraires (Norman, 1993, p. 16).

C'est ce même psychologue, spécialiste de l'interaction homme-ordinateur (*Human Computer Interaction, HCI*), qui retrace l'historique de sa discipline et le peu de considérations portées aux objets. Nous voyons une nouvelle fois l'importance de ce débat dans la construction théorique contemporaine.

> Malgré l'impact que les artefacts ont sur la cognition humaine, l'interprétation scientifique de la cognition aborde l'esprit isolément : le fonctionnement de la mémoire, de l'attention, de la perception, de l'action et de la pensée est conçu indépendamment de l'apport que des outils externes peuvent fournir. Il en résulte que nous savons peu de choses à propos du rôle des artefacts dans le traitement de l'information et à propos des interactions entre artefacts et processus cognitifs (Norman, 1993, p. 19).

L'influence de ces travaux sur la cognition en constante interaction avec les artefacts, notamment informationnels, trouve de nombreux échos dans les recherches sur les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Ce champ est investigué depuis le développement massif de ces technologies et parvient à se réinventer lors de chaque étude,

interrogeant dans un premier temps la communication elle-même puis en glissant vers des formes d'usages et d'appropriations. Ce champ s'est récemment tourné vers le travail collaboratif appuyé sur l'ordinateur (*Computer Supported Cooperative Work* (*CSCW*)) qui engage des formes d'interactions élaborées tant avec l'outil informatique qu'avec une pluralité d'acteurs humains.

> Le design et les usages des TIC contribuent donc à enraciner un paradigme dans lequel l'environnement joue un rôle plus grand dans l'intelligibilité de l'action, tout en participant d'une certaine forme de sémiotisation du rapport des personnes à l'environnement. En ce sens le développement des technologies de l'information et de la communication contribue à amoindrir l'importance de l'intentionnalité ou de la volition et à distribuer l'agentivité du travail relationnel entre les personnes et leur environnement équipé (Licoppe, 2007, p. 61-62).

Historiquement, ce champ s'est attaché à réfuter le modèle dominant du *plan d'action* pour lui préférer l'étude de « l'action située » (Suchman, 1994), enchevêtrant des interactions humaines, des adaptations et des négociations par rapport à ce que serait un modèle de planification. Ce courant s'impose également autour de descriptions très fines sur le mode de l'ethnométhodologie (Hutchins, 1995). Edwin Hutchins, notamment, décrit la manière dont les pilotes d'avions configurent par leurs actions l'environnement technique, permettant alors une forme d'économie cognitive nécessaire à la concentration du pilote. L'exemple le plus éloquent est le placement d'un marqueur sur le cadran de vitesse : lorsque l'aiguille approche du marqueur, le pilote déploie les volets des ailes pour atterrir. L'information consultée est ainsi la localisation de l'aiguille par rapport au marqueur et non pas la valeur chiffrée de la vitesse que cette aiguille désigne (Hutchins, 1994). Plus généralement, ces chercheurs se concentrent sur la réfutation d'un modèle d'analyse qui accorde à l'individu la majorité des intentions dans l'activité. Au contraire, l'activité est distribuée dans les instruments qui interviennent sous forme de stimuli, même sous leur forme la plus simplifiée comme un marqueur ou un point lumineux par exemple.

> The system of ship navigation (…) is based on formal manipulations of numbers and of the symbols and lines drawn on a chart. It is a system that exploits the powerful idea of formal operations in many ways. But not all the representations that are processed to produce the computational properties of this system are inside the head of the quartermaster. Many of them are culturally constituted material environment that the quartermaster share with and produce for each other (Hutchins, 1995, p. 360)[50].

Cet « environnement matériel culturellement constitué » sort de la stricte prise en compte du corps et de la cognition pour s'appliquer à l'environnement des objets. Ce processus n'opère pas seulement comme une entrée – un *input*, l'environnement étant responsable des apprentissages humains – mais l'individu configure également cet environnement pour lui même ou pour autrui. Un tel apport ne saurait toutefois s'appliquer uniquement à des activités hautement

[50] « Le système de navigation du navire (…) est établi sur des manipulations formelles de nombres, de symboles et de lignes tracées sur une carte. C'est un système qui exploite l'idée puissante d'opérations formelles dans de nombreuses directions. Mais toutes les représentations effectuées pour produire des propriétés computationnelles ne sont pas dans la tête de l'opérateur. Bon nombre d'entre elles sont culturellement constituées grâce à l'environnement matériel que l'opérateur partage et façonne pour les autres » ((Hutchins, 1995, p. 360) ; notre traduction).

spécialisées telles que la conduite d'un navire de guerre ou le pilotage aérien. De façon plus globale, l'analyse de la conduite automobile, les activités domestiques et quotidiennes étendent les questionnements de la cognition distribuée.

Ces nombreux apports conduisent à problématiser les formes d'interactions entre corps et technique à l'aune d'une complexité d'acteurs, d'objets, de choses, d'actions, de temps et de lieux mais surtout à investiguer les formes de socialisations réciproques. D'un côté, avec *l'habitus*, l'habitude, les *techniques du corps* et l'incorporation, l'individu met en œuvre des apprentissages convoqués dans l'action de façon quasi-transparente, une « seconde nature » déployée dans l'action sans processus couteux, sur le mode de l'automatisme et de la *routine*. De l'autre, avec le suivi des technique et le travail mis en œuvre pour restituer dans l'étude des innovations les associations et les agencements entre humains et non-humains, c'est une nouvelle fois une somme de stabilisations qui émerge : stabilisation des réseaux, réduction des incertitudes, choix des porte-paroles, clôture des controverses, etc. Dans un tel contexte, nous avons engagé notre question de recherche dans l'interrogation des formes d'interactions entre ces deux pôles intimement liés, individu et technique.

4. FORMES D'INTERACTION ET EXPERTISE CORPORELLE

Cet enjeu de recherche nous a été confié avec l'intitulé « les nouvelles formes d'interaction entre corps et technique dans le champ des micro et nanotechnologies ». Nous avons choisi de ne pas investiguer ce dernier domaine car, si certains le font admirablement autour d'une irréductibilité de la technique et des instruments de mesures (Vinck, 2006; Hubert, 2007; Hubert & Spivak L'Hoste, 2008) il faut avouer que l'instrumentation qui traverse le travail sur les nanotechnologies s'avère peu transportable et, finalement, assez peu familièrement couplé au corps[51]. En revanche ils sont étroitement liés à l'action, fondamentalement distribuée puisque la majorité des matériaux manipulés sont invisibles à l'œil nu ou trop petits pour être touchés.
Les applications de la microélectronique, par contre, donnent à voir des formes plus durables de couplages entre corps et technique alors même que ces dispositifs ne sont pas implantés sous la peau et parfois même ne sont pas directement en contact avec la peau. Car c'est justement le centre de notre questionnement, l'incorporation* des dispositifs techniques qui restent extérieurs au corps, comme nous l'avons vu avec Warnier. Nous noterons que dans les travaux de ce dernier, l'action appuyée sur les afficheurs et autres productions d'informations n'est pas abordée. Elle le sera par contre de façon centrale dans notre recherche.

[51] Des formes de couplages ponctuelles peuvent émerger toutefois lorsqu'on pense à l'usage du microscope, l'œil du chercheur étant accolé à l'instrument, ou au prolongement de la main dans l'usage des différents outils de manipulation de la matière.

Nous avons investigué ce thème de recherche au cœur de l'activité du CEA-Leti et du CRSSA en choisissant trois projets de recherche : les gestes de la téléphonie pour l'interaction avec un mobile, le monitoring du corps pour la prévention des gelures et la détection des crises d'épilepsies. Conjointement à ce que nous faisions émerger de notre état de l'art, corps et technique se tissaient en véritables réseaux où les potentialités techniques et les actions humaines s'entremêlaient.

Deux dimensions centrales ont traversé ces terrains de recherche : tous trois proposent des technologies portées sur le corps et tous trois engagent des technologies productrices d'informations. L'*habitus*, les *techniques du corps* et les *routines* n'abordent pas uniquement les dimensions motrices de l'individu mais qu'elles convoquent également son activité cognitive. En ce sens, en tant que techniques incorporées*, nous engloberons autant les processus moteurs que cognitifs comme véritables apprentissages en lien étroit avec les dispositifs techniques. Notons d'ailleurs que jamais *les techniques du corps* ne s'affranchissent, dans les théories, d'un questionnement de la cognition. Est incorporée* une technique qui « libère » les ressources cognitives. En contre point d'une étude de l'activité motrice émerge en permanence le questionnement d'une véritable économie cognitive.

Les technologies mobilisées dans ces trois projets sont portées sur le poignet comme une montre, manipulées par la main ou en contact direct avec la peau sur le corps entier. Différents capteurs interviennent dans ces expérimentations et nous avons été soucieux de questionner les formes d'interactions entre corps et techniques. Nous allons voir que deux axes centraux ont accompagné notre recherche et ils témoignerons du parti pris qui a été le nôtre durant ce travail.

Tout d'abord, nous nous attacherons à prendre des distances par rapport à des constructions largement diffusées mais, selon nous, peu pertinentes pour une telle étude : les figures du *cyborg* ou de *l'homme augmenté* nous intéresseront peu car elles perdent, nous le croyons, l'attention sur la dynamique à l'œuvre dans les formes de couplages au profit de l'émergence d'une chimère. Partant, ces travaux s'attachent à investiguer les conséquences sociales du cyborg alors même qu'il n'est que support de représentations.
Soucieux de questionner un processus, nous nous concentrerons ensuite sur un moment particulier qui a traversé chacun de nos trois terrains de recherche : en mobilisant un individu dans l'expérimentation pour développer un dispositif technique ou produire des connaissances scientifiques, nous verrons des formes de *mise à l'épreuve* du corps et des techniques. Elles constituent notre matériau de recherche.
Mais nous serons surtout attentif au fait que cette mise à l'épreuve dépasse le corps anatomique ou biologique et aborde la construction sociale. *L'expertise corporelle* sera au cœur de cette mise à l'épreuve qui traverse nos trois terrains de recherche. Nous insisterons alors sur un autre parti pris : qualifier des connaissances *profanes* en véritables *expertises* mettra en tension une

littérature attachée à articuler l'expertise avec la reconnaissance sociale, avec la standardisation ou l'institutionnalisation. Au contraire, nous serons soucieux de mettre en lumière *l'expertise corporelle* dans ce qu'elle présente de local, de banal, de trivial parfois. Malgré ces caractères, nous verrons qu'elle est un opérateur central de l'interaction entre corps et technique.

4.1. L'interaction entre corps et technique comme un processus

On notera que l'état de l'art tracé en amont accorde peu de place aux écrits traitant des figures devenues habituelles de l'homme en lien avec la technique. Ces textes, vers lesquels nous aurions pu nous orienter dès les premiers pas de notre recherche, seront pourtant peu mobilisés dans notre travail. Une telle déclaration n'a que peu de sens sans argumentation et nous allons expliciter les raisons de cette faible mobilisation des supports traitant du *cyborg*.

4.1.1. Corps et technique supports d'imaginaire

Ces apports sont nombreux lorsqu'il s'agit d'interroger les formes prises par la question de l'interaction entre corps et technique dans l'imaginaire du *cyborg*. Quelques travaux paraissent même incontournables : *Cyborg and Space* (Clynes & Kline, 1960), texte fondateur qui s'attache à explorer les possibilités d'une amélioration des astronautes pour permettre des voyages spatiaux plus longs ; les extravagances technologico-corporelles et l'affirmation d'un « corps obsolète » de l'artiste Stelarc[52] ; le travail du premier cyborg humain Kevin Warwick (auprès duquel Daniela Cerqui a réalisé un suivi ethnographique (Cerqui, 2009) ; les rapports de l'association transhumaniste[53] proposant que le salut de l'humanité soit trouvé dans la technologie ; ou encore le document de la National Science Foundation (NSF) *Converging Technologies from improving Human Performance* (Roco & Bainbridge, 2002) qui s'attache à explorer les différentes améliorations et augmentations des possibilités humaines.
Ajoutons à cette collection la prospective de nombreux auteurs, en particulier la *Singularity* de Ray Kurzweil (Kurzweil, 2005) qui nomme le moment où les machines dépasseront les humains ; les écrits de William Gibson (W. Gibson, 2001) qui, avec *Neuromancien*, dépeint une forme de piratage informatique reliant directement le cerveau à l'ordinateur ; ou encore une large filmographie allant de *Blade Runner* (de Ridley Scott en 1982) à *Robocop* (de Paul Verhoeven en 1987) en passant par *Ghost in the Shell* (manga dessiné de Masamune Shirow en 1996 adapté en film d'animation par Mamoru Oshii en 1995) ; ou enfin en piochant dans le décors du jeu de rôle *Cyberpunk.* La cartographie considérable des visions du corps en lien avec la technique s'étend de la recherche à la littérature, du film à l'animation, du jeu au rêve.

[52] Plus d'informations à l'adresse http://www.stelarc.va.com.au

[53] Plus d'informations à l'adresse http://humanityplus.org

Disons-le immédiatement, ils ne constituent pas le cœur de notre questionnement, pas davantage que la diversité des formes de l'intelligence artificielle, allant de l'automate au robot tout en tentant quelques formes humanoïdes qui inondent la littérature, le cinéma d'animation, de science-fiction ou l'actualité.

Le texte de Clynes et Kline est assez fréquemment mal mobilisé par les auteurs qui s'en saisissent, à quelques exceptions près (Barbieux, 2000; Le Breton, 1999) car il ne s'agit pas tant d'améliorations cybernétiques – *cyborg* étant la contraction de *cybernetic* et d'*organism* – que d'une somme de traitements proposés pour permettre à l'astronaute de survivre aux futures expéditions dans l'espace.

> We propose the term « Cyborg. » The Cyborg deliberately incorporates exogenous components extending the self-regulatory control function of the organism in order to adapt it to new environments. (…) The purpose of the Cyborg, as well as his own homeostatic systems, is to provide an organizational system in which such robot-like problems are taken unconsciously, leaving man free to explore, to create, to think and to feel (Clynes & Kline, 1960, p. 27)[54].

De telles formes de couplages sont séduisantes dans la mesure où l'individu incorpore des composants externes qui fonctionnent sans attention particulière, le libérant alors pour qu'il explore, crée, pense ou ressente. Mais, à y regarder de plus près trois critiques majeures peuvent être adressées au texte de Clynes et Kline. Les auteurs eux-mêmes placent leur contribution entre science et science fiction, projetant la faisabilité des expérimentations à la lumière de découvertes scientifiques qui n'en sont qu'à leurs balbutiements. Admettons qu'au delà des projets spatiaux, plusieurs des méthodes proposées sont aujourd'hui largement diffusées, notamment en ce qui concerne la pompe à insuline, alors à l'état de prototype fonctionnant sur une souris dans le texte des deux auteurs.

Deuxièmement, il faut avouer que la tirade "the Cyborg deliberately incorporates" est trop rapidement prise pour acquis. Entre l'injection continue d'héparine, le yoga, l'hypnose, l'hypothermie provoquée, l'alimentation intra gastrique directe (visant la réduction des excréments), l'administration monitorée de la médication (pour contourner l'éventuel refus de prise lié à un épisode psychotique), etc., il y a fort à parier que le caractère délibéré du devenir *cyborg* soit à préciser tant le projet d'oubli de la technique au profit d'une libre activité d'exploration de l'astronaute s'accompagne de contraintes importantes.

Paradoxalement, la troisième dimension critique est à contre pied de la précédente. Si la prise de médicaments transformant l'organisme et l'appui sur des instruments et outils permettant l'action et la modification des modalités perceptives font des astronautes des *cyborgs*, il est assez aisément possible de déclarer : « nous sommes tous des *cyborgs* ». En effet, les techniques sont

[54] « Nous proposons le terme "Cyborg". Le Cyborg intègre délibérément des éléments exogènes qui étendent les fonctions de contrôle régulatoire de son organisme pour qu'il soit adapté à des nouveaux environnements. (…) Le principe du Cyborg, au delà de son propre système homéostatique, est d'apporter un système d'organisation automatisé qui n'a pas à être pensé, laissant alors l'homme libre d'explorer, de créer, de penser et de ressentir » ((Clynes & Kline, 1960, p. 27) ; notre traduction).

mobilisées sans que le sujet n'ait à s'en soucier. Alors, le port de lunettes correctrices, de lentilles de contact, le recours à l'ordinateur ou à la voiture – à ce point incorporés qu'ils peuvent être mobilisés dans l'action sans déployer de ressources cognitives importantes – font de nous des cyborgs au quotidien. Il est nécessaire de questionner la pertinence d'une telle qualification : à quoi bon interroger le *cyborg* si tout un chacun est *cyborg* dès lors qu'il prend appui sur des matérialités externes ou ingère un médicament quelconque ? Le cruel manque de nuances d'une telle catégorie nous dissuade d'emblée d'y avoir recours.

Dans les faits, les lunettes sont bien moins incorporées qu'on ne l'imagine lorsque leur usage est confronté au contexte (Veyrat et al., 2007), les dispositifs médicaux sont davantage appropriés par l'utilisateur (Akrich & Dodier, 1995) plutôt que mobilisés telles que les prescriptions médicales le préconisent. Les travaux autour de cette figure du *cyborg* sont alors majoritairement des questionnements de représentations plus ou moins répandues, de projections dont la pertinence est, selon nous, discutable. A moins d'interroger les symboles et images sous jacents (Schunadel, 2011) ainsi que les reconfigurations de l'imaginaire de l'hybridité – ce qui peut être le cas dans la manière dont les métaphores de la naissance et de l'accouchement du *cyborg* interrogent de fait les limites de l'humanité (Guïoux et al., 2004) – de telles approches risquent tout autant de circonscrire l'étude des formes de couplages au cheminement symbolique plus que pratique. Des données, issues de l'imagination d'un réalisateur ou d'un romancier, produisent peu d'interrogations des réalités de l'action avec les objets et, lorsque l'étude se fait plus concrète, les nuances et les écarts à l'hybridité produisent des discours et des actes bien plus riches à interroger. C'est le cas dans le passionnant texte de Cécile Causeret qui invite à de telles nuances avec l'étude des patients hémodialysés et de leur rapport à la machine (Causeret, 2006). Ainsi, la science fiction, la prospective ou les démarches militantes comme celles des transhumanistes ou des opposants aux technologies traversent la littérature et le champ de questionnement des LSHS (Pillon & Vigarello, 2007; Fintz, 2008; Queval, 2008; Moricot, 2010), pourtant, il nous semble que la moindre interrogation des formes d'interactions entre corps et technique mène, parfois trop rapidement, à avancer la figure du *cyborg* et de l'homme augmenté alors que dans les faits, ces imaginaires sont convoqués de façon plus nuancée, parfois comme une image avec laquelle les acteurs s'inscrivent en décalage.

> Les dialysés peuvent avoir des fantasmes effrayants de la machine. Elle peut ronger leur corps au point de le mécaniser (Ils se disent être comme *Robocop, Terminator*), de l'engloutir, le dévorer (« un aigle qui dévore le corps »), le vider (« un Shadock qui pompe le sang »). Mais ils peuvent aussi la fantasmer comme plus rassurante : elle peut être une « compagne qui assure la vie et purifie le corps » (Causeret, 2006, p. 78-79).

La figure du *cyborg* s'illustre également par le manque de précisions quant aux techniques mobilisées. La confusion opérée par nombre d'auteurs va dans ce sens puisque l'idée même de cybernétique couplée au corps adopte les traits de toute forme d'objet technique articulé avec le corps alors que, nous l'avons vu, le texte d'origine dépasse largement cette focale pour se

concentrer également sur la médication ou les techniques psychiques. Ainsi, de la même manière que les textes de Marx délaissent la spécificité d'une technique au profit d'une dénonciation des effets de la production sur les corps et sur le social, la dénonciation des formes d'aliénations gomme les nuances de la technique. De façon radicale, le travail de Donna Harraway est une proposition de recours au cyborg pour un dépassement des caractères naturels qui, systématiquement, relayent les femmes et les minorités à un statut inférieur (Haraway, Allard, Gardey, & Magnan, 2007). Au contraire, en devenant tous des cyborgs, Harraway invite à s'affranchir de ces formes de dominations.

Le cyborg à quelque chose de sensationnel qui engage les représentations du corps contemporain mais il est une catégorie parmi d'autres. Aussi, il est fréquent qu'une interrogation de l'interaction entre corps et technique inscrive à son agenda les modifications corporelles (Barbieux, 2000; Le Breton, 1999; Liotard, 2002), les atteintes faites au corps, les pratiques sportives exacerbées, le corps hypermoderne au travail et devant son assiette (Aubert, 2004), la procréation médicalement assistée voire sans utérus (ou *ectogénèse)* (Le Breton, 1999, p. 72; Queval, 2008, p. 343), la fin de vie (Fassin & Memmi, 2004; Memmi, 2003), etc.

Véritable exploitation cynique de la figure du cyborg, le jeu de rôles Cyberpunk, dont sont issues nombres des représentations médiatiques évoquées en amont – au point de voir mentionnée fréquemment la référence à « l'univers Cyberpunk » dans lequel l'auteur de science-fiction William Gibson est positionné – donne loisir aux joueurs d'équiper leurs personnages en prothèses cybernétiques. « Mais avant de commencer à investir [dans un équipement], sachez qu'il y a un hic » dit le manuel de jeu :

> Quelque chose se passe lorsque vous commencez à ajouter du métal et du plastique dans les gens. Ils commencent à changer. (…) Dans les années 2000, on appelle cela cyberpsychose, une maladie mentale où l'ajout de cybernétiques provoque une fragmentation d'une personnalité déjà instable (Extrait du manuel du jeu de rôles Cyberpunk. Pondsmith et al., 1998, p. 63).

Point culminant dans cet univers imaginaire, les « points de perte d'humanité » qui, additionnés au fur et à mesure des modifications cybernétiques, font diminuer la caractéristique *Empathie* du personnage, à savoir « la qualité des relations que le personnage entretient avec les autres et [qui] est la base de compétences telles que commander, mentir, convaincre et relations (…) » (p.63). Prolonger de tels questionnements par une habile ironie comme le fait Maël le Mee et son « Institut Benway »[55] témoigne d'un intérêt grandissant pour ce type d'hybrides mi-chair mi-technique. « Les Organes de Confort Benway » (« vers de jouvence », « dentition stomacale », « barrette de mémoire », « glande à idées » et autres organes additionnels) traversent les séminaires de recherche afin de moquer cette fusion de la chair et de la technique.

[55] Plus d'informations à l'adresse http://www.institut-benway.com/Institut_Benway/Accueil.html

Quoi qu'il en soit, une telle construction sur ces apports bibliographiques fait, selon nous, perdre la spécificité des attachements entre corps et technique au point d'engager l'étude d'une médiation devenue transparente, prise pour acquis et assez peu interrogée dans ses discontinuités, ses accrocs, ses ratés.

4.1.2. Le couplage comme processus

Au delà de l'imaginaire du cyborg, l'hybridité en actes, le corps en pratique, produisent des décalages pertinents. Qu'il s'agisse du technicien qui se vit lui-même handicapé sans son instrument de mesure, véritable « symbole de reconnaissance par les collègues », « support de la construction identitaire » en même temps qu'« adjuvant qui [lui] donne (…) sa puissance créative » (Vinck, 2006, p. 5), ou encore qu'il s'agisse des formes d'interactions adressant la transformation des pratiques de soins par le recours à un instrument de surveillance de la santé (Willems, 1995), le corps s'associe et transfère un peu de lui dans les supports matériels et informationnels. En retour, il est distribué et transformé.

Par conséquent, en délaissant les figures imaginaires du Cyborg, les formes d'associations et d'interdépendances entre corps et technique distillent des formes d'action originales et nuancées. En premier lieu, les formes de couplages entre corps et technique sont à interroger sous les traits d'un processus qui ne parvient que de façon très éphémère à la constitution d'un hybride. Ajustement, arrangement, mise à plat, transformation, réappropriation sont autant de processus à l'œuvre dans l'action avec la technique : « l'équipement n'est alors plus un attribut, mais un travail, un processus (…) rarement stabilisé » (Vinck, 2006, p. 17-18).

La distribution se donne alors à voir dans les pratiques quotidiennes, dans l'action, mais les tissages qui sont éventuellement construits ne sont pas faits uniquement de couplages parfaits et permanents. L'environnement est construit comme « une forme d'enveloppe » que Dominique Boullier nomme « habitèle » (Boullier, 2004), mais ces extériorités peuvent aussi s'illustrer par des ruptures et des résistances comme nous l'avons vu avec les exemples de Veyrat ou de Causeret (Causeret, 2006; Veyrat, 2008). Il est d'ailleurs passionnant de voir à quel point Nicolas Dodier détaille la diversité des processus de compatibilités (Dodier, 1995, p. 49) qui peuvent alors concerner les techniques entre elles – Dodier généralise aux non humains –, les humains entre eux ou la rencontre de ces deux pôles, humains et non humains. L'auteur mobilise alors de façon centrale les « forces » – concept qu'il reprend à Nietzsche – de ces différents pôles et la « souplesse » – la capacité à être « modulé » – permettant au réseau socio-technique de continuer à fonctionner en « harmonie ». A l'inverse, « le réseau s'enraye » dès lors que cette « souplesse » n'est pas opérée (Dodier, 1995, p. 50).

Ainsi, au delà de la proximité physique de l'individu et de la technique, une analyse en termes de distributions et de potentiels d'actions (ou *affordances*), invite à considérer tous les éléments de l'environnement et pas seulement la traditionnelle définition de l'outil qui prolonge la force du corps. Les apports des sciences cognitives amènent à considérer les appuis informationnels dans l'étude de l'action. Car les trois projets suivis convoquent non seulement des technologies portées sur le corps mais également des dispositifs qui engagent des lectures du corps à la manière d'une médiation.

> Nous nous proposons de suivre dans les récits des femmes la manière dont se distribue l'action et en particulier, nous décrirons les processus de dissociation-association entre le sujet de la narration, le « je » du récit lui-même potentiellement fluctuant, et les différentes instanciations du corps présentes dans ces récits : nous chercherons à analyser les différentes médiations qui permettent de passer d'un état, d'une configuration à l'autre, et en particulier, nous nous intéresserons au rôle que jouent les professionnels et les techniques mobilisées dans ces transitions (Akrich & Pasveer, 2004, p. 3).

Cette médiation n'est pas uniquement le fait des informations produites par les différents instruments de mesure : une nouvelle fois, c'est un réseau d'individus et d'objets qui participe à la construction de ces lectures du corps.

Interroger les formes d'interaction entre corps et technique impose donc une étude sérieuse des associations entre un écosystème d'individus et de dispositifs techniques portés sur le corps et producteurs d'informations. Le corps et la technique sont à saisir en tant que construits sociaux, chacun intervenant dans la socialisation de l'autre. Toutefois, les deux entités se révèlent glissantes, difficiles à appréhender. Si les objets ne sont pas uniquement des éléments matériels, palpables, mais des contenus informationnels, des documents, des échanges verbaux et non verbaux, etc. il en est de même pour le corps qui est à problématiser à la lumière de ses distributions, de ses modes de qualifications, de sa multiplicité y compris dans des formes complexes de distributions inter-sujets (porte-parole).

La socialisation de l'individu autant que la socialisation de la technique posent question. Les deux processus apparaissent généralement comme des cheminements continus. Or, les formes d'interactions entre corps et techniques ne se déroulent pas forcément comme un processus continu. Nous avons pu voir que la littérature traitant l'incorporation donne peu de chance aux accrocs, aux discontinuités. Pourtant, les différentes formes de mise à l'épreuve qui émergent ça et là dans les travaux de Mauss, de Berger et Luckmann ou de Bourdieu sont progressivement omniprésents dans ceux de Kaufmann. En miroir, la sociologie des techniques s'est attachée avec Latour, Callon, Akrich ou Vinck à montrer la nécessité d'étudier aussi les techniques comme des processus au sein desquels les ajustements, les négociations et les controverses sont centrales.

Dans ce double contexte, la rencontre des deux pôles peut donner lieu à des formes de tensions. Des mises à l'épreuve du *construit corps* et du *construit technique*. Pour investiguer

l'entrecroisement de ces deux – et plus – entités, il nous paraît capital d'interroger les formes de couplages entre corps et techniques comme des processus, des dynamiques qui ne peuvent être dépourvues de mises à l'épreuve.

4.2. La mise à l'épreuve

La plupart des recherches évoquées plus haut font état d'un *habitus*, de *techniques* et de *routines* incorporées, couplées à l'action motrice et cognitive de l'acteur. Ça et là, toutefois, quelques situations intermédiaires émergent entre le début de l'apprentissage et l'acquisition des automatismes corporels qui permettent de déconstruire le processus d'apprentissage et de pointer davantage des accrocs plutôt qu'une forme d'invisibilité de l'action, sorte de déploiement transparent des habiletés corporelles.

4.2.1. …dans l'interaction intersubjective

D'un point de vue intersubjectif, apparaissent à de nombreuses reprises des hésitations, des difficultés, des efforts à mettre en œuvre pour que l'individu s'inscrive dans le cadre d'interaction. Garfinkel, avec son suivi attentif du cas Agnès, décrit une somme de situations où la jeune intersexuée (grâce à la prise d'hormones) déploie un ensemble de techniques corporelles pour paraître femme et pour ne jamais donner à voir sa construction biographique masculine. Mais à la différence des *techniques du corps* chez Mauss, déployées sans effort particulier, Agnès n'a pas « fait nature » ces conduites, elle doit alors s'en préoccuper à tout instant. On peut imaginer que la répétition dans le temps lui permettra d'incorporer les postures corporelles, démarches et attitudes qui feront que les individus avec lesquels elle entre en interaction l'identifieront – ou plutôt la typifieront – en tant que femme, à la manière dont Berger et Luckmann définissent la réalité partagée, « correspondance continue entre *mes* significations et *leurs* significations » (Berger & Luckmann, 1967, p. 37). En effet, ces traits partagés de ce qu'est la féminité sont vus au quotidien, dans les interactions si bien qu'ils vont de soi et ne sont pas interrogés. Mais, pour Agnès, il ne s'agit pas d'un « allant de soi » mais d'un effort permanent pour être typifiée en tant que femme. Garfinkel indique dès lors que la jeune femme ne procède par essais-erreurs mais qu'elle n'a pas le droit à l'erreur : elle anticipe chaque situation, distille une biographie réinventée, s'interdit tout élément qui pourrait affaiblir cette énergie permanente dont elle a besoin, comme par exemple la consommation d'alcool lors des sorties. Il est passionnant de voir que Garfinkel qualifie alors la jeune femme de véritable « méthodologue pratique ».

> Agnès ne cessait d'analyser les activités quotidiennes comme autant de méthodes employées par les membres de la société pour produire des décisions correctes à propos de l'identité sexuelle normale dans les affaires ordinaires. C'est un fait qu'il faut prendre en compte si l'on veut parler sérieusement d'elle comme d'une méthodologue pratique. (…) La conscience qu'elle avait d'elle-même lui donnait les moyens d'enseigner aux gens normaux comment ils s'y prennent pour que, dans les situations

communes, l'identité sexuelle advienne sur un mode évident, familier, reconnaissable, naturel, éminemment factuel (Garfinkel, 2007, p. 284-285).

De nombreux auteurs l'ont bien compris, le processus d'incorporation ne se laisse saisir que lors de ce type de discontinuités, lors des accrocs et des difficultés ou *a contrario* avec le cas d'Agnès, autour des efforts mis en œuvre pour ne pas produire ces discontinuités.

Aussi, *Phénoménologie de la perception* de Merleau-Ponty (Merleau-Ponty, 1976) est traversé par une quantité de troubles et d'affections. L'auteur y décrit les troubles liés à la mutilation, à la perception de membres fantômes entre autres, pour mieux montrer de quelle manière le « normal » parvient à percevoir son propre corps et à le mettre en action. Chez Becker, l'apprentissage pour devenir fumeur passe également par la transformation des sensations désagréables en sensations agréables, notamment du fait de l'adhésion au groupe des consommateurs (Becker, 1985). L'apprentissage passe ainsi par des tâtonnements et autres hésitations constitutifs de l'incorporation et d'une mise en œuvre du corps en constante interaction avec d'autres individus. L'interaction entre sujets révèle toutefois une forme d'urgence dans laquelle ces hésitations ont peu de place, risquant à tout moment de mettre en péril l'échange interpersonnel.

Ces accrocs interviennent également dans la mise en lien avec la technique. Le prolongement quasi transparent du corps dans les outils, et plus généralement dans les objets techniques, passe par ces phases intermédiaires où les connaissances passées sont actualisées voire reconstruites. Mais il ne s'agit pas simplement ici d'un apprentissage théorique, d'une socialisation qui passe par l'éducation d'un tiers mais au cœur de laquelle l'expérience est centrale.

4.2.2. …avec la technique

En effet, si Mauss indique les *techniques du corps* efficaces, à savoir les séquences motrices parfaitement incorporées, nous apercevons en filigrane que certaines techniques lui sont inaccessibles, parfois même malgré l'expérimentation.

> *Descente.* - Rien n'est plus vertigineux que de voir un Kabyle descendre avec des babouches. Comment peut-il tenir et ne pas perdre ses babouches ? J'ai essayé de voir, de faire, je ne comprends pas. Je ne comprends pas non plus d'ailleurs comment les dames peuvent marcher avec leurs hauts talons (Mauss, 1950, p. 381-382).

La déclaration trouve une forme d'écho chez Warnier lorsqu'il s'attache à présenter l'incorporation de la dynamique de l'objet dans ce qu'elle peut avoir d'insaisissable, de transparent et lorsqu'il insiste sur l'intérêt d'une description de ces discontinuités.

> L'incorporation de la dynamique de l'objet ne se laisse pas observer lorsqu'elle est accomplie. Rien de moins spectaculaire que le coup de rabot du vieil artisan ou la gestuelle minimale du bon timonier. Par contre, elle apparaît au mieux, par défaut, lorsque le rabot de l'apprenti se coince dans le nœud du bois,

> que le mousse fait des embardées et se cramponne maladroitement à la barre, que le sportif fait une mauvaise chute, et que tous dépensent une énergie considérable pour un résultat médiocre (Warnier, 1999, p. 12).

D'autres auteurs affirment de la même manière la pertinence d'un questionnement du novice. Celle-ci passe par la description des ruptures, alors que les *techniques du corps* et les *routines* sont en cours d'apprentissage.

> Le concept clé est donc lâché : *la routine*, utilisée en sociologie de l'action située comme un passe-partout, comme un passe-droit, sans que ne soit dit ce qu'elle contient d'apprentissage en amont. Et, à ce titre, sans doute serait-il plus instructif d'analyser la conduite cognitive du néophyte que celle de l'expert. Le novice à qui tout automatisme fait défaut est bien contraint aux tâtonnements mixant interprétation et manipulation, à moins qu'il ne fasse appel aux conseils et secours d'autrui (Sauvageot, 2003, p. 127).

Outre la réserve déjà mentionnée quant à l'apprentissage par l'interaction intersubjective, qui ne peut que composer une seule part de l'intériorisation des façons de faire, il apparaît effectivement la pertinence d'une telle étude. Le constat d'une focale sur l'énergie cognitive déployée par le novice est partagé par Jean-Pierre Warnier au sujet de la conduite automobile. La description des efforts que le novice doit fournir se situe d'emblée en opposition avec la facilité éprouvée par l'expert.

> Pour bien conduire une automobile, il faut en avoir incorporé la dynamique de telle manière que l'on n'ait plus à réfléchir à la position des roues, à l'encombrement de la carrosserie, à la force d'inertie ou à l'élan de masse qu'il faut entrainer ou ralentir, à l'emplacement et aux mouvements des commandes. Un débutant est incapable de faire cela. (…) Après trente minutes de conduite, il est épuisé. Le conducteur confirmé ne réfléchit plus, de sorte que « ça conduit » plutôt qu'il ne conduit. (…) Il fait corps avec la voiture (Warnier, 1999, p. 9-10).

Pour autant, s'agit-il d'affirmer que le novice apparaît ici à la manière d'une coquille vide, d'un corps dépourvu d'habitus et de techniques incorporées ? Au contraire, comme nous l'avons vu avec Bourdieu et le paysan au bal, l'habitus des citadins rompt avec celui du paysan au point que ce dernier se retrouve étranger, stigmatisé par son *hexis* connotée négativement. Le problème mis en lumière dans cette situation est double : d'abord le paysan *est* un corps construit socialement qui se trouve être en décalage avec *l'habitus* citadin, écarté d'emblée par les jugements d'autrui – ainsi que par les jugements que le paysan s'inflige lui-même – (Bourdieu, 1962, 1977). Ensuite, ses techniques sont à ce point incorporées qu'il ne peut s'en défaire et adopter celles d'une autre culture car le coût d'un ré-apprentissage est trop important, produisant alors une forme de découragement du paysan qui se met à l'écart devant la difficulté de la tâche.

Revenons plus en détails sur la situation décrite par Robert Linhart au cœur de laquelle l'ouvrier Demarcy apparaît en véritable expert lorsqu'il œuvre sur son établi bricolé, approprié, s'illustrant par la précision de ses gestes et par des cadences de travail remarquables. Une difficulté majeure est mise en exergue par l'auteur alors que le « bureau des méthodes » tente de rationaliser la production des ouvriers de l'usine automobile : les machines sont changées et les

établis remplacés par de nouveaux matériels. Linhart évoque les congés d'été comme un moment où les ouvriers pensent aux vacances, à leur famille, à l'ailleurs. Pour lui, un tel phénomène produit une séparation entre la tête et le corps, autrement dit entre les pensées (là-bas) et l'outil de travail, le corps (ici). Un point est central dans cet écrit : le changement des outils de travail (l'établi de Demarcy en particulier) met à l'épreuve l'incorporation et l'économie cognitive permettant aux ouvriers *d'avoir la tête ailleurs*, comme le dit l'expression de sens commun. S'il est évoqué « l'habitude » dans le récit de Linhart, elle engage fondamentalement le corps et les conduites motrices : c'est un combat qui se déroule alors que les machines sont changées, et Demarcy en est la première victime.

> Il va bien falloir que Demarcy essaie de suivre. Avec des gestes maladroits de débutant, il s'y met. Il (…) cherche instinctivement des accès désormais bouchés, se résout à décomposer des opérations qu'il faisait simultanément (…) Pas de doute, c'est la catastrophe. Le rythme de Demarcy est cassé, sa méthode de travail en déroute. (…) Plus moyen de procéder, comme il en avait l'habitude, en gestes combinés rapides (…). Je l'ai vu se battre contre le gros engin de fonte, tenter des méthodes différentes, changer l'ordre des opérations… en vain (Linhart, 1978, p. 38-39).

Le nouvel établi produit une terrible rupture avec les dynamiques motrices de l'ouvrier au cœur desquelles l'établi bricolé occupait une place centrale. Le corps de Demarcy, véritablement prolongé par l'établi précédent, se trouve mis à l'épreuve par le nouvel outil de travail standardisé. Les gestes sont hésitants, les automatismes n'œuvrent plus et le coût cognitif est considérable du fait des nouveaux apprentissages à acquérir et, par conséquent, des anciens à réadapter voire à évincer.

Si le prolongement du corps apparaît comme un aboutissement de la double socialisation – du corps de l'ouvrier mais aussi de l'outil de travail transformé – il s'illustre fréquemment par la réussite et assez peu par l'échec. Pourtant, ce dernier est central, notamment dans le texte de Linhart, puisqu'il vient renverser, comme avec Sauvageot ou Warnier, les qualifications de novice et d'expert. Alors que Demarcy est considéré comme un expert devant son établi bricolé, il apparaît en véritable novice devant le nouvel établi. Inspecté par ses supérieurs, l'expert devenu novice frôle le renvoi. Le récit se solde par le retour de l'ancien établi qui, malheureusement, ne suffit pas à effacer le traumatisme subi par l'ouvrier. Les actions de ce dernier se trouvent progressivement gagnées par des ratés et des échecs (Linhart, 1978, p. 45).

Si le corps est mis à l'épreuve dans la situation décrite par Linhart, le dispositif technique donne peu l'impression d'être mis, à son tour, à l'épreuve. Il semble s'imposer dans sa toute puissance à la manière d'une médiation du projet hiérarchique de rationalisation de la force de production et des coûts. Ici encore, le récit se fait dénonciation de la domination capitaliste et du peu de consultation des ouvriers.

Pourtant, le processus est le même, à commencer par l'interaction qui opère entre Demarcy et son premier établi, chacun étant susceptible *d'inscrire* l'autre dans son fonctionnement. Plus

encore, un point est essentiel dans le remplacement de l'établi bricolé par un outil de travail plus générique au sujet duquel Linhart émet une hypothèse : la hiérarchie a, selon lui, pour objectif de dédoubler la main d'œuvre sur le même poste de travail en y associant un second travailleur, voire de la tripler. Là, les méthodes de travail autant que le matériel nécessitent d'être standardisés, désingularisés, ôtés de toute personnalisation ou appropriation qui ne sied qu'à Demarcy. Autour de cette seconde hypothèse, c'est l'incompatibilité entre l'atelier de Demarcy et la survenue d'un nouvel ouvrier qui est soulignée, ce qui traduit bien le fait que l'environnement matériel est adapté à son action et, réciproquement, inadapté à celle des autres.

C'est ce que Laurent Thévenot nomme « convenances » lorsque ces adaptations qualifient l'espace personnel, intime, et « conventions » lorsqu'elles pointent la mise en collectif d'un environnement matériel. Un des exemples de Thévenot en trois phases est particulièrement explicite. D'abord, celui-ci décrit son action au quotidien dans son bureau personnel, insistant sur la manière de s'asseoir dans son fauteuil dont l'accoudoir risque de céder, d'ouvrir un tiroir sans clé, d'utiliser un ordinateur lent à démarrer. Il décrit ainsi un ensemble de *convenances* qui convoquent directement les choses matérielles[56]. Il pointe donc l'expérience personnelle en lien avec ces objets qui ne peuvent être saisis de façon générique.

> Il ne s'agit pas vraiment d'un tiroir ou d'un ordinateur comme les autres, que je peux rapprocher d'autres items équivalents. Je ne me reconnais d'ailleurs pas dans l'abstraction de ces objets traités en général qui semblent alors aussi détachés de mon expérience personnelle que ceux dessinés sur un abécédaire. L'appropriation d'un « mien » ne renvoie pas à une « propriété privée » mais à une personnalisation qui fait obstacle à un traitement en généralité (Thévenot, 2006, p. 103).

Thevenot imagine alors la difficulté d'un tiers qui aurait à composer avec cet environnement qui est intime à l'auteur. Les dysfonctionnements, les difficultés rencontrées sembleraient alors trouver un semblant d'issue dans un plan, un manuel permettant au tiers d'utiliser les objets appropriés, usés, personnalisés, etc. Tentant de réaménager au mieux les lieux et d'associer à l'arrivée du tiers dans cet environnement un véritable mode d'emploi pour « vous montrer comment, "avec moi ça marche" » (Thévenot, 2006, p. 106), l'auteur s'attache à faire correspondre son environnement intime avec une action « normale », telle qu'elle pourrait être attendue d'un individu qui n'est pas familier de ce « bric-à-brac ».
Mais une troisième modalité d'action est pointée par l'auteur alors que son espace n'est plus un domicile mais un bureau professionnel voué à être investi par un anonyme.

> Cette fois, les réaménagements risquent d'être plus sérieux. (…) Chaque chose doit être à sa place, en sorte que ni le regard ni le geste ne soient troublés et que le nouveau venu puisse être immédiatement opérationnel. Non seulement le tiroir mais le meuble complet sur lequel le prédécesseur travaillait seront mis au rebus, remplacés par un meuble plus fonctionnel. L'ordinateur devra être réparé ou remplacé (…). Outres ces remises en état, on prendra soin d'écarter toutes les choses susceptibles de troubler

[56] Nous noterons par ailleurs le fait que Thévenot indique que ce type de convenances peut tout à fait s'appliquer à l'interaction avec les personnes. C'est ici une justification de ce que nous écrivions plus haut à propos des connaissances déployées par un acteur lors des interactions intersubjectives.

> l'attention parce qu'elles font remonter la mémoire des personnalités antérieures et de leurs dispositions personnelles (Thévenot, 2006, p. 107).

Ce troisième niveau résonne avec le texte de Linhart au détail près qu'il semble effacer les apprentissages précédents du nouvel occupant qui, en toute probabilité, aura besoin *et* de rompre avec ses apprentissages passés *et* de personnaliser son nouvel environnement.

Car, de la même manière que nous retracions un double processus de socialisation – insistons d'ailleurs sur le fait qu'il s'agit en fait d'une socialisation réciproque puisque chacun des pôles *socialise* et *est socialisé* par l'autre, nous avons alors parlé *d'interdépendance* – il est important de mettre en lumière le fait qu'une mise à l'épreuve traversant l'interaction entre corps et technique ne peut être qu'une mise à l'épreuve réciproque également. Chez Linhart comme chez Thévenot, l'individu est mis à l'épreuve autant que l'est son environnement. C'est véritablement des formes d'incompatibilités qui émergent alors (Boullier, 2004).

Intégrant ponctuellement ou plus durablement des objets de l'environnement, l'individu se reconfigure, il incorpore véritablement la dynamique de l'objet, comme nous l'avons vu avec Warnier, mais son ontologie s'en trouve réinventée, au point, avec Kaufmann, qu'un coup de balai contre le pied d'un meuble puisse être vécu comme une douleur par la ménagère (Kaufmann, 1997, p. 53-54). Mais le prolongement du corps que semble permettre le balai dans l'action du ménage définit d'emblée l'objet extérieur comme un support de l'action s'il est mobilisé et comme une matière inerte dès lorsqu'il n'est pas utilisé. C'est un point de divergence au sein des nombreuses contributions qui s'attachent à théoriser la place des objets dans l'action, esquissant des nuances dans le principe de symétrie tel que le déploient Latour et Callon ou, d'une toute autre manière, Kaufmann. Ce dernier refuse d'ailleurs la symétrie car, selon lui, conserver la spécificité des objets permet d'éclairer leur intervention dans l'action bien mieux que ne le permettrait leur mise en symétrie avec les acteurs humains (Kaufmann, 1997, p. 42).

Au delà de cette divergence, les modalités perceptives sont centrales dans le travail de Kaufmann et concernent autant le rapport aux objets que les sensations et les émotions qui traversent l'action dans l'environnement domestique. Cet environnement est constamment sondé : le lit défait, « la seule vue des draps chiffonnés provoque l'action » (p.178) ; « quelque chose qui traîne » (p.179), « voir traîner une poussière » (p.179), en bref « seule une détection d'anomalie par le regard peut relancer à nouveau le processus » (p.180). Cette anomalie, toutefois, est elle aussi construite socialement, sous le poids du passé et de sa réactivation, autour des normes et habitudes qui s'intègrent « à leur patrimoine de schémas intériorisés » (p.189). L'interaction avec l'environnement est traversée par une somme de modalités perceptives qui sont intégrées aux routines, habitudes et schèmes plus ou moins incorporés qui engagent à l'action (*l'élan* chez Kaufmann). Mais si le lit défait ou la poussière constituent des

« prises » dont l'interprétation se fait à l'économie – une « anomalie » déclenche immédiatement l'action sans recours particulier à la réflexion du sujet – d'autres réclament davantage de travail et d'interrogations.

C'est en particulier le cas dans le travail de Christian Bessy et Francis Chateauraynaud attachés à décrire l'action mise en œuvre pour donner du sens aux objets, les authentifier et les intégrer à ce que le sujet connaît d'eux et de lui-même. Ils s'intéressent notamment à l'activité perceptive mobilisée par des experts en objets d'art pour évaluer, dater et décrire la biographie des différentes œuvres avec lesquelles un véritable corps-à-corps est mis en œuvre. On y découvre l'utilisation d'un vocabulaire que nous mobiliserons largement dans notre travail, celui de l'expérience sensible du corps : « prises », « repères » et « plis » composent la cartographie de ce sujet à « géométrie variable », formule empruntée à Merleau-Ponty et largement reprise pour problématiser la mise en œuvre des modalités perceptives dans l'action (Bessy & Chateauraynaud, 1993, 1995; Kaufmann, 1997; Sauvageot, 2003).

> Un *repère* provient d'un dépôt d'information dans un objet qui peut être facilement déchiffré par un interprète humain (Bessy & Chateauraynaud, 1995, p. 244 ; souligné par nous).
>
> La notion de *pli* désigne le passage des corps aux dispositifs comme lorsque l'on parle des choses qui se plient ou ne se plient pas à des formes d'actions et d'interprétation (Bessy & Chateauraynaud, 1995, p. 245 ; souligné par nous).
>
> On dira qu'une *prise* est consolidée dès lors qu'elle associe les représentations et les états du corps de façon harmonieuse grâce à une relation durable entre repères et plis (Bessy & Chateauraynaud, 1995, p. 246 ; souligné par nous).

Car l'interaction au cœur de l'activité des commissaires priseurs est faite d'épreuves et d'authentifications où les connaissances sont véritablement confrontées à la matière qu'il convient alors de déplier « notamment grâce aux mains, en touchant les objets, en les inspectant du bout des doigts, en les caressant comme pour les domestiquer » ((Kaufmann, 1997, p. 54) à propos de Bessy et Chateauraynaud).

C'est alors une série d'épreuves qui est mise en place. Celles-ci sont autant des mises en tension des apprentissages corporels que des (re)constructions de la trajectoire de l'objet, de ses réseaux notamment, ici, autour de l'activité d'authentification. Mais un tel processus reste rarement centré sur la microsociologie et la pragmatique qui sondent le déploiement de ces corps-à-corps mais elles interrogent également un niveau plus politique, traversé par des controverses d'attributions des œuvres d'art, de contrefaçons des marques célèbres, etc.

Pour Dominique Boullier, ce travail de reconstitution du réseau des acteurs qui sont intervenus à un moment ou à un autre dans la trajectoire de l'objet technique rend invalide un point de vue qui établirait une frontière nette entre le concepteur et le dispositif technique. Là aussi, une forme de mise à l'épreuve émerge et problématise la conception de l'objet et le scénario (*script*)

qu'il contient. Une forme d'illisibilité fait son apparition et l'utilisateur ne parvient pas à donner du sens à l'objet standardisé qu'il manipule.

> La séparation du concepteur avec son objet, organisée par la marchandise et la production en série industrielle, n'est pas aussi évidente qu'il y paraît. (…) L'objet nouveau n'est pas a priori compatible culturellement et parfois techniquement avec l'environnement personnel, en partie d'ailleurs parce qu'il est standard et de série et que le travail d'ajustement doit encore être fait pour se l'approprier, parfois même pour le paramétrer (Boullier, 2004, p. 4).

C'est donc une nouvelle fois la connaissance que l'individu possède, en lien avec les objets, qui se trouve mise en tension dans ces épreuves et, réciproquement, l'objet est à son tour éprouvé dans sa construction et sa matérialité.

Autant dans l'activité d'authentification d'une contrefaçon que dans le cas de produits innovants, l'utilisateur se trouve quelque peu dépourvu face à un objet sur lequel il est bien souvent tenté de plaquer des *routines* profondément incorporées.

> Des cadres cognitifs anciens sont certes mobilisés, des routines sont exploitées, des transferts sont possibles et nécessaires depuis une expérience vers une autre mais l'objet n'accepte pas toutes ces importations, il résiste (Boullier, 2004, p. 4).

L'auteur mobilise alors un des concepts centraux dans la sociologie des usages, *l'acceptabilité*, pour indiquer qu'elle « fonctionne ainsi dans les deux sens ». Nous noterons une nouvelle fois que l'objet résiste de par l'inertie du réseau alors que l'utilisateur tente d'utiliser le dispositif technique. Ce n'est pas tant la matérialité que le parcours de l'innovation qui se fait ici résistance.

> Malgré les réticences fréquentes des appareils à notre volonté, on oublie trop souvent que l'objet peut ne pas accepter l'usage qu'on veut faire de lui car il a été programmé par une autre intention (Boullier, 2004, p. 4).

L'auteur propose alors de considérer qu'un véritable réseau de traduction est indispensable, tel un service après vente ou un manuel. Mais, pour lui, « il est vain d'espérer trouver une transparence, une immédiateté, une évidence qui ne peut que se construire avec du temps, dans le processus même de l'acquisition et de l'appropriation » (Boullier, 2004, p. 4).

L'individu en interaction avec la chose n'est pas vierge de toute connaissance. Comme son nom l'indique, la mise à l'épreuve suppose la confrontation d'une connaissance et d'une expérience passées à une situation. Elle peut alors engager une forme de réactualisation susceptible de s'illustrer par des contradictions. Ces quelques exemples issus d'une littérature, qui est loin de n'aborder que des dispositifs techniques issus de l'électronique, pointent donc des discontinuités qui prennent la forme d'accrocs, d'hésitations, de pannes et de ruptures qui font bien émerger la difficulté de la mise en interaction entre deux construits : l'individu et le dispositif technique.

Dans l'environnement technologique qui est celui de nos différents terrains de recherche, ces épreuves ne concernent pas uniquement des objets couplés au corps d'un point de vue matériel, à la manière d'un outil qui prolonge le geste ou les capacités motrices et cognitives du sujet. La double mise en tension ne s'arrête pas là. Les objets techniques que nous avons étudiés sont également producteurs d'informations qui prennent la forme de lectures du corps.

4.2.3. …avec l'information

A nouveau, ce serait un non sens de considérer l'individu qui consulte les informations vierge de toute connaissance, qui plus est quand ces connaissances sont celles de son propre corps. Au contraire, alors même que ces tracés, courbes et modélisations sont des mesures de son corps, l'individu ne peut que mettre à l'épreuve ce qu'il connaît de lui et ce qu'il lit dans les instruments.

A ce titre, le texte de Bernique Pasveer et Madeline Akrich est riche d'enseignements puisque les parturientes sur le point d'accoucher sont en proie au doute quant à la perception de leurs propres sensations. Malgré l'ensemble des techniques enseignées par les sages femmes au cours du parcours de la grossesse, certaines sensations peinent à être qualifiées voire ne sont pas ressenties du tout. Alors, le monitoring « fait parler le corps d'une voix plus "claire" ».

> Derrière le tracé, c'est l'utérus qui s'exprime en direct et qui force l'accord entre les différents partenaires de la situation. Pauline, par exemple, part avec son mari pour la clinique parce que, dit-elle, elle ressent des contractions qui lui semblent d'une autre nature que ce qu'elle a déjà ressenti auparavant. Mais la sage-femme qui l'examine semble d'un avis différent : « elle a dit : il n'y a rien ». Elle l'installe malgré tout sous monitoring : « Et puis, les contractions étaient bien là. Mon mari regardait l'aiguille du monitoring. » Nul n'est besoin de repréciser qu'elle ressent les contractions, l'instrument de mesure leur donne une présence indubitable (Akrich & Pasveer, 2004, p. 9).

La technique objective une donnée censée ne relever que de la perception de la patiente ou de la sage-femme et elle change de nature puisque d'une sensation interne au corps (douleur, contraction) ou tactile (le touché vaginal que la sage femme réalise), la modalité devient visuelle et surtout externe (l'aiguille du monitoring et son tracé). Les auteures posent alors la question du court-circuitage de la femme et de son corps « qui devient un objet partagé auquel elle n'a pas d'accès privilégié » (Akrich & Pasveer, 2004, p. 15).

Si dans l'extrait proposé le ressenti de la femme trouve un écho dans l'instrument de monitoring, d'autres situations révèlent un désaccord. Le ressenti est alors mis à l'épreuve et évincé au profit de la mesure, ou plutôt, Akrich et Pasveer semblent évoquer le fait que les contractions sont ressenties à partir du moment où le monitoring les rend lisibles, esquissant alors une véritable performativité de l'appareil de mesure : l'épreuve est ici transformation.

D'autres situations peuvent intervenir. C'est en particulier le cas dans le travail d'Annemarie Mol (Mol, 2002) qui montre en quelle mesure la confrontation d'une mesure du corps peut être soit *corrélée* avec la perception du patient, soit faire émerger une *contradiction* à partir de laquelle chacun des acteurs doit alors négocier. Ce processus sera au cœur de notre travail sur EPILEPSIE.

Quoi qu'il en soit, la production d'informations liées au corps n'émerge pas forcément en tant que prolongement de l'action comme le donne à penser la définition que Norman fournit à propos des artefacts.

> De manière intuitive, un artefact est ce qui amplifie les aptitudes humaines. (…) Selon ce point de vue, un système de poulies nous rend plus forts, une voiture nous rend plus rapides, et le crayon et le papier nous rendent plus intelligents. (…) Des artefacts tels que les notes écrites, les livres et les enregistrements, augmentent la capacité cognitive de la mémoire humaine, tandis que les artefacts tels que la mathématique et la logique amplifient la capacité de la pensée (Norman, 1993, p. 21).

Si Norman distingue dans la suite de son article les artefacts qui augmentent les capacités de l'individu et celles qui en font changer la nature, il nous semble que cette définition se limite dans les deux cas à décrire des formes de continuités entre corps et technique alors que dans le cas des accrocs dans les *techniques du corps* comme dans celui des dysfonctionnements liés aux objets techniques, c'est davantage à des discontinuités et des mises à l'épreuve que nous assistons.

Mais il serait abusif de considérer que la littérature, à l'exception de l'étude de ces dysfonctionnements, ne fait état que d'une forme de continuité. Loin de devoir radicalement opter pour l'un ou l'autre, les apports sont beaucoup plus nuancés, même les plus anciens. Pour Leroi-Gourhan, l'étude des ressources cognitives déployées dans l'action permet, en filigrane, d'évoquer des « ajustements des séries [d'actes] aux circonstances de l'opération » (Leroi-Gourhan, 1965, p. 31).

> On ne peut, en effet, imaginer ni un comportement opératoire qui exigerait une constante lucidité, ni un comportement totalement conditionné qui ne la ferait jamais intervenir ; l'un parce qu'il aboutirait à réinventer le moindre geste, l'autre parce qu'il correspondrait à un cerveau complètement pré-conditionné et par conséquent inhumain (Leroi-Gourhan, 1965, p. 29).

Il est important de voir en quelle mesure le processus d'incorporation, chez les auteurs dont nous avons successivement détaillé les propositions, s'inscrit comme une véritable forme d'inertie paraissant ne posséder qu'une très faible marge de manœuvre au cœur de laquelle les ressources cognitives du sujet sont largement sollicitées.

Alors que nous avons montré comment la mise à l'épreuve traverse la littérature sur le corps, sur les interactions intersubjectives, sur l'action avec les dispositifs techniques ou informationnels, il est important de ne pas engager uniquement cette tension dans la dyade corps-technique mais d'élargir le point de vue sur les acteurs et les dispositifs susceptibles d'être, à leur tour, concernés par la mise à l'épreuve.

4.2.4. Une mise à l'épreuve qui dépasse la dyade

L'étude de nos trois terrains de recherche permet de mettre en question le fait que le porteur de la technologie, l'individu mesuré par les capteurs, n'est pas l'unique utilisateur. La problématique de l'utilisateur parcourt la sociologie des techniques et des usages puisque les diverses méthodes projectives déployées pour sonder *l'acceptabilité* des technologies en amont de leur conception recourent à des figures d'utilisateurs plus riches qu'une stricte prise en compte de l'utilisateur final. Et pour cause, l'utilisateur final n'existe pas puisque le produit est une idée, un concept, un service, un démonstrateur ou, plus rarement, un prototype. De plus, il est parfois difficile d'envisager une délimitation de l'utilisateur puisque le dispositif technique ne renvoie parfois à rien de connu.

Les apports des sciences cognitives nourrissent la sociologie pragmatique avec les théories de l'action située et de la cognition distribuée. Ils permettent de mettre en question non pas l'action et la cognition d'un individu mais ses distributions dans un écosystème autant humain que technique. Là, les expérimentations des trois dispositifs techniques que nous avons pu suivre proposent des formes d'actions distribuées au point que l'entourage du porteur est également convoqué dans les formes d'interactions. C'est particulièrement le cas avec les technologies pour la santé, notamment lorsque ces équipements abordent les maladies dites de l'autonomie (Alzheimer notamment, épilepsie dans notre travail) et au delà.

Le texte de Bernique Pasveer et Madeline Akrich décrit en effet une situation dans laquelle la femme enceinte, son mari, la sage-femme et l'instrument de monitoring s'enchevêtrent au point de reconfigurer la définition des sensations qui habitent la parturiente. Sceptique, la sage femme doit pourtant reconnaître que la femme enceinte avait raison : alors que deux définitions concurrentes des contractions étaient en marche, elles convergent pour s'accorder sur l'existence d'un objet unique (*single object*). Ce processus est nommé *enactment* par Annemarie Mol et correspond bien à la mise en œuvre du corps, à sa construction dans le cours même de l'action (Mol, 2002).

A la lumière de cette nouvelle complexité, il est important de rappeler que la mise à l'épreuve de la connaissance liée au corps convoque un véritable écosystème d'instruments de mesures, de capteurs, mais également un réseau plus large englobant la famille (bien souvent à l'origine de la décision d'équiper la personne dépendante), les médecins, les différents soignants et aussi l'ensemble de la législation, l'éthique, les méthodes médicales de prise en charge, etc. La dyade individu-technologie ne paraît plus pertinente et aborde l'interaction patient-médecin : la technologie intervient en véritable médiation mais surtout à la manière d'un réseau (ingénieurs, soignants, politique, entourage familial, etc.) et les controverses susceptibles d'émerger animent alors ce réseau dans son ensemble. Nous voyons donc qu'au delà du questionnement

microsociologique des ressentis, de l'action, de la cognition, les dimensions politiques émergent également.

Par conséquent, il ne s'agit pas seulement d'une problématisation de l'interaction entre corps et technique mettant à l'épreuve les connaissances propres sur le corps ainsi qu'une mise à l'épreuve de la construction du dispositif technique. Les modalités perceptives, l'habitus, les automatismes sont éprouvés : en un mot, l'incorporation est mise en tension également dans l'ensemble du réseau. L'action distribuée n'est plus uniquement celle de l'individu mesuré mais aussi l'activité perceptive déployée par l'entourage, la lecture des instruments par les acteurs médicaux ou les soignants.

On peut toutefois envisager que le contexte médical problématise de manière particulière ces formes d'interactions. C'est en partie vrai puisque les acteurs mobilisés sont, de fait, attachés à l'activité médicale, mais il est néanmoins possible d'élargir ce questionnement. Dans le cas de la téléphonie mobile, qui constitue un de nos terrains de recherche, le port du dispositif technique n'est pas uniquement à penser dans ses formes d'actions locales sous les traits de la dyade utilisateur-objet. Les technologies portées (*wearable technologies*) ne se contentent pas de prolonger le corps à la manière de l'outil, elles sont constitutives du réseau des relations et également de la scène d'interaction. En effet, le téléphone mobile émerge en véritable « prêt à porter »[57] qui convoque, de fait, l'ensemble des acteurs de la scène. Nous verrons que, là aussi, le réseau d'acteurs et d'objets participe véritablement à la configuration de l'action et à ses épreuves. Ainsi, il ne s'agit pas simplement de considérer le *design* de l'objet qui est montré – et en ce sens de le considérer comme un vecteur de signes, chers à Jean Baudrillard – mais d'engager le questionnement des gestualités déployées pour interagir : celles-ci sont attachées aux contextes, façonnées par les regards et les cadres publics d'interaction.

Notre propos s'attachera donc à pointer la mise à l'épreuve des connaissances liées au corps au sein de la rencontre avec des dispositifs techniques portés et producteurs d'informations. Questionner les formes de couplages entre corps et technique devient donc une problématisation du réseau d'acteurs humains et non humains au sein duquel les compétences, expériences, habiletés, habitudes et techniques sont *mises à l'épreuve* autant qu'elles *mettent à l'épreuve* la construction des dispositifs techniques et des réseaux. A la suite de cette épreuve réciproque, il sera nécessaire d'interroger ce qui est produit, performé, transformé autant du côté du corps que de celui de la technique.

[57] La formule est de Marika Moisseeff et fait suite à notre communication (Trompette, Soler, & Veyrat, 2008) et à nos discussions dans le Groupe de Travail 41 « corps et techniques » de l'Association Française de Sociologie en janvier 2008. En effet, le verbe anglais « to wear » est utilisé pour évoquer le port des vêtements. Appliqué à la technologie, il la fait émerger en véritable objet à montrer.

Nous avons choisi, en guise de parti pris, de nous affranchir des qualifications de *profane*, de *novice* et *d'expert*. Avec Linhart, Warnier ou Sauvageot, l'étude des situations nouvelles révèle la mise à l'épreuve des connaissances de l'individu, des actions routinières, de la culture matérielle. Ce sont alors de véritables discontinuités qui viennent bouleverser l'incorporation. D'emblée, le statut d'expert est peu envisageable et les auteurs recourent à l'appellation de novice, de débutant. Dans cet ordre d'idée, le fait que l'individu se situe dans une dynamique d'apprentissage – comme ce peut être le cas avec la conduite automobile – peut amener le chercheur à utiliser une telle qualification. Mais avec Linhart, il est aussi passionnant que bouleversant de voir qu'un expert comme Demarcy se trouve relégué au rang de novice alors que l'établi dont il connaît chaque recoin est remplacé par un support illisible, non actionnable pour l'ouvrier.

Selon nous, la qualification d'expertise ne doit pourtant pas être abandonnée. Il est important de se concentrer plutôt sur la mise à l'épreuve, non pas du statut d'expert, mais des schèmes incorporés. Bien entendu, les deux iront de pair dans certaines de nos analyses, notamment dans le projet EPILEPSIE.

Nous souhaitons donc, dans un premier temps, nous intéresser à ce qu'est l'expertise et à ce qu'elle engage en terme de constructions. Puis nous verrons de quelle manière nous avons insisté pour porter dans tout ce travail un parti pris conceptuel : *l'expertise corporelle* sera considérée en dehors des processus classiques de reconnaissance et de légitimité pour constituer une connaissance parfois banale, mais profondément structurante pour l'action en cours dans les situations d'expérimentations que nous avons étudiées.

5. QU'EST-CE QUE L'EXPERTISE CORPORELLE ?

L'histoire de la sociologie est traversée par la problématisation de l'ontologie du corps où progressivement est envisagée la manière dont l'individu incorpore le social. Faisant de ce corps un construit social, l'évolution historique du thème de l'incorporation intègre de plus en plus d'éléments de l'environnement et, particulièrement à partir des années '70 aux Etats-Unis puis en France, les objets sont fortement pris en compte dans l'analyse du social comme éléments constitutifs des différents « cadrages » sociaux. La notion de *cadre* se dote progressivement des éléments de l'environnement matériel. Latour apporte sa pierre à l'édifice interactionniste pour réintégrer les « actants » dans l'analyse sociologique sans que cela ne signifie toutefois la stricte prise en compte des matérialités mais une globalisation des éléments *humains et non humains* à réintégrer à l'analyse du social et, à terme, à sa définition même.
Si dans un premier temps le courant structuraliste s'attache à montrer en quelle mesure le social s'impose à l'agent et est véhiculé par lui (la *reproduction* chez Bourdieu), ce champ laisse progressivement place à une posture davantage constructiviste où l'acteur est non seulement

conscient des déterminismes mais où il semble capable d'y résister. Le basculement d'un modèle *d'agent passif* à celui d'*acteur actif* – qui sonnent tous deux tels des pléonasmes – nous semble faire émerger une vraie prise en compte de la compétence de l'individu, capable de mobiliser des apprentissages, d'appliquer des savoir-faire, et d'engager un recul critique sur sa propre pratique jusque dans ses régimes d'actions et sa manière de s'attacher au monde.

5.1. De l'expérience à la connaissance

Sous-jacente, c'est encore une fois la critique d'une vision dualiste du corps qui permet d'engager un tel questionnement au cœur duquel l'individu n'est pas une somme de dispositions biologiques, anatomiques et physiologiques innées, pilotées par l'intelligence, mais un corps construit par la socialisation, la biographie de l'acteur et les différentes expériences qu'il traverse. *Avoir un corps* perd alors son sens là où « l'expérience du monde » (Merleau-Ponty, 1976, p. 9) nous convainc que l'individu *est* un corps.

Les querelles historiques de la sociologie sont pourtant tenaces même si le thème de l'incorporation les rapproche. Car les points de vues diffèrent sur l'articulation qui est opérée entre construction sociale et formes de domination. Si ce débat nous semble aujourd'hui distancié – sans toutefois qu'il n'ait été tranché – quelques auteurs continuent de s'y référer.

Antoine Hennion, par exemple, en vient à dénoncer la manière dont les discours sur l'habitus de classe et, finalement, sur la domination et ses reproductions, ont été eux aussi incorporés au point qu'un questionnement des goûts musicaux par l'auteur donne lieu de la part des enquêtés à une somme d'excuses quant à leurs déterminations sociales.

> Paradoxe : aujourd'hui, c'est au sociologue de « dé-sociologiser » l'amateur s'il veut qu'il parle non de ses déterminismes, mais de ses façons de faire, moins de ce qu'il aime (et moins encore de ses excuses, des avertissements sur le fait qu'il n'est pas dupe de ce que ces choix ont de déterminé) que de ses façons d'écouter, de boire, de jouer, de choisir, d'accompagner ses vins ; et de ce qui se passe : son plaisir, ce qui le tient, les formes que prennent ses pratiques, les techniques étonnantes qu'il développe pour réunir les conditions de sa félicité, sans garantie de succès. Loin d'être l'agent manipulé de forces qu'il ignore, l'amateur est en effet un virtuose de l'expérimentation esthétique, sociale, technique, corporelle et mentale (Hennion, 2009, p. 68-69).

Nous souhaitons prendre une autre voie dans le travail d'Hennion pour considérer que le recul que les enquêtés opèrent sur leurs propres déterminations est à approfondir et non à écarter. Cette somme de connaissances sur les déterminismes habite l'individu au même titre que ses façons de faire. Nous serons alors attentif à ne pas laisser de côté cette connaissance sous le motif qu'elle parle moins de la pratique que du recul que l'individu produit sur lui-même. Car la démarche de Hennion nous semble fondamentale : il étudie la manière dont l'individu expérimente au quotidien, met à l'épreuve sa propre connaissance « esthétique, sociale,

technique, corporelle et mentale », mais le recul de l'individu sur ses propres déterminations est, selon nous, tout aussi capital.

Les situations que nous avons étudiées sont en effet autant de lieux de mobilisation d'une connaissance de soi, des autres et, finalement, du monde dans lequel baigne l'individu. Etablir la liste des phénomènes qui permettent à ce corps de se constituer en tant que construit social reviendrait à faire l'inventaire du monde dans lequel nous évoluons et avec lequel nous interagissons. Car c'est bien avec un environnement tout entier que nous *faisons corps*, qu'il soit composé des individus ou des entités plus ou moins palpables qui nous entourent. Le corps incorpore* et met en œuvre ces constructions au quotidien, en toute situation. Le recul produit par l'individu est alors fondamental, qu'il aborde des pratiques, des expériences ou une étroite connaissance de ses propres déterminismes.

Ainsi, qu'est ce que l'incorporation si ce n'est une somme d'apprentissages sur la manière d'être au monde et avec lequel l'individu fait corps ? Qu'est ce que la connaissance si ce n'est « l'expérience du monde » et l'apprentissage d'être affecté (*learn to be affected*) par tous ces éléments jusque dans notre propre corps (Latour, 2004) ? En effet, chaque situation traversée, même dans ce qu'elle a de plus banal, est lieu d'apprentissage de soi, d'autrui et du monde.

Que l'individu soit sommé de se plier à la bienséance qu'engage sa position sociale ou qu'il soit en permanente renégociation de ses logiques d'actions, nous le voyons ici et là *conduire* la connaissance qu'il a de lui même et la mobiliser dans l'action. Selon nous, le travail de Goffman ou plus généralement celui des interactionnistes symboliques est traversé par des exemples au sein desquels l'individu doit mobiliser une connaissance de soi et des autres afin de s'adapter à l'échange en face-à-face (Goffman, 1973, 1993). Il est alors fait d'habiletés que le travail de Edward T Hall, dans *La Dimension Cachée*, s'attache à décrire. Celui-ci analyse en effet la manière dont le collectif est régi par une somme de conduites motrices visant la conservation d'un certain espace physique entre les individus (*la proxémique*). Hall typifie alors les distances que les acteurs imposent et s'imposent pour construire des types d'interactions : intime, personnelle, sociale et publique. Dans cette organisation de la vie sociale, la perception et la culture sont centrales et articulées (Hall, 2001).
Il en est selon nous de même dans le travail développé par Norbert Elias dans *La civilisation des mœurs.* Il y fait état de l'évolution de l'environnement et des conduites en public. On peut y découvrir la manière dont l'adoption de la fourchette et de la cuillère s'intègre aux pratiques pour véhiculer une forme de retenue pour tout ce qui concerne les façons de se conduire à table (Elias, 1939). Nous voyons que les interactions sont ici intimement liées à des objets mais qu'émerge de façon centrale une étude fine de l'interaction intersubjective. Si celle-ci apparaît cadrée, elle l'est moins du fait d'une injonction morale que d'une mise en scène des différents

individus dans la sphère publique. Chez Goffman, en effet, le cadrage de l'interaction n'est pas tant une injonction qu'un mouvement des acteurs sur différents registres (Goffman, 1991).
Dans une situation limite, un texte passionnant s'attache à l'étude de l'usage des insultes et parvient à montrer en quelle mesure, alors que très fortement proscrit, ce recours est possible dans certains cadres d'interactions, notamment dans le groupe d'appartenance (Larrivée & Lagorgette, 2004). L'exemple du cas Agnès développé par Garfinkel se révèle également riche d'enseignements quant à la réflexivité opérée sur les conduites corporelles, notamment lorsque celles-ci engagent une définition du genre (Garfinkel, 2007).

Comment, dès lors, croire que l'acteur se laisse déposséder de son intention, de ses façons de s'exprimer, au point de penser qu'elles lui sont dictées par quelque instance supérieure ? Le travail réalisé par Nicolas Dodier dans une usine de fabrication de fûts métalliques permet une description fine de la mise en public du travail et des conduites motrices d'un ouvrier aux prises avec la chaine de production (Dodier, 1993b, p. 121). Ici, la mise en scène de soi est appuyée sur des techniques – l'auteur parle d'*arènes des habiletés techniques* – mais la scène est fondamentalement intersubjective. De la même manière que l'ouvrier met en œuvre un geste technique, il le donne à voir à ses collègues devenus spectateurs de sa performance.

Ainsi, alors qu'il y a accord sur le fait que l'individu incorpore* le social, il est toujours plus flagrant qu'il mobilise ce social incorporé dans les situations qu'il juge favorables – ne préjugeant toutefois pas qu'il puisse faire des erreurs, voire que ces erreurs soient partie prenante de son évaluation d'une situation, d'où la nécessaire activité de *réparation* chez Goffman. Autant d'exemples qui montrent en quelle mesure l'acteur use de registres d'interaction, de communication et d'action, mobilisant sa connaissance des autres et de lui même dans la situation.

Nous considérons alors la socialisation non seulement comme un apprentissage du social, mais également comme une expérience du monde permettant ça et là à l'acteur de déployer sa connaissance afin de s'adapter aux situations quitte à ce qu'il apprenne à nouveau des contextes rencontrés et des conduites qu'il met en œuvre.

Une des grandes évolutions traversées par la sociologie, nous l'avons dit à de maintes reprises, est la prise en compte des *objets dans l'action* (Conein et al., 1993) mais surtout la manière dont l'action n'est pas strictement déterminée par l'environnement humain et technique mais avec lequel l'acteur négocie, participant aux redéfinitions des contextes d'interactions et également aux réécritures de l'usage des objets. Plus encore, l'interaction entre individu et environnement illustre autant de problématisations de l'action où les connaissances sont mobilisables mais où elles sont également remises en cause.

> Tout ce que je sais du monde, même par science, je le sais à partir d'une vue mienne ou d'une expérience du monde sans laquelle les symboles de la science ne voudraient rien dire (Merleau-Ponty, 1976, p. 9).

Avant même cette mise en lumière d'une quelconque expérience du corps et du monde, les travaux inspirés des sciences cognitives américaines intègrent progressivement des formes de distributions de l'action dans l'environnement, notamment dans les objets techniques (Conein, 1990; Hutchins, 1995; Norman, 1993). Alors que l'expérience est directement en lien avec ces objets, allant même jusqu'à reconfigurer ces objets eux-mêmes, il s'avère qu'une véritable expertise est à l'œuvre dans ces différentes situations parfois quotidiennes voire banales (Berger & Luckmann, 1967; Kaufmann, 2001). Ces constructions deviennent alors de véritables appuis pour l'action et se distillent comme autant de formes d'attachements et de négociations.

> En somme, on porte dans nos corps, dans les objets, dans les dispositifs tout un passé sédimenté, pas comme une cause externe, mais comme l'ensemble de ce qui nous attache, comprenant des choses qui ne sont pas livrées ou remises en cause dans l'interaction, mais qui émergent et qui servent de point d'appui ou d'achoppement dans l'interaction tout en n'étant pas issues d'elle (Hennion dans Mondada et al., 2007, p. 7).

Alors que la socialisation permet à l'individu d'acquérir une grande connaissance des autres, de lui-même et de l'environnement, peut-on considérer que l'individu est *expert* ? La question de l'expertise est délicate car elle s'articule historiquement à celle de la *reconnaissance*.

Dans la littérature, l'acteur ne peut être reconnu expert que si le collectif se réfère à lui ou si son expertise est reconnue d'un point de vue institutionnel. Pourtant, de nombreux exemples rendent problématique une telle définition dans la mesure où l'expert peut mobiliser son expérience et sa connaissance sans qu'il y ait obligatoirement mise en collectif. Plus précisément, dans quelques situations très locales l'acteur met en action sa connaissance alors même qu'il n'en rend compte à personne. Peut-on alors parler d'expertise pour qualifier cette connaissance que l'acteur met en œuvre dans le cours de l'action ?

5.2. Expertise et reconnaissance sociale

En présentant et en mettant en discussion deux ouvrages, celui d'Eric Ash[58], et celui de Christelle Rabier[59], Frédéric Graber retrace l'évolution historique de la notion d'expertise et propose un programme afin de réorganiser la diversité des expertises (Graber, 2009). Il montre en premier lieu comment, chez Ash, cette notion incarne un point de rencontre entre *expérience* et *compétence* autour de la figure de l'expert-médiateur, lequel « s'impose comme un point de passage obligé, et ce d'autant plus que son savoir devient de plus en plus difficile à maitriser » (Graber, 2009, p. 2). Véritables « acteurs incontournables » (Graber, 2009, p. 3) mais surtout

[58] Eric Ash, Power, Knowledge and expertise in Elizabethan England, Baltimore, John Hopkins University Press, 2004

[59] Christelle Rabier, Fields of Expertise. A comparative History of Expert Procedures in Paris and London, 1600 to Present, Cambridge, Cambridge Scholars Publishing, 2007

profondément orientés vers l'action, ces experts dans l'Angleterre du XVIème Siècle s'illustrent par leur capacité à « faire faire ». L'expert est alors celui qui « divise l'action entre ceux qui conçoivent et organisent (au nom d'une autorité) et ceux qui exécutent des instructions » (Graber, 2009, p. 4). Graber note toutefois que cette émergence d'une nouvelle forme d'expertise n'informe pas réellement sur l'évolution historique du statut d'expert, ce que l'ouvrage de Rabier met par contre en œuvre par les différentes contributions qu'il héberge, dit Graber. Plusieurs auteurs font en effet émerger, depuis le XVIIème jusqu'à nos jours, diverses situations d'expertise, « entre savoirs et pouvoirs, entre témoignage et jugement, entre décision et gestion, entre impartialité et défense des intérêts » (Graber, 2009, p. 6). L'auteur conclut alors en pointant les limites d'un tel enrichissement du concept d'expertise pour finalement inviter à une extension du travail de Ash qui « propose une figure, l'expert-médiateur, qui est à la fois personnage, situation et procédure » (Graber, 2009, p. 7). C'est la raison pour laquelle il souhaite « généraliser pour pouvoir plus facilement comparer, tout en restant fidèle au souci de précision empirique de l'historien » (Graber, 2009, p. 7).

Que ces différentes approches élargissent le concept est un fait, pourtant elles ont en commun le fait que l'expert est par définition celui auquel on recourt. Ce point résonne également avec de nombreux travaux sur l'expertise (Dumoulin, La Branche, Robert, & Warin, 2005), mais également le travail du Dispositif 1 – Sciences et Société[60]) au point de ne pouvoir envisager l'expertise que dans sa mise en lien avec un environnement social. « Dans ce contexte, le recours à un expert pose d'abord la question de sa reconnaissance sociale (on ne s'autoproclame pas expert !) » (Dubois, Mohib, Oget, Schenk, & Sonntag, 2005). Très justement pointée par les auteurs, l'articulation entre *expertise* et *reconnaissance* est fondamentale pour pouvoir tout simplement qualifier la connaissance, la spécialité d'un expert. Nous noterons par ailleurs que le social pointé ici, même si ce n'est pas explicitement déclaré, ne semble pas exclusivement composé des humains : l'expert est également celui qui s'appuie sur un instrument, une loi, une position, etc.

C'est un des points de discussions que nous souhaitons faire émerger dans notre travail de recherche car notre matériau de terrain est traversé de connaissances, de pratiques, de savoirs que nous sommes tenté d'appeler *expertise*. Celle-ci sort du cadre politique tant il est peu question de « recours » pour la décision ou l'organisation, en quelques mots de *fabrique du politique*. Toutefois, l'intime mise en lien entre expertise et action parcourt nos différents terrains de recherche. Reprenant Rabier, Graber s'attache à décrire l'historiographie de la question de l'expertise :

[60] Le programme et la thématique du Dispositif 1 sont accessibles à l'adresse http://www.pacte.cnrs.fr/spip.php?rubrique392 et peuvent aussi être renseignés par http://www.ird.fr/socanco/article189.html

> Rabier cherche ensuite à situer l'expertise dans le cadre des différents modèles épistémologiques, par référence à Popper (la nature dialectique des expertises contradictoires), à l'histoire sociale des sciences (les articulations entre sciences et pouvoirs), à l'ethnométhodologie (l'expertise comme action), à la sociologie (que ce soit à la « domination rationnelle » wébérienne ou aux « forums hybrides ») (Graber, 2009, p. 5).

En nous recentrant dans un premier temps sur une approche plus locale de l'expertise, d'autres travaux viennent mettre en tension cette articulation entre expertise et action politique. C'est particulièrement le cas dans le travail de Christian Bessy et Francis Chateauraynaud sur – entre autres – les commissaires priseurs aux « prises » avec des objets d'art (Bessy & Chateauraynaud, 1993, 1995).

Ici, les conditions de la consultation d'un expert semblent uniquement façonnées par les enquêteurs. C'est en quelque sorte la méthodologie d'enquête, entre sociologie de la perception et ethnométhodologie, qui amène l'enquêté à verbaliser le corps-à-corps qu'il met en œuvre au contact de l'objet afin de l'identifier, de le qualifier, d'en saisir les caractéristiques. Le lecteur ne peut que rétorquer que le commissaire priseur est bien, à un moment ou à un autre, consulté pour estimer une valeur dans le cadre d'une vente. Il sera également possible d'argumenter sur le fait que la profession « labélise » l'expertise au point que le statut d'expert du commissaire priseur ne soit plus à établir.

5.3. Une expertise mobilisée dans l'interaction…

Pourtant, le travail des deux auteurs est traversé ça et là par différents exemples au sein desquels l'expertise déployée engage moins le métier que la localité d'une interaction quotidienne, pour ne pas dire banale.

5.3.1. …Intersubjective

L'introduction de l'ouvrage *Experts et Faussaires* ouvre en effet sur l'exemple d'un buraliste aux prises avec un billet de monnaie qu'il refuse sous l'argument qu'il s'agit d'un faux. Il met alors en œuvre une somme de rapports perceptifs à l'objet dans lesquels la vue et le toucher participent à ce refus. La question est alors de savoir de quelle manière cette scène anodine est enjeu politique et plus encore, de quelle manière elle convoque une autre légitimation sociale que la stricte interaction des deux enquêteurs avec le buraliste.

> En définissant l'expertise comme un art de la prise, nous ne nous intéressons pas seulement à des « professionnels » mais à tous les protagonistes capables de faire subir des épreuves pertinentes aux objets et d'élaborer des prises adéquates (Bessy & Chateauraynaud, 1995, p. 236).

Un tel parti pris résonne particulièrement avec notre recherche tant les acteurs observés et avec lesquels nous nous sommes entretenus produisent cet « acte d'expertise » mais mettent surtout en œuvre une série d'« épreuves » (Bessy & Chateauraynaud, 1995, p. 235) qui n'adressent

toutefois pas uniquement des objets à authentifier mais également leur propre corps et sa construction (Mol, 2002; Berg & Akrich, 2004).

S'il fallait encore s'en convaincre, d'autres travaux étayent cette proposition selon laquelle l'acteur – « seul avec lui-même » pourrions-nous dire – mobilise une telle expertise. C'est particulièrement le cas chez les auteurs qui ont interrogé les conduites motrices dans le sport ou plus généralement dans le travail. Le récit de Loïc Wacquant (Wacquant, 1989) sur le boxeur pointe en premier lieu l'importance de la technique incorporée par l'entrainement jusqu'à ce qu'elle soit mise en pratique sur le mode de l'automatisme, sans réflexivité, ou plutôt sans que la réflexivité ne soit mobilisée pour ce geste particulier. Le travail de Jean-Pierre Warnier, quant à lui, use d'exemples sportifs mais dépasse ce contexte pour l'appliquer à la conduite automobile, au travail de l'artisan ou à celui du marin (Warnier, 1999, p. 9-10).

Pour Warnier, il est question d' « incorporation de la dynamique de l'objet à titre de prothèse dans une conduite motrice » (Warnier, 1999, p. 10). Nous voyons ainsi comment l'incorporation renvoie à la motricité et à l'ontologie du corps sans qu'il ne soit question d'implantation physique sous la peau d'un objet technique. Rappelons que notre recherche s'intéresse à des technologies qui restent extérieures au corps. Car c'est finalement aux *techniques du corps* de Mauss que renvoient ces conduites motrices, quand bien même l'environnement des humains et des non humains en est constitutif. Toutefois, ces *techniques du corps* nous semblent circonscrire l'action à la dynamique motrice là où motricité, cognition et perception sont en permanence à l'œuvre. Dans tous ces exemples en effet, les conduites motrices sont incorporées au point qu'elles deviennent automatismes, autrement dit, qu'il n'est pas nécessaire pour l'acteur de les penser pour les mobiliser. Heureusement, car c'est bien parce que l'expert n'a pas à y penser qu'il se constitue une certaine marge de manœuvre dans son action là où le novice, quant à lui, ne le peut pas.

Au delà des interactions intersubjectives, la prise en compte des objets dans l'analyse sociologique éclaire sous une lumière nouvelle les formes d'interactions entre individu et dispositif technique, entendu non seulement dans sa matérialité mais également dans ce qu'il peut représenter de données informationnelles.

5.3.2. …Avec les dispositifs techniques

Ce mouvement est double : comme l'indique Warnier, l'environnement intervient profondément dans l'acquisition des conduites motrices et cognitives. En réintégrant l'analyse des objets dans la constitution des conduites motrices et cognitives, en un mot, du corps, il émerge la notion de réflexe, d'automatisme, de séquence d'action de bas niveau dans le sens où elle mobilise peu l'activité réflexive de l'individu. Dans une telle conception, une nouvelle fois, le corps est

construit socialement : les individus qui nous entourent mais également les objets du quotidien participent à la construction des connaissances *faites corps*. Nous verrons que ces traces et mesures viennent également résonner avec Ce dernier est alors façonné, distribué, prolongé, étendu d'autant plus que les dispositifs techniques auxquels nous serons attentif dans nos trois terrains de recherche sont producteurs d'informations. Une somme de construits élaborés autour des parcours médicaux ou de la pratique sportive notamment.

> Le monde est probablement le premier artefact (…). Par sa seule présence, il est utilisable comme une banque de données. (…) Finalement, les objets (…) fonctionnent-ils comme une mémoire efficace, moins sujette aux pertes que la mémoire humaine. Le besoin de naviguer et de vivre dans le monde requiert aussi que nous sachions nous rappeler les positions et les objets du monde, et utiliser ces objets comme rappel de séquences d'actions (Norman, 1993, p. 17).

Si le monde est artefact, il n'est pas seulement question d'une prise en compte des matérialités, comme le laisse croire l'extrait du texte de Norman, mais d'un point de vue visant à considérer tout élément humain ou non humain également comme un « rappel de séquences d'actions ».

Si humains et artefacts sont constitutifs des schèmes cognitifs et moteurs, d'autres travaux poussent un peu plus loin la prise en compte de l'environnement dans la conduite des actions et donnent le sentiment d'une interaction qui engage également le corps avec lui-même.

5.3.3. …Avec soi-même ?

David Kirsh radicalise sa conception de la cognition distribuée pour faire apparaître un processus mettant à mal les frontières du corps. En intégrant les propres paroles de l'individu dans une dynamique de distribution et d'action, il est devient alors difficile de saisir jusqu'à quel point ses paroles appartiennent à son propre corps ou plutôt à l'environnement.

> With the development of ideas about interactivity and distributed cognition, the notion of the environment as a static external structure devoid of agency and knowledge has come under question. (…) First is the question of whether the environment begins directly where the skin of the subject ends or whether the subject's mind should be understood as somehow encompassing a variety of props, aids and control external processes over which the subject exercises tight casual control (Kirsh, 1999, p. 3)[61].

Par exemple, le fait de compter à voix haute est pour David Kirsh une manière de ne pas se laisser perturber par un individu proche qui compterait lui aussi à voix haute et pourrait alors faire faire des erreurs de calcul.

> Are these external counting noises part of the environment, or do they fall within the boundary of the subject? On the one hand they are literally external to the agent. On the other hand they seem so much

[61] « Avec le développement des idées à propos de l'interactivité et de la cognition distribuée, la notion d'environnement prise comme structure externe statique dépourvue d'agence (*agency*) et de connaissance a été mise en question. D'abord, il convient de se demander si l'environnement commence directement où la peau du sujet se termine ou si l'esprit (*mind*) du sujet doit être compris comme quelque chose qui englobe une variété d'éléments, d'aides et de processus de contrôles externes sur lesquels le sujet exerce un certain contrôle » (Kirsh, 1999, p. 3 ; notre traduction).

> a part of the agent's control system that it seems arbitrary that they are externalised versions of inner speech rather than utterances within the internal phonological loop (Kirsh, 1999, p. 3-4)[62].

Ce point soulève deux axes dans notre questionnement : tout d'abord, il ne semble pas suffisant de considérer uniquement les humains et les objets mais également des éléments moins palpables comme le son de la voix dans l'exemple de Kirsh[63] ou celui, tout aussi impalpable, de la coopération et du discours dans le travail de Goffman[64] ; en second lieu, il est indispensable de questionner la manière dont ces éléments externes sont intégrés par l'individu dans ses propres comportements, mettant alors en tension une définition du corps qui voudrait par trop considérer la peau comme une frontière.

Mais, de la même manière que les manifestations externes au corps sont réintégrées par l'acteur comme supports de l'action – même s'il est lui-même le producteur de ces manifestations – il est alors capital d'engager la constitution d'une connaissance *faite corps* à la lumière de cette somme d'entités mi-externes, mi-internes. Plus encore, rapporter l'expertise à un tel niveau de localité nous conduirait alors à rendre problématique l'émergence d'une expertise générique. Elle serait alors locale mais également singulière, au point qu'elle pourrait devenir difficile à saisir par un autre que *moi*.

> Bien sûr, je « me connais mieux » que je ne pourrai jamais le connaître lui. Ma subjectivité m'est accessible d'une manière dont la sienne ne peut jamais l'être, quelle que soit la « proximité de notre relation ». Mon passé m'est accessible par la mémoire dans sa totalité. Dans la reconstruction de son passé à lui, je n'arriverai jamais à une telle complétude, même s'il m'en parle beaucoup. Mais cette « meilleure connaissance de moi-même » demande de la réflexion. Elle ne se présente pas immédiatement à moi. (…) Pour le rendre disponible, il faut que je mette un terme à la spontanéité continue de mon expérience, et que je retourne délibérément mon attention sur moi-même (Berger & Luckmann, 1967, p. 45).

Si pour Berger et Luckmann, l'interaction en face-à-face ne permet pas, dans le cours de l'action, de déployer des formes de réflexivités sur soi même, ou alors au prix d'une rupture de la

---

[62] « Ces bruits externes de comptage sont ils des éléments de l'environnement ou font ils tomber les frontières du sujet ? D'un point de vue, elles sont littéralement externes à l'agent. De l'autre, elles semblent à ce point constitutives du système de contrôle de l'agent qu'il semble arbitraire de les considérer comme des paroles intérieures externalisées plutôt que comme des énoncés constitutifs d'une boucle interne » (Kirsh, 1999, p. 3-4 ; notre traduction).

[63] L'exemple de Kirsh est intuitif et aisément contestable. Doit on envisager, comme il le dit en premier lieu, que la voix du sujet vient couvrir (*drown out*) celle du voisin afin, tout simplement, de focaliser l'attention ou, réciproquement, d'exclure toute attention périphérique ? Dans ce cas, le sens de ce qui est dit semble moins important que le volume sonore produit. Indique-t-il plutôt que les nombres égrenés à voix haute sont saisis par le système auditif dans leur véritable sens ? Auquel cas l'hypothèse de la boucle proposée par Kirsh serait pertinente. Nous ne souhaitons pas situer le débat sur ce point puisque notre propos revient, dans les deux cas, à envisager tout d'abord le fait qu'il s'agit d'un support non matériel de l'action et, deuxièmement, à interroger la manière dont un élément extérieur incorpore l'action perceptive du sujet au point de s'établir en véritable guide pour l'action cognitive et motrice.

[64] Notons toutefois les critiques formulées à l'encontre du courant de l'interactionnisme parfois uniquement construit sur des conversations (Mondada et al., 2007), ou à tout le moins d'une forme de communication même non verbale – comme indiqué dans les travaux les plus récents de Goffman (voir (Conein, 1990, p. 69) et (Conein, 2004, p. 102)) – là où l'action avec les objets peut parfois prendre la forme d'une interaction sans présentation de soi, autrement dit strictement fondée sur le rapport d'un individu et d'un objet. Plus encore, elle peut prendre les traits d'une action de coordination sans discours mais autour d'un accomplissement pratique.

continuité de l'échange, il s'avère que les échanges sont beaucoup plus fluides qu'ils semblent le montrer. Ces interactions convoquent pourtant bel et bien un effort de définition du cadre de l'échange mais également un travail particulier pour adapter l'échange à ce cadre et s'imposer une forme de communication adaptée à l'interlocuteur. Car de nombreuses situations rencontrées sur nos différents terrains de recherche engagent certes des appuis extérieurs réintégrés dans l'action mais également des formes d'expertises individuelles.

C'est un des arguments du texte de Annemarie Mol et John Law intitulé *Embodied Action, Enacted Bodies: the Example of Hypoglycaemia*[65]. Si le point central est le corps, ce dernier se révèle une nouvelle fois distribué, y compris dans d'autres corps – ici, celui du mari de l'enquêtée – interrogeant à nouveau ses frontières semblant rendues poreuses par *l'embodiment* et *l'enaction* :

> This body is not a well defined whole: it is not closed off, but has semi-permeable boundaries (Mol & Law, 2004, p. 51)[66].

En effet, les auteurs détaillent le parcours de Miriam T., atteinte de diabète et sujette à l'hypoglycémie. Deux dimensions émergent de l'analyse des auteurs et ils ont nommé cette sous partie "In- and excorporations" (Mol & Law, 2004, p. 50).

> In her appreciation of herself as being 'low', Miriam T. includes: carbohydrate tables and her experience with measurement machines; the chilli she has eaten; the units of insulin she has injected; her gardening; and even the promise of nuts. She incorporates what surrounds her. The self-aware body has semi-permeable boundaries. (Mol & Law, 2004, p. 50)[67]
>
> But not only does what was outside the body come inside, but there is also movement in the other direction. Some bodily activities may take place beyond the surface of the skin. Miriam T.'s husband Josef, for instance, happens to be very good at detecting his wife's hypoglycaemias (Mol & Law, 2004, p. 50)[68]:
>
> Then he looks at me and says 'Don't you think you'd better eat something?' Or he doesn't even look, but he gets it from how I'm doing. I get irritated in a particular way, or unfriendly. And he knows where I'm at, what's happening. And usually he's right (Mol & Law, 2004, p. 51)[69].

---

[65] Au delà de la dernière partie de ce titre, « l'exemple de l'hypoglycémie », il nous semble bien ardu de traduire l'amorce de cet intitulé pourtant fondamental. "Enacted" peine à trouver une traduction dans le champ de recherche constitué par ce type d'approches, entre anthropologie médicale, prolongement et dépassement de la théorie de l'acteur-réseau. Tout au long de notre recherche, nous utiliserons donc "enacted" tel quel, sans le traduire.

[66] « Ce corps n'est pas un ensemble bien défini : il n'est pas circonscrit mais possède des frontière semi-perméables » (Mol, Law, 2004, p.51 ; notre traduction).

[67] « Dans l'appréciation de son état comme étant « bas », Miriam T. inclut : les tables de glucides et son expérience des instruments de mesure ; le chili qu'elle a mangé ; les unités d'insuline qu'elle s'est injectée ; son activité de jardinage ; et même la promesse de manger des noisettes. Elle incorpore ce qui l'entoure. Le corps attentif à lui-même a des frontières semi-perméables » (Mol & Law, 2004, p. 50 ; notre traduction)

[68] « Mais il ne s'agit pas d'envisager uniquement ce qui était à l'extérieur du corps venant à l'intérieur, il y a aussi un mouvement dans l'autre sens. Certaines activités corporelles peuvent prendre place au delà de la surface de la peau. Par exemple, le mari de Miriam T., Josef, s'avère être très doué pour la détection des hypoglycémies de sa femme » (Mol & Law, 2004, p. 50 ; notre traduction).

[69] « Alors il me regarde et dit « tu ne crois pas que tu devrais manger quelque chose ? ». Ou alors, il n'a même pas besoin de regarder mais il le trouve dans ce que je suis en train de faire. Je suis, d'une certaine manière, irritable ou peu amicale. Et il sait

> Later Josef came into the room and admitted with some pride that he could often feel when Miriam T. was becoming unwell. Indeed, he did not talk about seeing but about feeling it. Thus, while a body-in-practice may incorporate some of its surroundings it may also – how to say this? – excorporate some of its actions. The very activity of intro-sensing may take place outside one's body-proper (Mol & Law, 2004, p. 51)[70].

Nous avons parlé plus haut de la manière dont l'environnement était constitutif des apprentissages, de l'expérience, y compris d'une expérience de son propre corps. Ici, le mouvement est inverse puisque le corps est saisi par les extériorités, notamment par le mari de Myriam T. qui participe à la connaissance du corps de son épouse voire même à ses ressentis, redéfinissant ainsi son ontologie. Ce point est passionnant non seulement au regard du corps de Myriam T. qui intègre une somme d'éléments extérieurs (ses différents aliments, son activité réalisée ou prévue) mais également de par l'activité perceptive déployée par son mari qui a, lui aussi, développé une forme de compétence pour le diagnostic alors même qu'il n'est pas le porteur de la maladie.

Dès lors, il semble que de nombreuses situations font bien état d'une forme d'expertise tout en s'écartant d'une définition traditionnelle où l'expert est avant tout reconnu socialement voire légitimé dans sa pratique. Plus encore, le diagnostic opéré par le mari de Myriam T. ne saurait être comparé au travail médical. L'évaluation qu'il réalise consiste en une appréciation de l'état d'hypoglycémie plus qu'en une description de l'affection (le diabète) dont souffre son épouse. Comment, alors, réintégrer toutes ces situations quotidiennes si ce n'est en proposant une définition particulière de l'expertise ?

Ce sont les raisons pour lesquelles nous souhaitons qualifier de la sorte ces situations banales, parfois peu perceptibles, au cours desquelles l'acteur mobilise son *expertise corporelle* dans la situation étudiée. Pour être plus précis, une telle conception nous amènera à notre tour à convoquer des situations où le corps est mis à l'épreuve, où les techniques incorporées peuvent être contrariées, où la culture matérielle se voit troublée. En quelques mots, il s'agit de focaliser sur le corps en tant que construit social et de repérer en quelle mesure la situation dans laquelle l'acteur se trouve ne lui permet pas d'engager ou met à l'épreuve ses connaissances.

---

ce qu'il est en train de se passer quand je suis dans cet état. Et habituellement, il est dans le vrai » (Mol & Law, 2004, p. 50 ; notre traduction)

[70] « Plus tard, Josef vient dans la pièce et admet, avec une certaine fierté, qu'il peut parfois sentir quand Miriam T. ne va pas être bien. Cependant, il ne parle pas de le voir mais de le sentir. Alors, de la même manière qu'un corps-en-pratique peut incorporer certains éléments de son environnement, il peut aussi – comment pourrions-nous dire cela ? – excorporer certaines de ses actions. L'activité interne et sensible peut avoir lieu à l'extérieur de son propre corps » (Mol & Law, 2004, p. 51 ; notre traduction).

6. SYNTHESE – L'EXPERTISE CORPORELLE A L'EPREUVE

Cherchant à interroger le corps, les différentes approches scientifiques ayant eu à s'y intéresser ont tenté d'en établir les limites, les frontières. La peau semblait alors l'élément idéal pour établir la frontière entre le dedans et le dehors. Pourtant, considérée comme *contenant* autant que comme « premier instrument et lieu d'échange avec autrui » (Anzieu, 1998, p. 25), une telle conception de la peau nous intéresse particulièrement. Elle fait écho aux travaux d'auteurs tels Marcel Mauss, Louis René Villermé ou Karl Marx pour envisager une somme d'éléments extérieurs au corps mais bel et bien intériorisés par l'individu jusque dans sa construction, y compris anatomique. L'individu, en constante interaction, qu'elle soit intersubjective ou qu'elle mobilise différents objets de l'environnement, en vient à être façonné par ces extériorités au point de ne pouvoir faire une liste exhaustive des éléments constituant cette *construction sociale du corps* (Detrez, 2002) tant ils sont nombreux. Loin de ne faire appel qu'aux grilles d'analyses de l'anatomie, de la physiologie ou de la biologie, différents travaux ont (ré)éclairés les liens du corps avec son environnement et leurs modes d'interaction.

Un tel apport pour questionner les formes de couplages entre corps et technique a plusieurs conséquences. Il impose de saisir le corps dans sa matérialité tout en le considérant comme étant un individu. Par extension, l'individu en tant qu'élément du collectif est à replacer dans son interaction avec autrui. Il est alors indispensable de voir en quelle mesure cette interaction est constitutive de l'individu, de son corps et de sa façon d'*être au monde*. Il s'agit donc de prendre en compte le corps comme un construit social. Mais une telle posture éclaire peu sur la manière de considérer la technique avec laquelle l'individu est en interaction et surtout sur la manière dont cette technique participe, elle aussi, à la constitution de l'individu, de son propre corps.

Il est en effet important selon nous de s'affranchir tout d'abord d'une conception du social qui se limite aux humains et d'adjoindre à l'analyse l'omniprésence de l'environnement des acteurs non humains. Partant, nous serons également attentif à ne pas focaliser uniquement sur les outils qui prolongent le corps, quand bien même ils constituent, avec Leroi-Gourhan ou Simondon, des extensions de la force humaine. Lorsque Queval propose le dépassement d'une telle conception, c'est selon nous pour intégrer les dispositifs techniques qui, à l'heure actuelle, perdent parfois cette visée motrice pour devenir des extensions informationnelles, électroniques, informatiques.

Finalement, le fil que nous avons tissé ici, en traçant l'évolution historique de l'étude du corps et en pointant des manières de déconstruire la technique, permet de traiter l'interaction, l'interrelation entre ces deux pôles. Si le dispositif technique est modifié par l'acteur, ce dernier est à son tour modifié par la technique. Il ne s'agit pourtant pas d'envisager cette modification

du corps autour d'un paradigme évolutionniste et de lancer des hypothèses sur la manière dont l'avènement de l'ordinateur personnel et des supports cognitifs façonne en retour la mémoire humaine : la localité et l'éphémérité des situations observées au cours de notre travail de terrain ne saurait engager de telles interrogations. Plus encore, saisir d'un point de vue pragmatique les formes de couplages entre corps et technique et les enjeux de ces formes d'interactions rend difficiles les projections, l'imaginaire et la prospective – notre volonté étant justement de prendre des distances avec ce type de postures – et nous engage davantage à une forme d'interrogation de la manière dont les acquis corporels et les dispositifs techniques sont réciproquement mis à l'épreuve.

En réintégrant l'importance de la technique dans la socialisation de l'individu et en discutant le rôle de l'individu dans la construction technique, nous avons choisi de nous concentrer tout au long de ce travail de recherche sur des situations de mise à l'épreuve réciproques. Pour ce faire, nous serons attentif aux connaissances mobilisées par les individus dans l'expérimentation des technologies en cours de conception – TELEPHONIE et EPILEPSIE – mais également lors de la constitution plus générale des savoirs scientifiques sur le corps - PHYSIOLOGIE. Nous nous efforcerons donc de ne jamais considérer les formes des couplages entre corps et technique comme acquises mais nous les étudierons comme des dynamiques, des processus en constante négociation avec pour questionnement central la connaissance de l'individu sur son propre corps.

Autour d'un processus de longue durée, l'individu en lien avec la technique apprend à actionner son corps, à le connaître, à le ressentir, à le questionner aussi. C'est donc une vraie *expertise* qu'il met en œuvre au quotidien et particulièrement dans les situations d'expérimentations puisque nous verrons que les interactions s'y déroulant émergent comme des mises à l'épreuve des savoirs expérientiels. L'*expertise corporelle* à l'épreuve constituera alors notre intérêt central et nous verrons en quelle mesure le dispositif – entendu comme l'agencement des médecins, chercheurs, ingénieurs, des instruments, protocoles, etc. – vient interroger cette expertise. En retour, nous nous attacherons à pointer la manière dont la mise à l'épreuve vient façonner le travail de recherche et de développement technologique.

CHAPITRE 2 – PROJET TELEPHONIE

1. TELEPHONIE : LES GESTES DE LA TELEPHONIE POUR L'ELABORATION D'UNE TECHNOLOGIE D'INTERACTION GESTUELLE AVEC UN TELEPHONE MOBILE.

Ouvrons ce premier terrain de recherche en détaillant notre cheminement dans ce projet. Nous suivrons ses différentes phases afin de pointer chaque fois des formes d'épreuves de *l'expertise corporelle*.

Nous allons donc détailler trois moments clés sur lesquels nous avons porté notre attention. En premier lieu, la « pré-étude usages » nous amènera à faire état de la connaissance corporelle des utilisateurs mise en lumière par un travail ethnographique. Nous verrons que l'imaginaire de la mobilité est mis à mal par nos observations et entretiens qui se révèlent davantage autour de manipulations discrètes du téléphone mobile. Dans un second temps, nous suivrons deux expérimentations réalisées dans le cadre de la constitution d'une bibliothèque de gestes. Nous verrons qu'une somme de problèmes apparaîtront et qu'en filigrane *l'expertise corporelle* des participants peinera à être réinjectée dans l'expérimentation. Enfin, nous détaillerons un cycle d'expérimentations ergonomiques afin de montrer comment l'expertise corporelle se rappelle au chercheur comme autant de résistances aux exercices qui lui sont proposés.

Pré-étude usages *Suivi des enquêtés*	**Cycle de production des idées** *Au CEA*	**Tests et itérations** *Laboratoire CEA* *Laboratoire ergonomie*	**Démonstrateur**
Développements technologiques des différents partenaires			
2008		Février 2009	2011

TELEPHONIE est un projet multipartenaires qui a pour objet l'application de la technologie capture de mouvements pour l'interaction avec un téléphone mobile, plus précisément un smartphone (téléphone mobile à haut niveau de fonctionnalités : agenda, lecture de documents bureautique, multimédia, GPS, etc.). Ce projet est porté par une *démarche utilisateurs* qui prend la forme, au tout début du projet, d'une pré-étude liée aux usages de la téléphonie mobile.

Nous sommes présent dès l'amorce du projet pour la réalisation de la « pré-étude usages » à laquelle nous avons directement participé en tant qu'enquêteur. Ensuite, notre présence est moins régulière lors du cycle de production des idées et du travail autour de la créativité. Par contre, nous sommes davantage attentif aux trois sessions de tests : les deux expérimentations

autour d'une bibliothèque de gestes et les deux journées de tests d'ergonomie. La suite du projet nous est progressivement moins accessible du fait du travail à réaliser auprès des autres terrains de recherche et, surtout, parce que les prochains tests utilisateurs interviennent en dehors de notre contrat de thèse, ce qui condamne d'emblée nos chances d'assister aux expérimentations sur le futur prototype.

Plus intéressé par les expérimentations, nous avons donc pris quelques distances à l'issue des premiers retours des tests d'ergonomie. Notre présence dans le projet s'est arrêtée à ce stade car, comme nous le disions plus haut, en nous engageant dès son amorce, nous risquions de ne pas assister aux futures expérimentations et à l'émergence d'un démonstrateur, prévus pour 2011, soit en dehors de nos possibilités pour enquêter.
Notre présence dans le projet chemine donc de février 2008 à mars 2009, moment de restitution des apport des tests utilisateurs réalisés par l'équipe d'ergonomes. Par la suite, d'autres propositions de concepts ont été formulées et testées sous la forme de « focus group » auxquels nous n'avons pas assistés. Au delà des difficultés liées au calendrier d'un travail de recherche, notre distance s'explique également par le fait que nous avons été soucieux de collecter un matériau issu des expérimentations. Sans préjuger du fait qu'il ne soit pas possible de qualifier de la sorte des « tests d'acceptabilité » et des « focus group », nous souhaitons insister sur notre volonté de saisir des actions, des pratiques, des confrontations entre corps et technique qui ne peuvent passer par le strict discours. *L'expertise corporelle* apparaît ça et là dans les « tests d'acceptabilité » mais elle est bien souvent plus projective que liée à la pratique. Volontairement supports d'imaginaires et d'oppositions, les films (« scénarios d'usage ») présentés aux utilisateurs permettent qu'ils s'expriment sur la manière dont ils situeraient le dispositif technique en test dans leurs pratiques, sans nécessairement que ce discours soit en accord avec l'usage effectif. Par conséquent, nous avons préféré nous concentrer sur des interactions concrètes avec le dispositif en test et les articuler ensuite avec les déclarations des participants. L'observation et l'entretien ont ainsi été nos moyens de collecte des données sur ces trois situations qui traversent ce terrain de recherche : nous avons collecté des données du fait de notre participation à la pré-étude aux côtés de « l'équipe Usages » du LITUS ; lors des premiers tests visant la constitution d'une « bibliothèque de gestes » dans les locaux du CEA-Leti ; lors les tests *d'utilisabilité* réalisés par « l'équipe Ergonomie » du LIG[71] qui nous ont permis d'exploiter le matériau en parallèle du projet.

Nous allons donc suivre le détail de ces trois enquêtes de façon générale dans un premier temps. Ensuite, nous ouvrirons des espaces d'analyse plus larges pour nous concentrer sur la localité des situations.

[71] Laboratoire d'informatique de Grenoble

1.1. Les gestes de la téléphonie : une pré-étude des usages

Le travail de l'équipe du LITUS a consisté en un suivi sur une journée complète de plusieurs utilisateurs de mobiles. Nous y avons été enquêteur. Nous parlerons dans la suite des analyses de « l'équipe Usages » tout en rappelant que nous en avons été un membre. Il s'agissait d'accompagner chaque enquêté dès le matin, avant le départ du domicile, et d'être attentif à ses gestes d'interactions avec l'objet jusqu'au soir où nous revenions avec lui au domicile. Ce suivi attentif avait différents objectifs : tout d'abord une focale particulière sur les **gestes de manipulation** du mobile (amplitude, fréquence) et leur variation par rapport aux **contextes** dans lesquels ces gestualités sont déployées. Ensuite, une attention sur les **écosystèmes** d'objets (mobile accompagné d'accessoires, environnement d'objets du bureau au domicile, lieu de rangement). Notons que ces écosystèmes sont également attachés à des contextes et que nous avons souhaité en suivre les variations.

Deux populations ont été investiguées et divisées en deux groupes : *utilisateurs* de smartphones et *utilisateurs avancés*. Ces observations ont été consignées et accompagnées de croquis. Nous remplissions une grille d'observation avec pour entrée : « les formes de manipulations du mobile », « les lieux, les objets associés », « les formes d'interactions avec d'autres protagonistes ». Puis, nous avons réalisé des entretiens semi-directifs avec chacun des enquêtés. La grille d'entretiens retraçait la biographie *centrée* sur la possession et l'usage du téléphone mobile. Nous souhaitions reconstituer l'évolution de la pratique du mobile mais également les possibilités offertes par les appareils utilisés et leur succession. Dans un deuxième temps, nous revenions sur des situations ou des dires ayant émergé du suivi sur la journée entière. Si nous posions des questions tout au long de ce suivi, plusieurs thèmes n'étaient pas approfondis pour être retravaillés durant l'entretien, en particulier les variations de la pratique du mobile en fonction des contextes (privé, public, travail, etc.).

« L'équipe Usages » a réalisé au total 13 observations et entretiens. Nous exploiterons principalement les 4 suivis que nous avons réalisés, qu'il s'agisse des observations ou des entretiens. En effet, une plus grande proximité avec nos données nous permettra de fournir une analyse plus précise et décontextualisée par rapport au projet. Nous entendons par là qu'il sera nécessaire de différencier les apports fournis pour le projet avec « l'équipe Usages » et le recul que nous opérons dans le cadre de notre thèse.

Nous allons à présent considérer la seconde situation étudiée. Cette fois, il s'agit d'expérimentations liées à la constitution d'une bibliothèque de gestes. Elles sont réalisées par le groupe que nous nommerons « équipe Conception », à savoir les ingénieurs du CEA-Leti.

1.2. La constitution d'une « bibliothèque de gestes »

Cette activité prend place dans deux sessions de tests dans les locaux du CEA-Leti réalisées par l'équipe en charge des algorithmes de détection des gestes. Nous avons observé une demi-journée chacune de ces sessions. Nous appellerons ces deux expérimentations « **bibliothèque 1** » et « **bibliothèque 2** ».

La première consistait en deux types de manipulations : une première équipe composée de chercheurs interagissait avec un capteur de mouvements du Leti – une personne manipulait et l'autre était responsable des acquisitions derrière l'ordinateur. Elle était chargée de dessiner des nombres de zéro à neuf sur un plan vertical, autrement dit dans le vide en face de l'utilisateur. Pendant ce temps la seconde équipe réalisait des actions vues durant la « pré-étude usages », notamment des manières de déposer le mobile sur une table, de le sortir d'une poche, en bref une somme de manipulations quotidiennes. Malheureusement, les mesures de cette deuxième équipe ont été corrompues et inutilisables lorsque nous les avons évoquées avec les chercheurs. Ces deux équipes étaient chargées de réaliser ce qu'elles ont appelé une « bibliothèque de gestes » qui consiste à effectuer des gestes précis et à les insérer dans l'algorithme de détection qui devra reconnaître ces gestes lors des futures manipulations, moyennant un seuil de tolérance quant à la similitude du geste enregistré et du geste réalisé dans l'action.

Durant la seconde session, des chercheurs recrutés dans les bureaux environnants, pas nécessairement liés à ce projet de téléphonie, manipulaient un capteur placé dans une boite rectangulaire en carton sur laquelle étaient dessinés un clavier et un écran de téléphone. Ici encore, la consigne était la réalisation de nombres de zéro à neuf dans l'espace.

Durant les acquisitions pour les deux sessions d'élaboration d'une bibliothèque de gestes, nous étions positionné dans la scène et réalisions des observations sans intervenir dans le processus. Toutefois, nous avons ponctuellement formulé quelques conseils lors de la préparation des tests. Nous cherchions à reproduire un contexte d'interaction public pour prendre en compte la discrétion des gestes de manipulation du mobile en public vus durant la « pré-étude usages ». Un tel cadre n'a toutefois pas fonctionné, nous le verrons. Nos observations durant les expérimentations en vue de la constitution d'un bibliothèque de gestes ne donnaient pas lieu à des entretiens.

Enfin, nous allons décrire le troisième moment de collecte des données, les « tests d'ergonomie ». Là, les manipulations étaient réalisées par des participants et guidées par l'ensemble des acteurs que nous nommerons « équipe Ergonomie ».

1.3. Les tests d'ergonomie

A la suite de la « pré-étude usages » et en parallèle de la constitution de la bibliothèque de gestes, le projet a cheminé dans un cycle de production d'idées innovantes – prenant la forme de séances de créativité – qui a fait émerger plusieurs concepts. Le principal a consisté à proposer aux utilisateurs un geste pour interagir avec le téléphone mobile : un geste de roulement du poignet analogue, selon les porteurs du projet, à l'action réalisée sur une poignée pour ouvrir ou fermer une porte ou au mouvement réalisé sur une clef pour déverrouiller une serrure ou démarrer un véhicule. Ce quart de tour, appelé « *roulis dynamique* » a ainsi été expérimenté en laboratoire autour de deux journées de tests utilisateurs qui se sont déroulées sous la direction de l'équipe d'ergonomes accompagnée par un chercheur du CEA-Leti en charge des acquisitions sur l'ordinateur.

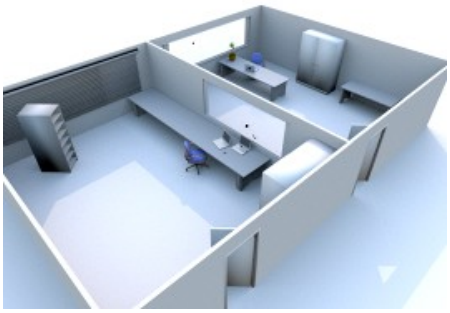
Objectifs
– Evaluer plusieurs modes génériques d'interaction gestuelle (le roulis dynamique, le avancer / reculer, haut/bas, droite/gauche) du point de vue du geste à réaliser : Comment les sujets réalisent spontanément le geste ? Quelles sont leurs réactions ? Leurs avis ? Leurs suggestions ? (Extrait du protocole)

Dix participants ont manipulé un « iPod Touch » - un iPhone sans fonction téléphone mais difficile à différencier[72] pour les participants – sur lequel était attaché un capteur de mouvements de la société XSens.

Quatre consignes étaient formulées et, pour chacune, le participant réalisait d'abord un geste de son choix (dit « geste spontané ») puis un geste que nous nommerons « prescrit » (roulis dynamique pour décrocher et déverrouiller; rapprocher du visage pour zoomer ; translation pour naviguer sur une carte de métro).
Les manipulations étaient ensuite accompagnées d'un entretien semi directif filmé dans lequel il était discuté le confort et la pertinence des gestes prescrits en regard des gestes spontanés. Il faut noter qu'un dispositif (un iPod Touch cette fois sans capteur) était prêté pendant l'entretien pour donner la possibilité aux participants de parler des gestes tout en les réalisant pendant le temps de la discussion. Nous appellerons tout simplement cette étape « **tests d'ergonomie** ».

[72] Puisqu'il possède (pour cette génération, l'« iPhone 3G » et le « iPod Touch ») un design globalement similaire et surtout une interface graphique identique. La similitude est d'autant plus forte que l'équipe du laboratoire d'informatique simule des fonctions de téléphonie sur un objet qui ne possède pas de telles fonctions.

Document[73] présentant les différents lieux de la plateforme.



Modélisation[74] des deux pièces occupées pour l'expérimentation au CTL.

Les expérimentations prennent place dans le Centre des Technologies du Logiciel (CTL) sur le Campus de l'Université de Grenoble. Le lieu est une plateforme de conception, d'expérimentation et de formation aux technologies du logiciel. Pour ce qui concerne l'expérimentation, elle se déroule dans deux pièces disposées de manière à pouvoir mettre en œuvre un large panel de tests. Dans le cadre des tests d'ergonomie, ces deux espaces sont la « régie » et la « salle oculométrie ».

L'expérimentation a été menée par « l'équipe Ergonomie » autour d'une méthodologie particulière dite « magicien d'Oz ». Elle consiste à faire réaliser des actions sur une interface graphique au sujet de test. En réalité, « un compère » est dissimulé derrière une vitre sans teint et réalise les actions sur un ordinateur.

Le sujet croit qu'il est à l'origine des effets produits sur le dispositif technique. Tous ces tests ont été filmés et à la suite, l'ergonome réalisait un entretien filmé avec le sujet. Nous souhaitons remercier ici l'équipe pour le matériau collecté et pour nous avoir permis de l'exploiter hors du projet, dans le cadre de notre thèse.

Pour les tests d'ergonomie, notre place était derrière le miroir sans teint, auprès du « compère ». Nous n'intervenions aucunement dans la situation. Précisons toutefois que pour deux participants, nous avons réalisé le rôle du « compère » pour remplacer durant une heure l'opérateur officiel ayant dû s'absenter. Sans aucune légitimité ni préparation, une telle activité relève davantage de l'anecdote que du réel travail de sociologue.
Nous évoquerons peu les conséquences de cette méthode sur les gestes réalisés par les participants même si les deux sont nécessairement liés. Nous présenterons plus globalement les points de rencontres entre les consignes formulées par les ergonomes et les gestes réalisés par

[73] Ce document que nous avions enregistré n'est à présent plus disponible et a été remplacé par une modélisation plus fournie des lieux, disponible à l'adresse : http://multicom.imag.fr/recherche/spip.php?rubrique47

[74] Nous avons réalisé ces modélisations. Insistons sur le fait qu'elles permettent uniquement d'informer sur l'action. Elles ne sont en aucun cas des outils d'analyse car les mesures des murs et la superficie des pièces sont approximatifs. Par conséquent, il s'agit uniquement d'informer le lecteur sur les différents espaces occupés par les acteurs de la scène.

le participant sans particulièrement nous arrêter sur l'influence de la technique du « magicien d'Oz » sur la réalisation des gestes. Nous souhaitons toutefois insister ici sur la difficulté de cette méthode puisqu'elle délègue la réactivité de l'interface graphique manipulée par le participant à la réactivité du « compère » derrière la vitre de la régie (d'où des propositions pour mobiliser plusieurs « compères » (Salber, 1992). Plus globalement, il est important d'avoir à l'esprit que les accrocs sont directement en lien avec les éventuelles difficultés du « compère » aux prises avec l'ordinateur dans l'arrière salle (Dahlbäck, Jönsson, & Ahrenberg, 1993) ou qu'ils peuvent concerner la conscience qu'a le participant d'être pris dans une démarche de « magicien d'Oz » : là, il semble que son comportement et ses pratiques soient transformées par la situation (Bruno, 2004). Nous noterons par ailleurs que cette influence du médium n'est pas interrogée par les ergonomes dans le projet suivi.

Nous avons réalisé 10 observations en nous positionnant derrière la vitre. Rappelons que ces expérimentations ont été filmées par l'équipe d'ergonomes. Ces tests d'ergonomie étaient suivis d'un entretien au cours duquel les sujets pouvaient manipuler un dispositif de façon à mieux reparler des gestes réalisés. Ces entretiens ont été filmés et ils constituent également le matériau que nous traiterons dans l'analyse.

Après cette présentation de notre démarche et du matériau que nous avons exploité dans cette recherche, nous allons aborder plus largement chacune des trois situations étudiées (« pré-étude usages », « bibliothèque de gestes » et « tests d'ergonomie »). Nous montrerons qu'une technologie d'interaction gestuelle appliquée au domaine de la téléphonie mobile doit composer avec une somme de connaissances des utilisateurs qui viennent directement façonner les formes d'actions, notamment en public. Nous serons attentif à la difficulté de convoquer cette *expertise corporelle* dans la situation d'expérimentation en laboratoire. Lorsque cette connaissance *faite corps* sera mêlée aux formes d'actions, notamment par le discours, nous verrons qu'elles produisent des ruptures et des résistances qui *performent* très logiquement la conception technologique que porte le projet.

2. DES GESTES AUX MICRO-GESTUALITES : TROIS TYPES D'UTILISATIONS

Ce travail de terrain a permis à « l'équipe Usages » – dans laquelle nous étions enquêteur, rappelons-le – de faire émerger des figures d'utilisateurs que nous avons définies en fonction de leur mobilité. La mobilité est un argument central dans de nombreux articles de sens commun et publicités associées, mais s'il est admis qu'elle qualifie les possibilités de déplacement et d'utilisation en tous lieux, elle s'accompagne régulièrement d'une représentation du mouvement illustrée par des gestes amples et associée à une forte dynamique corporelle – comme pourrait

le donner à penser le développement des consoles et périphériques de jeux vidéo qui utilisent la technologie capture de mouvements[75].

Pourtant, dans ces deux cas, la téléphonie ou le jeu vidéo, nous avons constaté à quel point l'activité des enquêtés est réduite et accompagnée de stratégies d'actions visant à réduire l'amplitude des mouvements au profit de gestes efficaces[76]. Ce travail nous a permis de recentrer notre propos sur le corps et sur les gestualités déployées pour l'interaction avec le mobile là où la littérature – y compris nos précédents écrits – a pour habitude de penser le corps sous les traits de projections symboliques. Dans certains cas, toutefois, le symbolique façonne l'activité de l'utilisateur (Sauvageot, 2003; Soler, 2005, 2006).

Avec l'« équipe Usages », nous avons fait apparaître trois types de manipulations du téléphone mobile : *usages interstitiels*, *usages intermittents* et enfin *usages en potentiel*. L'objectif était ici d'actionner directement ces « figures d'utilisateurs » dans le projet. Nous verrons pourtant qu'ils n'ont pas été directement exploités mais que, ponctuellement, les partenaires du projet ont eu recours à quelques uns des apports de cette pré-étude.

Insistons sur le fait que pour la thèse nous fournissons davantage d'illustrations que pour le projet. Malgré ces extensions, nous tenterons de situer notre travail de thèse en décalage par rapport aux conclusions qui ont été fournies dans la dynamique même du projet.

2.1. L'usage interstitiel

Le premier type renvoie aux manipulations, comme son nom l'indique, dans des *interstices*, entre deux activités autres. Il s'illustre par une mobilité corporelle réduite et nous avons été frappé par la manière dont les postures corporelles et les gestualités associées ressemblent à l'activité de lecture d'un livre.

[75] De nombreux dispositifs actuels utilisent la technologie capture de mouvements comme par exemple les consoles de jeux (la Wii du japonais Nintendo ; la gamme de dispositifs tactiles de l'américain Apple (iPhone, iPod Touch, iPad ; de nombreuses marques de téléphones mobiles – Sony Ericsson, Nokia, Samsung, HTC, etc.)

[76] En témoignent les anecdotes à présent bien connues des joueurs de tennis sur la Wii de Nintendo. Si la console semble souhaiter faire se rapprocher les gestualités du sport de raquettes traditionnel et les gestualités déployées pour jouer au jeu sur écran, certains joueurs se sont assez rapidement rendus compte qu'une amplitude réduite du geste, limitée à un coup de poignet, garantit davantage la victoire, ainsi que l'analysent Dominique David puis Nicolas Nova et Timothée Jobert (Bonnéry et al., 2007; Nova & Jobert, 2009).

Exemple de posture corporelle et analogie avec la position de lecture. (image d'illustration reproduite après enquête)

L'analogie avec la position de lecture est symptomatique de la réduction de l'amplitude gestuelle au cours de la manipulation du mobile. Alors que la tête est orientée vers les mains portées, habituellement, au niveau du ventre, le champ de vision est centré sur l'écran du mobile et ne permet que très partiellement des consultations de l'environnement.

Largement stigmatisés dans le cours des interactions, ces types d'usages sont révélateurs d'une activité centrée sur la consultation et la manipulation du mobile. Par conséquent, il s'agit d'une activité incompatible avec toutes les autres : face-à-face, enseignements, conduite automobile, etc. Ce centrage sur l'activité renvoie à la représentation d'une pratique immersive où il est difficile d'échanger avec l'utilisateur. Car ce n'est pas uniquement le regard qui est investi dans cette activité mais toutes les ressources cognitives.

2.2. L'usage intermittent

Le second type réfère à l'activité de « *checking* » : des consultation rapide du mobile sans vraie prise en main et ce pour vérifier l'arrivée de nouveaux messages ou d'appels (Mazmanian, Orlikowski, & Yates, 2005).

Renvoyant cette fois à la représentation d'une faible immersion de l'utilisateur dans l'activité de consultation, ces manipulations sont réalisées dans le cours même des interactions intersubjectives (réunions, discussions, etc.) car reconnues socialement comme peu immersives et peu perturbantes pour l'activité en cours.

> Quand on parle à quelqu'un qui regarde ses mails. (…) ou quand on est dans un groupe et que celui qui a le smartphone regarde ses mails en même temps, ce n'est pas très convivial. (…) Voilà, celui qui est toujours penché, alors qu'il est en situation sociale, si je peux dire, alors qu'il est accompagné. Voilà, je trouve que ça ne se fait pas trop. (…) Par exemple, mon tuteur… enfin, celui qui s'occupe des étudiants (…) il avait un… je ne sais pas, un blackberry, ce n'est peut-être pas pareil… Et lui, oui, il regardait toujours ses mails (…). Mais vu que c'est plus long qu'un SMS, ça prend plus de temps. Et puis il répond (…). **Est-ce que de la même manière ça te dérange si la personne s'arrête pour regarder un SMS ?** Non. Parce que si ça ne dure pas longtemps, c'est… Je veux dire, c'est normal de regarder les SMS. C'est juste au bout d'un moment, si ça s'éternise. Après, non, bien sûr, si… ou elle prend un appel, c'est normal… Enfin… Vraiment si elle prend un appel et que ça dure un quart d'heure, là, ça m'énerve, oui. C'est juste le fait que ça interrompe l'interaction qu'il y a au moment présent (Théa, étudiante en Master).

Ici, la donnée temporelle paraît centrale mais elle est surtout profondément liée au type d'échange qui se déroule entre deux individus. Dans le cadre de situations demandant de l'engagement dans l'interaction interpersonnelle, l'immersion dans l'activité de consultation est

d'emblée stigmatisée en tant que décrochage de l'échange interpersonnel. C'est pourquoi nous avons choisi cette appellation « usage intermittent » tout en concevant que le basculement entre « intermittent » (peu immersif) et « interstitiel » (immersif) est difficile à évaluer ou à préciser. Dans le discours de l'enquêtée, nous voyons qu'elle tolère dans les échanges en face-à-face le surgissement d'un SMS mais peu celui d'un email. Le temps est ici une donnée centrale dans son évaluation de l'engagement de l'autre mais il est fondamental de considérer son articulation avec la posture corporelle, les détournements du regard que la consultation impose. Alors, c'est plutôt à la lumière du jugement, dans l'interaction avec autrui, qu'est opérée l'évaluation d'un engagement trop fort dans l'activité de consultation du mobile.

Que ce soit en situation de réunion ou à l'université, l'usage intermittent occupe une place centrale. Pour ce dernier cas, le mobile est posé sur la table de cours dès l'entrée dans la salle sans que le professeur ne soit déstabilisé – là aussi il y aurait à interroger l'évolution des pratiques et son articulation avec le jugement. Tout au long du cours, les consultations opérées par les étudiants sont furtives sans qu'il soit possible de dire si elles concernent l'horloge ou l'arrivée de nouveaux messages. Nous savons des entretiens que ces deux usages sont réalisés conjointement sans déverrouiller le mobile, seulement en l'éveillant pour que l'affichage de l'écran de veille fournisse ces quelques informations clés.
Insistons également sur le fait que ces manipulations peuvent avoir lieu sans prise en main du mobile ou prendre la forme d'usages « du bout des doigts ». L'objet peut alors être éveillé par un léger pincement d'un bouton connu (notamment les boutons latéraux de contrôle du volume sonore) et finement orienté, légèrement incliné pour être lu sans vraiment quitter le support (la table en l'occurrence). Puis le mobile est aussitôt reposé et l'activité en cours reprend son déroulement, parfois même sans avoir été véritablement quittée. Furtive, cette manipulation n'est alors pas connotée négativement par les observateurs puisqu'elle ne nuit pas à l'engagement souhaité dans ce type d'interaction, notamment une situation d'enseignement. C'est peut-être ce qui lui permet de prendre place dans des salles de cours à l'université sans que l'enseignant n'y soit attentif.

Nous noterons que certains enquêtés parlent de ce type de consultations qui peuvent parfois prendre les traits du réflexe. De la même manière qu'une montre est parfois consultée machinalement, sans que le sujet sache réellement quelle heure il a lue, la consultation du mobile nous paraît similaire. Remarquons par ailleurs l'ironie avec laquelle trois auteurs ont qualifié l'utilisation fréquente d'une marque de smartphone (Blackberry) en véritable pratique addictive (Mazmanian et al., 2005) pour employer le nom « crackberry ».

> Même des fois… Oui, je regarde l'heure ou je regarde mon forfait pour voir combien il me reste. Même si je l'ai regardé une heure avant (…). Vraiment… Ce n'est pas utile, mais… Voilà, je… Oui, c'est surtout ça. Même des fois, je l'allume, mais je ne sais même pas pourquoi (…). C'est juste un réflexe d'avoir quelque chose dans la main (Théa, étudiante).

Au delà de cette parenthèse sur une pratique répétée machinalement au point de paraître addictive, un tel usage renseigne selon nous sur une forme d'expertise quant à l'articulation de l'usage et du cadre d'interaction : les utilisateurs peuvent déterminer, à partir de leur intime connaissance du contexte, le panel des usages tolérés (*checking*) et interdits (sonneries, messages, appels) tout en ajustant ces frontières à la particularité des cas. Ici, la tolérance à l'immersion de l'autre paraît difficile à saisir et semble surtout relative à l'évaluation que chacun en fait.

Les écrits de l'AFOM sont à ce titre passionnants puisque les auteurs font de la connaissance de l'interlocuteur un véritable savoir qui vient guider l'action.

> Au fil des communications ou des tentatives avortées pour entrer en contact avec son interlocuteur, on gagne en connaissance de son emploi du temps. Nous avons été frappés de voir qu'au cours des entretiens, les personnes interrogées ont toutes été capables de mobiliser un savoir, qu'elles qualifiaient parfois elles-mêmes de « nouveau », sur les habitudes des personnes avec lesquelles elles sont en contact. (…) Anne se dit capable d'anticiper les disponibilités de ses amis : par exemple, elle sait désormais qu'Adeline va chercher ses enfants à 16 h 30 à l'école et évite donc systématiquement de l'appeler à ce moment là. Giulia, elle, n'hésite pas à appeler son mari le lundi matin et le vendredi après-midi parce qu'elle sait d'expérience qu'il y a peu de chances pour qu'il soit en réunion à ces moments là. Quant à Paul, banquier d'affaire, il a rapidement compris que son nouveau client ne commence jamais sa journée de travail avant 11 heures du matin (GRIPIC, 2005, p. 61).

Mais nous croyons que ce type de savoir issu de l'expérience et de la pratique quotidienne peut être élargi non seulement à la connaissance de l'emploi du temps mais également à l'ajustement dans le cours de l'interaction pour les deux figures d'utilisateurs que nous avons décrites. L'interaction est constamment nourrie d'un niveau interpersonnel, d'une étroite connaissance de ce que l'autre tolère en termes de pratiques de la téléphonie et d'engagement dans l'échange en face-à-face. C'est pour nous l'occasion de reparler *d'expertise* pour tout ce qui ce qui concerne l'interaction : en articulant sa pratique à ce que l'autre attend/tolère, l'utilisateur navigue dans un grand registre d'engagements attachés à la singularité de l'échange autant qu'adaptés aux différents interlocuteurs. Cette expertise nous paraît alors pouvoir qualifier autant les registres d'engagement dans l'activité de téléphonie lors d'une interaction en face-à-face que sa réciproque, la possibilité de s'engager dans une courte interaction en face-à-face alors qu'une conversation téléphonique est en cours avec un interlocuteur.

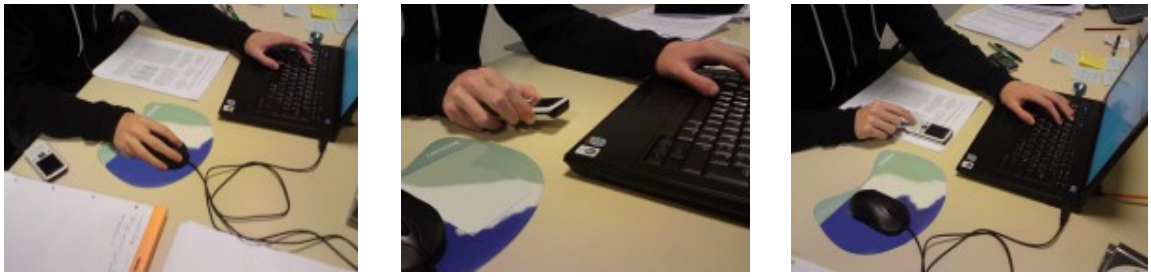
Ce type de consultations a été utilisé lors des « séances de créativité » réalisées dans le projet : l'analogie avait été faite avec les coups d'œil jetés au rétroviseur central au cours de la conduite automobile. En tant que consultations furtives et peu immersives, elles ne semblent pas nuire à l'exigence d'un regard orienté vers l'avant du véhicule. Une telle analogie est pertinente puisqu'on peut opérer alors un rapport similaire entre l'exigence d'engagement visuel sur l'avant du véhicule et les micro-décrochages visant la surveillance de l'arrière du véhicule. Bien sûr, dans l'interaction intersubjective, point d'avant ou d'arrière mais une grande importance

accordée à la modalité visuelle et posturale dans le jugement produit par autrui en ce qui concerne l'engagement dans l'échange.

Si jusque là nous avions insisté avec « l'équipe Usages » sur la prise en main du mobile, nous avions également souhaité pointer des formes de manipulations sans prise en main.

2.3. L'usage en potentiel

L'analyse sous le prisme de la cognition distribuée (Hutchins, 1995) renvoie au fait que le mobile, même lorsqu'il n'est pas manipulé mais posé sur un coin de table, est tout de même engagé dans l'action.



Différentes convocations du téléphone mobile dans l'action. (images d'illustration reproduites après enquête)

Si nous avons soumis une telle proposition à l'équipe projet, elle doit dans cette thèse être nuancée. Les propositions du champ de la cognition distribuée ne sont pas propres à cet « usage en potentiel » mais traversent également toutes les autres « figures d'utilisateurs » proposées dans le projet. Chaque utilisation est une distribution de la capacité d'action entre l'utilisateur et le mobile. Simplement, nous souhaitions alors insister sur le fait que le mobile, sans être directement manipulé ni tout à fait pris en main, n'est pas pour autant absent de l'activité.

En tant que véritable potentiel (J. J. Gibson, 1979; Sauvageot, 2003), il intervient comme un appui pour l'action, susceptible de produire autant de rappels à la mémoire ou à l'activité (Licoppe, 2009; Norman, 1993). Une telle conception prenant en compte le mobile comme un potentiel fait du téléphone un nœud du réseau relationnel des utilisateurs, susceptible en permanence d'être convoqué dans l'action (Boullier, 2004; Guillaume, 1994; Queval, 2008). Plus encore, en tant que production de stimuli, le mobile ainsi que d'autres dispositifs produisant des notifications sont réintroduits dans l'action tout en venant dans certains cas parasiter en quelque sorte l'activité en cours. Le problème de la multi-activité émerge ici comme autant de situations mettant à l'épreuve les différents engagements de l'utilisateur (Datchary & Licoppe, 2007)..

Les chercheurs ayant organisé la séance de créativité – pour laquelle nous étions simple participant – ont illustré cette « figure d'utilisateur » en recourant à l'image du *cowboy*. Ici, l'analogie visait surtout la furtivité du geste, la mise en disponibilité du corps pour la réception, à

tout moment, d'un message ou d'une notification. Posture corporelle ouverte et attentive aux sollicitations du mobile, elle donnait le sentiment à l'équipe d'une disponibilité de tout instant pour « dégainer », non pas un *colt*, mais un téléphone mobile. Attentif aux notifications du dispositif mais en lien très fort avec l'environnement, ce type d'utilisation donnait alors la part belle aux surgissements du mobile dans l'action.

Si nous croyons effectivement que la cognition distribuée peut couvrir les trois figures d'utilisateurs, il nous semble qu'elle est dans ce cas précis à problématiser. Effectivement, le mobile n'est pas pris en main, délaissé sur un coin de table, mais inévitablement support de l'action, mémoire externe et potentiel de sollicitation. Particulièrement dans PHYSIOLOGIE (chapitre suivant) et dans le cinquième chapitre, nous verrons que la cognition distribuée est parfois présentée comme un concept sans nuances : si tout élément de l'environnement permet cette distribution de l'action et des capacités cognitives, il est toutefois important de pointer des situations qui montrent des ruptures, des limites dans ce mouvement de distribution (Licoppe, 2008a).

A l'issue de ces trois types d'utilisations pointées dans la « pré-étude usages », nous avions également souhaité porter l'idée d'une activité fondamentalement associée à l'environnement, y compris en ce qui concerne une véritable écologie. Si nous avons montré précédemment en quelle mesure la connaissance qui traverse les interactions intersubjectives participe à l'organisation de l'usage du téléphone mobile, nous avons souhaité insister également sur l'importance du matériel dans ces organisations. Les formes d'engagement qui émergent alors sont intimement liées à l'environnement matériel que l'utilisateur traverse.

Mais nous allons voir qu'il ne s'agit pas uniquement d'objets, de matérialités, mais qu'il est nécessaire d'élargir ces entités aux *actants* (Latour, 1994) qui ne sont pas nécessairement palpables. Finalement, notre volonté a été d'inscrire la pratique de la téléphonie dans un environnement d'acteurs humains et non humains (Callon, 1986; Latour, 1991) avec lequel l'utilisateur compose.

2.3.1. L'inscription de l'environnement

L'AFOM a fait émerger, dans son étude, des déplacements corporels originaux semblant être dictés par l'utilisation du mobile. Ces conduites accompagnent la recherche par l'utilisateur d'un « espace » de discussion, certes public, mais au cœur duquel le contenu de la communication n'est pas livré au public. Et justement, les auteurs utilisent les propos d'un enquêté qui indique avoir laissé de l'espace à un individu en train de téléphoner : « J'ai fait demi-tour, comme si c'était sa rue à lui » (GRIPIC, 2005, p. 61).

Nous avons effectivement observé lors de la pré-étude ce type de déplacements, ces « chorégraphies » lors des appels vocaux dont le GRIPIC fait le récit. Nous avons d'ailleurs remarqué que ces déplacements pouvaient permettre d'adresser deux interlocuteurs (voire davantage) tout en limitant le chevauchement de ces différents *cadres* d'interaction.

> *Géraldine est dans l'espace détente de l'université où ses camarades prennent le café avant un cours. Elle reçoit un appel et s'écarte du groupe pour répondre. Ses déplacements sont importants : elle marche, tourne sur elle même et fait également des gestes lorsqu'elle explique quelque chose à la personne qui l'appelle. Mais un autre phénomène nous semble à l'œuvre ici puisqu'elle s'exclue des différents groupes desquels elle s'approche tout en saluant d'un signe de la main, d'un sourire ou même d'un « bonjour » à voix haute les différents individus de sa connaissance qu'elle croise (Géraldine, étudiante ; observation).*

Sous les traits d'une organisation des différents niveaux d'interaction, l'enquêtée parvient donc à naviguer d'un engagement à l'autre tout en s'appropriant l'espace, en l'habitant ou en s'en excluant. L'espace de ce lieu de convivialité de l'université permet ce type de glissement d'un groupe à l'autre et du face-à-face à l'appel téléphonique.

Toutefois, certaines situations ont pu rendre difficile la constitution de ce type d'« espaces réinventés » (GRIPIC, 2005, p. 61). Aussi, par l'orientation du visage et du corps tout entier, quelques uns de nos enquêtés se constituaient quand même une sorte d'espace de communication individuel.

> *Fleur reçoit un appel dans l'autobus alors que nous nous rendons au lycée. Elle chuchote et semble gênée (y compris par la présence de l'enquêteur). Elle est assise côté fenêtre alors que nous sommes assis à côté d'elle côté allée centrale. Alors qu'elle échange à voix basse, son buste se tourne vers la fenêtre et sa tête vient presque toucher la vitre. Tournée vers celle-ci, sa voix nous est progressivement inaccessible car orientée à l'opposé de notre direction et également couverte par les bruits du moteur (Fleur, lycéenne ; observation).*

Nous assistons ici à une véritable gestion de l'environnement, comme l'a détaillée Julien Morel en ethnographiant l'utilisation de l'infrastructure urbaine, des bruits, des tiers et les formes d'occupation de l'espace.

> Cette pratique de l'utilisation en surface restreinte participe aussi d'un « comportement de retrait », par la création délibérée d'un espace de communication dédié. Celui-ci peut être de deux types : – le premier, virtuel, dans l'occupation d'un espace « imaginaire » dont on ne peut retrouver de bornes matérielles visibles ou l'expliquer par la gestion des flux piétonniers. (…) – la seconde manifestation de ces comportements de retrait relève d'une stratégie d'utilisation d'éléments particuliers de l'espace urbain : exploitation de recoins tels des porches d'immeubles, de « niches conversationnelles » à proximité d'horodateurs, d'arbres, de bancs, de quelque rebord, de cabines téléphoniques publiques (voire à l'intérieur !)... soit un ensemble très varié d'éléments matériels qui servent l'usage du mobile. On relève la création de zones de conversation dédiées (à l'abri des bruits, flux, tiers) au moyen de marqueurs puisés dans le décor urbain (…) (Morel, 2002, p. 62-63).

Car la connaissance de l'environnement déployée par l'utilisateur n'est pas uniquement une connaissance de l'infrastructure mais véritablement une prise en compte d'éléments perceptifs. Il s'agit également de voir en quelle mesure Fleur prend en compte dans ses pratiques de la téléphonie les compétences perceptives que sont susceptibles de mettre en œuvre les individus

environnants. En parvenant à parler suffisamment fort pour que son interlocuteur l'entende et ne soit pas gêné par les bruits de moteur de l'autobus, Fleur ne communique toutefois pas à un volume suffisant pour que l'observateur extérieur entendre sa conversation, couverte par les bruits de moteur du bus et limitée par la posture corporelle de l'enquêtée.

Il est donc important de noter que le téléphone mobile ainsi que les pratiques associées, intègrent donc une somme d'éléments de l'environnement en plus de cette connaissance des interactions interpersonnelles que nous avons pointée. Dans l'environnement, les acteurs non humains sont omniprésents et viennent constituer une véritable écologie, notamment dans les situations de travail.

2.3.2. Des écosystèmes associés

Premier exemple, le téléphone fixe intervient comme une continuité des possibilités de lien et compose ainsi un écosystème allant du mobile au fixe et réciproquement.

> *Aussitôt arrivé à son bureau, Emmanuel place son mobile sur un dock qui lui permet la recharge et la synchronisation de l'agenda. Puis il passe ses appels sur son téléphone fixe. Son carnet d'adresse est toutefois localisé sur le mobile, ce qui amène Emmanuel à consulter un numéro de téléphone sur l'écran de son mobile puis à composer ce numéro avec le téléphone fixe (Emmanuel, chargé d'opérations ; observation).*

L'individu semble ici jongler avec les objets, les organiser en ensembles composites lui permettant de ne jamais rompre avec son réseau relationnel et/ou professionnel. Mais un tel réseau n'est pas uniquement prolongé par le téléphone fixe, il est également prolongé chez d'autres enquêtés par les connexions à Internet.

Harold, étend en effet l'échange de SMS par des communications sur le client de messagerie MSN[77]. Dès qu'il est connecté à Internet avec son ordinateur (portable durant ses cours d'informatique ou ordinateur de bureau au domicile) le relais des échanges textuels est pris par ce client de messagerie. Il est important de nuancer cette pratique, même si Harold exprime en entretien cette forme de remplacement des SMS par la messagerie, car durant notre observation il utilisait effectivement MSN mais recevait dans un même temps des messages sur son mobile. L'addition des deux tâches, et notamment des deux systèmes, a révélé une situation originale de passage d'un dispositif à l'autre.

[77] Depuis 2005 « Windows Live Messenger » de Microsoft. Mais le logiciel reste appelé « MSN » par bon nombre d'utilisateurs.

Usages du mobile et de l'ordinateur. (images d'illustration reproduites après enquête)

Il reçoit un SMS alors qu'il échangeait sur MSN avec son ordinateur. Il saisit son téléphone posé à côté de son ordinateur et l'installe verticalement contre l'écran de l'ordinateur. Il lit alors le message sur le mobile et entreprend d'y répondre. (Harold, étudiant ; observation)

Alors que son activité est centrée sur l'ordinateur, il couche son téléphone mobile sur le flan afin de laisser plus d'espace pour lire l'écran de l'ordinateur. (Harold, étudiant ; observation)

Emerge ici la mise en commun des différents objets techniques qui composent les situations de travail ou de loisir. Ils sont associés à des négociations et appropriations permettant à l'utilisateur de gérer des modes de communication pluriels (messageries, manipulations, etc.). Au delà, l'utilisateur semble être le pilote de ces associations permanentes des différents objets de l'écosystème afin de les agencer à sa guise.

Théa dispose quant à elle sur son espace de travail sa trousse, une feuille sur laquelle elle écrit, un stylo et son mobile. Dans une autre situation, l'ordinateur portable se mêle à cet écosystème et permet de voir des pratiques de déplacements des différents objets en fonction de la tâche réalisée.

> *Une pile de feuilles est disposée à droite de l'ordinateur portable sur lequel Théa travaille. A droite de cette pile, le mobile est posé mais n'est pas convoqué dans l'action. Progressivement, Théa consulte l'heure puis l'arrivée des messages et dépose le mobile sur la pile de feuilles. Mais alors qu'elle est amenée à devoir écrire sur ces feuilles, elle est contrainte à déplacer à nouveau son mobile. Il ne retrouve pas sa position initiale mais prend une autre place sur l'espace de travail tout en restant à proximité de la main (Théa, étudiante ; observation).*

Ce sont ainsi trois positions qui émergent : une première ne convoque pas le mobile dans l'activité, il est alors « mis de côté » au sens propre. Il n'est pas pour autant en dehors de l'activité puisqu'une notification le réinsère immédiatement dans le cours de l'action. Mais lorsque le mobile est pris en main, il pénètre dans l'espace physique de l'utilisateur. Une fois l'activité terminée, il peut soit être écarté, soit continuer d'être mobilisé. Ce sont alors trois types d'engagements du mobile dans l'action qui sont ici données à voir : l'action avec le mobile apparaît moins binaire (usage, non usage) que complexe et nuancée.

« L'équipe Usages » a souhaité formuler à « l'équipe Projet » les risques engagés par la recherche d'un périphérique dit « couteau suisse », à savoir un dispositif qui intègrerait toujours plus de fonctionnalités (prise de notes, carnet d'adresses, agenda, navigation sur Internet, télévision,

etc.) alors même que la pratique révèle la mise en commun de différents objets et services plus traditionnels, notamment le papier et le stylo. Ce sont donc des formes d'usages associés, des juxtapositions des tâches qui révèlent une continuité plutôt que des évictions et des remplacements d'un objet par un autre[78].

Les pratiques de rangement du téléphone mobile sont notamment mêlées à d'autres objets. Au delà des endroits habituels que sont la poche ou le sac, le mobile est rangé dans des lieux stratégiques au domicile, notamment pour éviter de l'égarer. Géraldine, par exemple, loge systématiquement son mobile dans l'entrée du domicile, sur une petite table qui accueille le téléphone fixe familial. Au delà de cette association, nous noterons la fréquence à laquelle plusieurs enquêtés indiquent ranger leur mobile toujours au même endroit, y compris dans telle poche du pantalon, de la veste ou tel endroit du sac à main, permettant alors une forme d'économie lorsque, sonnant, le téléphone doit être saisi rapidement.

Si cet enchevêtrement d'objets semble adopter les traits d'associations pacifiées, tous les enchevêtrements ne le sont pas. Au delà des formes de résistances entre utilisateur et objet, comme peut les décrire Dominique Boullier (Boullier, 2004), nous avons eu affaire durant nos observations à de véritables récits d'incompatibilités (Dodier, 1995).

2.3.3. Des écosystèmes incompatibles

Un de ces récits récurrent est l'association du mobile aux clés, produisant des rayures sur l'écran. Lorsqu'elles se produisent, ces erreurs peuvent se transformer en véritables guides d'usage pour l'avenir. En effet, en développant des modèles tactiles dont l'écran occupe progressivement plus de place, voire la totalité de la face avant du mobile, cette surface stigmatise toutes les craintes liées à l'usure de l'objet.

En séance de production d'idées (une phase amont de la démarche de créativité), les animateurs ont souhaité donner à imaginer certaines fonctionnalités, notamment le fait de poser le mobile avec l'écran contre le support. Cette action pourrait par exemple mettre en veille le mobile ou produire l'action de refuser un appel, grâce à l'utilisation de l'accéléromètre capable de détecter le retournement du mobile. Ces quelques propositions ont rapidement fait émerger des résistances des utilisateurs[79]. Majoritairement, ceux-ci manifestaient leur l'inquiétude d'user

[78] C'est finalement une proposition similaire aux réponses formulées lorsque les craintes d'une disparition de la rigueur orthographique ont émergé à l'évocation de la pratique massive du SMS, que de nombreux individus ont exprimé leur peur quant à la disparition des livres au profit des écrits électroniques ou encore lorsque de nombreux articles ont récemment interrogé la disparition de la presse papier alors qu'émergent des périphériques volontairement proposés pour la lecture de contenus électroniques. Dans ces trois cas, les usages révèlent des aditions plus que des remplacements.

[79] Nous noterons que lors des acquisitions de la première bibliothèque de gestes, un chercheur responsable des acquisitions a refusé de mesurer ce geste de retournement du mobile sur un support, décrétant que l'utilisateur ne l'accepterait pas. (bibliothèque 1 ; observation)

l'écran, de le rayer. Ce point résonne avec quelques déclarations des enquêtés lors de la « pré-étude usages » mais également lors des tests d'ergonomie où quelques uns ont déclaré craindre également l'usure des boutons du téléphone mobile préférant alors un dispositif tout tactile pour éviter la pression répétée sur des parties mécaniques.

Avec les apports de « l'équipe Usages », l'utilisateur est dépeint avec une grande capacité d'action et des formes d'engagements composites. Dans le cadre de cette thèse, nous souhaitons surtout traduire cette organisation des interactions avec autrui, avec le mobile, avec l'environnement comme autant de connaissances qui façonnent les formes d'interaction avec le téléphone mobile, son rangement, ses déplacements, ses enchevêtrements pacifiés avec les autres objets autant que les quelques incompatibilités que cette activité entraine.

Mais la connaissance utilisateur que nous souhaitons réinjecter englobe également les différentes stratégies liées aux pratiques de communication dont nous allons voir certains éléments. Nous verrons que ces stratégies auront un écho lors des tests d'ergonomie et que dans certains cas elles interviendront comme des freins aux propositions de l'équipe d'ergonomes.

2.4. Pratiques de communication

Le fait de refuser un appel par une action (presser sur « raccrocher ») n'a pas, dans les déclarations, le même sens que laisser passer l'appel sans décrocher jusqu'à ce que l'appelant bascule sur la messagerie. Refuser l'appel par une action place immédiatement l'appelé dans une situation de présence aux côtés du mobile. Le refus d'un appel sans réaliser d'action, si ce n'est attendre de le voir basculer sur la messagerie, laisse par contre planer le doute sur la présence de l'appelé aux côtés du mobile.

Une autre illustration de ces stratégies, chez Emmanuel par exemple, l'amène à éviter la fonction « appuyez sur 5 pour rappeler le correspondant » après un message vocal. Il faut en effet savoir que l'utilisation de cette fonction déclenche un « appel masqué » : le numéro de l'appelant ne s'affiche pas sur le mobile de l'appelé et mentionne un « appel privé ». Emmanuel écoute donc sa messagerie, raccroche, et compose ensuite le numéro de la personne correspondante. Il peut également aller le chercher dans son carnet d'adresses ou noter le numéro dicté dans le message, le copier sur un morceau de papier puis le composer sur son mobile (Emmanuel, chargé d'opérations ; observation).

Dans un autre registre, Fleur indique ne pas aimer les messages vocaux et préférer les SMS pour échanger. Elle décrit donc la manière dont elle a réalisé une annonce de messagerie longue afin de décourager les appelants de laisser un message. « Je préfère les SMS, c'est plus concis et on n'oublie rien » (Fleur, lycéenne ; notes d'observation).

Pour Harold, la gestion des appels est appuyée sur l'historique contenu dans son mobile. Le contenu informationnel et la mémoire de ce dernier interviennent alors pour l'utilisateur comme un véritable guide pour l'action.

> **Tu m'as dit que tu regardais l'historique des appels. Pour quoi faire ?** Pour savoir qui c'est que j'ai joint la veille si je ne me rappelle pas forcément. C'est aussi pour voir combien de temps j'ai passé au téléphone avec certaines personnes, d'avoir en gros un suivi sur le mois de qui j'ai joint. Niveau appels reçus, appels manqués, SMS envoyés et SMS reçus. **Ça te permet de faire quoi, ensuite ?** De savoir qui c'est que j'ai vraiment contacté pendant ce mois-ci, de voir à qui j'ai parlé, qui c'est que j'ai zappé pendant le mois, en gros, de tracer à qui je parle le plus. (…) Après, je vais me dire : « Tiens, telle personne, ça fait longtemps que je ne l'ai pas jointe, il faudra que je pense à l'appeler ». **Pareil pour les messages ?** Oui, messages et téléphone confondus (Harold, étudiant).

L'importance de cette gestion des appels passe par une somme de façons de les accepter, de les refuser et de les organiser. De plus, elle s'illustre également dans le rapport à l'écran que nous décrivions plus haut : la recherche d'une forme de maîtrise peut à tout moment être mise à mal par une fausse manipulation ou un dysfonctionnement du mobile. Les acteurs insistent alors sur leur volonté d'avoir des garanties de succès.

A ce titre, le feedback visuel occupe une place centrale. Par conséquent, le fait de retourner le mobile et de le poser sur l'écran condamne les possibilités de retours d'informations et produit alors de l'incertitude quant au succès de la gestion des appels. Il apparaît également l'importance de l'écosystème dans cette représentation d'un dispositif fragile et susceptible de tomber en panne, d'être perdu, volé ou oublié.

> Des fois j'oublie. Comme à la maison, je le pose, je fais comme chez moi et puis je m'en vais. (…) Et il y a des après-midi où je ne le regarde même pas, ou j'ai d'autres choses à faire, du coup je ne m'en occupe pas, des journées où je le laisse à la maison parce que je l'oublie. Rien n'est grave, tu vois. L'oubli, ce n'est pas grave. La perte, c'est un peu plus embêtant, parce que j'ai mes numéros dedans et encore, je les ai noté à côté. Non. Ce n'est pas un drame. Même quand on doit m'appeler… Enfin, si je sais que j'attends un coup de fil, j'appelle la personne et je dis : « J'ai oublié mon téléphone, tu peux me joindre à tel numéro ». **Comment tu fais pour te souvenir de son numéro ?** Je les ai notés dans mon agenda. **Donc tu te balades aussi avec tes numéros dans ton agenda ?** Les usuels. C'est les gens que je vais appeler. Mais je note pas mal de numéro dans mon agenda. **A cause de la perte ou de la casse ?** Oui. Ou plus de batterie. Je ne sais pas, on ne sait jamais (Géraldine, étudiante).

En constatant que le mobile n'est pas uniquement une connexion, un nœud du réseau relationnel mais également une distribution incontournable de la mémoire et de l'action, nous voyons à quel point le dysfonctionnement de l'objet, son oubli ou sa perte rompent d'emblée bien plus que le simple lien interpersonnel. A terme, le dysfonctionnement peut devenir une perte de données. Dans la dernière partie de l'extrait, Géraldine insiste sur le risque de ne plus avoir de batteries qui produit une rupture similaire à l'oubli – bien que moins grave. Mais surtout, ce risque potentiel vient intégrer les habitudes : l'enquêtée minimise ainsi la délégation de sa mémoire des numéros au téléphone mobile pour privilégier l'écriture sur un carnet.

Le risque de ne plus avoir de batteries prend, avec Emmanuel, un tournant plus radical : ayant fait l'expérience d'une batterie déchargée, il avait perdu tous ses contacts car au redémarrage du mobile, la mémoire était vide. Aussi, au quotidien, il branche son mobile dès qu'il le peut, notamment lorsqu'il est dans les deux lieux qu'il fréquente le plus : le bureau et le domicile. Ce souci ne s'arrête pas là. La faiblesse de la batterie lui interdit certaines fonctionnalités : « A peine une journée et il faut que je le mette en charge. MP3, il faut oublier. Il y a des trucs que je ne fais plus à cause de la batterie » (Emmanuel, chargé d'opérations ; notes d'observations). Plus encore, Emmanuel est contraint de vérifier à de nombreuses reprises si le téléphone ne s'est pas déchargé et éteint.

Cette activité ne prend toutefois pas la stricte forme d'une vérification visuelle du niveau de batterie mais se traduit également par le fait qu'il connaît la fréquence des appels qu'il reçoit les jours de travail. En l'absence d'appels durant un temps défini, il est amené à penser que son téléphone ne fonctionne plus : « Si je n'ai pas d'appel pendant une demi-heure, c'est qu'il est éteint » (Emmanuel, chargé d'opérations ; notes d'observation). Durant notre observation l'après midi au bureau, le mobile s'est éteint trois fois, obligeant l'enquêté à consulter ensuite ses éventuels messages. De plus, Emmanuel a été amené à vérifier régulièrement l'état de son mobile en pressant le bouton central pour s'assurer que l'écran s'éveille.

La « pré-étude usages » a permis à « l'équipe Usages » de proposer à l'ensemble des acteurs du projet des apports pour positionner le développement technologique du futur dispositif dans cette somme d'usages composites et négociés qui abordent autant l'organisation des différentes interactions intersubjectives que l'enchevêtrement des entités de l'environnement. Pourtant, nous verrons que ces formes d'usages ont été peu actionnées dans le reste du projet à l'exception des tests d'ergonomie.

Nous suivrons plus loin le déroulement chronologique de ces deux expérimentations, mais auparavant, dans le cadre de notre recul sur ce travail, nous souhaitons surtout recentrer le propos sur le fait que ces usages mettent en lumière la grande connaissance des utilisateurs.

2.5. Les enjeux de la « pré-étude usages »

En effet, nous souhaiterions insister essentiellement sur l'émergence de *l'expertise corporelle* dans les différentes situations rencontrées. Nous l'avons fait de façon discrète jusque là en soulignant ça et là la connaissance particulièrement élaborée des utilisateurs.

L'utilisation du mobile consiste en une activité motrice et cognitive extrêmement précise, devenant parfois transparente alors qu'elle n'est plus qu'une succession de gestes incorporés. Si les auteurs de l'AFOM évoquent des « nouvelles chorégraphies sociales » liées à la pratique du

mobile, le qualificatif « nouveau » montre bien ici à quel point la construction des conduites motrices et cognitives s'est faite oublier. L'attention des auteurs semble alors focalisée uniquement sur la nouveauté des pratiques. Pourtant, c'est un véritable socle de conduites motrices et cognitives qui habite les usages du téléphone mobile et qui n'ont pas été suffisamment étudiées. Investiguer uniquement le « nouveau » reviendrait à abandonner toutes ces constructions pour se concentrer exclusivement sur ce qui retient aujourd'hui le regard : l'anormal.
En effet, nous savons de Jean-Claude Kaufmann que le regard glisse sans attention particulière jusqu'à ce qu'il se heurte à un écart à la norme (Kaufmann, 1995). Mais faire glisser de la sorte le regard sur les pratiques de la téléphonie mobile amènerait l'enquêteur à oublier que dans la somme des normes sociales incorporées se situent aussi ces pratiques d'interaction, de rangement, d'organisation de l'espace, d'échanges intersubjectifs, avec les objets et plus globalement avec l'environnement. Si elles paraissent désormais « naturelles », c'est pourtant dans leur déconstruction qu'il convient de trouver *l'expertise corporelle* à laquelle nous souhaitons être attentif dans notre travail de recherche.

L'illusion serait également de penser l'interaction entre corps et technique en dehors de l'environnement. L'ensemble des interactions intersubjectives vient façonner la pratique du téléphone. Les formes de manipulations sont véritablement structurées par la vue d'autrui et par l'inscription de cette pratique dans un contexte intersubjectif dans lequel les utilisateurs parviennent, avec une grande connaissance, à arbitrer différents registres d'actions. Navigant entre les trois « figures d'utilisateurs », soulignées par « l'équipe Usages », les individus déploient dans chaque environnement le registre adapté. Et c'est bien ce qu'ont souhaité montrer les chercheurs de « l'équipe Usages » en employant, au prix de discussions animées entre ses membres, l'idée de « normes sociales incorporées ». Si nous avons été un opposant à une telle formulation, il nous semble avec le recul qu'elle donne un bon écho au texte de Kaufmann sur la plage dans lequel les normes sont ignorées en même temps qu'elles sont, jusqu'à l'intime, des puissantes organisations des corps dans l'espace.

Là, un paradoxe nous est apparu de façon particulièrement virulente et il vient directement introduire des dimensions que nous traiterons dans le dernier chapitre de cette thèse. En même temps que le suivi des pratiques du mobile nous a permis de constater des gestualités discrètes, nous avons eu le plus grand mal à composer aussi avec le fait que le téléphone mobile est fondamentalement un objet qui se montre, qui se porte (Fortunati, 1998) et qui façonne les corps et les gestes eux aussi montrés (Agamben, 2006)[80]. Aussi, il est important de ne pas voir

[80] On notera le fait que ces deux auteurs sont italiens et que les pratiques corporelles, en particulier du point de vue de leur monstration, occupent une large place dans ces travaux. Ce n'est pas par hasard si Caroline Moricot, Valérie Souffron et Marina Maestrutti ont œuvré pour inviter une forte communauté de chercheurs italiens dans le séminaire Corps et Techniques du congrès de l'Association Française de Sociologie en 2009.

dans l'environnement uniquement l'influence des observateurs mais l'écologie, l'écosystème des objets et des entités non humaines (Callon, 1986; Latour, 1991). Au delà de ce paradoxe qui donne à penser la rencontre entre « le dissimulé » et « le montré », nous souhaitons insister une nouvelle fois sur l'importance de l'environnement dans les pratiques de la téléphonie, qui n'est pas uniquement fait des acteurs humains.
Ainsi, l'infrastructure urbaine, l'ambiance sonore, les différents supports et lieux de rangement et de dépôt du mobile organisent aussi à leur manière les pratiques de la téléphonie. Mais si une telle formulation donne une couleur déterministe à notre propos, nous voulons au contraire insister sur la profonde connaissance des utilisateurs concernant cet environnement qui vient véritablement façonner les formes que prend l'action. Nous avons constaté à quel point les enquêtés se jouent des *cadres* (Latour, 1994), composent avec lui plus qu'ils ne sont disciplinés.

L'expertise corporelle est aussi cette *construction sociale du corps* (Detrez, 2002) fondamentalement liée à *l'expérience du monde* (Merleau-Ponty, 1976), monde des objets, des sons, des recoins, des logiciels, de l'électricité ; monde aussi en tant que réseau relationnel constamment attaché à ce téléphone mobile véritable nœud du réseau (Boullier, 2004; Guillaume, 1994; Queval, 2008).

Plus encore, nous avons souhaité insister sur ces gestualités devenues « naturelles » parce que construites et incorporées au point que même l'observateur extérieur peine à en saisir le mécanisme et la construction. Cesser de considérer ces mécanismes revient toutefois à oublier qu'ils ne sont pas nécessairement fluides et sans accrocs. Au contraire, la relation pacifiée aux autres, aux objets, à l'environnement, n'est pas systématiquement dépourvue de rugosités et d'incompatibilités.

L'expertise corporelle se trouve parfois mise à l'épreuve. Là, le corps se heurte aux poids des pratiques incorporées avec le coût cognitif que représente un tel bouleversement des routines alors que l'action avec les objets ne se déroule plus comme d'habitude. Prenant dans de nombreux cas les traits de la panne, du dysfonctionnement (Boullier, 2004) ou de l'oubli du téléphone mobile dans un lieu, le caractère « naturel » est alors nécessairement brouillé.

Et c'est justement ce qui nous a intéressé dans la suite du projet alors que l'équipe d'ingénieurs du CEA-Leti met en place une série d'expérimentations visant la constitution d'une bibliothèque de gestes. Il est habituel de trouver un écart entre les différents *work-packages* d'un projet, disent Pascale Trompette et Eric Blanco (Trompette & Blanco, 2009), et ce n'est donc pas surprenant que la poursuite du projet soit assez peu en rapport avec la « pré-étude usages ». Toutefois, nous verrons que les ingénieurs souhaitent dans certaines situations être attentifs aux apports de la pré-étude mais que *l'expertise corporelle* sera parfois peu actionnée dans ce cycle d'expérimentations.

Nous insisterons pour différencier le fait que *l'expertise corporelle* est à l'épreuve ou le fait qu'elle soit absente. Selon nous, le processus n'est pas le même. Dans le premier cas, elle est mise à l'épreuve par le dispositif expérimental, éprouvée et interrogée par les chercheurs ou par le participant lui-même. A terme, le corps et/ou le dispositif technique sont travaillés pour rendre possible l'interaction. Dans le second, elle est tout simplement absente des expérimentations et n'est donc pas questionnée ou mise à l'épreuve. L'interaction paraît fluide dans ce cas, mais elle l'est surtout parce que les connaissances et conduites motrices incorporées sont mises à distance et que l'évaluation se fait sur des critères anatomiques. Plus loin, nous montrerons l'émergence du corps en tant que réalité multiple (Mol, 2002). Ce sera l'occasion de comprendre comment le dispositif expérimental « réduit » le corps à certains paramètres et donc en exclue d'autres.

3. LA CONSTITUTION D'UNE BIBLIOTHEQUE DE GESTES

Cette étape prend la forme de deux sessions de tests. La première est réalisée dans les locaux de l'industriel en charge des capteurs alors que la seconde prend place dans les locaux du CEA-Leti. Ces deux sessions visent la constitution d'une bibliothèque de gestes : elle consiste à faire réaliser au participant une série de nombres de zéro à neuf dans l'espace tout en ayant en main un capteur de mouvements.

3.1. Réaliser des nombres de zéro à neuf

D'emblée, il apparaît dans le projet des axes de recherche que les laboratoires suivent et qui ne semblent pas directement liés au projet. Dans TELEPHONIE particulièrement, l'absence de propositions fortes quant aux objectifs du dispositif technique futur laisse alors beaucoup plus de place aux équipes pour investiguer dans leurs propres directions, quitte à trouver par la suite des points d'accroches.

> On avait déjà des briques de base qui avaient été développées auparavant. Et on a repris ce travail dans l'optique de TELEPHONIE parce qu'on s'est dit qu'il y aurait surement de la reconnaissance de gestes à faire et puis parce que c'était un des axes d'industrialisation du partenaire industriel sur les capteurs. Notre activité dans TELEPHONIE est pas mal pilotée par ce partenaire, en fonction de ses besoins. On essaie de voir la cohérence avec TELEPHONIE mais ce n'est pas ce projet qui décide, pour l'instant en tout cas (Delphine, chercheur en traitement du signal).

Le choix de la constitution d'une bibliothèque de gestes semble donc être un fil directeur de recherche sur la technologie future. Pourtant, on peut se rendre compte que dès la rédaction de l'annexe technique, avant même les premiers tests ou le premier choix des gestes à l'issue de la « pré-étude usages » ou du cycle de créativité, cette piste-là est engagée.

> Au niveau des tests, la demande était sur la reconnaissance de gestes et on s'est tous dit qu'on n'aurait pas de reconnaissance de gestes si on n'a pas de base de gestes, c'est le pré-requis. Tu ne peux pas traiter les signaux si tu n'as pas déjà des exemples de signaux, voir à quoi ils ressemblent et voir si les algorithmes vont marcher avec ces signaux-là. Et pour faire une base de gestes, il faut déjà dire quels

> gestes on va chercher à reconnaître. Et ça on le définit avec le partenaire mais aussi avec ce qui est ressorti des études usages du projet. On avait au début essayé de balayer très large, de voir tous les gestes possibles qui pouvaient être intéressant du point de vue du téléphone (…). Les chiffres, on en avait l'idée avant le projet. Disons que l'avantage des chiffres c'est qu'il y a dix gestes [de zéro à neuf], c'est un nombre pas mal pour faire de la reconnaissance de gestes. Ce n'est pas trop et pas trop peu et c'est des gestes complexes intéressants à analyser. Puis je ne pense pas qu'il existe des applications avec plus de dix gestes, c'est suffisant. (…) Notre objectif premier c'était de faire le truc le plus général possible. Donc en faisant les chiffres ça devrait marcher sur d'autres gestes. (…) Les chiffres font des algorithmes généraux et les gestes de TELEPHONIE devraient alors être faciles à mettre en forme dans les algorithmes, enfin j'espère (rire). On fait notre boulot d'acquisition et quand les gestes seront plus entérinés, on améliorera les algorithmes (Delphine, chercheur en traitement du signal).

Ainsi, la bibliothèque de gestes possède deux justifications : d'abord, il se trouve qu'elle correspond à un axe de recherche déjà engagé par le laboratoire et pour lequel il existe même des acquis précédents (appelées « briques de base »), ensuite, elle semble apparaître comme un passage obligé pour la détection future de gestes précis moyennant quelques ajustements des algorithmes.

Nous analyserons peu la première session de tests si ce n'est pour la mettre en discussion avec la seconde. En effet, dans cette première configuration, seul un utilisateur manipule le capteur et réalise les gestes demandés : les lettres de l'alphabet et les chiffres de zéro à neuf. Aux dires du chercheur, cette première session a produit trop d'acquisitions qui n'ont alors pas pu être traitées.

3.1.1. Circonscrire le geste réalisé

Un point toutefois est intéressant car cette première session est riche d'enseignements notamment de par les erreurs commises lors des acquisitions.

> **Quels ont été les apports de cette session ?** Au final, on ne l'utilise plus trop parce qu'il y avait eu des soucis de découpage. C'était démarré ou arrêté avant que le geste soit fini. Ça nous a enseigné à faire attention pour la seconde session où on disait bien « top » au départ et à la fin pour bien tout enregistrer. Mais je regrette qu'on ait fait autant d'acquisitions parce qu'on n'a pas pu tout exploiter. On avait trop de gestes. Certains on ne les a même pas testés (Delphine, chercheur en traitement du signal).

Nous retrouverons un tel protocole dans la suite des expérimentations y compris lors des tests d'ergonomie. Dans ce premier cas, les chiffres, la réalisation des gestes est « lisible » par l'opérateur qui s'occupe des acquisitions : la fin du geste est anticipée. Par contre celui-ci doit prévenir le participant qu'il peut commencer la manipulation. Car il faut bien comprendre que l'acquisition des signaux ne se fait pas en continu une fois un logiciel lancé mais que chaque geste est enregistré dans un fichier unique. Ainsi, au delà de la masse de signaux que l'équipe a eue à traiter et qu'elle a finalement délaissée, un autre problème est apparu : le découpage des fichiers. En amputant même une infime partie du signal, l'enregistrement du geste n'est pas exploitable. Ces données corrompues ne peuvent être traitées.

La deuxième session démarre donc sur ces enseignements et l'acquisition de chaque geste est accompagnée d'une délimitation exprimée par l'opérateur en charge des enregistrements : « start » et « stop » lancent et stoppent l'effectuation du geste.

3.1.2. Remarques sur la contrainte de la gravité

Un élément supplémentaire est à mentionner et diffère d'une session à l'autre. Les capteurs utilisés, parce qu'ils contiennent un accéléromètre, un magnétomètre et un gyromètre sont sensibles au magnétisme – en particulier le magnétomètre dont les mesures peuvent être influencées. Par conséquent, toutes les manipulations doivent être répétées plusieurs fois à des positions différentes.

Dans la première session, les gestes ont dû être réitérés à dix reprises et le participant devait tourner sur sa chaise. Dans la seconde session, pour des raisons de lourdeur du protocole, ces réitérations ont été réalisées trois fois seulement. La seconde session des tests pour la constitution d'une bibliothèque de gestes ouvre donc sur la réalisation de nombres dans l'espace, effectués trois fois chacun.

3.2. La seconde session de tests

Il est intéressant de préciser que cette deuxième session prend place dans la salle de pause d'un bâtiment du CEA-Leti faute d'avoir pensé à réserver une salle de réunion. Rapidement, pourtant, cet oubli est tourné en avantage : repensant aux apports de la « pré-étude usages », nous rappelons aux chercheurs responsables des acquisitions que les interactions sont façonnées par le contexte d'interaction. Pour simplifier, nous indiquons que les gestualités déployées dans un contexte public sont transformées, plus discrètes que lorsque l'utilisateur est seul. Précisons qu'il s'agit là de la majorité des comportements car quelques cas particuliers, notamment lorsque le mobile est utilisé par des adolescents, révèlent au contraire des conduites exacerbées et une forme de monstration de l'usage. Alors, le fait que le lieu d'expérimentation soit un espace de passage pourrait mettre le participant dans une situation d'usage en public. Nous employons une telle hypothèse au conditionnel car dans la pratique, ces effets ont été relatifs.
Toutefois, le fait que d'autres individus évoluent à côté du participant a permis à certains de s'interroger sur l'expérimentation et parfois à manifester leur souhait d'y participer. Le recrutement était ainsi garanti par la curiosité des spectateurs.

Si les gestes de la première session sont réalisés par trois individus, directement concernés par le projet, la seconde session est réalisée avec davantage de participants, y compris par des acteurs étrangers au projet.

> La grosse différence c'est qu'il y avait d'autres utilisateurs. Dans la première, on a utilisé les gestes faits par une seule personne [sur chaque poste, soit deux personnes]. Et comme il y avait beaucoup de gestes, on a dû se limiter et on a choisi les dix chiffres (zéro à neuf). L'alphabet c'était trop long à faire avec dix personnes, alors que les chiffres ça allait. On voulait aussi voir si les algorithmes développés sur une personne allaient fonctionner avec plusieurs personnes, si la variabilité n'allait pas être trop forte et ne pas marcher. Ça c'est bien passé (Delphine, chercheur en traitement du signal).

Dix personnes réalisent les gestes enregistrés. Une nouvelle fois, les chercheurs souhaitent renvoyer la manipulation du capteur à l'utilisation d'un téléphone mobile. Ils élaborent alors un dispositif ressemblant à un mobile.

Une petite boite en carton est trouvée au détour d'un couloir et le capteur MTx[81] filaire de la société XSens est placé à l'intérieur. La boite est tenue fermée grâce à des colliers en plastique.

Pourtant, les chercheurs – y compris nous – ne sont pas convaincus et ils décident de dessiner au stylo rouge, également trouvé sur place, un semblant d'écran et un clavier.

Prototype utilisé lors de la « bibliothèque 2 »

Démarrent alors les acquisitions avec en premier lieu la recherche d'une pluralité de participants et ensuite avec la volonté d'investiguer sur la constitution d'une base de gestes générique.

> On voulait aussi voir par rapport à une base multi-utilisateurs : si cinq personnes font le même geste, est-ce que les gestes de la sixième seront reconnus par rapport aux cinq personnes précédentes ? Et ça n'a pas très bien fonctionné, mais au moins on a eu une réponse (Delphine, chercheur en traitement du signal).

Le type d'expérimentation choisie peine à engager une quelconque forme de généricité et révèle des manières très singulières d'écrire les nombres.

3.2.1. Du générique au singulier : l'écriture des nombres

La réalisation écrite, comme celle de l'alphabet dans la première session ou des nombres dans la seconde, révèle l'individualité de l'écriture. Si l'alphabet et les nombres constituent des codes conventionnels, la manière de réaliser les lettres et les numéros ne l'est pas du tout.

> Mais on a surtout vu, et c'est les gens qui ont fait les manips qui l'ont vu tout de suite, c'est que personne ne faisait les chiffres de la même manière. On aurait pu s'en douter (rire) ! (Delphine, chercheur en traitement du signal).

En effet, rapidement les différences sautent aux yeux de toute l'équipe. Le 1 est parfois une simple barre, se dote parfois d'un appendice ; le 2 est parfois réalisé avec une boucle à sa base, parfois non ; le 7 possède parfois un tiret horizontal au milieu que certains participants ne réalisent pas ; enfin, le 8 est parfois réalisé d'un trait, parfois effectué sous la forme de deux

[81] http://www.xsens.com/en/general/mtx

ronds superposés, pire, son sens de rotation est horaire ou anti-horaire, son point de départ est en haut, d'autres fois en bas, etc.
Comment, dès lors, établir une bibliothèque de gestes si ce n'est en travaillant pour que toutes les variabilités (des participants, du grand public, du monde entier ?) soient inclues dans la bibliothèque ? Le nombre d'individus choisis pour l'expérimentation ne permet pas une telle entreprise.

Ici, la connaissance incorporée de chacun intervient, les façons de faire sont rendues visibles alors que le constat d'une action terminée peut donner l'impression d'une certaine homogénéité, le résultat étant *in fine* identique.

En déconstruisant ces gestualités dans le cours de l'expérimentation, il apparaît des formes de réappropriations d'un code *a priori* peu flexible et des pratiques qui ne se questionnent plus, qui sont incorporées. La mise à l'épreuve n'est pas corporelle dans ce contexte – puisqu'il n'est pas demandé aux participants de changer quoi que ce soit à leur manière de réaliser les nombres – elle est plutôt contenue dans le protocole des chercheurs dont la représentation d'une homogénéité des gestes est mise à mal par les singularités. Gageons toutefois que selon le chercheur cette erreur aurait pu être imaginée avant, elle précise également le fait que les participants ont eux-mêmes pointée cette dimension.
Quoi qu'il en soit, l'incertitude perdure quant à l'ampleur de ces variations et de la possibilité de les mesurer dans une expérimentation aussi circonscrite. Plus encore, l'émergence de singularités met en péril la possibilité de trouver des caractères génériques dans les signaux.

Hélas pour l'équipe, les difficultés ne s'arrêtent pas là. Un autre élément va être de notre point de vue problématique alors que des échanges avec le chercheur montrent qu'elle n'en avait pas conscience[82] : il s'agit de la manière dont le design du dispositif ne permet pas la réinjection des pratiques liées à la téléphonie au cœur de l'expérimentation.

3.2.2. Le design du prototype : un enjeu dans l'expérimentation

En effet, un rapide regard sur les photographies prises lors de cette seconde session de tests révèle des manières très variées de tenir l'objet. Si dans certains cas la posture corporelle donne effectivement à imaginer la manipulation d'un téléphone mobile, d'autres cas renvoient quant à eux à des postures qui évoquent davantage l'utilisation d'une télécommande ou d'une lampe torche. La main est tenue très haut et le bras est tendu : la consultation du mobile paraît

[82] Nous noterons d'un point de vue méthodologique qu'en tant qu'enquêteur nous n'avons parfois pas laissé de côté certains partis pris en entretien. Au lieu de laisser l'enquêté formuler des dimensions problématiques ayant émergé dans les expérimentations, nous avons souhaité au contraire mettre directement en discussion ces questions et faire parler le chercheur à leur sujet.

incompatible. Dans ce cas, l'écran du téléphone est difficile à identifier pour les participants alors que l'équipe avait souhaité faire imaginer le prototype comme un téléphone mobile avec écran et clavier.

Alors, s'il n'est pas pris en main comme un mobile, comment obtenir les gestes de la téléphonie ? Dans le cadre de la réalisation des nombres dans l'espace pour cette seconde session, ce qui nous semble ici problématique ne l'est peut-être pas.

Puisque les gestes investigués n'adressent pas directement le projet TELEPHONIE mais un travail de recherche qui correspond au croisement de différents enjeux pour « l'équipe Conception », il ne semble pas gênant que les gestes ne soient pas strictement ceux de la téléphonie. A l'évocation d'une manipulation similaire à celle d'une télécommande, les contours des motivations de l'équipe responsable de la bibliothèque de gestes s'avèrent en effet plus larges.

> **Regarde la photo d'une manip. On se rend compte que la personne a un usage assez proche de l'usage d'une télécommande. Est ce que ça correspond aussi à des recherches sur une télécommande ou c'est le participant qui n'a pas réussi à le manipuler comme un mobile ?** Non, on voulait vraiment que ce soit un téléphone sinon on n'aurait pas dessiné dessus un téléphone. Maintenant, je sais qu'à cette époque on se posait la même question pour la télécommande (rire), donc je ne sais plus dans quelle mesure on s'est dit « on va faire des gestes assis comme ça ils marcheront aussi bien pour le téléphone que pour une télécommande ». Mais on savait que le téléphone on peut l'utiliser aussi bien assis que debout et on a choisi assis, peut-être qu'on s'était dit que ça recouvrirait les actions de la télécommande, je ne m'en souviens pas (Delphine, chercheur en traitement du signal).

Les gestes de manipulation de l'objet utilisé, si elles s'éloignent des gestualités de la téléphonie constatées durant la « pré-étude usages », en sont distants également par l'amplitude des gestes réalisés. Cette dimension nous amène à invoquer d'abord le fait que le dispositif n'est pas identifié par le participant comme un mobile mais également que le contexte d'expérimentation ne cherche pas exclusivement à mesurer des interactions avec un téléphone.

3.2.3. Réinjecter les pratiques de la téléphonie mobile dans l'expérimentation

En réalisant les tests dans la salle de pause du bâtiment faute d'avoir trouvé une salle dédiée, les chercheurs tournent ce contexte à leur avantage pour recruter plus facilement les curieux qui demandent à participer. Mais le lieu est supposé produire un autre effet, celui d'une mise en public des interactions avec le mobile, produisant alors des configurations proches de celles rencontrées durant la pré-étude : engageant des gestualités discrètes, de faible amplitude, parfois immersives du fait de la consultation de l'écran.

Ce type d'effet est pourtant très réduit compte tenu des gestualités obtenues mais surtout du peu de similitudes avec la consultation d'un mobile. Nous avons alors proposé que le mobile soit

posé puis repris en main entre chaque geste. Notre proposition est apparue coûteuse pour les chercheurs puisque, rappelons-le, les participants doivent réaliser trois fois chacune des actions. Déposer puis reprendre le mobile sur une table aurait engagé trop de mouvements, trop de répétitions, en bref un risque de lassitude des participants. Une démarche intermédiaire a donc été trouvée : demander aux participants de changer de main le prototype entre chaque geste réalisé pour le reprendre ensuite dans leur main dominante.

Cette proposition visait deux objectifs. D'abord, nous souhaitions que l'objet soit regardé comme le serait un téléphone mobile utilisé. En changeant de main, les participants auraient été obligés de jeter un œil à l'objet. Dans les faits, cet *a priori* s'est avéré peu productif puisque passés les premiers changements de main, les volontaires n'avaient plus à orienter leur regard sur l'objet pour le transférer d'une main à l'autre. Avec cette proposition, nous souhaitions ensuite que la prise en main soit variable, pour que l'objet ne soit pas toujours saisi avec le même placement de la main et des doigts. Avec le recul, nous dirions que cette étape devait surtout permettre d'éviter qu'une mauvaise prise en main perdure tout au long de la réalisation des gestes. Une nouvelle fois, notre volonté s'est révélée de peu d'incidence puisque la prise en main, même incorrecte, était répétée par les participants avec peu de variations observables.

Au moins deux des types de prise en main observés s'écartent de la manipulation d'un téléphone mobile, qu'il soit à clavier ou tactile. La première est la position du pouce directement sur l'emplacement supposé du clavier comme nous le voyons dans la première image issue de l'expérimentation et qui nous a amenée à interroger l'analogie avec la prise en main d'une télécommande.

Bibliothèque de gestes (session 2)

Dans un second cas observé, mais que nous n'avons pas photographié (d'où le recours à une image d'illustration) l'index vient se coller à l'écran supposé du mobile, invalidant alors toutes les possibilités de consultations des contenus mais également incompatibles avec la configuration actuelle des téléphones mobiles tactiles. Nous serons attentif par contre à la similitude de cette prise en main avec celle d'une télécommande.

Tenue du mobile observée. (image d'illustration reproduite après enquête)

Ainsi, alors que les gestes réalisés ressemblaient peu à ceux observés durant la pré-étude, alors que l'amplitude des gestes réalisés n'avait aucunement été rencontrée durant cette étude, l'absence d'action de consultation d'un (faux) écran et la prise en main du prototype donnaient tous peu de chances à l'expérimentation d'approcher la réalité de l'usage d'un téléphone mobile.

Si un tel cheminement est habituel dans les projets, comme nous l'avons vu, il n'en reste pas moins que l'expérimentation révèle surtout l'impossibilité des participants de projeter dans la manipulation du prototype toute leur connaissance des pratiques de la téléphonie. Rendre possible une telle convocation de l'usage du téléphone mobile renvoie donc à une somme de problèmes qu'un protocole d'expérimentation tel que celui présenté ici peine à étudier.
Rappelons toutefois que dans le cas de la bibliothèque de gestes, ces difficultés n'ont que peu d'incidence sur la collecte des données car il s'agit d'acquisitions de gestes génériques et non d'actions spécifiquement destinées à la téléphonie.

3.3. Quelle mise à l'épreuve dans l'expérimentation ?

Les deux sessions de tests de cette expérimentation convoquent différents utilisateurs pour le développement d'une bibliothèque de gestes. Sur les acquis de la « pré-étude usages », le protocole mis en place révèle toutefois, et sans que ce soit critique pour les ingénieurs de « l'équipe Conception », le peu de continuité entre les analyses de « l'équipe Usages » et le déroulement de l'expérimentation. Par conséquent, nous avons montré que *l'expertise corporelle* mise en lumière dans le suivi des utilisateurs ré-émerge peu dans l'expérimentation.

Toutefois, nous croyons qu'elle n'est pas mise à l'épreuve, elle est simplement absente du cycle de tests. Les manipulations se limitent à des détections génériques recherchées par « l'équipe Conception ». Si ce n'est pas un problème, nous croyons toutefois que le design de l'objet et la légèreté du cadrage que crée le lieu dans lequel se déroule la seconde expérimentation façonnent véritablement cette mise à distance de l'*expertise corporelle*.

Parler de mise à distance paraît toutefois abusif. Si effectivement les connaissances nourries que nous avons fait émerger dans la pré-étude apparaissent peu dans l'expérimentation, celle-ci n'est pas dépourvue *d'expertise corporelle*.

Elle se rappelle notamment dans la réalisation des nombres et dans la singularité qu'une telle activité révèle. Face à la singularité de l'écriture des nombres, ce ne sont toutefois pas les utilisateurs qui sont mis à l'épreuve mais l'organisation même du test. Par extension, la ré-émergence de *l'expertise corporelle* met à l'épreuve la conception du dispositif technique, plus précisément le développement des algorithmes de détection. Mais une nouvelle fois, ce point ne

semble pas problématique pour « l'équipe Conception » puisque la bibliothèque de geste permettra la formalisation d'algorithmes plus généraux que ceux attendus dans le projet.

Par la suite les tests d'ergonomie vont quant à eux permettre davantage de convoquer les aspects construits de la pratique de la téléphonie, cette *expertise corporelle* que nous souhaitons mettre en lumière sous ses formes plurielles. Mais alors que cette expérimentation aborde ces dimensions de l'incorporation des gestes de la téléphonie, nous verrons qu'elle les met surtout à l'épreuve et qu'émergent à nouveau – comme dans les deux sessions d'acquisitions précédentes – des problèmes de continuité entre les connaissances, les conduites motrices des participants et les consignes formulées au cours des tests. Nous allons donc détailler les différentes tâches étudiées par l'équipe d'ergonomes.

4. ERGONOMIE : L'EXPERIMENTATION DES GESTES CHOISIS

Nous avons précisé que les gestes devaient être répétés pour que le capteur soit affranchi du Nord magnétique. Il apparaît que ce point n'a pas été soulevé pour les tests d'ergonomie si ce n'est en termes de contrainte : demander aux participants de réaliser un geste spontané puis leur demander de le reproduire trois fois (ou davantage) semblait peu pertinent. De plus, une discussion informelle récente avec un chercheur a clarifié les objectifs des acquisitions réalisées durant ces tests d'ergonomie : elles étaient des mesures « au cas où » et n'ont pas été exploitées faute de temps, ce qui ne signifie pas que les tests d'ergonomie n'aient pas donné lieu à des conclusions. De plus, les données du capteur embarqué par le iPod Touch ayant servi aux expérimentations ont été quant à elles traitées par « l'équipe Informatique ».

Les tâches testées sont au nombre de quatre mais correspondent à trois gestes différents : d'abord le *roulis dynamique* consiste à faire réaliser une rotation du poignet à la manière d'un tour de clé dans une serrure (il est utilisé pour deux consignes), ensuite le zoom consiste en un geste de *rapprochement* de l'écran vers l'œil, enfin un geste de *déplacement* sur un plan permet de se déplacer sur une carte de métro.

Consigne 1 : décrocher le mobile lors d'un appel		**Consigne 2 :** zoomer sur une image		**Consigne 3 :** déverrouiller le mobile après un temps d'inactivité		**Consigne 4 :** se déplacer sur une carte de métro et trouver une station	
geste spontané	geste prescrit	geste spontané	geste prescrit	geste spontané	geste prescrit	geste spontané	geste prescrit
	Roulis dynamique		**Rapprocher** l'écran de son visage		**Roulis dynamique**		**Déplacer** : translation sur un plan

Roulis dynamique **Rapprocher** (zoom) **Déplacer** (translation)

Trois gestes de manipulation expérimentés durant les tests d'ergonomie.

Nous étudierons ces quatre étapes dans chacune des sous-parties suivantes. Nous serons alors attentif aux différentes formes de mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* dans lesquelles les pratiques routinières de la téléphonie mobile seront confrontées aux consignes formulées par les ergonomes.

4.1. Etape 1 : décrocher, retour sur le *roulis dynamique*

Le geste du *roulis dynamique* peut être décomposé : il démarre avec le mobile tenu dans la main à la manière d'une consultation habituelle. Puis l'objet est retourné jusqu'à ce que l'écran soit face au sol. Enfin, il est ramené à sa position initiale.

Les difficultés que nous évoquions au sujet de la « bibliothèque de gestes » à propos du flou opéré entre la manipulation d'un téléphone mobile et celle d'une télécommande, trouvent avec les tests d'ergonomie une toute autre issue. Nous croyons que le design du prototype est central dans la réalisation d'un panel de gestes réellement similaires aux pratiques de la téléphonie.

4.1.1. Le design du prototype

Le dispositif utilisé est un iPod Touch largement identifié comme un iPhone par les participants. Pour le dire plus simplement, l'objet est identifié comme un téléphone mobile.

Dispositif utilisé pour les tests d'ergonomie

Deux capteurs sont utilisés pour faire les acquisitions sur ce prototype : le capteur contenu dans l'iPod, un accéléromètre, et le capteur MTx qui contient pour sa part un accéléromètre, un magnétomètre et un gyromètre. Le MTx est fixé à l'aide d'une bande velcro et le maintient est assuré par un élastique.

Du fait de ce prototype et du mode opératoire choisi par les chercheurs, le participant doit regarder l'écran dans chacune des tâches réalisées et c'est justement ce qui permet à sa main

d'être correctement positionnée sur le mobile, injonction qui ne pouvait s'appliquer au cours des expérimentations précédentes. Insistons toutefois sur le fait que le dispositif utilisé embarque un capteur d'une taille certaine qui contraint les doigts dans quelques cas, contrairement à la surface plane d'un mobile traditionnel qui produirait moins cet effet. Si la position de la main est similaire à celle de l'usage d'un téléphone mobile traditionnel, il est toutefois nécessaire de dépasser cette dimension pour nous intéresser en détail à la consultation de l'écran.

En effet, en revenant sur le premier geste testé, le *roulis dynamique*, nous nous rendons compte que l'action prescrite – décrocher ou déverrouiller – est réalisée au moment où l'écran du mobile n'est pas visible, mettant alors à l'épreuve la recherche d'un feedback qui traduirait l'assurance du succès de l'action. Cette donnée est importante pour les utilisateurs suivis durant la pré-étude.

4.1.2. Feedback et discontinuités

Les déclarations des enquêtés ne l'adressent pas directement ou, en tout cas, elles ne traitent pas la garantie de succès de cette manière mais plutôt en faisant le récit de scénarios d'erreurs. Ce type de renversement permet aux auteurs tels Merleau-Ponty, Warnier, Sauvageot, Boullier ou Dodier de mieux comprendre un processus, notamment celui de l'incorporation. En revenant en effet sur les discontinuités, les dysfonctionnements du corps – en lien ou non avec la technique – ces auteurs parviennent à déconstruire la dynamique du couplage.

> **Tu l'utiliserais ce geste ?** Oui mais pas toujours. Si je reçois un appel et que je ne veux pas répondre, si, par hasard, je fais comme ça (il fait un geste similaire au roulis dynamique sans le réaliser en entier), il va répondre. **Alors tu préfères le bouton pour décrocher ? C'est plus rassurant ?** Oui c'est plus rassurant. Pour moi, quelque fois je ne peux pas répondre si je suis dans une réunion par exemple, et par hasard, si j'ai un appel et je fais comme ça (geste proche du roulis dynamique), ça répond, c'est pas très bien (Sujet 4).
>
> Accidentellement, on pourrait avoir une fonction qu'on ne veut pas, par exemple décrocher par accident en faisant un geste similaire (Sujet 7).
>
> **Tu l'utiliserais ce geste ?** Sans doute que non, ça dépend si on le sort de son sac ou de sa poche. Ce n'est pas forcément le premier geste qu'on fait. S'il est au fond de son sac, il risque de décrocher tout seul. « Mince, je ne veux pas décrocher », on fait comment ? (Sujet 9).

D'un autre point de vue, l'appel semble renvoyer à une situation où il est important de saisir rapidement le téléphone pour, éventuellement, accepter l'appel entrant. Mais dans ce laps de temps très court où l'appelant va rapidement basculer sur la messagerie, l'effectuation de ce *roulis dynamique* semble une étape supplémentaire faisant courir le risque de rater l'appel.

> Mon problème c'est plutôt par rapport à l'action parce que tu décroches mais du coup tu te retrouves face arrière, l'écran tourné vers le bas. C'est bizarre. Ça me parait bizarre pour décrocher alors que je trouve que c'est moins gênant pour débloquer le téléphone : là ça ne me dérange pas. Je sais que moi je cours toujours après mon téléphone et j'ai toujours peur de rater les gens, et là, de faire ça (tourner l'écran vers le bas), ça rajoute du temps où tu peux rater les gens (Sujet 8).

Dans la première partie de l'extrait, le retournement du mobile « l'écran tourné vers le bas » pour accepter un appel ne semble pas pertinent pour le participant. Il est intéressant de voir de quelle manière la connaissance déployée – ou plutôt *importée* – par les participants engage un rapport à la culture matérielle, et plus généralement à une connaissance fine de l'usage du téléphone mobile. La culture matérielle habite le récit de la participante qui mentionne son habitude du *bouton* ou du *clapet* qu'elle ouvre pour réaliser une action et avoir la garantie de son succès. Si nous pouvons ici parler *d'importation*, c'est bien parce qu'il est demandé aux participants d'évaluer le geste proposé à l'aune de leur connaissance de la téléphonie mobile. Ici, *l'expertise corporelle* est en jeu. Ce geste de *roulis dynamique* semble alors peu imaginé dans les pratiques routinières, tant du point de vue du sens qu'il produit pour l'enquêtée que de celui des routines de manipulation du mobile.

Sujet 1, capture 1

Sujet 1, capture 2

L'idée de le retourner, pour moi c'est pas logique. **Vous avez parlé de bouton. C'est plus habituel pour vous ?** Ben... J'ai un téléphone que j'ouvre (clapet), j'ai l'habitude de l'ouvrir. Quand je prends mon téléphone, habituellement on le prend dans le bon sens et on appuie sur un bouton (…) ou on l'ouvre mais on ne fait pas le ... Enfin, c'est... C'est un geste inverse. Pour moi, faire ce geste-là c'est « fermer », c'est se mettre dans l'état opposé à ce qu'on me demande. On me demande de communiquer et je suis en train de fermer la communication. (…) Pour moi, enfin, j'ai fait du Yoga, j'ai fait des choses différentes et le fait de... Quand on veut s'ouvrir aux autres, on ouvre les mains (Sujet 1).

Et donc, faire un geste qui ferme, qui se referme, pour moi c'est vraiment opposé à la communication. (L'ergonome tente de discuter en lui faisant faire le geste plus rapidement mais elle reste sceptique). C'est... c'est un geste qui ne m'est pas naturel. Mais si vous m'aviez mis un téléphone dans l'autre sens (écran tourné vers le bas), ça aurait été logique de l'ouvrir. Mais (rire), voilà (Sujet 1).

Nous constatons alors que l'*expertise corporelle* est réinjectée dans l'évaluation, dans le cours même du test. La mise à l'épreuve fait émerger cette connaissance *faite corps* sous les traits d'une dynamique forte, peu encline au changement, peu susceptible d'être transformée par un *script* éloigné des formes d'actions routinières. Si le geste proposé est difficile à réaliser pour les participants, c'est à la lumière de leur expertise : elle est mise à l'épreuve mais l'emporte finalement sur le *script* en test.

Lorsque nous suivons les manipulations réalisées par deux sujets (1 et 4) qui ont spontanément porté le dispositif à l'oreille pour l'action de décrocher, il apparaît que ce geste est pour eux porteur de sens et qu'ils éprouvent la plus grande difficulté à s'en affranchir.

> *Le sujet 4 ne parvient pas à laisser ce geste de côté lorsque, à la fin de l'expérimentation, il lui est demandé de refaire uniquement les gestes prescrits. En effet, il va ajouter ce geste de transport vers*

l'oreille au geste prescrit par l'ergonome. Ne faisant pas partie de la consigne, l'enquêtrice lui demande de refaire uniquement le roulis. Il s'exécute, mais comme les deux fois précédentes où il avait réalisé ce geste, sa posture corporelle nous saute aux yeux : il se tord anormalement, ce qui nous amène à penser que ce geste est réalisé sans autre forme d'objectif qu'exécuter la demande de l'ergonome (Sujet 4, observation).

Nous voyons dans l'observation que certains peinent à abandonner leurs routines. Au prix d'une consigne qui se durcit progressivement, ils parviennent finalement à réaliser le geste demandé.
Ceci est problématique car dans certains cas limites – l'exemple du Sujet 4 en est un – les manipulations deviennent des actions sur un capteur faute de parvenir à être des actions sur un téléphone mobile. Quelques éléments amènent à formuler une telle analyse. D'abord le décalage très fort entre le geste spontané et le geste prescrit : quelques différences minimes peuvent dans certains cas changer totalement la manière dont l'utilisateur parvient à identifier le geste qui lui proposé à un geste habituel de la téléphonie. Ensuite, nous allons voir que la consigne intervient comme un *script* qui transforme les pratiques routinières de manière très forte. Finalement, c'est la distance entre des gestes observés durant la pré-étude et ceux réalisés dans le laboratoire qui nous amèneront à pointer l'intervention du *script* comme une épreuve forte à l'égard de *l'expertise corporelle*.

4.1.3. Manipuler un capteur / manipuler un téléphone mobile

Le sujet 7 a besoin que lui soit répétée la consigne. Habitué à la manipulation du iPhone, il éprouve beaucoup de difficulté à s'affranchir de son habitude de la modalité tactile. Durant toute la phase d'expérimentation où il lui est formulé des consignes, il parvient certes à ne plus toucher l'écran mais au prix d'une main gauche en suspension au dessus du prototype, allant même jusqu'à tendre l'index de cette seconde main.

Il rit lorsqu'on lui donne le prototype et dit « j'ai le même dans la poche ». L'enquêtrice lui précise « vous ne le connaissez pas, vous ne l'avez jamais vu ; parce qu'il ne faut pas appuyer dessus ni sur les boutons » (Sujet 7).

Lors de la réalisation du geste spontané, il touche d'abord l'écran puis porte le mobile à l'oreille. Il se rend compte de son erreur : « il faut bien que je mette ça en tête, il n'y a pas de bouton ».
Il refait alors son geste à lui en amputant la pression sur l'écran. Autrement dit, il porte simplement le mobile à l'oreille (Sujet 7).

Lors de la première action il avait regardé, touché l'écran puis porté le mobile à l'oreille. Cette fois, il le positionne au niveau de la poche de son pantalon et le porte à son oreille sans regarder l'écran.

Autrement dit, le fait de lui interdire d'appuyer sur l'écran fait changer radicalement son geste. On se demande alors s'il parvient à insérer la consigne dans sa pratique quotidienne de la téléphonie alors que le geste familier en semblait plus proche.

La force avec laquelle le sujet 4 réalise le geste du *roulis dynamique* nous amène à penser qu'il « plie », formulation surprenante mais proche de la réalité. S'il réalise correctement la consigne, c'est au prix d'une contrainte qui est rendue visible sur son corps tout entier.

Si au niveau du coude, le bras et l'avant bras révèlent un angle surprenant, la main plissée du sujet témoigne de l'énergie déployée. La torsion du coude, du poignet, des doigts mais également le penchement en arrière du sujet, nous semblent consécutifs de la réalisation d'un geste problématique du point de vue des conduites corporelles routinières (Sujet 4).

Le sujet 1, quant à elle, porte également le mobile à l'oreille et dit « allo » en geste spontané. Lorsque la consigne lui est expliquée, elle réalise le *roulis* mais conserve l'écran vers le bas. Plus haut elle critiquait la portée symbolique de ce geste, trouvant gênant le fait qu'une ouverture de communication se traduise par un geste de fermeture. Avant cette déclaration, elle demandait déjà des informations sur la consigne en questionnant le déroulement du geste pour savoir s'il doit commencer avec l'écran tourné vers le bas pour que le *roulis* amène l'écran en face d'elle. Nous avons vu dans l'extrait d'entretien précédent qu'une telle réalisation, sorte de « geste d'ouverture » aux autres, produirait pour elle davantage de sens.

Ces trois cas sont symptomatiques de la difficulté pour les enquêtés à convoquer leur connaissance de la téléphonie dans le geste réalisé. Alors que *l'expertise corporelle* peut dans une certaine mesure ré-émerger dans la réalisation d'un geste spontané, elle est mise à l'épreuve par le geste demandé par la consigne et, finalement, sa réalisation. Alors, nous croyons que *l'expertise corporelle* est progressivement délaissée au profit d'un respect de l'action demandée par les ergonomes.

Plus loin, le sujet 11 réalise chacun des gestes prescrits en regardant l'enquêtrice et ne la quitte que rarement des yeux pour regarder furtivement l'écran du mobile. Ce dernier cas traduit une nouvelle fois la force de la consigne qui devient une injonction de geste à réaliser quelque soit l'avis du participant et quelque soit, surtout, la difficulté qu'il éprouve à mettre en cohérence l'action réalisée (*roulis dynamique*) et l'action souhaitée (décrocher). En appuyant notre analyse, nous serions tenté de considérer que le sujet vit la situation comme une interaction en face-à-face avec l'ergonome dans laquelle elle ne peut pas basculer vers une forme d'usage trop immersif, au risque de ne plus produire de retour verbal pour l'ergonome. Evitant alors de s'engager dans l'action de consultation pour mieux s'engager dans l'échange avec l'ergonome, elle ne peut que très superficiellement convoquer ses routines dans l'exercice demandé.

Si nous avons choisi de nommer « prescrit » le geste proposé aux participants, par opposition au geste « spontané » qu'ils réalisent de leur propre chef, c'est pour rappeler le vocabulaire de la sociologie des techniques (Akrich, 1987). En tant que *script*, la technologie se dote d'un ensemble de manières de l'utiliser, projetées par les concepteurs, par les ingénieurs et ici, par le chaînage de l'équipe projet. Dans la situation d'expérimentation, le *script* devient une épreuve avec laquelle les sujets peinent à composer. Si dans certains cas *l'expertise corporelle* est mise à l'épreuve, elle peut parvenir à s'imposer ; dans d'autres, elle est simplement délaissée devant l'injonction formulée au sujet de réaliser un geste qui ne fait pas sens. Plus encore, dans des cas limites, ce processus s'illustre par une vraie discipline des enquêtés qui réalisent le geste prescrit à la limite de leur confort anatomique ou en déconnectant l'action d'une manipulation routinière du téléphone mobile : le geste devient alors une interaction avec un capteur de mouvements sans fonction particulière autre que la mesure d'un geste.

Au delà du *script* vécu comme une injonction, nous proposons de considérer également la manière dont le dispositif technique dans son ensemble – à savoir l'objet mais également les différents chercheurs qui accompagnent les expérimentations – intègre la consigne au point qu'elle devienne inenvisageable sous une autre forme que celle prévue par « l'équipe Projet ».

4.1.4. Le script et le dispositif

Revenons au Sujet 1 en train de réaliser le *roulis dynamique* mais cette fois dans la troisième consigne : elle a déjà réalisé le geste pour l'action de décrocher et elle doit le refaire pour, cette fois, déverrouiller le mobile.

> *Elle réalise la rotation mais elle maintient l'écran du mobile tourné vers le bas. Ni l'ergonome, ni l'ingénieur en charge des acquisitions ne reprennent alors la parole : pour eux, le geste n'est pas terminé alors qu'il parait l'être pour le participant. Tous deux attendent donc que le sujet revienne à sa position initiale pour prononcer le « stop » qui met fin à l'enregistrement. La durée du geste est très longue par rapport à la prescription et aux réalisations des autres sujets (Sujet 1).*

Une nouvelle fois, ce cas révèle le peu de sens accordé par l'utilisateur mais également la force du *script* qui habite littéralement l'équipe dans son ensemble, qu'il s'agisse de l'ergonome responsable de la consigne ou de l'ingénieur responsable des acquisitions. Nous serions tenté de proposer alors que le *script*, lors de sa rencontre avec un utilisateur qui s'en écarte, puisse être nourri de cette interaction en « pliant » et non pas en faisant « plier » le corps. Pourtant, la construction qui opère dans le déroulement des tests est compréhensible : en abordant une technologie d'interaction générique, les gestes réalisés doivent être globalement similaires pour être mesurés, typifiés. Le dispositif dans son ensemble intervient donc pour minimiser les écarts à la norme attendue.

Avant d'aller plus avant dans l'expérimentation et d'étudier les autres consignes, nous noterons deux niveaux de données qui sont accessibles à « l'équipe Ergonomie ». La réalisation du geste,

est une première dimension et nous avons vu qu'elle permet parfois au *script* de s'imposer. Les participants réalisent une action qui, bien qu'elle ne fasse pas vraiment sens d'un point de vue symbolique ou dans sa résonnance avec la pratique routinière, met leur *expertise corporelle* à l'épreuve. Toutefois, la consigne est quand même opérée. Par contre, le deuxième niveau d'enquête des ergonomes est celui du discours. Là, les résistances à l'œuvre, directement en lien avec l'*expertise corporelle*, se rappellent sous la forme d'épreuves qui imposent à l'équipe projet de repenser les gestes choisis.
Finalement, « l'équipe Ergonomie » va invalider le choix du geste de *roulis dynamique* auprès de « l'équipe Projet » dans une restitution des tests au motif du peu de satisfaction rencontré dans les manipulations mais aussi dans les déclarations des participants.

D'autres actions s'illustrent par une meilleure acceptation des participants, notamment autour de l'idée que les gestes proposés sont proches des gestes dits « naturels », « intuitifs ». Ils viendront alors résonner davantage avec les connaissances et expériences des participants et *l'expertise corporelle* semblera alors peu mise à l'épreuve.

4.2. Etape 2 : rapprocher

Image pour l'étape « approcher pour zoomer »

Dans cette étape, une carte est affichée. Elle est extraite des livres-jeux « où est Charlie ? » au détail près que les ergonomes ne demandent pas au participant de localiser le fameux personnage en rouge et blanc mais de regarder de plus près le personnage central de la scène.

Zoom sur le personnage

Celui-ci arbore un masque, un tuba et des palmes. Il est situé au sommet du jet d'une fontaine.

Cette action ne pose aucun problème aux participants puisque cet individu est au centre de l'image et que l'action de zoom – pilotée par le « compère», rappelons-le – ne peut pas faire d'autre mouvement qu'un rapprochement unidirectionnel d'arrière en avant. Quoi qu'il en soit, les sujets parviennent tous à réaliser cette tâche et plus encore, le geste réalisé spontanément est pour la majorité le même que le geste prescrit.

> Je dirais que ça vient assez spontanément quand une image est petite, on s'approche pour essayer de voir mieux. Et comme là ça fait effet de zoom, c'est parfait (Sujet 11).
>
> Le geste de zoom je le fais tous les jours quand quelque chose n'est pas lisible. Alors, j'approche pour voir mieux (Sujet 5).

Le design de l'interface est largement orienté vers des actions dites « naturelles », « intuitives », « essentielles », l'objectif étant de produire le moins de ruptures possibles entre la connaissance de l'utilisateur et l'action qui lui est demandée pour la réalisation d'une tâche. Si le qualificatif « naturel » est peu pertinent eu égard au fil que nous avons suivi depuis le début de ce travail – s'attachant à prendre ses distances avec une vision naturelle du corps pour lui préférer une attention sur les formes sociales de ses constructions – il n'en reste pas moins que le geste dit « essentiel » semble légitime à interroger dans les projets de design.

4.2.1. Un geste « naturel » ?

Dans ses différentes définitions, *l'essence* s'oppose à l'existence, aux données de *l'expérience*. Alors que cette dernière transforme le sujet, *l'essence* se présente quant à elle comme la nature d'un être. L'*essence* nous semble un abus de langage car il nous paraît difficile de l'engager alors même que chacun des gestes de la téléphonie s'est construit tout au long d'un apprentissage jusqu'à incorporation. Comment mettre en lumière la « naturalité » d'un geste fondamentalement construit ? Quelques actions étudiées dans l'expérimentation d'ergonomie semblent pouvoir y prétendre, notamment parce qu'elles n'apparaissent pas propres à la téléphonie mais profondément ancrées dans un rapport entre perception et action. C'est particulièrement le cas de cette action qui consiste à rapprocher le téléphone mobile pour grossir l'image présentée au participant. Elle adopte les traits d'un geste qui est le même pour rapprocher de l'œil un élément de l'environnement quel qu'il soit. Faisant alors appel à une action, certes acquise, il n'en reste pas moins qu'elle s'inscrit comme une forme de continuité avec les actions habituelles, routinières et machinales des individus.

Pourtant, dans l'expérimentation, ce geste de rapprochement provoque une action de grossissement que les participants ont parfois du mal à approprier. Lorsqu'ils avancent l'écran vers leur visage, l'image pilotée par le « compère » grossit rapidement et donne parfois des curieuses impressions.

> Au début, ça m'a paru bizarre parce que j'avais l'impression que j'allais le prendre dans la tête. La deuxième fois ça allait mieux parce que j'ai fait des gestes plus petits. Ça allait un peu mieux, oui (Sujet 8).

Une forme d'appropriation semble émerger puisque le geste est réalisé différemment lors du deuxième passage, donnant à voir une réduction de l'amplitude. Ce rapprochement « intuitif » de l'œil et de l'écran semble ici faire sens et il est bien accueilli par les participants. Dans le discours toutefois, il émerge quelques résistances non pas à réaliser ce geste ou à lui trouver du sens, mais lorsqu'il est rapporté à une population plus large.

En effet, la majorité des participants a immédiatement mentionnée l'inadéquation entre ce geste de rapprochement et les affections qui gagnent les individus à partir d'un certain âge. Presbytes,

ceux-ci ne peuvent plus approcher à ce point un élément à voir de près. C'est une piste intéressante que nous ne développerons pas davantage ici mais qui résonne avec des échanges auxquels nous avons assistés lors de la conférence CRESC à Manchester en 2009. A l'issue d'une présentation traitant le concept *d'affordances* (J. J. Gibson, 1979; Norman, 1988, 1999) et son articulation avec le champ du handicap, la discussion avait été engagée sur le fait que *l'affordance*, en même temps qu'elle est un support de l'action, condamne d'emblée les individus handicapés à une forme d'incompatibilité (Latham, Bloomfield, & Vurdubakis, 2009). Alors que Norman insiste quant à lui pour promouvoir un design universel (Norman, 1988), y compris pour les personnes handicapées, la discussion mérite d'être posée tant le design, en *inscrivant* une définition – parfois même une modélisation – du corps dans les objets techniques, met à distance les définitions différentes, concernant notamment les personnes à mobilité réduite, l'absence de membres, les écarts de taille ou ici, les affections visuelles. La connaissance du corps qui nous paraît émerger dans les déclarations des participants est passionnante car elle est moins l'expérience de leur propre corps que l'expérience de celui des autres. Entre « incorporation » et « excorporation » (Mol & Law, 2004), *l'expertise corporelle* est aussi cette projection vers un autre âge, vers un corps qui peut changer, mais elle est aussi la connaissance du corps d'autrui qui vient habiter l'expérimentation comme autant de réserves à propos du geste proposé.

Si nous avons dit que la majorité des participants fait spontanément le geste attendu pour cette action de rapprochement, un seul d'entre eux fait une action très éloignée qui montre à quel point la pratique devenue routinière vient peser dans la réalisation de gestes nouveaux et peu connus. La culture matérielle intervient ici tant la routine est ancrée dans l'usage d'un type de téléphone mobile dont le participant peine à se défaire. Nous en avons déjà vu une illustration avec le Sujet 7 précédemment, peinant à s'affranchir de la modalité tactile pour l'action de décrocher. L'épreuve perdure ici avec la réalisation du geste de rapprochement. Si la grande majorité des participants formulait des commentaires sur l'« intuitivité » du geste, sur sa « naturalité », le Sujet 5 ne réalise pas spontanément ce geste unidirectionnel de zoom vers l'œil : il tente, une nouvelle fois, de reproduire l'action qu'il réalise quotidiennement avec son iPhone.

4.2.2. Le poids des habitudes

Habitué à la manipulation du périphérique d'Apple, le sujet 5 reste attaché aux actions sur l'écran tactile, notamment pour la réalisation des gestes du zoom et du déplacement. Avec l'écran de ce produit, un mouvement d'écartement du pouce et de l'index permet de grossir une image alors qu'un pincement de ces deux doigts permet quant à lui de réduire l'image.

Dans l'expérimentation, le participant place sa main au dessus du dispositif tout en se rappelant au dernier instant de l'interdiction de toucher l'écran. Il laisse donc sa main en apesanteur au dessus de l'objet et écarte ses cinq doigts (Sujet 5 ; observation).

Une consigne demandant une pratique différente de celle qui est réalisée au quotidien se présente d'emblée comme une mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* des participants. En effet, la majorité des participants tente de « plaquer » sur le dispositif en test des pratiques routinières, bien souvent sans succès. Ce point est d'autant plus prégnant que le prototype présenté dans l'expérimentation est quasi-similaire à un produit grand-public, allant même jusqu'à la réutilisation points clés de l'interface graphique comme nous allons le voir dans l'étape suivante. Dispositif et interface sont alors autant de raisons de convoquer des gestes routiniers sur un objet manipulé au quotidien. Support de l'action, du fait notamment du lien entre perception et action, la similarité des « prises » perceptives sur les deux dispositifs (le iPhone et le prototype) s'oppose à la prise de distance demandée par les ergonomes. C'est, à terme, une vraie concurrence qui intervient, une incompatibilité dans laquelle l'automatisme doit être rompu pour qu'une action nouvelle tente de s'imposer à l'utilisateur.

4.3. Etape 3 : déverrouiller

Nous retrouvons dans cet exercice la réalisation du *roulis dynamique* que les participants doivent effectuer cette fois pour déverrouiller le mobile. Il est important de noter à ce stade que le dispositif de l'américain Apple affiche sur son écran une représentation de la batterie du mobile sous laquelle est indiquée « déverrouiller » avec l'apparition d'un bouton pouvant glisser vers la droite.

Interface présentée lorsque le mobile est verrouillé (à gauche) puis déverrouillé (à droite)

Sur l'interface utilisée lors des tests d'ergonomie, cette forme est présente également alors même que l'action demandée interdit le recours à la modalité tactile.

Quelques uns réalisent le geste du *roulis dynamique* avant même qu'il soit indiqué par l'équipe, devinant que c'est celui qui a été imaginé par les concepteurs.

L'effectuant alors en « geste spontané », il reste difficile de déterminer s'il s'agit là d'une anticipation de la consigne ou si les participants trouvent vraiment du sens dans la réalisation

du *roulis dynamique*. Comme nous l'avons dit, un des sujets réalise d'ailleurs les gestes demandés en fixant l'ergonome dans les yeux, sans porter spécifiquement l'attention sur le dispositif (Sujet 11).

Pour le sujet 8, habituée elle aussi à l'iPhone, la consigne de déverrouiller le mobile après la sortie de veille avec un geste sans toucher l'écran, est gênante. Cette fois, c'est l'interface graphique qui lui pose problème.

4.3.1. Interface graphique et routine

Elle affiche dans la partie basse de l'écran un curseur et une indication de déverrouillage qu'elle connaît de son mobile habituel. En reproduisant, à quelques détails près l'interface du dispositif d'Apple, les concepteurs mettent les participants dans une situation d'inadéquation entre la consigne figurant sur l'écran et la consigne formulée par les ergonomes.

> Oui mais moi j'ai fait le geste comme sur mon IPhone parce qu'en plus c'est un IPhone et il y a la petite flèche qui s'illumine pour faire le geste avec le doigt. Alors peut-être que si on enlève la petite flèche… (Sujet 8).

Capture d'écran du iPhone/iPod Touch pour déverrouiller l'écran.

Plus encore, ce n'est pas tant le décalage entre l'interface et la consigne qui les bouleverse mais la nécessaire rupture avec l'usage quotidien. Alors que la participante connaît parfaitement un dispositif devenu familier, la somme des gestes *faits corps* en lien avec ce type particulier de mobile produit des discontinuités dès lors qu'il lui est demandé un type de gestualité différent sur ce même dispositif ou un dispositif quasi-similaire.

Dans un tout autre registre, plusieurs participants secouent le mobile lorsqu'il leur est demandé le geste de leur choix pour le déverrouiller. Pour un enquêté, cette action est articulée avec un imaginaire du réveil de l'objet. Notons que le déverrouillage va souvent de pair avec une sortie de veille. S'il est secoué, c'est qu'il est en veille et qu'il doit être réveillé avant d'être utilisé.

4.3.2. Le réveil de l'objet

La littérature insiste régulièrement sur le rapport que l'individu est parvenu à construire en relation avec les objets. Dénonçant alors deux situations limites, ces auteurs pointent d'un côté un rapport de domination et son inverse, une sorte de discipline. L'individu en interaction avec la technique semble donc soit imposer à la matière son bon vouloir, soit être conditionné par elle. Malgré les mises en gardes de Bruno Latour sur la fétichisation, préférant inventer le néologisme « faitiches » (Latour, 1991, 2000b, 2007) pour insister sur le travail humain qui

accompagne la fabrication des objets, ce rapport maître-esclave ou esclave-maître perdure dans les démarches de conception, de l'avis de Philippe Mallein (Mallein, 2007). Ça et là, pourtant, il semble que les utilisateurs aient construit un rapport nouveau aux objets du quotidien, en particulier électroniques (Millerand, 2002, p. 187), notamment lorsqu'ils sont portés sur la personne à la manière d'un vêtement (Fortunati, 1998) ou d'un « compagnon technologique » (Viseu, 2003). C'est là, nous semble-t-il, que se situe le geste proposé par quelques participants à l'expérimentation.

> Bloqué, bloqué ? Ben, je ne sais pas heu… (Il le secoue latéralement). Tac, tac, tac par exemple (Sujet 3).
>
> **Le roulis pour débloquer ?** Non je n'y ai pas trop pensé parce que ça fait deux… C'est le même geste pour deux choses différentes donc… Moi j'aurais pas choisi ça, je l'aurais réveillé en fait (il secoue son mobile d'un petit mouvement de poignet), un mouvement différent de celui du décrochage. Je le trouve moins intuitif que pour le décrochage. Ouais, je ne sais pas, en faisant doucement des ronds, ouais quelque chose comme ça pour lui dire de se réveiller (Sujet 2).
>
> Oui, c'est vrai je l'ai secoué histoire de lui dire « réveille-toi », voilà. Alors c'est vrai que ce mouvement plus saccadé me semble plus correspondre à cette fonction mais d'un autre côté, la tête en bas (roulis dynamique) c'est pas illogique et plutôt ergonomique, alors oui ça me semble correspondre à l'action (Sujet 5).

L'imaginaire du réveil de l'objet est donc mobilisé par quelques participants lors de la réalisation d'un geste spontané pour sortir le dispositif de la veille. Mais le geste prescrit est une nouvelle fois le *roulis dynamique* qui semble alors, dans ce cas, produire plus de sens pour certains. Si certains le réalisent comme « geste spontané », nous ne pouvons dire si c'est parce que l'idée leur a été donnée en amont du test, si c'est parce qu'il fait sens ou si, plus insidieusement, ils saisissent progressivement l'intention de l'« équipe Projet » de porter ce geste de rotation du poignet jusqu'au démonstrateur.

Pour terminer avec la dernière étape du test, nous allons voir le geste de déplacement. Une translation est demandée aux participants pour déplacer une carte de métro. Nous verrons qu'à partir d'un geste vécu comme « naturel », « intuitif » une nouvelle fois – comme avec le geste de zoom –, une autre forme d'épreuve va émerger. Cette fois, les participants tenteront des formes de réappropriations que le *script* ne semble pas pouvoir tolérer malgré les argumentations des utilisateurs.

4.4. Etape 4 : déplacer

La dernière consigne est la navigation sur une carte. Il est demandé au participant de déplacer le mobile pour retrouver l'emplacement d'un transport en commun (RER).

Carte utilisée pour cette étape. L'utilisateur est placé à droite du point d'intérêt et doit naviguer pour atteindre l'objectif.

Alors que les gestes réalisés spontanément s'approchent du geste prescrit, tant le déplacement sur un plan semble intuitif pour les participants, ils ne sont toutefois pas satisfaisants pour l'équipe d'ergonomes. Les déplacements spontanés engagent en effet des inclinaisons du dispositif que l'équipe n'a pas imaginée. L'ergonome demande donc la réalisation d'un geste « à plat » qui produit pourtant des postures inconfortables pour les enquêtés.

En restant sur un espace de manipulation « à plat », les participants en arrivent à éloigner le dispositif de leur vue et tendent anormalement le bras pour trouver le point recherché. La situation se révèle inconfortable alors que le geste spontané, presque similaire à celui proposé, semble plus adapté à l'action. En effet, une donnée paraît oubliée par les chercheurs pour préserver le *script* initial du geste prescrit : les utilisateurs doivent garder l'écran dans leur champ de vision pour trouver le point rouge du RER sur la carte. Rapidement, la relative diversité des gestes spontanés révèle un espace de manipulation sur une demi-sphère qui permet aux participants de déplacer la carte, mais de conserver une distance à l'œil constante.

> Vous avez vu, c'est venu tout seul, mais pas de le tenir horizontalement par contre. Parce que tout simplement quand on déplace horizontalement on n'y voit rien ! Donc il faut avoir... Je déplace mais en restant à une distance définie. Je ne déplace pas en m'éloignant et en me rapprochant. C'est plutôt de haut en bas et de droite à gauche. Et puis je remarque que j'ai déplacé le téléphone mais que je me suis déplacée moi-même. J'ai déplacé tout le corps avec le téléphone. ça c'est marrant (rire). Oui, on a une distance à laquelle on voit quelque chose et on reste à cette distance pour se déplacer. Moi ça me gênait d'aller chercher là-bas, c'était vraiment pas naturel (Sujet 1).

La translation qui est proposée met à l'épreuve la possibilité des participants de voir correctement l'écran du dispositif. Par conséquent, ils tentent ça et là de transformer le geste prescrit pour le faire ressembler à la manipulation qu'ils proposent spontanément. Les deux actions sont en effet relativement proches mais si dans le « geste spontané » les utilisateurs naviguent sur une sorte de demi-sphère afin de conserver une distance constante entre l'écran et l'œil, le « geste prescrit » rompt avec cette nécessité en exigeant des translations planes qui écartent d'emblée le dispositif de l'œil.

Mais nous avons constaté que ces formes de rappropriations abordent ici uniquement la localité de l'interaction entre l'utilisateur et le téléphone mobile. Formulant des commentaires centrés uniquement sur la tâche, les participants font néanmoins apparaître les traits de leur *expertise corporelle* tout en tentant de tordre le *script* pour qu'il vienne s'articuler avec cette intime connaissance des modes d'interaction avec la technique.

Mais nous allons voir que cette localité des commentaires va dans certains cas venir se nourrir d'une projection de la tâche dans un environnement quotidien, contenant alors un écosystème d'humains et d'objets plus large comme nous l'avions abordé lors de la « pré-étude usages ».

4.4.1. Réappropriations situées dans l'environnement

L'immersion dans une situation fictive permet au Sujet 6 de dénoncer l'amplitude du geste demandé et les postures corporelles obtenues lorsque l'interaction est réalisée comme les ergonomes la proposent.

(1) Position initiale

(2) Basculement vers l'arrière

(3) Basculement vers la droite

> Ça me parait moins naturel que de porter le téléphone à l'oreille ou d'avoir à le rapprocher pour voir une image. Là, on a plus l'impression qu'on essaye de capter un réseau, on ne sait pas trop où on est, donc le geste en lui-même il lui faut de l'espace. Donc, je pense qu'à une terrasse de café par exemple je ne l'utiliserai pas parce que j'ai pas envie de… de mettre un coup… de faire tomber le demi ou le coca qu'il y a devant moi. Donc, ce n'est pas spécialement naturel ni intuitif. Moi j'aurais plus tendance à faire basculer sur différents plans le téléphone (images 1,2 et 3), un peu comme ces jeux où on trouve une bille au centre et qu'on veut amener au centre du labyrinthe, c'est un peu… Je trouvais ça plus… c'est l'idée qui m'est venue en premier lieu alors c'est celle qui m'a le plus intéressé. Le geste proposé n'est pas adapté (Sujet 6).

L'environnement est réinjecté dans l'acceptabilité du geste proposé et disqualifie l'amplitude des mouvements qui pourraient le déstabiliser. L'environnement est ici la table et le verre qui se trouveraient devant l'utilisateur dans une situation fictive. Certes, cette définition de l'environnement est limitée, mais elle est une des rares situations où la manipulation du prototype, en tout cas dans le discours qui accompagne la réalisation, *inscrit* un contexte plus large dans l'usage du dispositif et dans son projet de conception même (Akrich, 1987, 1993).

En plaçant la manipulation du mobile dans un contexte, des données collectées durant la « pré-étude usages » réapparaissent et sont autant de façonnements du geste pour qu'il devienne une interaction discrète et de faible amplitude. Mais d'autres moments de l'expérimentation vont permettre ce type de contextualisation car une question formulée durant l'entretien qui suit la réalisation des gestes interroge en effet le participant sur deux niveaux : d'abord il lui est demandé ce qu'il pense des gestes réalisés et, en second lieu, l'ergonome questionne la possibilité d'effectuer ce geste « en toute situation ». Si la méthodologie ne nous semble en aucun cas en mesure de permettre une mise en situation réelle, elle permet néanmoins de faire

appel à des expériences qui dépassent la stricte localité de la tâche. Ainsi, même si la portée d'une telle question reste relative, quelques éléments pertinents émergent.

Rappelons-le, l'inscription dans l'environnement n'est pas uniquement une prise en compte d'un cortège d'objets avec lesquels l'utilisateur doit composer mais également, et très fortement, une articulation entre l'interaction avec le mobile et l'interaction avec autrui. La mise en public de l'usage renvoie notamment au concept d'« arènes des habiletés » dans le travail de Nicolas Dodier.

> [Les recherches récentes] ont laissé dans l'ombre l'influence des jugements portés par des tiers (reproches dénigrements, défis, encouragements, etc.) sur la manière dont les personnes manipulent les objets. Le souci des individus de mettre en valeur leurs capacités, et ses répercussions sur l'usage de l'objet, ont été gommés des analyses. (…) On peut pourtant faire l'hypothèse que ces moments d'évaluation d'autrui, voire de soi même, jouent un rôle important dans le maniement des objets (Dodier, 1993b, p. 116).

Le regard d'autrui est fondamental dans le registre des manipulations du mobile, et c'est un élément qui avait émergé de la « pré-étude usages ». L'impact des jugements d'autrui apparaît au cours de l'entretien, réalisé par l'« équipe Ergonomie », qui suit les manipulations et vient dans certains cas nuancer voire contredire le succès qui semblait se profiler durant l'expérimentation basée sur la stricte action avec le téléphone mobile.

> **Est-ce que vous réaliseriez ce geste (*roulis dynamique*) en toutes circonstances ?** Oui mais avec un bémol parce que je n'ai pas envie qu'on me voit décrocher le téléphone. Il y a des endroits où je ne peux pas vraiment décrocher le téléphone (Sujet 7).
>
> **Est-ce que vous réaliseriez ce geste (*roulis dynamique*) en toutes circonstances ?** Non, je ne me vois pas dans le tram en train de faire comme ça (*roulis dynamique*) avec mon téléphone. Toute seule dans mon bureau, oui, mais pas en public, pas en espace ouvert ou dans le tram ou au bar ou… **Et le geste de déplacement, vous le réaliseriez en toutes circonstances ?** Ben, moi je n'aime pas trop faire des grands gestes avec le téléphone et toujours pareil, je ne me vois pas dans le tram en train de faire ça. **Donc un peu plus dans le contrôle ?** Ouais, je préfèrerais des petits gestes. (…) mais en plus, le téléphone je ne l'utilise pas trop dans des lieux publics, plutôt au bureau ou chez moi. Je téléphone éventuellement mais je ne m'amuse pas avec. C'est mieux quand c'est plus tranquille à la maison (Sujet 8).

Si le geste est réalisé avec succès et le participant satisfait des propositions des concepteurs, la projection de ces gestes dans un environnement d'usage – fondamentalement inséré dans des écosystèmes d'objets mais également d'humains qui produisent des jugements – vient dans de nombreux cas nuancer l'utilisabilité des tâches testées.

Pourtant, les gestualités de la téléphonie semblent s'illustrer sur deux registres totalement opposés. Si, comme dans le cas de l'ouvrier donné en exemple par Dodier, la maitrise technique

peut être l'occasion d'une mise en spectacle[83] de l'habileté (Dodier, 1993b), les propos des participants à l'expérimentation que nous étudions révèlent des gestualités discrètes et de faible amplitude pour que les actions habitent la sphère publique sans être trop remarquées. Cet élément d'analyse résonne selon nous avec le travail de Kaufmann sur la plage (Kaufmann, 1995). Dans ce terrain d'enquête, le corps des femmes qui choisissent de dénuder leur poitrine s'accompagne d'une somme d'injonctions, que l'équipe d'enquêteurs parvient remarquablement à faire émerger, conduisant parfois à une forme d'autocensure. La taille des seins et leur déplacement durant la marche sur le sable peuvent, entre autres, se constituer en éléments qui retiennent le regard des voisins de serviettes voire de leurs déclarations (même si c'est une dimension peu retenue par Kaufmann). Le mot d'ordre au bord de l'eau devient alors une recherche d'invisibilité sur laquelle le regard glisse. Par analogie, nous analysons les gestualités de la téléphonie comme autant d'actions sur lesquelles les utilisateurs ne souhaitent pas que les regards s'arrêtent – si ce n'est, comme nous l'avons noté, dans le cas d'utilisations exacerbées et volontairement données à voir.

Mais au delà des jugements d'autrui, les gestes proposés par les participants aux expérimentations nous paraissent machinalement éviter cette exacerbation de l'usage. Convoquée à minima dans le discours plus que dans les actes, il est toutefois évident que cette dimension sociale émerge uniquement dans les « tests d'ergonomie » alors qu'elle est absente des acquisitions pour la « bibliothèque de gestes ». Nous avons toutefois répété que les gestes choisis – les nombres de zéro à neuf – ne cherchaient pas directement à investiguer des manipulations propres à la téléphonie.

Ainsi, la pré-étude et les différentes expérimentations révèlent autant de caractéristiques connues par les utilisateurs mais qu'ils ne parviennent pas automatiquement à convoquer au sein de la situation créée dans le laboratoire. Pourtant, c'est à une véritable somme de connaissances et de pratiques que le *design* d'une nouvelle technologie issue de la téléphonie souhaite s'adresser avec plus ou moins de succès. Les quelques situations qui révèlent ces conduites incorporées semblent être celles qui les mettent dans un même temps à l'épreuve, soit en tentant de les écarter de l'usage au profit d'un autre type de manipulation, soit en tentant de s'ajouter à la somme des manipulations connues. Dans ces deux cas, les participants peinent à s'affranchir de leurs connaissances et automatismes liés à la pratique de la téléphonie.

Ce point central nous a amené à différencier la manipulation d'un capteur et celle d'un téléphone que ce soit dans les « tests d'ergonomie » ou précédemment avec les acquisition liées à la

[83] C'est notamment le cas des utilisations exacerbées peu observées durant la « pré-étude usages » mais que nous connaissons de nos travaux précédents et de nos lectures orientées sur la population adolescente (Anis, 2001; Lardellier, 2006).

constitution d'une « bibliothèque de gestes ». Selon nous, uniquement de très rares situations permettent aux participants *d'inscrire* le contexte social de l'usage du téléphone dans l'expérimentation en laboratoire.

4.4.2. La culture matérielle comme inertie

De plus, en interrogeant les participants sur « l'intuitivité » des gestes qui leurs sont proposés, l'objectif des ergonomes nous semble relativement flou. Cette dimension est questionnée sans qu'il ne soit établi de différence entre un geste appris tout au long de la vie ou un geste, quant à lui, déployé quotidiennement pour l'activité spécifique de téléphonie.

Alors que l'action de rapprocher le mobile de l'œil fait écho à une action « naturelle » d'inspection d'un élément de l'environnement, l'inertie qui semble émerger quant à l'habitude des participants à l'utilisation d'un bouton ou d'un geste propre au iPhone semble peu prise en compte.

> S'il y avait aussi le bouton, je crois que mon réflexe serait plutôt d'appuyer sur le bouton. Mais en même temps, si le téléphone n'avait que ça [l'interaction gestuelle], ce ne serait pas un critère rédhibitoire pour l'acheter par exemple. S'il y a le bouton, je pense qu'intuitivement… Bon, c'est l'habitude aussi (Sujet 3).
>
> **Vous pensez que les gestes sont une bonne évolution pour l'utilisation d'un téléphone mobile ?** Oui, c'est une bonne évolution mais je ne sais pas… il ne faut peut-être pas que ça remplace… **Les boutons ?** Oui, je pense qu'il faut avoir les deux (Sujet 9).
>
> ***Roulis dynamique* pour déverrouiller.** Non, je ne trouve pas ça bien. Il faut le tourner et après le… Non. **Quel autre geste tu préfèrerais ?** Ben oui, tout de suite, on appuie ! (Elle montre son index et fait le geste). Un bouton, c'est mieux. C'est mieux les touches. (…) Pour les messages et tout, c'est mieux le doigt (Sujet 10).

Il émerge donc une véritable difficulté à affranchir les participants de leurs routines, véritables incorporations d'une gamme de gestes dédiés à l'expérience des différents dispositifs techniques. La mise en parallèle d'une connaissance corporelle liée à un dispositif technique en particulier s'illustre alors en tant que culture matérielle que l'expérimentation met en tension. Les gestualités proposées par l'équipe projet, si elles sont dans certains cas proches d'autres formes de conduites corporelles, en sont généralement éloignées.

Pourtant, en suivant la rédaction de documents nommés « fiches idées » issues du travail amont d'étude et de production des idées, aucun des gestes proposés et expérimentés n'a été jugé sous les traits de la rupture. Ce type de qualification a été formulé par l'ensemble de « l'équipe Projet ».

4.5. Rupture et apprentissage

Le niveau de rupture aborde donc non seulement la capacité du participant à réaliser les gestes, son acceptabilité mais également les éventuels verrous technologiques et logiciels. Une

déclaration nous semble toutefois mettre en question cette représentation d'une rupture faible puisque nous avons vu à quel point les gestualités proposées amènent les participants à juger, certes, positivement le geste du *roulis dynamique*, mais en reconnaissant l'exigence de le reproduire, de l'apprendre pour l'intégrer à la somme des pratiques connues de la téléphonie.

> **Pour revenir sur le déverrouillage (roulis dynamique), vous ne l'utiliseriez jamais alors ?** Ben... Vous savez, on s'habitue à tout. Des instruments avec une fonctionnalité, quand on vous explique comment ça marche, ça viendra peut-être mais pour moi ce n'est pas... Oui, ce n'est vraiment pas intuitif de mettre à l'envers (Sujet 1).

Cette dimension nous semble importante car la participante indique la force d'un *script* et sa capacité à intégrer les pratiques alors même que le geste, en phase de test, ne semble pas faire sens pour elle. Mais alors, que reste-t-il de l'utilisabilité si les testeurs reconnaissent du bout des lèvres que s'ils n'ont pas le choix ils réaliseront le geste choisi par l'équipe projet ? De façon plus nuancée, n'a-t-on pas affaire ici à un geste évalué en terme de « potentiel » à intégrer les pratiques ?

L'équipe d'ergonomes, dans ses conclusions à l'expérimentation, invalide ce geste de *roulis* pour les deux actions choisies – décrocher et déverrouiller – alors que le geste de rapprochement (zoom) est validé. Le dernier geste, celui du déplacement (translation) est lui aussi invalidé mais la proposition des ergonomes reste tout de même la conservation d'un mouvement de déplacement. Toutefois, ils insistent sur le fait que l'écran doit rester face à l'utilisateur, proposant alors des manipulations dans une sorte de demi-sphère face à l'utilisateur comme l'ont indiqué et actionné les participants.

Plus encore, le protocole de test ainsi que le temps de convocation de l'utilisateur en laboratoire nous paraissent rendre problématique les possibilités d'appropriations et d'apprentissages des gestes proposés au point que nous puissions, de façon provocante, interroger la pertinence d'un tel protocole pour l'étude de l'utilisabilité.

Quelques enquêtés ont confié durant la pré-étude leur refus d'un changement trop rapide de téléphone mobile, préférant conserver les habitudes prises avec leur dispositif actuel. De la même manière, l'oubli d'une pratique aussi ancrée dans le corps que la pression d'un bouton semble ici difficile à projeter dans les pratiques sans temps d'adaptation. Un des participants déclare d'ailleurs à ce propos ne pas être en mesure de préciser s'il lui manque du temps pour approprier le geste proposé ou si ce geste-là n'est tout simplement pas pertinent dans sa pratique. Une nouvelle fois, le tiraillement entre force du *script* et potentiel d'apprentissage semble ici de mise.

> **Qu'est ce que vous avez pensé de l'action de déplacer sur une carte ?** C'est intéressant mais il faut un temps d'adaptation. (…) En fait il faudrait que je le refasse pour m'habituer. Je n'ai pas l'habitude de faire ça. Je suis assez partagé alors, je ne sais pas si c'est un temps d'adaptation qui m'a manqué ou si

> c'est le fait que le geste ne me soit pas naturel. Si je comprends le principe, effectivement je pourrai l'utiliser. C'est intéressant... (Sujet 7).

Aussi, nous croyons que la situation est inconfortable pour tester des gestualités sensées être progressivement incorporées par les utilisateurs dans leurs pratiques quotidiennes, sans effort particulier ni appel aux ressources cognitives.

A terme, interroger l'intuitivité semble donc pertinent uniquement dans une forme de reproduction des connaissances *faites corps* par le participant dans des activités similaires (rapprocher, déplacer) alors qu'il s'agit d'une étude vaine pour des gestes nouveaux (*roulis dynamique*) dont il est difficile d'évaluer le potentiel d'inscription dans les usages à venir. Là, l'unique modalité d'évaluation opérée dans l'expérimentation semble être le discours plutôt que la pratique. Ces discours, de façon générale, ont alors critiqué les gestes proposés à quelques exceptions près (*rapprocher* et, dans une certaine mesure, *déplacer*) semblant plus proches de gestes dits « naturels ». Notons d'ailleurs que ces gestes ne sont pas propres à l'activité de téléphonie mais constituent des formes génériques d'actions réalisées au quotidien.

En guise de synthèse pour ce chapitre, nous allons donc nous concentrer sur la difficulté que représente l'étude du corps dans l'activité de téléphonie. Si l'*expertise corporelle* est omniprésente dans les pratiques et les discours collectés au cours de la « pré-étude usages », nous avons vu que c'est une donnée plus difficile à rencontrer dans la suite du projet. Lorsqu'elle émerge finalement, son statut est délicat : elle est une forme de résistance à la nouveauté des gestes proposés alors qu'au niveau du discours des participants, elle semble plus flexible, susceptible d'être transformée par la familiarisation du corps en interaction avec des dispositifs techniques innovants. De la même manière, certains *scripts* paraissent flexibles également et susceptibles d'être transformés pour intégrer les pratiques. Nous avons affaire alors à ce que Dodier nomme « souplesse » afin de permettre au réseau socio-technique de ne pas s'enrayer (Dodier, 1995, p. 49).

5. SYNTHESE : LES EXPERIMENTATIONS COMME MISE A L'EPREUVE DE LA CONNAISSANCE LIEE A L'USAGE DU TELEPHONE MOBILE

Les pratiques de la téléphonie convoquent une somme de gestes inscrits au plus profond du corps. Cette pratique s'est démocratisée depuis la fin des années '90 et de nombreux articles ont montré les évolutions des pratiques de communication dans la sphère publique en particulier. Ces études en France se trouvent principalement centralisées dans la *revue Réseaux*[84] qui,

[84] Disponible à l'adresse http://enssibal.enssib.fr/autres-sites/reseaux-cnet/ pour les dates de 1991 à 1998 et à partir de 2001 sur http://www.cairn.info/revue-reseaux.htm.

historiquement, a permis de traiter dans un premier temps les usages des supports médiatiques : télévision, informatique, Internet, visioconférence, téléphonie, travail collaboratif, presse, journalisme, etc. Ces études, si elles ont largement balayé le thème des pratiques de communication et ses enjeux, traite peu le corps autrement que sous la forme de sa médiation par les dispositifs techniques. C'est davantage autour des pratiques adolescentes exacerbées (Lardellier, 2006) qu'émergent les usages du corps dans ces pratiques de communication médiatisées. Comme nous l'indiquons, elles sont exacerbées et ne peuvent constituer, seules, une forme générale de pratique communicationnelle ou corporelle.

Ça et là, pourtant, des travaux abordent le statut du corps dans l'usage de ces médias (Beaudouin & Velkovska, 1999; Latzko-Toth, 2003; Licoppe, 2002; Sauvageot, 2003) voire les effets de ceux-ci sur le corps et l'utilisateur (GRIPIC, 2005; Kogan, 2009). Peu de travaux traitent les gestes de la téléphonie et, d'emblée, un projet technologique visant l'exploitation de ces gestes pour l'interaction avec un dispositif mobile apparaît relativement dépourvu d'appuis dans les recherches.

Pourtant, le récent développement des dispositifs utilisant les gestualités des utilisateurs font leur apparition depuis plusieurs années : la console Wii de la multinationale japonaise Nintendo bouleverse le marché en 2006 avec ses accéléromètres et semble engager une réinvention des pratiques de jeu. Cette console n'est progressivement plus un cas isolé lorsque l'implémentation des accéléromètres se fait plus massive dans le secteur de la téléphonie mobile, des appareils photographiques ou encore des moniteurs informatiques. Ce panel d'objets mobilise principalement les accéléromètres autour de l'usage d'écrans que l'utilisateur peut tourner à 90 degrés afin de voir l'image passer du « mode portrait » au « mode paysage ». Quelques applications innovantes sont toutefois développées massivement à l'heure actuelle et visent davantage des applications ludiques.

Le rapport intime qui lie individu et objet technique permet pour Boullier (Boullier, 2004) des « prises sur le monde, prises sur un monde étranger que l'on peut ainsi familiariser, approprier. Mais la réciprocité de la prise doit aussi être constatée : ces objets « prennent » l'usager dans leur monde ou permettent à des réseaux de télécommunications, commerciaux ou non, de « pénétrer » le monde des usagers ». Ce double mouvement, Boullier l'appelle simplement « entreprise » et invite à raisonner cette « enveloppe de la personne » comme un potentiel d'action : l'« habitèle [comme une] extension du domaine de la personne capable de porter avec elle ses appartenances et d'en faire une nouvelle peau ». Ce type d'analyse renvoie alors à l'étude des dispositifs couplés au corps et à l'action alors qu'ils perdent leur assimilation à l'outil qui prolonge la force de l'individu. Ici, le prolongement se fait information et réseau.

Saisies de façon pragmatique, ces formes de couplages du dispositif technique et du corps intègrent alors une somme d'acteurs humains et non humains et se donnent également à voir en tant que processus dans la scène d'interaction. Mais il ne s'agit pas d'engager uniquement le questionnement de l'esthétique comme peuvent s'y prêter le maquillage, les bijoux, les modifications corporelles ou encore le téléphone mobile. De par sa capacité communicationnelle, ce dernier se donne à voir dans l'espace public comme un véritable habillement mais également comme un accès à l'espace intime (Fortunati, 1998).

> (…) à la différence de la lingerie, que l'on n'exhibe pas en public précisément parce qu'elle appartient à l'ordre de l'intime, le portable s'affiche, comme instrument de communication et souvent aussi comme contenu : les conversations qui surviennent par son intermédiaire finissent ainsi par être « impudemment » imposées à l'assistance (Fortunati, 1998, p. 90).

Toutefois, nous croyons que l'exhibition ne s'arrête pas à l'intimité du discours mais également à la mise en public des manières d'utiliser les technologies mobiles. L'habileté à la manipulation du dispositif émerge dans l'interaction à la manière dont Nicolas Dodier l'analyse. Il décrit une forme d'exhibition de l'habileté d'un ouvrier qui peu à peu se laisse entourer par une assistance qui observe sa dextérité (Dodier, 1993b). Dans le cas du téléphone mobile, non seulement l'objet est motif de monstration mais l'habileté de sa manipulation l'est également.

Ce type d'apport devrait alors conforter dans la représentation d'un usage quotidien fait d'amplitudes, de « chorégraphies » des corps et d'articulation à la somme des objets et des individus qui peuplent l'environnement familier. Pourtant, les suivis réalisés durant la « pré-étude usages » nous ont permis de faire apparaître des formes très limitées de mobilités corporelles au sein desquelles l'usage du téléphone mobile en vient à composer une grande variété de conduites motrices et d'engagements fondamentalement insérés dans l'environnement.

5.1. Les formes de couplages comme inscription de l'environnement

Changeantes en fonction du contexte, de la personnalité des utilisateurs autant que de leurs différents apprentissages, les mises en œuvre du corps couplé au téléphone mobile révèlent des formes très nourries de *l'expertise corporelle*.

Au prix d'un suivi au quotidien des utilisateurs de mobiles, l'« équipe Usages » est parvenue à faire apparaître ce que nous qualifions dans notre présente recherche d'*expertise corporelle*. Nous avons montré qu'elle se construit non seulement dans les formes d'interactions avec le téléphone mobile mais qu'elle est à élargir à la prise en compte des différentes interactions opérées par les individus. La pratique de la téléphonie mobile est à inscrire non seulement dans la somme des interactions humaines mais plus généralement dans des multiples agencements

socio-techniques. Le « ballet » qui est illustre l'usage est autant celui des corps que celui des objets.

Les manipulations déployées dans le cadre de l'utilisation du téléphone mobile prennent donc la forme de gestes réduits en amplitude et les différentes figures qui ont émergé de l'enquête révèlent également l'importance du cadre interactionnel dans lequel ces activités prennent place. Si les rapports de l'AFOM évoquent des « ballets des corps », sortes de « nouvelles chorégraphies sociales » (GRIPIC, 2005), celles-ci accompagnent uniquement la communication verbale au travers du mobile. Les gestes que nous avons faits apparaître concernent quant à eux plutôt l'activité de rédaction des messages ou de consultations des informations sur le mobile. Il s'avère toutefois que les participants à l'interaction qualifient les manipulations du mobile comme de véritables méthodologues (Garfinkel, 2007, p. 284-285), capables d'associer aux types d'utilisations des formes variées d'engagement. Alors qu'une interaction intersubjective peut s'accompagner de consultations furtives, elle tolère mal l'immersion dans des manipulations qui rompent le contact entre les interlocuteurs. Nous voyons donc qu'une nouvelle fois, l'entourage humain est réintégré dans les formes de manipulations du mobile au point que l'expertise déployée puisse qualifier autant l'utilisateur que son entourage.

Plus encore, nous intéresse la manière dont le contexte dans lequel la manipulation du mobile se déroule façonne celle-ci : alors que certaines manipulations sont amples lorsque l'utilisateur est seul avec l'enquêteur – rappelons toutefois l'influence de l'enquêteur qui peut dans certains cas représenter une forme de mise en public de l'usage – les déplacements se font plus discrets lorsque la manipulation est contextualisée dans la sphère publique, notamment dans les transports. Les expérimentations du mobile sur la base de la technologie capture de mouvements font en effet émerger un décalage entre le geste réalisé durant l'expérimentation et la déclaration du sujet quant au déploiement de ce geste dans l'espace public.

Au delà, le principe du projet TELEPHONIE n'est pas uniquement d'établir de tels constats d'immobilité et d'interactions discrètes – qui prennent les traits de micro-gestualités plus que de gestes amples ou de véritables stratégies de communication mobilisant le corps et ses déplacements – mais de permettre à ces observations de *performer* la démarche de conception technologique. C'est donc sur la base de ces constats que l'équipe projet a construit une gamme de gestes susceptible d'être exploitée dans l'interaction avec le mobile.

Sur les acquis de cette pré-étude, le projet TELEPHONIE chemine vers la proposition d'un panel de gestes élaboré par le collectif du projet. L'articulation entre la recherche et la conception permet donc de proposer ces gestes qui devront être testés lors des différentes étapes du projet. Ces *work-packages* convoquent alors plusieurs équipes et les différents axes de recherche de ces groupes viennent nécessairement habiter les modes d'expérimentations choisis. Aussi, la

continuité des différentes étapes n'est pas toujours évidente mais laisse entrevoir tout de même la rencontre des différentes façons de faire des chercheurs pour cheminer vers l'expérimentation des gestes choisis.

5.2. Des formes de couplages à l'expertise corporelle

C'est bien, une nouvelle fois, sur le thème du corps qu'il convient d'engager une analyse de ces différentes expérimentations. Alors que les utilisateurs évoquent aisément des rapports corporels à l'objet technique qui passent tant par le récit des formes de couplages avec le corps que par l'inventaire des situations de dépendance à l'objet technique, les discussions abordant le geste et les formes d'incorporations restent difficiles à investiguer.

> **Le fait qu'il soit petit, qu'il soit arrondi, etc., qu'est-ce que ça a changé pour toi ?** Ben je le mettais plus dans ma poche… genre dans ma poche de pantalon. Quand j'avais ma télécommande, ce n'était pas possible. Donc ça restait dans mon sac ou dans mes grosses poches de vestes. Alors que là, je pouvais le glisser dans mon pantalon, il n'y avait pas de problème. Je pense que je me suis rapproché du téléphone du fait qu'il soit plus petit (Géraldine, étudiante).
>
> **Quand tu te souviens d'une journée où tu as oublié, ou perdu, ou cassé ton téléphone, quelle sensation ça te procure ?** C'est horrible (rires). C'est là que je me rends compte que je suis quand même très dépendante de mon téléphone. Je pense que si je m'en rends compte et que je ne suis pas très loin de mon domicile, je crois que je fais demi-tour, quitte à être en retard. Pas si c'est un rendez-vous professionnel, mais en cours… Oui, sinon, je me sens comme s'il me manquait… peut-être pas un organe, mais presque. C'est vrai que je regarde l'heure, ou quand je m'ennuie, je suis toujours là, à le toucher. Oui, je me sens… il me manque quelque chose, quoi. Et du coup, dès que je peux, je rentre chez moi pour prendre le téléphone (Théa, étudiante).

Sur le mode de l'attachement physique au corps, du prolongement du réseau, le téléphone mobile transporte alors avec lui tout un imaginaire du branchement et du couplage avec le corps. Si ces différentes conceptions des formes de couplages prennent des distances appuyées avec des quelconques formes de déterminismes techniques, il reste difficile de faire émerger des formes d'attachements qui lient la perception et l'action dans les pratiques concrètes, dimension qui émerge pourtant largement dans les expérimentations retracées. Plus encore, le modèle du couplage qui est proposé dans littérature donne une large part à l'agencement entre corps et technique mais il est peu fréquent d'y trouver des formes de couplages où les limites de l'un et de l'autre sont nuancées, où les formes d'actions ne sont pas systématiquement fluides et où les dysfonctionnement occupent une place centrale.

Nous avons donc insisté pour saisir le corps dans la « pré-étude usages » mais également pour opérer une articulation entre *l'expertise corporelle* à l'œuvre dans les pratiques quotidiennes et ses possibilités d'apparition et de confrontations dans le cours des expérimentations du projet TELEPHONIE. Une nouvelle fois, c'est véritablement une incorporation gestuelle en tant que processus que nous avons souhaité faire émerger et problématiser à la lumière des formes de couplages entre corps et technique.

A la suite de la « pré-étude usages », donc, intervient le travail qui consiste à élaborer une « bibliothèque de gestes » génériques. Là, différents utilisateurs parcourent les tests et manipulent un prototype difficilement identifiable à un téléphone mobile. Si nous jugions cette étape comme problématique dans le déroulement du projet, elle apparaît pourtant logique à l'« équipe Conception ». En nous affranchissant d'un quelconque jugement sur les motivations des différents protagonistes et en nous recentrant sur notre fil de questionnement, les manipulations qui se déroulent lors des deux sessions de tests nous paraissent peu résonner avec l'intime connaissance incarnée donnée à voir par les utilisateurs dans un usage quotidien du téléphone mobile : l'*expertise corporelle* est peu mobilisée dans ces expérimentations ou en tout cas, pas de la manière dont nous l'attendions.

Si effectivement les usages observés ont été peu présents dans le cycle d'expérimentations de la « bibliothèque de gestes », les différentes situations rencontrées ne sont pas pour autant dépourvues de ces savoirs incorporés. Une des premières illustrations dont « l'équipe Conception » a fait les frais est l'émergence de singularités très fortes dans l'écriture des nombres. En choisissant pour protocole la réalisation des nombres de zéro à neuf, l'équipe demande en effet aux utilisateurs de dessiner dans l'espace. Mais rapidement, il apparaît que l'action est profondément singulière et que chaque utilisateur possède une manière qui lui est propre d'écrire ces nombres. Ayant réapproprié les courbes, les boucles et les sens de rotation, l'expérimentation peine à faire émerger des caractères génériques de réalisation des gestes.

Au delà de cette action, nous avons pointé la manière dont le design du prototype vient façonner les gestualités non pas en les transformant mais en important dans l'expérimentation toute la connaissance *faite corps* des participants dans les formes d'interactions qu'ils exécutent à l'usage d'une télécommande. La position des mains et l'orientation du regard sont autant d'éléments directement comparables à l'action sur une télécommande plutôt que sur un téléphone mobile. Une nouvelle fois, ce n'est pas une dimension qui a été problématique pour « l'équipe Conception » attachée à mesurer des gestes génériques d'interaction avec un dispositif électronique.

Insistons finalement sur le fait que *l'expertise corporelle* à l'œuvre dans ce cycle d'expérimentations n'a pas nécessité de mise à l'épreuve particulière des individus. Il ne leur a été demandé ni de changer leurs routines, ni d'exécuter des gestes spécifiques amenant des formes de ruptures. Ce sont par contre des axes qui ont été prégnants lors de l'étape suivant, les « tests d'ergonomie ».

Mise à l'épreuve dans la suite des tests, *l'expertise corporelle* révèle une difficulté majeure pour le développement d'une technologie d'interaction gestuelle. Car l'épreuve de la confrontation du

nouveau et de la routine produit une incertitude centrale : les gestes proposés parviendront-ils à *inscrire* l'usage ?

5.3. L'expertise corporelle à l'épreuve dans les « tests d'ergonomie »

Les « tests d'ergonomie » prennent place dans un laboratoire permettant la mise en œuvre d'une méthodologie d'expérimentation particulière appelée « magicien d'Oz ». L'utilisateur manipule un dispositif et son interface et pense être à l'origine des actions. En réalité, un « compère » est dissimulé derrière un miroir sans teint et il manipule son ordinateur, ce qui produit immédiatement une action sur le dispositif tenu par le participant.

Les expérimentations révèlent des formes variées de mise à l'épreuve des connaissances liées à la téléphonie. Mais nous avons proposé d'observer ces tests dans un cadre plus général afin de voir en quelle mesure le dispositif dans son ensemble, comprenant la technique mais également le chaînage des différents protagonistes, pouvait venir en quelque sorte faire « plier » l'action des participants. Dans cette épreuve, un *script* puissant laisse peu de place aux utilisateurs, amenés alors à mettre à distance leur *expertise corporelle* pour, peut-être, mieux la faire émerger dans l'entretien qui suit la réalisation des gestes.

Par conséquent, nous croyons que les diverses situations de tests ne permettent que très ponctuellement et de façon toute relative l'importation des actions liées à la téléphonie. Cette construction sociale des gestualités peine à être convoquée dans le laboratoire et une des seules voies semblant permettre sa convocation paraît passer par le discours.

Comme nous l'avons décrit, il reste difficile d'articuler le discours et les actes, et plus encore, il reste difficile de contextualiser ces actes dans l'environnement des pratiques quotidiennes. Dans l'expérimentation, ce rappel de *l'expertise corporelle* passe toutefois par plusieurs niveaux.

5.3.1. Le rappel de *l'expertise corporelle*

Les utilisateurs n'évaluent pas nécessairement le geste proposé par « l'équipe Ergonomie » directement dans une forme de conduite corporelle mais parfois autour d'un rapport symbolique à la manipulation du dispositif. Ainsi, le « geste qui fait sens » trouve dans le discours une forme de discussion intéressante mais difficile à mettre en actes. Ensuite, comme avec l'expérimentation liée à la « bibliothèque de gestes », nous avons pointé le fait que l'expertise déployée n'est pas systématiquement en lien avec l'usage spécifique du téléphone mobile mais s'étend au delà d'une telle pratique pour aborder plus généralement des modes génériques d'articulations entre perception et action. Cette dimension nous a permis de montrer

qu'une recherche d'« intuitivité » ou de « naturalité » est à problématiser à l'aune des apprentissages incorporés, des conduites motrices devenues « naturelles » ou plutôt à la manière d'une *seconde nature* comme a pu l'exprimer Bourdieu. Car c'est en effet à la lumière de ces longs apprentissages qu'un geste peut faire sens pour l'utilisateur, venir intégrer le panel des usages d'un objet technique innovant. Là, nous avons vu à quel point les participants étaient séduits par des gestualités proches d'actions quotidiennes avec d'autres objets de l'environnement.

Mais plus encore, c'est au travers du discours que les formes les plus pertinentes de mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* se font jour. La réalisation du *roulis dynamique* a été en ce sens passionnante : « pliant » dans certains cas devant la force du *script* appliqué par l'équipe dans son ensemble, les participants sont parvenus toutefois à dépasser cette mise à distance de leurs routines pour les faire ré-émerger soit de façon très ponctuelle au cours de la manipulation, soit dans l'entretien avec l'ergonome. Chaque fois, ces expressions sont apparues dans le discours sous les traits d'une forme de résistance au changement.

5.3.2. L'inertie du corps

La plus récurrente a été la tentative d'importation des pratiques liées à l'usage d'un dispositif technique connu. Nous avons vu en effet comment la similitude entre le iPhone utilisé au quotidien par certains utilisateurs et le prototype utilisé au cours des tests est venue peser dans les formes d'évaluations. Usages devenus familiers, y compris au cœur des formes d'articulations entre perception et action, ces utilisateurs ont peiné à rompre avec leurs routines. Ici, *l'expertise corporelle* est fréquemment venue freiner toute tentative de transformation des conduites motrices et cognitives au profit d'une conservation des usages connus.

Nous avons insisté sur le fait que les conduites corporelles tolèrent difficilement le changement ou que celui-ci se fait au prix d'efforts parfois décourageants pour les acteurs. Si Mauss ou Bourdieu en ont montré surtout une illustration corporelle peu encline à considérer le rapport avec les objets de l'environnement, d'autres auteurs sont parvenus à faire émerger ces formes d'inerties dans leurs liens avec la matérialité. C'est notamment le cas de Caroline Moricot et des formes de rappels du corps qu'elle s'attache à faire apparaître dans le cas du pilotage des avions automatisés (Moricot, 2000, 2007). Si on envisage mal en quelle mesure l'innovation pourra être détournée ou réappropriée jusque dans son projet de conception, Nicolas Nova et Timothée Jobert montrent quand à eux la persistance des formes connues de manipulations des périphériques de jeu. Dans un exemple passionnant, ils font le récit d'un utilisateur qui joint les

deux commandes d'une console de jeu pour recomposer un périphérique qui lui est familier (Nova & Jobert, 2009)[85].

Nous voyons que dans ces deux travaux, l'étude se déroule sur la durée et les formes exprimées sont nourries d'une expérience en lien étroit avec ces différents dispositifs techniques. Dans l'expérimentation que nous avons étudiée, il reste difficile de pointer la transformation de l'usage dans la durée et, à défaut, nous n'avons pu que pointer des formes d'épreuves du corps qui en retour semblent souhaiter faire « plier » le dispositif technique. C'est effectivement ce qui s'est produit dans le projet TELEPHONIE puisque le geste principal, le *roulis dynamique* a été progressivement mis à mal par les différents tests pour être finalement abandonné.

Nous avons donc axé notre questionnement autour des apprentissages et de leur confrontation avec un dispositif innovant susceptible de mettre à l'épreuve *et* les apprentissages *et* la conception du dispositif en cours de développement.

Mais au delà d'une prise en compte de l'interaction locale qui se déroule entre individu et dispositif, nous avons été attentif aux formes *d'inscription* de la pratique dans un environnement plus large. Nous avions en effet fait émerger lors de la « pré-étude usages » l'importance qu'est la considération d'un véritable écosystème composé tant des interactions intersubjectives que des inscriptions dans un large écosystème d'objets et de modalités perceptives variées.

Ainsi, l'expérimentation qui se déroule lors des tests d'ergonomie permet à quelques participants – quand bien même ce processus ne passe que par le discours et paraît peu vérifiable dans pratique – de projeter le geste proposé dans l'environnement d'usage quotidien. Là, des scènes intersubjectives autant que des enchevêtrements de lieux, de temps et de choses, sont venus peupler les évaluations réalisées par les participants pour finalement imposer à « l'équipe Ergonomie » l'incompatibilité entre les gestes proposés et les contextes d'usages.

Notre analyse pourrait alors donner le sentiment qu'aucune innovation ne peut intervenir à la lumière de cette *expertise corporelle* solidement ancrée. Dans un tel mode de pensée, il est logique que soit uniquement retenu le geste consistant à rapprocher le mobile des yeux puisque celui-ci est le plus proche d'une action quotidienne, semblant presque machinale lorsqu'il est question de mieux voir un élément de l'environnement. Notons que nous pensons que le dernier geste, retenu sous conditions (déplacement dans un contenu affiché sur l'écran), est lui aussi jugé positivement pour sa similitude avec une activité de consultation habituelle. Si la

[85] Il s'agit des deux commandes de la console Wii (le Remote et le Nunchuk) que l'utilisateur combine en rapprochant ses deux mains. Dès lors, le périphérique réinventé devient un joypad plus classique permettant l'utilisation d'un joystick avec la main gauche et l'appui sur les boutons d'action avec la main droite.

pertinence du *roulis dynamique* est mise en doute par les tests, c'est selon nous du point de vue de la nouveauté du geste et du peu d'adéquation avec la somme des connaissances des participants qui peinent à insérer un tel geste dans leurs pratiques. Pourtant, faut-il en déduire que ce geste ne peut pas intégrer les pratiques ou qu'il ne peut pas gagner pas à pas les diverses « chorégraphies » sociales auxquelles les usages publics de la téléphonie nous ont habitués ? En abordant cette question, nous croyons que l'expérimentation aurait quitté le registre de l'ergonomie pour aborder une nécessaire expérimentation au long cours faite de prêts de matériels, d'appropriations, de bricolages et de détournements mais surtout une démarche d'évaluation fondamentalement *inscrite* dans le contexte d'usage.

Dans une telle incertitude, n'est-il pas plus sûr d'investiguer du côté des fines transformations d'un panel de gestes incorporés plutôt que de celui des gestes nouveaux ? La réponse serait certainement affirmative si l'innovation visait un faible niveau de rupture comme ont semblé le définir les protagonistes de l'équipe projet. Pourtant, dans les faits, le niveau de rupture auquel renvoie le geste du *roulis dynamique* nous semble bien plus approfondi et les tests révèlent la difficulté de produire du sens auprès des participants qui, soit ne parviennent pas à convoquer leur connaissance des pratiques de la téléphonie dans l'expérimentation – auquel cas le capteur est manipulé parfois avec succès sans qu'il soit particulièrement identifié comme un téléphone mobile – soit parviennent à y faire appel – auquel cas le geste proposé ne parvient que dans une certaine mesure à être projeté dans les pratiques connues de la téléphonie.

Nous ne pouvons nous prononcer sur un type d'expérimentation au long cours alors qu'il n'a pas eu lieu dans le projet. Quoi qu'il en soit, dans ce projet la mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* devient réciproquement une mise à l'épreuve du dispositif technique en cours de conception.

CHAPITRE 3 – PROJET PHYSIOLOGIE

1. PHYSIOLOGIE : LE MONITORING DU CORPS SOUS LA VARIABLE CLIMATIQUE POUR LA PREVENTION DES GELURES.

1.1. Eléments du projet

<table>
<tr><td rowspan="2">Expérimentation

Au laboratoire</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">Nouvelle expérimentation
Cycle de 3 expérimentations

Au laboratoire</td></tr>
<tr><td>Expérimentation

gelés et non gelés</td><td>Expérimentation

non gelés après effort physique</td><td>Expérimentation

non gelés après privation de sommeil</td></tr>
<tr><td>1996</td><td colspan="2">Février 2009</td><td colspan="2">A partir de février 2010</td></tr>
</table>

L'expérimentation que nous avons suivie est en fait un cycle de trois campagnes de mesures. Nous n'avons assisté qu'à la première, la seconde ayant été menée à partir de février 2010, en dehors de nos disponibilités pour enquêter. Notre présence dans ce projet chemine donc de février 2009 à juin 2009.

Notons toutefois que nous soulèverons quelques articulations entre la première expérience en 1996 et la suivante en 2009. Nous verrons en particulier que cette première expérimentation a permis l'édition de courbes et la modélisation des manifestations physiologiques attendues. Ces documents seront mobilisés tout au long du cycle d'expérimentations et présentés par l'équipe médicale au sujet lors de ses éventuelles questions. De plus, l'expérience réalisée par les médecins eux-mêmes à cette époque leur permettra de communiquer des éléments de ressentis aux volontaires : nous verrons en quelle mesure ces échanges sont problématiques.

PHYSIOLOGIE, au contraire des deux autres projets, n'est pas une démarche de conception technologique au cœur de laquelle l'expérimentation se positionnerait comme une mise à l'épreuve d'un prototype. Il s'agit d'une démarche de recherche cherchant à déterminer les paramètres physiologiques et biologiques intervenant dans les défenses aux gelures des extrémités. Si ce projet a retenu notre attention, c'est qu'il peut être positionné entre nos deux autres enquêtes : les technologies mobilisées sont portées sur le corps, mais surtout, ce sont des capteurs qui mesurent le volontaire. Ce dernier accède lui-même aux mesures et les discute. De plus, un élément central fait de ce terrain une situation de référence pour l'étude des deux autres : le participant, du fait de son parcours biographique, possède une connaissance aigüe de

son propre corps, notamment de ses ressentis et des techniques corporelles qu'il déploie au quotidien. Nous verrons que les mesures et la situation d'expérimentation mettent à l'épreuve cette *expertise corporelle* et que le participant met en œuvre une somme de techniques issues de ses différents apprentissages et expériences pour supporter la douleur et arriver au terme des différentes phases du test.

Nous avons observé 10 expérimentations d'une demi-journée. Nous avons choisi de nous positionner entre les deux espaces du laboratoire, au niveau de la porte du caisson climatique (on trouvera plus loin une modélisation du laboratoire), ce qui nous permettait d'avoir une vue sur les deux groupes de médecins et techniciens. Une telle place assurait une proximité avec le volontaire pour observer ses réactions, noter ses rares paroles, vérifier son interaction avec les médecins et plus généralement avec l'environnement. Un tel positionnement nous a permis dans une certaine mesure de noter également les échanges des médecins et techniciens entre eux et avec le volontaire même si l'ambiance sonore du caisson climatique a rendu difficile un tel suivi. Nous étions également attentif aux consultations des instruments par les uns et les autres de ces protagonistes. Sur les 10 expérimentations suivies, 4 ont dû être stoppées du fait du peu de réactions du volontaire aux sollicitations de l'équipe médicale ou, par la suite, d'un malaise vagal.

Nous avons également déployé un système de suivi du regard (*eye tracking*[86]) à 4 reprises sur des volontaires. Il s'agit d'un déploiement exploratoire, insistons sur ce point. Il ne constitue pas un outil d'analyse en tant que tel mais nous l'utiliserons uniquement pour donner une certaine résonnance aux analyses réalisées par observation.

Mobile Eye, lunettes et caméras : une vidéo filme la scène qui se déroule en face du sujet. La seconde caméra filme le reflet de l'œil dans la lentille articulée.

Boitier d'acquisition vidéo et ordinateur. Alors que l'environnement qui fait face au sujet est filmé, une croix rouge pointe les endroits où le sujet regarde.

Cet outil nous a permis de pointer la consultation des instruments et, sans traiter ces données quantitativement, nous avons surtout noté des formes de replis que nous détaillerons. Notons, avec le recul, que cette exploration aurait été à généraliser à l'ensemble des protagonistes de la scène car les quatre films réalisés permettent surtout un suivi attentif de l'activité des chercheurs ! Ainsi, en les équipant également, il aurait été possible de pointer la consultation des

[86] Le dispositif utilisé est le Mobile Eye de la société ASL dont on trouvera le détail et des vidéos d'illustration (voir "*sample videos of the Mobile Eye in action*") à l'adresse http://www.asleyetracking.com/Site/Products/MobileEye/tabid/70/Default.aspx

instruments mais également les coups d'œil portés sur le sujet. Car nous verrons que les médecins rivalisent de techniques pour sonder le sujet sans qu'il s'en rende compte, pour s'assurer de son état et pour stimuler sa motivation au lieu de le laisser s'isoler dans un repli sur la douleur ou un processus de démotivation. Il est important de souligner que tous ces essais sont encadrés par les médecins dans les règles de la déontologie médicale.
Nous avons donc équipé 4 volontaires avec ce système de capture et 2 ont fait un malaise du fait de la contrainte climatique. Nous verrons toutefois que ces deux situations, au lieu d'être des tentatives avortées d'analyse, nous apporteront davantage de matériau que les expérimentations menées jusqu'à leur terme. Nous verrons que la situation de malaise est un cas typique de mise en œuvre des réflexes dans l'urgence non seulement pour le participant mais également pour l'équipe médicale : une chaise longue pliable (transat) est apportée pour allonger le sujet, ses jambes sont relevées et l'ensemble de l'équipe est attentive à sa récupération. Au vu de l'exiguïté de la pièce, nous avons dû dans certains cas aider les médecins pour permettre d'allonger le sujet.

Puis nous avons réalisé 10 entretiens avec les volontaires. Ces entretiens reprenaient le déroulement des quatre phases de l'expérimentation. Toutefois, ce cœur de questionnement était précédé par une discussion autour de la pratique sportive – nous verrons que la motivation des participants s'articule de façon étroite avec la recherche de performances et la pratique sportive –, des premiers contacts avec l'expérimentation ainsi que d'interrogations au sujet de l'objectif recherché par les volontaires dans ce test. De la même manière nous interrogions l'après expérimentation.
Pour reprendre les formulations des psychologues cliniciens, nous verrons que l'expérimentation produit une *inquiétante étrangeté* qui va parfois jusqu'à remettre en question l'ontologie du corps – l'unité de celui-ci est mise à l'épreuve du fait des ressentis inhabituels rencontrés durant la phase froide de l'expérimentation et la main n'est parfois plus reconnue ou plus vécue comme une partie *évidente* du corps (Brun, 2006).

Pour 5 des participants, nous avons pu réaliser l'observation et l'entretien. Pour les 5 autres nous n'avons réalisé que l'entretien sans avoir assisté à l'expérimentation. Pour 5 autres, nous n'avons assisté qu'à l'expérimentation sans pouvoir réaliser d'entretien. Nous nous sommes donc entretenu avec 10 participants et avons observé 10 expérimentations : la population totale est donc composée de 15 individus.
De plus, nous avons effectué 5 entretiens avec les médecins et techniciens de l'équipe à propos du déroulement de l'expérimentation et de leur activité pendant les différentes phases qui la composent. Ici encore, nous tentions d'investiguer le caractère général de leur activité mais également de revenir sur des situations particulières afin d'obtenir plus de renseignements. Nous verrons ainsi que l'interaction étudiée n'est ni uniquement en lien avec les dispositifs techniques ni strictement faite de prises cliniques sur le volontaire. L'activité de l'équipe est

complexe et étend le travail sur le corps que nous avons mené depuis le début de cette recherche. Dans ce terrain, en effet, nous serons attentif à la médiation opérée par les médecins et techniciens qui intervient fondamentalement dans le rapport que le volontaire établit avec la situation d'expérimentation.

Dans un premier temps, nous allons suivre le détail de l'expérimentation afin d'en pointer la spécificité. Dans tout ce développement, nous serons attentif au détail du dispositif à l'œuvre et au très vaste agencement des individus et des instruments de mesure. Nous verrons surtout que l'organisation de l'espace permet des consultations des instruments par l'équipe médicale mais également par les volontaires eux-mêmes.

1.2. Le laboratoire et l'expérimentation

Le CRSSA, Centre de Recherche du Service de Santé des Armées, et plus particulièrement le laboratoire PTCV, pôle Climatique et Tolérance Vêtement, met en œuvre des expérimentations sur la tolérance climatique. Habituellement, l'équipe y mesure les paramètres physiologiques et biologiques des volontaires autour d'une expérimentation sous contrainte climatique ou par l'intermédiaire d'un caisson hypobare permettant de simuler l'altitude. Au delà des tests sur le corps, des équipements sont testés afin de mettre à l'épreuve leur capacité à ne pas contraindre les paramètres physiologiques (notamment thermiques) du sujet, par exemple dans le cadre de vêtements techniques pour des activités spécifiques (froid, chaleur, altitude). Là, le cheminement est plus proche d'une activité de conception technologique.

Notre enquête prend donc place dans un des laboratoires. Nous avons réalisé une modélisation en trois dimensions de ce lieu. Insistons sur le fait que cette modélisation n'est pas fidèle aux dimensions du lieu réel mais n'est utilisée ici qu'à titre informatif pour aider le lecteur à se faire une idée du lieu. Autrement dit, si l'organisation des différentes pièces et la disposition du matériel sont fidèles, nous n'avons toutefois pas mesuré la longueur et la largeur des lieux. Nous esquissions un plan sur notre journal de terrain, sur place, et nous réalisions ensuite une modélisation une fois revenu dans nos locaux.

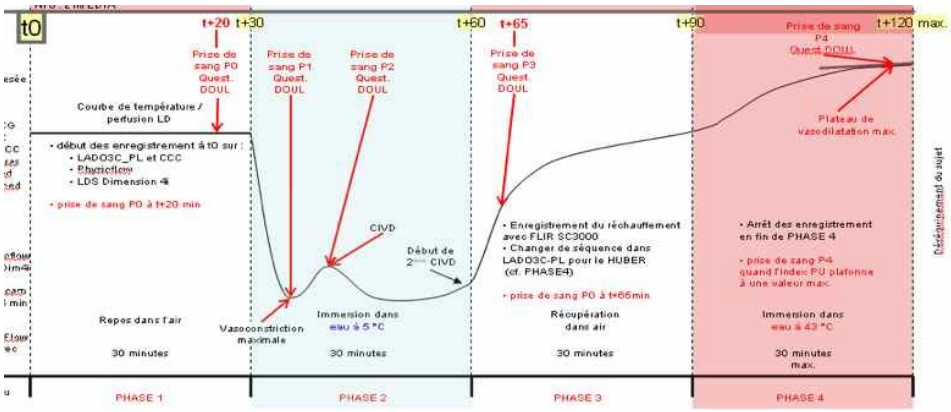
Modélisation 3D du laboratoire

L'équipe officie dans un grand laboratoire permettant la réalisation de plusieurs types de tests (contrainte d'altitude, contrainte de température, contrainte d'effort). Mais l'expérimentation qui nous intéresse ici se fait dans un espace plus restreint, un caisson climatique (à droite sur la modélisation) dans lequel le sujet et deux ou trois personnels sont présents et une salle permettant la surveillance de l'environnement climatique du caisson (à gauche) dans laquelle un à deux personnels, dont un médecin, officient.

Le cycle d'expérimentations auquel nous avons assisté traite de la susceptibilité aux gelures sans que ne soient connus à l'avance les paramètres physiologiques permettant d'y résister. Toutefois, un mécanisme physiologique est au centre des expérimentations et des investigations des chercheurs : la vasodilatation.

> L'expérimentation elle consiste en une série de tests qui doivent être faits chez deux types de sujets. Des sujets sains qui sont des témoins et des sujets qui ont eu des gelures. Le test consistant à leur faire mettre la main droite dans de l'eau à 5°C pendant une demi-heure. Et pour étudier ce qui se passe au niveau de cette phase, il faut à la fois une phase de référence, une phase témoin, qui se déroule dans la phase précédent la phase d'immersion dans l'eau froide, il faut aussi une phase de récupération qui est la demi-heure qui suit avec une récupération spontanée, et il faut aussi une phase j'allais dire de stimulation, de vasodilatation maximale que l'on fait tout à la fin, d'une durée variable de 15 ou 20 minutes où le sujet plonge la main dans de l'eau à 43°C, ce qui est le maximum tolérable. Voilà. Donc, avec l'ensemble de ces phases, on va pouvoir comparer les réactions des sujets gelés et des sujets témoins, et observer les mécanismes physiologiques, en particulier vasculaire et thermique au niveau de la main (Louis, médecin physiologiste).

En effet, le médecin indique les quatre phases de l'expérimentation que nous retrouvons sur la courbe théorique présentée dans le protocole détaillé que les chercheurs ont élaboré en amont du cycle d'expériences. Il s'agit par conséquent d'une donnée issue de l'expérimentation et de la moyenne des différentes réactions physiologiques enregistrées.



Protocole de l'expérimentation (que nous appellerons « courbe théorique »). Le découplage vertical en pointillés symbolise les quatre phases ; en noir, la courbe retrace la forme obtenue par la mesure des températures des doigts ; en rouge figurent les différentes actions réalisées par l'équipe médicale (notamment les questions liées à la douleur).

Rappelons que cette courbe a été élaborée à partir d'une première série de résultats obtenus près de quinze ans plus tôt, lorsqu'en 1996 les chercheurs de ce même laboratoire, avec une équipe sensiblement différente, ont réalisé une expérimentation similaire. En entrant un peu plus dans l'historique de cette première expérimentation, il apparaît que la quasi totalité des chercheurs de l'équipe ont fait eux-mêmes le test. Au cours de notre enquête, les chercheurs mobilisaient ce vécu pour informer les sujets en particulier en ce qui concerne la douleur ressentie. Certains évoquaient également le malaise qu'ils ont fait alors qu'ils réalisaient l'expérimentation.

L'expérimentation se déroule en quatre étapes : La « **première phase** » se déroule à température ambiante et dure trente minutes. Elle permet à l'équipe de mesurer les paramètres physiologiques du sujet sans contrainte, au repos. La « **seconde phase** » voit le volontaire plonger sa main droite dans l'eau froide (5°C) pendant trente minutes. Les médecins physiologistes mesurent alors le phénomène appelé « vasodilatation paradoxale ».

Habituellement l'eau froide provoque une vasoconstriction. Or, au bout d'un certain temps d'immersion, c'est un phénomène de vasodilatation qui prend le relais (il apparaît sur la courbe théorique sous la forme d'une remontée de la température durant la phase 2). Il faut savoir que cette vasodilatation consiste en un réchauffement du membre (ici, la main) qui peut prendre des valeurs surprenantes comme par exemple une dizaine ou douzaine de degrés dans l'eau à 5°C.

> C'est paradoxal parce que la vasodilatation se produit dans un milieu froid alors que d'habitude c'est une vasoconstriction. Et en fait on a bien une vasoconstriction au départ puis une vasodilatation ensuite, alors qu'on dit toujours que le froid introduit une vasoconstriction. Ben ce n'est vrai que jusqu'à un certain point, jusqu'au point où il y a une vasodilatation, c'est pour ça qu'elle est paradoxale (Louis, médecin physiologiste).

La « **troisième phase** » est une phase de récupération où le sujet place sa main paume vers le haut, à température ambiante. Sa main est alors filmée par une caméra thermique pendant

trente minutes. Cette phase permet à l'équipe de mesurer les zones de réchauffement, la vitesse ainsi que les températures obtenues. La dernière étape, « **quatrième phase** », est une phase de confort thermique où le sujet plonge sa main dans une eau à 43°C pendant une vingtaine de minutes jusqu'à atteindre la « vasodilatation maximale ». Intervenant juste après le réchauffement à température ambiante – parfois douloureux car susceptible de donner lieu à une onglée – cette phase ne procure aucune douleur et elle est racontée, dans les entretiens, comme un moment de plaisir et de relâchement.

Nous avons suivi les différents temps du protocole et allons nous orienter vers les individus et instruments qui parcourent la situation d'expérimentation. Nous verrons que le large environnement technique est consulté non seulement pas les médecins mais également par les volontaires. Bien sûr leurs possibilités de « prises » sur les données informationnelles seront à nuancer à la lumière des connaissances des uns et des autres. Mais nous allons voir que loin d'être binaire (compréhension/incompréhension), les volontaires composent des interactions plus complexes avec les instruments et les mesures produites.

1.3. Sujets, chercheurs et instrumentation : l'écosystème

La population est principalement militaire et issue des métiers du secours en montagne. Il s'agit ainsi d'une source de recrutement de l'équipe médicale. Mais d'autres publics souhaitent participer aux expérimentations, notamment des sportifs professionnels.

> On a eu des jeunes étudiants qui avaient une vingtaine d'années et qui n'étaient pas vraiment sportifs. Mais c'est vrai qu'on a beaucoup de professionnels qui viennent parce que ça fait un moment qu'ils savent qu'ici il y a des manips et ils ont l'habitude de venir ici pour se tester un peu eux-mêmes au niveau de l'altitude, du caisson chaud, caisson froid, et là au niveau des gelures ça fait partie de leur milieu de travail. **Tu dis qu'ils viennent « se tester » ?** Oui, ils sont contents de… notamment quand on regarde les résultats, de voir qu'ils sont soit dans la normalité soit qu'ils sont un peu au dessus de la norme. Et on a des sujets …heu, je ne sais plus comment il s'appelle, le plongeur professionnel, qui a fait deux malaises vagaux et qui voulait absolument se dire « non, non, cette fois il faut que ça marche ». Mais tu peux rien contre la chute de tension, tu peux rien contre le malaise vagal. **Il me semble même qu'il a dit, alors qu'il était sur le fauteuil, les pieds levés après son malaise, qu'il était content parce qu'il avait tenu plus longtemps.** Oui, parce qu'il était allé plus loin (Nathalie, technicienne).

Ce point amène à la motivation des participants. Outre le fait que l'expérimentation soit indemnisée – à hauteur de 50€ par demi-journée, chose que les enquêtés évoquent assez peu en entretien – il apparaît une véritable motivation à participer à ces tests. Cette volonté apparaît en entretien sous les traits de la mise à l'épreuve des performances et de la résistance construite autour d'une importante pratique sportive.

> Alors, ils ont envie de retirer la main, ils nous l'ont dit. Mais non, ils n'appréhendent pas, ils savent que… On sent l'engagement qu'ils ont, ils disent « vraiment on fait ça parce qu'on sait que ça va nous apporter quelque chose à nous, de savoir comment est notre résistance, savoir comment on peut être sur le terrain ». Oui, moi j'ai été surprise de l'investissement personnel qu'ils avaient envie de faire pour cette manip. Parce qu'ils ne le font pas simplement pour l'argent, parce que c'est pas rémunéré plus que ça,

> non… c'est vraiment pour eux aussi, personnellement. On a beaucoup ça chez les CRS (ici, des secouristes en montagne), ils étaient très intéressés. Varces (armée de terre) c'est pas pareil, mais ils sont intéressés quand même. Ils sont beaucoup plus jeunes que la CRS, mais ils sont intéressés (Patricia, technicienne).

L'expérimentation est réalisée une seule fois pour les individus qui ont subi des gelures et trois fois pour la population témoin. L'objectif des chercheurs est d'étudier en quelle mesure une variable peut faire changer la capacité physiologique de résistance aux gelures.

Le premier cycle d'expérimentations – celui que nous avons étudié – se déroule sans contrainte particulière. Le second cycle, quant à lui, réitère l'expérimentation avec un exercice visant l'étude de l'influence d'une fatigue physique. Il faut comprendre que ces trois cycles sont espacés de plusieurs mois. Lorsque nous enquêtons pour le premier, aucun des deux autres n'a été planifié formellement.

> Exposition à la fatigue physique : L'épreuve de fatigue physique sera réalisée sur ergocycle à 60% de VO2max pendant 3 cycles de 50 minutes séparés par 10 minutes de repos dans le Pôle tolérance climatique et vêtements. La fatigue sera attestée au niveau biologique (…) et au niveau local (…). De plus, l'appréciation de la fatigue physique par le sujet se fera grâce à une échelle de Borg. (Extrait du protocole)

Le troisième cycle est la réalisation de la même expérimentation après une privation de sommeil de 32 heures.

> Exposition à la privation de sommeil de 32 h : L'étude des effets de la privation de sommeil sur la tolérance locale des extrémités sera réalisée au cours d'un test d'immersion comme décrit précédemment (…) avant et après privation de sommeil dans un ordre aléatoire. La privation de sommeil correspond à une nuit de privation de sommeil. Au cours de cette privation, les sujets pourront lire, aller au cinéma ou regarder la télévision. Elle se fera à leur domicile. Il leur sera demandé de tenir un journal relatant leurs activités. Toute activité physique sportive, sortie en boîte de nuit et consommation de substances éveillantes ou excitantes seront proscrites. Douze sujets participeront à cette expérimentation et subiront chacun deux tests d'immersion locale (avec et sans privation de sommeil) (Extrait du protocole)

Il s'avère que le second cycle, celui qui convoque un effort physique, est recherché par quelques uns des enquêtés. Ce type de motivation nous éclaire sur les objectifs des volontaires pour qui l'expérimentation prend la forme d'une véritable mise à l'épreuve des performances et de la résistance physique.

Deux populations participent aux tests : des « sujets témoins » et des « sujets gelés » et chaque groupe est attaché à une somme de critères permettant ou non l'inclusion dans l'expérimentation. De tels critères sont importants car l'étude cherche à comparer ces deux populations. Par conséquent, la moindre variable se veut la plus uniforme possible afin de ne pas corrompre la population entière. Il est demandé au sujet d'avoir dormi correctement, de ne pas avoir bu d'alcool la veille et de n'avoir pas bu de café le matin de l'expérimentation, enfin les

sujets doivent être non fumeurs. Au delà, il s'avère que cette recherche d'uniformité sur des critères d'hygiène de vie amène une homogénéité des profils recrutés pour l'expérimentation.

Malgré le peu de volonté déclarée par les chercheurs d'avoir recours à une population de sportifs, le suivi des entretiens révèle une pratique sportive importante, notamment autour de sports d'endurance.

Mais un élément supplémentaire émerge dans les entretiens avec les volontaires. Quelques uns sont habitués à la réalisation de tests médicamenteux dans un centre de recherche clinique de la région grenobloise. Par conséquent, apparaissent des formes de comparaisons avec les pratiques cliniques du CRSSA et l'évocation de parcours au sein desquels la mise en expérimentation du corps dans un cadre médical est récurrente.

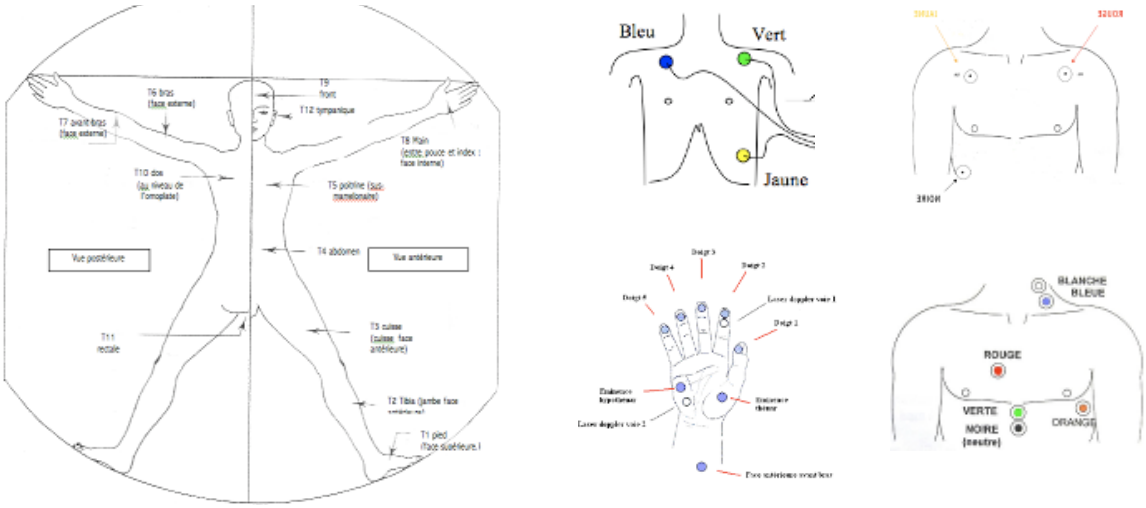
> **Qui est recherché pour la manip ?** Alors pour les témoins… les inclusions c'est… c'est un sujet sain, en bonne santé. « **Sain », c'est à dire ?** Qu'il n'est pas malade. Donc, à priori pas malade, parce qu'il faut toujours vérifier qu'un sujet est en bonne santé, par définition, donc qu'il prend pas de médicaments, qui n'ait aucune pathologie connue, qui ait un examen clinique connu, sans anomalies, qui fume pas. Qui a ses deux mains en bon état, que la peau n'est pas blessée, évidemment. **Et le sport ?** Le sport c'est pas… on est pas… il faut actif, mais pas des performances sportives. Au contraire, il faut des gens actifs mais pas au delà. Actifs c'est plus intéressant pour la phase de l'exercice physique intense. Donc, forcément, pour le test lui-même ce n'est pas un critère mais pour les autres tests il vaut mieux qu'il soit actif. (…) Une foi qu'on a ça, ça suffit. **Il ne tiendrait pas sinon ?** Ben, 3 heures d'exercice, il faut les faire, c'est de l'exercice épuisant quand même. Donc il faut pouvoir les tenir, être en bonne condition physique et avoir… Oui, il faut un bon état général. (…) Mais le niveau d'aptitude physique en lui-même, non, ce n'est pas un critère à n'en plus finir (Louis, médecin physiologiste).

Ainsi, au delà de la mise à l'épreuve des performances sportives, une certaine proportion des sujets d'expérimentations s'avère être habituée aux expérimentations médicales tant du point de vue de l'expérience des ressentis corporels que de celui des mesures engageant le corps et ses formes de monitorings. Une nouvelle fois, ce point nous permet de rappeler la motivation des volontaires et nous verrons même que l'environnement médical leur permet des formes de mises à l'épreuve de leur résistance et de leur endurance qu'une pratique sportive sans cadrage médical ne rend pas forcément possible. Nous montrerons en effet comment l'accompagnement médical, en même temps qu'il *formate* (Callon & Rabeharisoa, 1999; Hirschauer, 1991) les sujets, jusqu'à les considérer comme de stricts paramètres physiologiques, permet aussi des formes de mises à l'épreuve originales propres à ce contexte précis.

Pour chaque expérimentation, entre cinq et six personnes sont présentes en plus du volontaire. Ces personnels sont médecins physiologistes (2), médecin qualiticien (1), technicien qualité (1 parfois absent), technicien (1) et technicien de laboratoire (1 dans une autre pièce, appelé au talkie-walkie pour venir prendre les bacs de prélèvements).

Nous avons traité l'environnement de l'expérimentation du point de vue des individus. Mais nous avons dit à quel point l'environnement était également composé d'une large instrumentation. Intéressons-nous au détail de l'instrumentation. Celle-ci produit des mesures qui sont consultées non seulement par l'équipe médicale mais également par les participants. Toutefois, nous serons attentif à la manière dont la lecture des mesures vient de façon centrale résonner avec la connaissance et l'expérience des volontaires.

1.3.1. L'instrumentation



Placement des capteurs sur le corps (Modèle de Colin et Houdas)

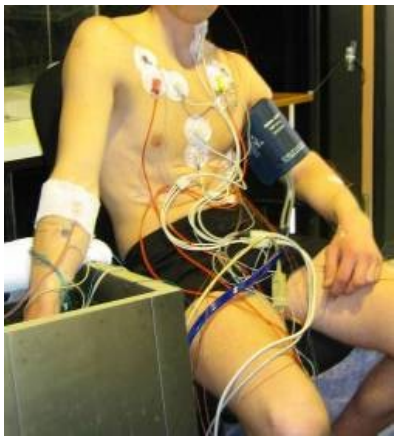
Précisons que l'expérimentation est réalisée sur la main droite. Nous avons souhaité interroger le médecin à ce propos.

> **Pourquoi la main droite dans le bain ?** Pourquoi la main droite. Bonne question. Parce qu'on peut faire qu'une main à la fois. C'est déjà pénible avec une main, alors deux mains c'est très pénible. Puis deuxièmement… puis comme on fait les mesures de pression artérielle, on la fait au niveau du bras gauche. Donc ça provoque une occlusion à chaque fois, donc on modifierait l'état vasculaire. Donc, on ne peut pas avoir (…) des variables physiques et biologiques générales corps entier, et des variables locales, il faut faire des choix. Et on ne peut l'avoir que sur un hémicorps. Alors il pourrait y avoir des expérimentations qui consisteraient à comparer main gauche et main droite, si le fait d'être droitier ou d'être gaucher par exemple… bon, on peut tout imaginer (Louis, médecin physiologiste).

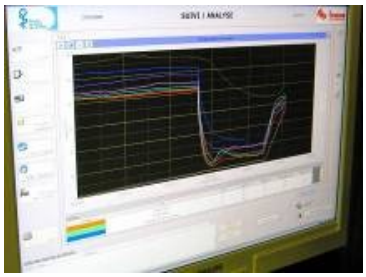
Le nombre de capteurs disposés sur le corps est supérieur à trente. Près de vingt quatre capteurs équipent l'ensemble du corps et dix capteurs mesurent la main. Dans la déclaration du médecin, nous voyons en quelle mesure le protocole d'expérimentation se situe comme un point rencontre entre différentes nécessités liées aux mesures. Le choix d'un « hémicorps » est donc directement fondé sur le déploiement technologique.

De nombreux instruments sont certes utilisés au cours de l'expérimentation mais nous souhaitons ici réduire la focale afin de mieux situer le propos. Les principaux instruments qui nous intéresseront ici sont l'écran qui affiche la courbe de température de la main du sujet et

l'appareil présentant la fréquence cardiaque et la tension artérielle[87]. Si c'est vers ces deux instruments que notre attention sera orientée, c'est parce qu'ils sont consultés autant par les médecins que par le sujet. Ajoutons à cette précision que plusieurs autres instruments sont des « recopies » de ces deux principaux. Plus loin, nous en introduirons un troisième.



Sujet d'expérimentation entièrement équipé



Courbe de température des doigts de la main droite

Dynamap : fréquence cardiaque et tension artérielle

Nuançons d'emblée l'affirmation d'une consultation par les médecins et par les volontaires : la compréhension des données produites est intimement liée aux connaissances et à l'expérience. Certains participants sont familiers de ce type d'instruments, soit parce que leur métier les amène à travailler avec, soit parce que dans le cadre de leur pratique sportive ils sont amenés à mesurer leurs performances à l'aide de dispositifs de monitoring, en particulier cardiaque (cardiofréquencemètre), soit enfin parce que l'expérience des parcours médicaux pèse aussi dans la possibilité des sujets de comprendre les mesures affichées. Nous avons vu en effet que certains participants s'engagent également dans des expérimentations de médicaments dans un centre de recherche clinique.

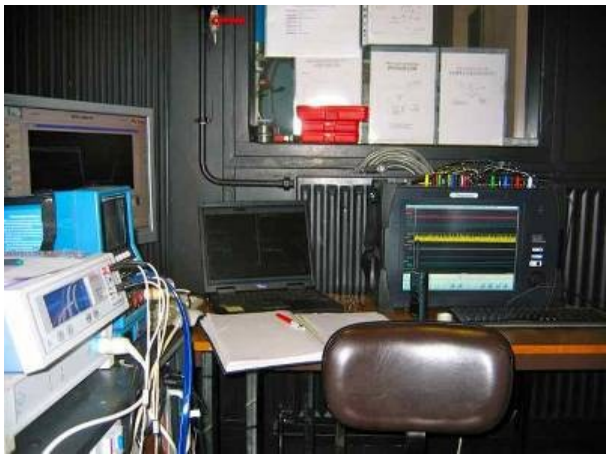
Nous avons souhaité, lors des entretiens, que nous réalisions avec les sujets quelques jours après l'expérimentation, évoquer la connaissance de leur propre corps non seulement autour de la capacité d'explicitation mais en revenant sur la mobilisation de ce savoir dans le cours de l'expérimentation. C'est la raison pour laquelle la phase 2, l'immersion dans l'eau froide, a retenu notre attention. En étant la phase de test la plus éprouvante, pouvant mener au malaise, nous

[87] Notons que sur la photographie proposée, la fréquence cardiaque est une donnée assez habituelle (ici, 70 battements par minute). Par contre, la tension artérielle est plus obscure. Si nous sommes habitués, de par nos consultations médicales, à entendre « 11-6 » (diastolique et systolique), les chiffres présentés sont ici en centaines : « 114-66 ». Cette spécificité fait que le sujet peut ne pas consulter ce chiffre puisqu'il ne semble renvoyer pour lui à aucune signification.

verrons les sujets mobiliser une somme de techniques pour gérer le temps durant lequel la douleur est, aux dires des enquêtés, sourde et longue.

1.3.2. Lecture des instruments

Nous devons donc différencier, dans la vaste instrumentation mobilisée, les appareils consultés et ceux qui enregistrent l'activité sans être utilisés dans le cours de l'action. Mais nous devons également préciser quels instruments sont consultés par les médecins et lesquels peuvent être lus par les sujets. La photographie proposée montre cinq instruments :



Photographie prise depuis l'emplacement du sujet

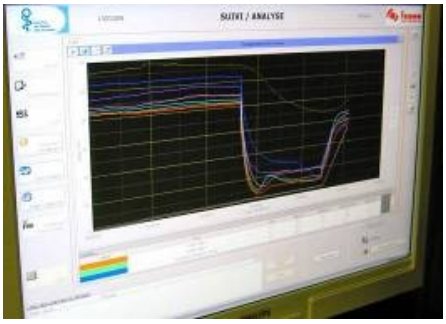
Nous allons suivre le détail de cette instrumentation en précisant les formes de consultations et les éventuelles possibilités du volontaire de trouver une signification aux mesures produites. Nous verrons davantage de singularité dans la suite du travail mais cette démarche générale nous permettra de ne pas avoir à décrire à nouveau les instruments au fur et à mesure de leur apparition dans le cours de l'action.

(à gauche au premier plan sur la vue d'ensemble) Le laser Doppler indique la survenue de la vasodilatation. Il exprime la vitesse de la circulation sanguine.

Il n'est consulté que par les chercheurs car sa lecture est peu aisée. Par ailleurs, si une telle déclaration est issue des entretiens, nous n'obtiendrons pas le détail de ce qui est vu sur cet instrument.

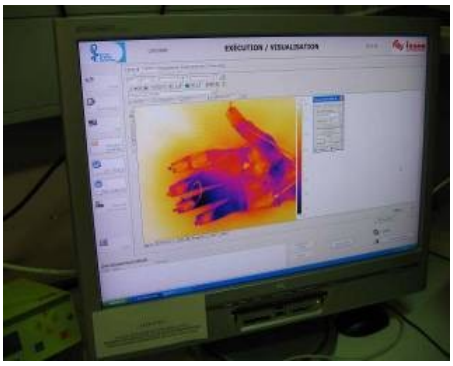
(à gauche au second plan) Le Dynamap, que nous avons déjà évoqué, affiche la fréquence cardiaque et la tension artérielle. Celui-ci est consulté par les chercheurs et par le sujet lui-même, notamment en ce qui concerne la fréquence cardiaque (en haut à droite sur l'écran). La tension artérielle (en bas à droite sur l'écran), quant à elle, est peu lue : d'abord parce que sa formulation en centaines ne renvoie pas à quelque chose que le sujet connaît, ensuite et surtout parce que l'angle de vue (voir vue d'ensemble) ne permet parfois pas sa lecture.

(à gauche au troisième plan) Le monitoring de la main mesure en temps réel les températures cutanées de chaque doigt. Chercheurs et sujet consultent ces informations mais l'écran est relativement éloigné du sujet qui doit demander au cours de l'expérimentation à quelle couleur correspond quel doigt et à quelles températures renvoient les courbes. Nous le verrons en détails par la suite.



(au milieu) Le PC portable reprend les informations du Dynamap sous forme de courbe et n'est donc pas consulté durant le test si ce n'est pour s'assurer de la bonne connexion. Quant au sujet, il ne le consulte pas davantage pour une raison très simple : un technicien est assis sur le tabouret et en empêche la vue.
(à droite) Enregistrement de la courbe du Laser Doppler. Il s'agit cette fois d'une copie du Dynamap et il n'est donc pas consulté. Le sujet ne peut pas non plus le consulter puisqu'un médecin est assis devant cet instrument.

D'autres affichages sont à l'extérieur du caisson climatique, notamment les images de la caméra thermique. Les chercheurs et le sujet présents dans le caisson ne consultent habituellement pas ces images. Pourtant, dans les situations observées, il apparaît que :
Soit le sujet, moyennant une position fort inconfortable (sa main posée paume vers le haut pour être mesurée par la caméra thermique et sa tête tournée sur le côté droit) peut voir les images à l'extérieur ;
Soit il lui est proposé, après l'expérimentation, de voir en entier le film du réchauffement de sa main en vitesse accélérée.



Le projet PHYSIOLOGIE vise à mettre en lumière les mécanismes physiologiques qui interviennent dans la défense aux gelures. Pour ce faire, l'équipe centre ses investigations sur un phénomène nommé « vasodilatation paradoxale » qui se produit durant la phase 2 sous la contrainte climatique froide. L'origine de ce phénomène reste à découvrir et c'est ce à quoi les chercheurs s'attachent.

A terme, les connaissances produites pourraient permettre d'informer les individus ayant à subir des contraintes climatiques, par exemple dans le cadre de leur travail (opération de secours ou missions militaires) qu'ils prennent des risques compte tenu de leur susceptibilité aux gelures.

> L'expérimentation, c'est d'avoir une idée de la manière dont peuvent survenir des gelures et est-ce qu'il y a des sujets sensibles, est-ce qu'il y a des sujets moins sensibles, est-ce qu'on retrouve des explications physiologiques qui permettraient au total de prévenir ce type d'accidents. (…) Pour l'instant, on recueille (…) toute une foultitude de données et à partir de là on verra si on a les éléments qui permettent d'arriver à ce genre de prédictions. Pour l'instant (…) on n'a pas les éléments pour dire : « c'est sûr que c'est ce critère-là qui va nous dire que dans tel cas il ne faut pas que tel type de sujet soit exposé ». (…) Pour prévenir, on essaie de recueillir les éléments qui nous permettent de dire « non, dans votre cas c'est pas une bonne idée » (Antoine, médecin qualiticien).

La contrainte climatique froide constitue donc le cœur de l'expérimentation (phase 2). Notons que c'est la phase qui nous intéressera de façon centrale. Mais pour que les mesures puissent être vues dans leur aspect dynamique, cette phase centrale doit être accompagnée des trois autres situations du protocole : mesures à température ambiante (phase 1), réchauffement à température ambiante après contrainte froide (phase 3) et vasodilatation maximale obtenue en milieu chaud (phase 4). L'étape principale consiste en une immersion de la main droite dans un bain d'eau froide (5°C constants) pendant 30 minutes.

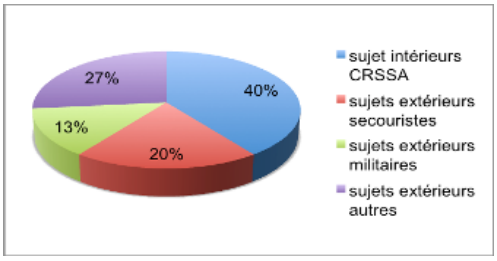
L'expérimentation nécessite une somme de machines et d'instruments pour permettre la réalisation d'une telle contrainte et pour mesurer des variables thermiques (corps entier et main plus spécifiquement), cardiaques (fréquence, pression artérielle) et biologiques (sang). Les volontaires s'engagent donc pour quatre phases d'une durée de trente minutes chacune (sauf la dernière qui dure vingt minutes maximum), ce qui représente, avec la visite médicale et l'équipement/déséquipement, pas moins d'une demi-journée.

L'équipement est vaste et le lieu d'expérimentation présente un enchevêtrement de machines et d'instruments qui laisse peu de place au nombre d'individus ayant à évoluer dans le caisson climatique. L'espace exigu amène un placement du volontaire au centre de la pièce et il est susceptible d'accéder lui-même aux informations affichées sur les écrans. Comme nous l'avons introduit en réalisant un panorama de ce terrain de recherche, il est entendu que les instruments ne peuvent être lus qu'en fonction de la connaissance de chacun des participants et de leur capacité à approprier les mesures produites.

> **Le sujet lit lui même les instruments.** Oui, oui. **Vous pensez qu'il y trouve quoi ?** Ben, il faut lui poser la question mais ça dépend de son niveau de… de quelle manière il peut les interpréter. Vous avez des informations qui sont relativement accessibles, la fréquence cardiaque, la pression artérielle, des choses comme ça. Parfois il y trouve… Bon, ça l'occupe, je ne pense pas qu'il y trouve grand-chose parce que ça ne varie pas tant que ça. Bon, sur une courbe de deux heures on peut voir, on voit que ça monte, ça descend. Alors il déchiffre et s'il a besoin il demande une explication. **La tension artérielle est affichée en centaine. Est ce que le sujet peut l'interpréter, même s'il arrivait à la lire ?** Ça

> dépend du niveau d'instruction. Les gens… On peut raconter un roman sur la tension artérielle, sur la représentation que s'en font les gens. Donc, je ne sais pas, je ne vais pas vous raconter le roman, là (rire). **Faites moi le quatrième de couverture (sourire).** Typiquement, la tension artérielle c'est un grand classique de la médecine, de la mesure. Donc, les gens on leur dit qu'ils ont une tension artérielle bonne, ça a un côté rassurant, comme pour la température, comme pour des tas de choses. Donc, il y a des gens qui sont plus sensibilisés là dessus et d'autres qui le sont moins. Bon, là les gens sont relativement jeunes donc ils n'ont pas été… ils n'ont pas eu, en général, des problèmes médicaux donc ils ne sont pas très focalisés sur ces aspects-là. Peut-être des gens plus âgés seraient plus sensibles à ces aspects, mais on ne les prend pas pour l'expérimentation. (...) Donc tout ça pour dire que les gens, forcément vous avez des chiffres qui apparaissent, vous les regardez et bon, si vous avez des questions à poser, je pense que vous posez des questions. Je ne pense pas que les gens aient vu des chiffres qui les aient inquiétés et au sujet desquels ils n'auraient posé aucune question. Enfin… Donc, oui, ils regardent les chiffres, c'est naturel. Quand vous allez passer une radio, vous regardez votre radio, c'est normal ça (Antoine, médecin qualiticien).

Dans ce long extrait, outre le niveau d'éducation à la lecture des instruments, le médecin appuie sur l'importance de l'expérience dans la capacité à les interpréter. Avec cet argument, il place ainsi les « problèmes médicaux » comme une voie d'apprentissage des mesures cardiaques, mettant ensuite cet argument en contraste avec le fait que les participants à l'expérimentation n'ont pas encore l'âge d'avoir rencontré de tels problèmes.



Participants à notre enquête (observations, entretiens ou les deux).

Pourtant, une attention particulière sur la population recrutée renvoie rapidement au fait que quelques participants sont eux-mêmes issus de formations dans lesquelles ce type d'instruments n'est pas inconnu.

Nous avons insisté en premier lieu sur les sources de recrutement de l'équipe que sont le domaine du secours et le domaine militaire. Une autre source majoritaire apparaît dans le support que nous présentons ici. Plusieurs volontaires sont en effet chercheurs au CRSSA et traitent avec des données issues de l'animal. Un seul des participants adresse quant à lui exactement le même domaine que l'équipe de l'expérimentation étudiée (Damien). Ce volontaire subit un malaise au cours de l'immersion dans l'eau froide sur lequel nous reviendrons. Mais l'exemple de Damien permet à un médecin de démontrer le peu d'appui que le participant et, de manière plus générale, les participants trouvent dans la lecture et l'interprétation des instruments.

> **Est ce que le volontaire consulte les instruments ?** Boh, il regarde, il les regarde… Ceux (…) qui connaissent bien le domaine (…) regardent tout mais est ce que ça leur sert à quelque chose ? Je ne crois pas. La dernière expérience (Damien) a prouvé que non (sourire). Alors que c'était un médecin qui connaissait le test, les instruments, qui connaissait tout et ça change rien. Ça change rien, non, non. L'utiliser ? Il peut rien en faire. Enfin… ce n'est pas ça qui va faire qu'il va modifier son état physiologique, modifier sa réaction. Enfin… jusqu'à preuve du contraire. J'en serais surpris (Louis, médecin physiologiste).

Il semble effectivement difficile d'affirmer, à quelques exceptions près, que les participants saisissent le contenu des données affichées, pourtant nous verrons que malgré ce peu de connaissance ou d'expérience des mesures, les sujets construisent des formes de confrontations avec les mesures produites.

Dans un premier temps, nous souhaitons traiter plus généralement le cadre d'expérimentation afin de montrer ce qui s'y déroule. Nous mettrons tout au long de cette partie en parallèle la situation d'expérimentation et la manière dont l'écosystème d'individus et d'instruments vient *cadrer* le participant. Nous recourrons à la notion de *formatage* mais nous verrons que celui-ci n'adopte pas uniquement les traits d'un dispositif permettant de discipliner le participant mais que ce processus construit progressivement un *horizon des possibles* permettant aux volontaires de se mettre à l'épreuve en toute sécurité.

2. ECOSYSTEME ET FORMATAGE

Nous proposons donc d'analyser l'expérimentation en tant que dispositif au sein duquel est donné à voir un ensemble de pratiques et de mises en œuvre qui circonscrivent véritablement le statut et les possibilités du participant. La situation d'expérimentation peut alors être décrite comme une somme d'injonctions que le volontaire doit respecter : ne pas (trop) parler, ne pas (trop) bouger et poser éventuellement quelques questions sur les mesures produites.
Cet ensemble de consignes façonne l'expérimentation en tant que *cadre* – notamment d'interaction, mais pas uniquement – au cœur duquel les participants doivent adopter un ensemble de dispositions afin de mener à bien le protocole. Nous proposons d'analyser ce cadre à partir de l'utilisation qui est faite par Hirschauer, Callon et Rabeharisoa, du concept de « formatage » (Hirschauer, 1991; Callon & Rabeharisoa, 1999).

2.1. Un écosystème qui cadre

Le volontaire doit réaliser l'expérimentation avec pour seul vêtement un short et son torse doit souvent être rasé pour que les capteurs puissent adhérer à la peau. Ainsi, des fils électriques courent tout le long de son corps et passent également à l'intérieur de ce short. Ce sont près de trente capteurs que les médecins et techniciens placent sur le participant. En premier lieu, et notamment parce que cet ensemble de capteurs est filaire, nous avons souhaité interroger la gêne procurée par la réduction de la mobilité du sujet une fois équipé. Positionnés sur la main, l'avant bras, le bras, le torse, mais aussi le front, le cou, le dos, le pied… et largement scotchés pour que les électrodes et les fils ne bougent pas, ces différents capteurs ont pour objectif de mesurer la température du corps dans son ensemble. De plus, si ces mesures concernent la température externe du sujet, une sonde unique prend la température, cette fois interne, du

participant : il s'agit d'une sonde rectale au sujet de laquelle certains volontaires expriment leur réticence.

Nous avons assisté parfois de façon indirecte à l'argumentation d'une technicienne ayant à discuter avec un sujet peu séduit par la présence de cette sonde.

> *Louis sort du local et me présente au volontaire. Problème, le sujet n'est au courant de rien, il semblerait que l'information ait mal circulée à l'infirmerie de sa caserne. Il faut donc tout expliquer au sujet et réaliser la visite médicale. La manip prendra du retard.*
>
> *Entre deux portes, Patricia lui présente la sonde rectale. Immédiatement, Louis et moi nous éloignons presque naturellement, sans nous concerter, pour le laisser décider s'il est d'accord. J'entends d'une oreille que Patricia lui dit : « sur les 24 personnes qui ont fait la manip, toutes ont accepté ».*
>
> *(Bertrand, militaire ; notes d'observation)*

L'argument de la sécurité est mis en avant pour toute négociation sur la sonde rectale. En tant qu'unique mesure de la température interne du sujet, la sonde se révèle indispensable. En effet, alors que la température externe peut varier, la température interne reste et doit rester constante en permanence. Surtout, elle est le premier pas qui permet à l'équipe d'accepter le volontaire le jour de l'expérimentation. Quelques participants ont ainsi été refusés dès leur arrivée, malgré le rendez-vous pris, au motif d'une température interne trop élevée (résidu de manifestation virale). Quoi qu'il en soit, la sonde rectale s'ajoute à la somme des capteurs utilisés pour l'expérimentation et amène ça et là les volontaires à exprimer leur surprise au moment de l'équipement.

> *Vincent : « c'est quoi comme capteurs ? »*
>
> *Hubert : « des capteurs de température »*
>
> *Vincent : « il y en a combien ? »*
>
> *Hubert : « alors, 13 sur la peau et 8 sur la main »*
>
> *Nathalie, en voyant les gros yeux que fait Vincent : « ha ben oui, hein » (Nathalie et Vincent sont collègues et se connaissent bien)*
>
> *Vincent : « non, mais ça va (sourire) »*
>
> *Suite de l'équipement dans le caisson.*
>
> *Nathalie : « alors, ça va ? »*
>
> *Vincent : « oui, c'est presque impressionnant ! »*
>
> *Pendant ce temps, il y a toute une discussion sur les financements, la comptabilité dans les laboratoires et les projets. Vincent est mis à contribution pour en discuter. Ce thème s'entrecoupe de questions qu'il pose sur la manip.*
>
> *(Vincent, chercheur en biologie animale ; notes d'observation)*

Au delà de cette surprise, il est important d'insister sur le ton des échanges qui ont lieu dans le laboratoire. Les chercheurs déclarent peu en entretien s'être concertés pour instaurer une ambiance particulière durant la demi-journée d'expérimentation mais dans les faits, tous

œuvrent pour la mise en place d'une situation dédramatisée permettant au volontaire d'être à l'aise.

> *Michel : « je ne peux plus m'éloigner de la machine (rire) ! »*
>
> *Hubert : « ha ben encore avec ceux-là (thermocouples mesurant la température externe) tu peux. Mais il y a plus gênant (sous entendu, la sonde rectale). C'est à tes risques et périls (rires) ».*
>
> *(Michel, militaire ; notes d'observation)*

Partant, des situations de tensions donnent lieu à une forme de relativisation passant par l'humour de l'équipe lorsqu'il s'agit d'échanger avec le volontaire.

> *Hubert pose le peignoir sur Rémy et l'attache avec un clamp[88] au niveau du cou pour qu'il ne tombe pas.*
>
> *Hubert : « voilà, on revient te chercher demain »*
>
> *Rémy : « ok ça marche (rire) »*
>
> *(Rémy, étudiant ; notes d'observation)*

Au delà de l'anecdote, ces situations renseignent en premier lieu sur le type d'interactions mobilisées par l'équipe médicale pour instaurer une ambiance conviviale, décontractée avec, en second lieu, un souci particulier de fournir des explications au volontaire et d'attacher une grande importance aux réponses fournies à ses questions tout au long de la phase d'équipement. C'est un des éléments de la constitution d'un attachement physique nuancé aux instruments. Nous allons voir que progressivement la forte contrainte représentée par l'équipement disparaît des propos des enquêtés.

2.1.1. L'attachement physique nuancé aux instruments

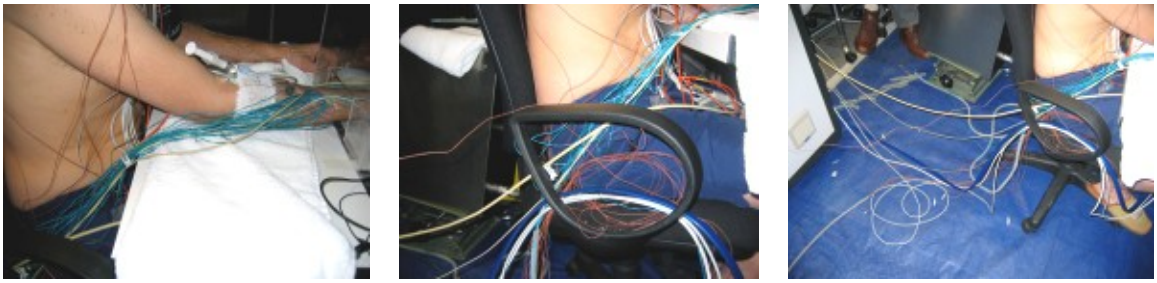
Si quelques textes se sont intéressés à la contrainte que peut représenter cette mise en lien avec la machine, tous nuancent les formes de couplages à l'œuvre (Akrich & Pasveer, 2004; Causeret, 2006). C'est également ce qui émerge de nos entretiens avec les médecins mais surtout avec les sujets. L'effort réalisé par l'équipe pour instaurer une ambiance conviviale apparaît alors comme un processus visant la démystification du lien avec la machine et la construction, au contraire, d'une relation pacifiée du sujet avec les instruments.

> *Pendant que le sujet est équipé, je suis frappé par le fait que Hubert, en aparté (nous sommes non loin, dans le dos du sujet), m'explique toute la manip et parle relativement fort lorsqu'il indique que le sujet aura très mal. Je lui demande s'il ne faut pas parler moins fort. Il me répond que le sujet est venu quelques jours avant la manip et que tout lui a été expliqué, y compris la douleur, les capteurs, etc. Il doit signer des engagements avant de réaliser l'expérience et Hubert me précise que l'équipe médicale ne se contente pas de lui dire ce qu'il va subir mais qu'elle explique l'expérimentation en détail en s'assurant que le sujet a tout compris (Romain, militaire ; notes d'observation).*

[88] Pince utilisée dans le milieu médical pour manipuler des gazes ou en chirurgie pour pincer des veines et stopper une hémorragie. L'instrument se présente comme un ciseau à la tête plate, qui peut être maintenu en position semi fermée grâce à un système de crochets au niveau de sa partie basse. Nous noterons ici une forme de détournement d'usage puisque le clamp est utilisé pour tenir fermé le peignoir du participant posé sur ses épaules.

L'explication fournie par l'équipe médicale paraît donc totale, n'hésitant pas à aborder les différentes situations susceptibles d'être rencontrées par le volontaire y compris en ce qui concerne la douleur.

La situation, regardée par l'observateur extérieur, ne peut toutefois pas éluder l'enchevêtrement de fils, l'apparence des peaux, le nombre des machines et des instruments. Plus encore, il serait difficile de passer à côté du fait que le volontaire est véritablement limité dans ses déplacements et sa mobilité. Au delà de la dédramatisation opérée dans le discours, le lieu d'expérimentation est bel et bien un large écosystème d'humains et de non humains agencés dans un espace réduit. Chaque mouvement réclame donc l'attention de l'entourage afin qu'aucun capteur ne se décolle, qu'aucun fil de cuivre ne soit arraché, ce qui entrainerait un problème de mesure et par conséquent un biais dans le traitement des données. Le sujet doit donc être aidé pour marcher, pour s'asseoir, pour bouger sur sa chaise, etc. Plus encore, la perturbation des mesures entrainerait l'exigence de stopper le protocole pour vérifier ou changer un capteur.



Liaisons filaires des capteurs (photographie prise durant la phase 3, caméra thermique)

Malgré cet ensemble de précautions, l'expression d'une relation pacifiée se retrouve une nouvelle fois dans les propos des chercheurs. Interroger la contrainte que peut représenter le couplage entre corps et technique semble être un point superflu, quasi illégitime.

> **Du point de vue des capteurs, est ce que vous pensez qu'ils peuvent être une gêne pour le sujet ?** Bien sûr, (…) c'est pas très agréable d'avoir des petits bouts de pièces métalliques qui sont collés à différents endroits. Mais bon, depuis que je suis là je n'ai jamais vu quelqu'un me dire « c'est une gêne insupportable ». **Le fait qu'il soit attaché, ou plutôt relié à toute ces machines, est-ce que vous avez entendu un jour un sujet le mentionner ?** Non, non plus. (Silence) Non, mais c'est comme… Vous voyez quand vous êtes… bon… Je pense que les gens d'une façon générale, comprennent que quand on fait des examens, on est relié à des appareils. C'est passé dans la… Enfin, c'est quelque chose qui ne surprend plus personne d'être « relié », « attaché » à une machine comme vous dites. Ce côté un petit peu « je suis attaché à une machine » (rire), « ma vie va dépendre de la machine », je pense que les gens globalement ne le voient plus comme ça. (…) Je crois que les gens trouvent ça normal, on prend un truc, on met l'appareil, on branche et puis c'est tout. Enfin, c'est mon point de vue. (…) C'est sûr que pendant une heure et demie, si on est attaché, on peut pas aller se promener dans la cour (rire). Non, ça n'a jamais été décrit et c'est peut-être intéressant d'aller creuser là dessus mais… Demandez aux sujets. Les sujets on leur demande plutôt s'ils ont mal, s'ils ont eu mal, s'ils ont eu trop chaud, s'ils ont eu trop froid, s'ils ont eu… s'ils ont été fatigués, ce genre de choses. Mais la notion « j'ai été attaché pendant une heure et demie », ça ne ressort pas trop, enfin, ou alors il faudrait peut-être creuser davantage (Antoine, médecin qualiticien).

A l'inverse d'une contrainte, au titre des formes de couplages qui nous intéressent dans notre recherche, il semble émerger progressivement un oubli de cet équipement pourtant abondant qui amène les participants à ne plus se soucier des capteurs. La relation pacifiée est également exprimée par les sujets.

> **Cela vous a gêné ce nombre de capteurs ?** Cela ne m'a pas gêné. J'étais quand même assez impressionné par le nombre de mesures effectuées en parallèle. **Et l'équipement en tant que tel ?** Non, cela s'oublie très, très vite. (…) Oui ils ont été assez rapidement oubliés et puis, enfin quand on se déplace, enfin les déplacements sont réduits au minimum pendant toute cette mise en place du dispositif qui fait qu'effectivement on est très encombrés par tous ces fils... Mais enfin, on est bien accompagnés, donc il y a pas de... je n'ai pas relevé de soucis par rapport à cela, je ne me suis pas spécialement senti contraint par l'équipement (Laurent, biologiste).

L'analyse de cet attachement doit néanmoins être approfondie. Si le couplage physique ne semble pas être explicitement mis en avant, l'expérimentation se révèle pourtant à la manière d'une association forte que l'équipement – entendu dans un sens plus large : protocole, documents, questionnaires, relation établie avec l'équipe, engagement, etc. – participe à construire.

Pour Dominique Vinck, l'équipement est un processus qui permet à l'individu – le chercheur en nanomatériaux dans son cas – d'opérer des formes d'engagement avec la matière. Mais l'équipement n'est pas systématique, il n'est pas acquis à l'instant même où l'individu est en lien avec un instrument ou un dispositif technique (Vinck, 2006, 2009). Rapportée à notre travail, une telle analyse permet de déconstruire l'activité observée pour nuancer le travail d'équipement et constater qu'autour d'une interaction avec un « collectif hybride » de médecins, de techniques et de médiations verbales au cœur desquelles l'humour est omniprésent, l'agencement qui est constitué est travaillé bien au delà de l'apparent attachement du volontaire et du dispositif technique (Winance, 2007; Nguyen-Vaillant, 2010).

A ce sujet, nous proposons de décrire trois éléments de l'expérimentation : le questionnaire de douleur, le cahier de laboratoire et la courbe théorique. Nous allons voir que ces trois documents deviennent dans le cours de l'action des associations (Latour, 2007) qui performent le cadre d'expérimentation et la manière dont le volontaire est amené à s'engager auprès de l'équipe médicale. Nous étudierons ensuite en quelle mesure l'association est tout aussi construite par l'engagement des volontaires vis à vis de l'équipe médicale. Nous nuancerons alors le cadrage que semble façonner l'environnement hétérogène de l'expérimentation (médecins, instruments, protocole, questionnaire, cahier de laboratoire) pour proposer une définition du *formatage* prenant en compte l'interrelation qui s'établit entre équipe médicale et participant.

2.1.2. Le questionnaire de douleur

La douleur est un élément central de l'expérimentation. Les volontaires sont informés de l'étape douloureuse que constitue l'immersion dans l'eau froide. Les premiers contacts du volontaire et de l'équipe médicale sont l'occasion d'échanger à propos de cette épreuve à venir.

> **La douleur, comment tu l'expliques au sujet ?** Je leur dis « si vous avez déjà mis la main dans un torrent de montagne, l'environnement s'y prête ». Alors ceux qui ont déjà fait ça ils comprennent très vite. On sait très bien qu'on ne tient pas très longtemps, l'impression de froid est bien connue. Donc… la comparaison dont je me sers le plus, c'est ça. En expliquant simplement qu'au lieu de durer 5 minutes, ça va durer une demi-heure (…). Les gens n'ont pas cette expérience, c'est rare (…). Donc en fait, ils ne se doutent pas trop de ce qui va leur arriver, c'est bien normal. (…) On peut expliquer que la douleur est très prenante, très vive, parce que nous on a fait le test donc on sait… on sait comment ça se passe. On sait qu'après ça peut aller un peu mieux, que la phase de réchauffement peut être très pénible aussi, parce qu'il n'y a pas que le refroidissement. Donc, il y a tout ça. Mais… oui, c'est ce qu'on peut dire sur le sujet. Expliquer la douleur à quelqu'un, c'est… on n'a jamais deux fois le même ressenti. Il y a des gens, on a l'impression qu'ils ont mal à mourir et ils codent ça de façon très faible par rapport à ce qu'aurait mis quelqu'un d'autre. Donc, chacun a son point de vue là-dessus. Il est bien difficile de… Ouais, la douleur c'est toujours très difficile. Dire à quelqu'un « ça va être douloureux comme ci ou comme ça »… Par expérience, on est quand même médecins donc on sait très bien de quoi il s'agit, et c'est toujours très difficile à expliquer (Louis, médecin physiologiste).

Dans les déclarations du médecin, l'expérience et la connaissance médicale ne permettent pas nécessairement de donner des clés de compréhension au volontaire. Nous allons voir dans les extraits suivants que la douleur n'est pas un élément explicable par des critères physiologiques, biologiques et anatomiques mais qu'il passe par l'expérience de chacun, expérience singulière qui peine à être transmise à autrui.

> On leur explique comment elle est cette douleur. Moi je ne l'ai jamais vécue mais Hubert l'a vécue et Louis aussi, et c'est vraiment des crabes. On n'a pas tous été mangés par des crabes, mais c'est vraiment l'impression d'être croqué par des crabes. Elle est expliquée comme ça (Patricia, technicienne).
>
> **Du point de vue de la douleur pendant la manip ?** Ben, écoutez, moi j'ai rien senti, c'est bon. **Ha vous l'avez faite ?** Oui, je l'ai faite mais il y a quelques années déjà. Je l'ai fait deux ou trois fois. Oui ça fait très mal. **Vous me dites n'avoir rien senti.** Vous me dites « pendant la manip », moi je suis au poste ! Alors, que le sujet ait mal, effectivement, mais moi personnellement, je ne sens rien. Non mais c'était une plaisanterie peut-être de pas très bon goût. Ça fait mal, ouais. D'un autre côté, c'est vrai qu'on récupère assez vite mais c'est vrai que c'est une des manips les plus… (…) On s'accorde à penser que c'est une manip difficile. Ça ne dure pas longtemps mais il y a un petit moment assez difficile, effectivement (Antoine, médecin qualiticien).

Rapidement, il apparaît la difficulté d'échanger sur le niveau de douleur alors que celui-ci n'a pas encore été éprouvé par les participants. La douleur se révèle en tant qu'élément fondamentalement lié à l'expérience. Si pour un participant la douleur ressentie durant l'expérimentation résonne avec un parcours sportif fait d'excursions en montagne, la situation est très différente pour d'autres volontaires.

> Le froid bon on le sent un petit peu oui. (…) Mais après ... enfin c'est comme tout, on s'habitue. Parce que ce que quelqu'un va trouver pénible maintenant ... j'allais dire on lui en reparle dix jours après ... il aura déjà oublié. Donc c'est pareil ... la pénibilité c'est subjectif pour moi donc, sur le moment oui c'est...

> on a les doigts un peu froids, des choses comme cela mais après bon cela passe. Et en général je suis... enfin, par rapport à ma pratique, quand on sait ce qui nous attend, on l'intègre mieux psychologiquement puisqu'on le sait, on l'a déjà vécu. Quelqu'un qui ne sait pas ce qui l'attend (…) va subir sur le moment puisqu'il est tout le temps dans l'inconnu. Quelqu'un qui l'a déjà fait, (…) il sait ce qui l'attend donc forcément, c'est plus facile à appréhender (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Si Ryad fait bien le lien entre l'expérience qu'il vit fréquemment lors de ses excursions en montagne pour sa pratique de loisir, la majorité des participants n'a pas cette expérience. Les volontaires s'engagent alors dans une situation qu'ils ne connaissent pas et que l'évocation par l'équipe médicale ne peut pas réellement renseigner.

Pourtant, le rapport à la douleur attendue dans l'expérimentation n'est pas systématiquement à relier à l'expérience du froid. La douleur, en tant que donnée issue de l'expérience, trouve dans de nombreux autres contextes des appuis plus ou moins valables. Un des processus récurrents avec la population enquêtée est la comparaison avec d'autres expériences de douleur. Là, les volontaires ne peuvent que relativiser la douleur éprouvée durant l'expérimentation et quitter cette qualification de douleur pour évoquer une gêne.

> Ce n'est pas vraiment une douleur, c'est plus une sensation. J'ai connu dans ma vie des douleurs plus ou moins aigues et c'est peut-être pour ça que j'ai un référentiel inconscient qui me dit que ce n'était pas douloureux. Une douleur super aigue, c'est par exemple une rupture de ligaments (…), c'est une douleur atroce ; c'est une désensibilisation de dent, comme je disais en blaguant ; c'est pas exemple un retrait de cathéter au niveau des lombaires (…) et c'est vrai que c'est des sensations qui sont très douloureuses. Ou, pour l'anecdote, une sonde urinaire retirée sans anesthésie, ça fait un mal de chien. Et là, j'ai pas eu vraiment mal et même en m'expliquant la manip, j'ai senti que je n'aurais pas forcément mal (Quentin, biologiste au CRSSA).

La liste d'expériences proposée par Quentin renseigne sur le rapport très nourri à la douleur qu'il est parvenu à se constituer tout au long de situations qu'il a traversées. Mais ces appuis ne sont pas uniquement mobilisés lors de l'entretien dans le cadre de notre recherche. Dans le cours même de l'expérimentation, nous avons vu apparaître des formes de comparaisons qui ont bien souvent désarmées les médecins, incapables de parler de la douleur si ce n'est de leur propre point de vue.

En effet, la plupart des médecins de l'équipe a réalisé l'expérimentation avant de recruter les volontaires et c'est donc autour de ressentis subjectifs qu'ils s'expriment. Malgré l'expérience de cette douleur particulière, les chercheurs peinent à la décrire aux participants. En observation, une situation va en effet révéler une tentative de comparaison réalisée par un sujet où l'interlocuteur mobilisera lui aussi son évaluation de la douleur sur des critères subjectifs.

> *Hubert : « en douleur, tu te mets combien ? De zéro à dix ».*
>
> *Quentin (…) : « j'ai pas mal, là ». « Dix c'est la désensibilisation d'une dent ? Parce que j'ai jamais eu autant mal que pour ça ».*
>
> *Henri : « Oui, c'est un pied écrasé ».*
>
> *(Quentin, biologiste au CRSSA ; notes d'observation)*

Ce processus d'échange et d'évaluation de la douleur est donc appuyé sur le questionnaire que les médecins mobilisent à quatre reprises dans le cours de l'action.

Indiquons que le questionnaire est une échelle numérique de douleur largement répandue dans le milieu médical. Graduée de zéro à dix, elle invite les sujets à cocher l'importance de la douleur par rapport à ce que serait un maximum envisageable.

Notre appui sur la notion de formatage passe inévitablement par ce questionnaire de douleur car il se révèle également, dans le cours de l'expérimentation, en tant que délimitation d'un espace de parole du participant, seul moment où ce dernier semble pouvoir exprimer la difficulté de l'épreuve.

> **On vous demande assez régulièrement si ça va.** Voilà, mais je le leur ai dit même après coup, parce qu'en fait je ne leur ai pas montré, peut-être par fierté ridicule…C'est à peu près cinq minutes après qu'ils sont venus m'interroger, ils ne m'ont pas interrogé vraiment en temps réel en fait. (…) Cinq minutes après l'immersion, je leur ai dit que deux minutes après l'immersion j'étais à peu près à 6 ou 7 [sur l'échèle de douleur] et après c'est redescendu à 3 sur 10, sauf l'index par contre qui est resté au plus haut. L'index et le pouce il me semble. (…) **Le 6 et 7, finalement vous avez voulu l'exprimer mais personne ne l'a coché ?** Disons que je me disais qu'il n'y avait pas urgence. En fait je ne savais pas exactement qu'ils allaient me le demander plusieurs fois. Donc, je me suis dit « si ça avait de l'importance, (…) ils auraient été glaner l'information en temps réel ». Donc je me suis dit « je vais le garder dans un coin de ma tête, cela ne doit pas avoir une super importance » et puis je l'ai dit dès qu'ils me l'ont demandé (Hugues, secouriste en montagne).

Autrement dit, Hugues indique que les informations qu'il souhaite exprimer, alors qu'elles ne sont pas demandées par les chercheurs, deviennent, de fait, illégitimes, superflues. L'espace d'expression que les médecins délimitent par leurs questions construit alors la pertinence et la disqualification de ce qui peut être dit par le sujet.

> J'ai eu chaud (…), j'ai dit « mince, mince ». (…) Donc j'ai dit « bon je vais attendre 30 secondes ». (…) Mais je ne l'ai pas dit que ça n'allait pas. Inconsciemment j'ai senti que cela n'allait pas. Enfin, j'ai essayé de... (…) temporiser, en me disant « c'est un mauvais passage, dans deux secondes, dans dix secondes, cela va passer ». Et puis bon, après je l'ai dit [aux médecins] « je ne me sens pas très bien », parce que ça n'allait pas, je n'étais pas super... j'allais presque m'évanouir (Romain, secouriste en montagne).

En procédant de la sorte, Romain tente en premier lieu de gérer le malaise naissant par ses propres moyens et dans un second temps seulement il l'exprime aux chercheurs qui l'entourent. Ainsi, autour du fait de déclarer ou non son état, le sujet s'inclut lui-même dans un dispositif véritablement ancré sur un écosystème autant technique (questionnaire de douleur) qu'humain (équipe médicale).

Si le questionnaire de douleur façonne l'espace dans lequel le sujet est autorisé, ou plutôt s'autorise lui-même, à s'exprimer, nous allons voir que le cahier de laboratoire constitue également un élément de ce dispositif de circonscription du participant et de ses actions.

2.1.3. Le cahier de laboratoire

La conception foucaldienne du terme *dispositif* renvoie immédiatement, et particulièrement sur le terrain de recherche que nous étudions, à la surveillance des corps, au contrôle des individus. Mais il est important de ne pas radicaliser cette conception et de l'ouvrir à l'agencement des éléments hétérogènes qui revêt certes une dimension politique, mais qui ne peut s'affranchir d'une dynamique en constante construction comme nous l'indiquons depuis le début de cette partie. Il s'agit ici de se concentrer sur la manière dont le dispositif est « travaillé » par l'action des acteurs humains et non humains davantage qu'il détermine l'action (Beuscart & Peerbaye, 2006, p. 4-7).

Lors d'une observation, un ingénieur extérieur est présent. Celui-ci vient récupérer les données enregistrées par un instrument qu'il traite avec son équipe dans un autre centre de recherche. Au sujet d'un capteur, il indique que le moindre mouvement peut perturber les mesures. Les médecins du CRSSA sont gênés mais rétorquent la difficulté de demander au sujet de rester silencieux et immobile durant une demi-journée complète.

Les injonctions formulées à l'égard du participant sont en effet plus variables dans les différentes observations que nous avons réalisées. Il est permis au participant de poser quelques questions mais les médecins et techniciens n'ont de cesse de demander à ce que le sujet ne parle pas trop. Le cahier de laboratoire constitue alors une pièce centrale dans l'évaluation de l'écart à la prescription.

Un participant, Emmanuel, est très agité. Il est décrit par son collègue qui l'accompagne comme un hyperactif. Il lui est demandé à plusieurs reprises de ne pas trop parler mais ces consignes sont peu respectées. La discussion à propos de ce participant permet en entretien avec la technicienne d'accéder à l'usage qui est fait du cahier de laboratoire et au sujet duquel elle indique :

> On note les infos qui peuvent contrarier la manip et qui peuvent avoir une influence sur les résultats. L'autre fois on a eu un problème avec le Physioflow et on l'a laissé tourner quand même, mais on sait bien que toutes les valeurs sont mauvaises et ininterprétables. (…) Ça on le marque. Quand tu as amené tes lunettes (*Mobile Eye*), par exemple, je marque (…). S'il a une fréquence cardiaque qui nous paraît trop élevée, on va le marquer, une tension aussi. Malaise, demandes du sujet, voilà. **Et si le sujet parle ?** Non, parce qu'en plus on lui demande de ne pas parler. Mais par exemple, un jour on a eu un sujet qui parlait et bougeait beaucoup. J'ai marqué « sujet un petit peu agité », tu vois. Ça je l'ai marqué parce que c'est vrai que c'est dur (…). Ça fait un petit peu long, et puis il suffit qu'il y ait un appareil qui fonctionne pas et là tu attends, tu attends… (Patricia, technicienne).

Si le cahier de laboratoire émerge ici en tant qu'évaluation de l'expression du sujet qui dépasse la tolérance du protocole, l'ordre formulé à l'égard du participant se révèle davantage négocié

qu'appliqué de façon radicale. Pour ce sujet agité, Emmanuel, le médecin Louis use d'un jeu de mot humoristique pour tenter de lui demander de faire le silence.

> *Emmanuel est agité. Son collègue qui l'a accompagné prend des photos et amène le sujet à plaisanter. Emmanuel consulte les instruments et déclare : « ha, il y a la chute-là ».*
>
> *Louis, en face de lui, fait signe avec son index placé devant sa bouche pour lui signifier d'éviter de parler. Il en profite pour glisser un jeu de mots : « en parlant de chut… »*
>
> *(Emmanuel, secouriste en montagne ; vidéo du Mobile Eye)*

Au delà du dispositif de production d'un interdit, il apparaît plutôt des demandes négociées formulées à l'égard du sujet. Autour de cette forme de négociation, nous avons assisté à des manières indirectes de limiter l'expression du participant sans que cette pratique n'apparaisse toutefois en entretien. Nous avons observé des orientations des corps et la construction de situations d'interactions qui excluaient le volontaire des conversations.

L'activité du médecin et de la technicienne restant à l'intérieur du caisson climatique en compagnie du sujet nous renseigne sur cette pratique particulière. Tous deux sont partagés entre plusieurs activités comme nous avons pu le voir. Si les *prises* cliniques sur le sujet les amènent nécessairement à être face à lui – n'oublions pas néanmoins que les consultations furtives peuvent se faire parfois dans le souhait d'éviter que le sujet s'en rende compte – il en est de même pour les prises de sang qui se font sur le côté du caisson à une distance subordonnée à la longueur du cathéter. Par contre, la consultation des instruments peut amener les deux chercheurs à tourner le dos au sujet ou à être suffisamment de côté pour que le participant ne soit pas invité dans leur cercle de discussion. A cette analyse, il est important d'associer le fait que l'environnement du caisson climatique est bruyant et que ce brouhaha participe nécessairement à la limitation de l'interaction avec le sujet.

Indiquons également que la longueur du protocole produit de nombreux temps d'attente où la consultation peut être plus lâche, où le sujet est relativement délaissé et où les thèmes de discussions abordés traitent du quotidien professionnel ou plus personnel. Dans ce cas, la configuration de l'espace qui se dessine amène à nouveau le sujet à être exclu. Ce type de situation s'est avéré prégnant lorsque d'autres visiteurs ont été spectateurs de l'expérimentation. Rapidement, se sont esquissés deux cercles d'échanges : un premier à l'extérieur du caisson, un second à l'intérieur[89].

A nouveau, l'observation d'Emmanuel amène notamment une situation d'échange où le sujet participe indirectement aux conversations sans être inclus dans le cercle d'interaction.

[89] Cette configuration nous a amené aussi à être en dehors des échanges, position que nous choisissions du fait de notre placement entre les deux pièces pour l'observation de l'activité des uns et des autres.

> *Il sourit et rit parfois lorsqu'il saisit une plaisanterie dans le brouhaha. Pourtant, aucun des individus ne l'invite à réagir ou ne prend en compte ses tentatives d'intervenir dans les échanges (Emmanuel, secouriste en montagne ; notes d'observation).*

Ici encore, l'environnement façonne cette exclusion du sujet et le bruit ambiant dans le caisson climatique prive également le participant d'un accès aux conversations. Le *formatage* s'illustre aussi par la manière dont les spectateurs occasionnels n'adressent pas la parole au volontaire, souhaitant favoriser cette bonne collecte des mesures.

Ainsi, le processus est appliqué par un véritable chaînage fait d'individus autant que d'éléments du contexte (protocole, bruit ambiant, orientation des corps, etc.) qui participent tous à la constitution de ce *cadre* excluant le participant.

Si cette situation nous paraît témoigner de la manière dont l'étude du corps physiologique nécessite un formatage du sujet convoqué dans la situation expérimentale, il est aussi apparu en observation et en entretien que ce formatage est également mis en œuvre par les participants eux-mêmes. Ce sera l'occasion pour nous de retourner progressivement ce concept afin de montrer qu'il peut donner lieu à la constitution d'un cadre construit comme un *horizon des possibles*.

2.2. Le formatage par les participants eux-mêmes

L'observation du passage de Hugues – dont l'entretien a permis de révéler le rôle du questionnaire de douleur en tant que délimitation de l'espace d'expression du sujet – renvoie surtout à la manière dont le participant s'interdit lui-même de parler de son niveau de douleur. Cet élément est fondamental dans la mesure où le formatage apparaît ici autant mis en œuvre par l'écosystème des instruments et des médecins que par le sujet lui-même. Ce point émerge dans d'autres situations.

Conscients des besoins de placer des capteurs, notamment sur le torse, quelques uns se rasent eux-mêmes avant de venir pour le jour de l'expérimentation, se préparant ainsi pour devenir participants. Nous verrons que ce conditionnement mis en place parfois par les sujets eux-mêmes est étroitement associé à l'acceptation d'un statut exprimé de « cobaye », même si nous serons amené à relativiser ce statut et à l'associer à une continuité professionnelle – de nombreux participants étant issus du milieu de la biologie animale.

Poursuivons tout d'abord la description d'un écosystème que nous présentons comme une somme d'éléments participant au cadrage de l'individu dans la situation d'expérimentation. A ce titre, la courbe théorique est également un de ces éléments.

2.2.1. La courbe théorique

Elle est présentée aux participants avant et durant l'expérimentation. L'équipe médicale, organisée différemment, a réalisé une expérimentation quinze ans plus tôt qui a permis l'élaboration d'une modélisation de la réaction physiologique. Autrement dit, il est présenté aux volontaires une représentation de ce à quoi va ressembler la courbe des températures de la main.

Le document papier occupe une large place dans l'expérimentation. Il permet d'indiquer au sujet les différentes phases d'immersion, d'enregistrements, la modélisation de sa (future) réaction thermo-physiologique ainsi que le moment des différentes prises de sang et questions ayant trait à la douleur. Le document se révèle surchargé d'informations et en fait un document dont l'usage est multiple.
Il permet d'abord de donner cet ensemble de renseignements au volontaire avant l'expérimentation mais il se révèle également comme un rappel du protocole pour les chercheurs eux-mêmes, sorte d'artefact cognitif (Norman, 1993).

> **Pendant la manip, vous présentez une courbe théorique. Comment elle a été élaborée ?** Elle a été faite bien avant les manips par Louis. On a préparé la manip depuis l'année dernière, depuis septembre. Louis a bien l'habitude avec Hubert, ils avaient fait déjà une manip comme ça ici. Ils savaient déjà à peu près la tête que ça allait avoir. La courbe, on la fait voir aux sujets pendant la manip, on leur dit « voilà, tu en es là, tu vas faire une vasodilatation ensuite » et en général ça marche bien, ils se trouvent bien aux mêmes moments à peu près et on sait que vingt minutes après, on va arriver à telle température et ainsi de suite, que le réchauffement va se faire à tel moment. Mais, ça peut aussi changer, on l'a vu avec les sujets, c'est pas forcément à l'identique. **Du coup, elle sert à quoi cette courbe ? C'est pour être transparent pour le sujet ?** Oui, tout à fait, oui. Et puis surtout pour nous après, pour savoir où on en est. Moi je m'en suis beaucoup servi quand je suis arrivée au début, je ne savais pas bien ce que c'était au début alors j'avais besoin de repères et comme ça j'ai pu savoir quand il fallait faire la prise de sang 1, la prise de sang 2 et ainsi de suite. En plus, comme elles peuvent aller l'une derrière l'autre alors je savais qu'il fallait se préparer (Patricia, technicienne).

Ce large appui sur l'écosystème révèle donc une somme d'éléments qui viennent cadrer le participant et l'inclure dans un véritable dispositif de formatage, quand bien même ce formatage est pacifié. Aussi, l'acceptation de ce formatage se définit également comme une forme de contrat qui vient lier les volontaires et l'équipe médicale.

2.2.2. L'expérimentation en tant que contrat

L'engagement des participants est explicite et montre leur motivation. Mais surtout, il révèle l'engagement moral établi auprès de l'équipe, non seulement du fait d'accepter de participer au test, de la promesse de la rémunération évidemment, mais également du fait du temps et de l'énergie que demande l'équipement du corps du volontaire.

> Moi quand je m'engage je vais jusqu'au bout. Même si... bon, maintenant je me rends compte de certains passages assez douloureux et désagréables, mais je me suis engagé, c'est important pour eux.

> Il y a quand même une équipe qui est derrière, qui travaille, (…) il y a un projet, il y a de l'argent qui est dépensé pour ça. Donc voilà, chaque sujet est important, surtout que je pense qu'ils n'en ont pas forcément beaucoup. Donc il faut aller jusqu'au bout, sinon ce ne serait pas très honnête (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).
>
> Au début je me suis demandé si je n'allais pas relever la main. Bon après je me suis dit « c'est pour la Science et tout... je vais laisser la main ». **C'est ce qui t'a motivé ? « La Science » comme tu dis ?** Non, pas spécialement, mais bon, je ne vais pas remonter [la main hors de l'eau], pour ma fierté personnelle aussi quand même. (…) Si je suis venu, s'ils m'ont pris au moins un quart d'heure à mettre tous les capteurs, ce n'est pas pour que je retire la main pour foirer leur expérience. C'est une question de principe aussi (Bertrand, militaire).

Ainsi, l'équipement participe à la construction d'un ensemble d'injonctions qui n'est pas orienté dans les déclarations sur la contrainte physique que peut représenter la somme des capteurs, mais passe néanmoins par l'ensemble de l'environnement humain et technique pour produire un véritable cadrage du participant. En ce sens, nous retrouvons le travail d'Anne-France Kogan lorsqu'elle tente de décrire l'engagement du corps dans l'activité de téléphonie pour finalement insister sur la manière dont les conditions de travail sont principalement à l'origine des situations conflictuelles d'attachements à l'écosystème technique (Kogan, 2009).

Au delà de l'attachement physique, l'expérimentation est investie en tant qu'attachement moral pour réaliser sérieusement le protocole et permettre à l'équipe médicale d'accumuler des données. Finalement, ce cadrage se révèle au carrefour d'injonctions que participent à mettre en place les éléments de l'écosystème humain et technique mais également autour d'un engagement personnel des volontaires. Ainsi, c'est surtout autour de la qualification de « cobaye » que la définition du formatage est la plus argumentée. Aussi, nous avons souhaité interroger en entretien la manière dont la mise en scène du corps du participant produit déjà une première adhésion au format, avant même l'équipement.

2.2.3. Etre « cobaye »

Aucun des enquêtés n'a spécifié avoir été gêné par le fait que le corps soit uniquement vêtu d'un short et beaucoup ont immédiatement mis en parallèle cet état de nudité avec celui rencontré dans la pratique sportive, là où d'autres l'ont davantage comparé au cadre médical.

En outre, il est important de préciser que la population des volontaires est composée pour partie en interne au CRSSA au sein duquel de nombreux participants à l'expérimentation travaillent sur la biologie animale. Plusieurs fois, nous aurons des remarques concernant les « cobayes » sur lesquels les chercheurs travaillent.

> *Un collègue passe saluer l'équipe. En partant, il glisse : « je retourne à mes cobayes, mais à pattes ».*
>
> *Le volontaire répond alors « tout le monde a des cobayes ici ».*
>
> *(Michel, militaire ; notes d'observation)*

Renvoyant peut-être plus localement à un vocabulaire d'ordre professionnel, les explications des participants sont nourries et vont dans le sens de la lecture proposée ici. Le formatage et l'auto-formatage du volontaire en « cobaye » sonnent comme une adhésion à l'expérimentation et à la mise en œuvre d'un corps qui est autre, qui n'« est pas soi » comme l'indique un enquêté.

> **Tu arrives cette fois pour la seconde manip. Tu es en short devant les chercheurs. Est-ce que ça t'a gêné ?** Pas particulièrement, pourtant il y a des trucs où je suis pas très à l'aise comme je te disais tout à l'heure, être enregistré, être filmé, (…) Mais là ça ne m'a pas trop gêné sachant qu'on était le cobaye, au contraire même j'en rigolais. Tu sens que les gens sont compatissants de l'autre côté, quand tu n'as pas l'habitude d'être le cobaye (…) Après, une fois que tu es en short, c'est tellement hors contexte normal que finalement ça en devient… Tu vois, c'est tellement déconnecté d'une situation normale que… C'est con mais je m'étais préparé aussi en me rasant le torse, donc un ensemble de trucs qui font que tu es cobaye. (…) On est vraiment dans… physiquement dans une drôle de… Mais comme je t'ai dit, il faut accepter d'être un cobaye passif, c'est marrant de passer de l'autre côté, de devenir sujet d'expérimentation (il travaille lui aussi sur des expérimentations qu'il met en œuvre cette fois avec le statut de chercheur). Servir de sujet c'est… c'est pas soi, c'est pas… c'est finalement des réactions physiologiques, c'est pas moi qui étais intéressant, finalement, c'est mon corps. Enfin, c'est en en parlant que ça me vient maintenant (Vincent, biologiste au CRSSA).
>
> On avait un espèce de sentiment de se placer un petit peu... enfin, on sait que l'on est un cobaye, donc on est, on va dire, un petit peu l'objet d'une manipulation. C'est… enfin, il y a un peu ce mot. Perdre… enfin, moi, me placer en tant que, vraiment en tant que cobaye. Donc c'est normal qu'il y ait du monde en blouse qui tourne autour de moi, comme quand moi je suis en blouse et que je tourne autour de mes souris avec d'autres personnes. C'est un peu ce rapport-là, je me suis placé en tant qu'objet, finalement. Cela ne m'a pas gêné, peut-être c'est… On est quand même au centre de l'attention, donc on n'a pas le sentiment de moins exister puisque tout le monde est là pour observer ce qu'il va se passer chez le cobaye. Et toute cette étape de mise en place des électrodes, des capteurs fait que l'on est au centre de l'attention de tout le monde (Laurent, biologiste au CRSSA).

Nous voyons bien dans les extraits que le cadre d'expérimentation se révèle bien moins subi que mis en œuvre par les participants eux-mêmes autour de leur acceptation du protocole même si c'est parfois d'une façon quelque peu résignée.

> *8h50*
>
> *Patricia : « ça va ? »*
>
> *Rémy : « oui, on peut pas faire mieux de toute façon (sourire) ».*
>
> *(Rémy, étudiant ; notes d'observation)*

Mais nous serons attentif à la construction qui opère alors. En adhérant au protocole de recherche, en étant volontaire pour l'expérimentation et en mettant même en œuvre des actions de formatage sur eux-mêmes, certains volontaires mettent leur propre corps au format, le produisent en tant qu'objet d'étude avec lequel les médecins pourront travailler. Ici, le concept est très proche de la définition proposée par Hirschauer. Véritable « logistique », elle permet d'effacer les traits singuliers du sujet pour en faire un objet d'étude (Hirschauer, 1991). Nous noterons à quel point ce processus performe le travail des chercheurs, notamment en leur permettant à leur tour d'éliminer de l'action tout engagement subjectif susceptible de les détourner du travail (Even, 2004). Appliqués au travail d'une équipe chirurgicale dans ces textes, ces questionnements sont évidemment à nuancer dans notre présent travail. Simplement,

l'action volontaire de formatage que les participants exercent sur eux-mêmes est une donnée peu visible dans ces travaux. C'est notamment un point délicat puisque dans l'opération chirurgicale, le patient est tout bonnement endormi. Eveillé dans notre cas, la dynamique à l'œuvre se révèle donc plus collective.

Il est important de revenir sur la motivation des volontaires pour participer à l'expérimentation et celle-ci se situe au carrefour de plusieurs raisons qui amènent les volontaires à se manifester auprès de l'équipe médicale du CRSSA. Traversant un ensemble de tests pour vérifier son inclusion dans la population enquêtée, Sylvain indique d'ailleurs le parcours lui permettant de souscrire aux conditions de l'équipe.

> Il y a une visite médicale avec questionnaire. Cela a duré une heure et demie entre tout. (…) On nous fait remplir un questionnaire papier et puis entretien avec le médecin sur des antécédents, sur le niveau de sport pratiqué aussi, ils en avaient besoin. De mémoire. Et puis après, prise de mesures de paramètres physiques : mesure du poids, la taille, un ECG. Voilà, pour vérifier que je rentre dans leur cahier des charges (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Une nouvelle fois, la légèreté du propos contraste avec la force du processus qui consiste bel et bien à une mise au format, à un travail pour entrer « dans le cahier des charges » du projet. Mais nous avons dit de façon centrale à quel point ce cheminement est opéré par les volontaires eux mêmes. Nous souhaitons alors décrire davantage la motivation des participants afin de montrer en quelle mesure l'expérimentation leur permet principalement de réaliser une démarche de mise à l'épreuve de leurs propres performances, de leur propre résistance à la douleur.

2.3. Recrutement et motivation des volontaires

Si pour quelques enquêtés l'argument de la rémunération est le premier cité, il n'est pour d'autres mentionné que du bout des lèvres. De façon plus centrale, la déclaration qui émerge dans chacun des dix entretiens est la recherche de connaissances sur soi-même qui passent par une mise à l'épreuve de la résistance au froid ou à l'effort.

Nous avons indiqué que l'expérimentation était en réalité un ensemble de trois cycles de tests. Si nous n'avons assisté qu'au premier de ces cycles, celui où les participants réalisent l'expérimentation sans autre forme de consigne, les deux autres introduisent une variable supplémentaire visant à mesurer l'importance d'une contrainte extérieure dans la susceptibilité aux gelures. Le second cycle est donc la réalisation d'un « effort physique intense » comme le stipule le cahier des charges du projet alors que le troisième est la réalisation de l'expérimentation après une privation de sommeil. Toutefois, ce sont uniquement les « volontaires sains » qui réalisent ces trois cycles. Les participants ayant subi des gelures ne réalisent que le cycle sans contrainte. C'est la raison pour laquelle notre panel comporte des volontaires sains mais aussi des sujets ayant eu des gelures.

Si ce dernier cycle amène les volontaires à poser de nombreuses questions sur la mise en œuvre d'une telle contrainte – comment sera surveillée la privation de sommeil ? Que sera-t-il proposé aux participants pour occuper leur nuit ? – c'est véritablement la réalisation de l'effort physique intense qui est pointée par les volontaires en tant que défi qui viendrait mettre à l'épreuve leur résistance et les amènerait à approprier davantage de connaissances – notamment scientifiques – sur leur propre corps.

> C'est vrai que la première idée, c'était une idée financière. Puis après, en discutant un peu avec le médecin chef de la manipulation, il nous l'a présentée avant de nous prendre comme cobaye. Il y a un petit intérêt scientifique et puis un petit intérêt personnel aussi, se gérer par rapport à... enfin, comment on se gère par rapport à la douleur. Et puis, moi qui fais du sport aussi assez régulièrement, cette manipulation (…) où on met la main après effort, après ... je crois que c'est une heure d'effort à 60% [de la VMA : la Vitesse maximale aérobie]. Et c'est vrai que moi qui pratique régulièrement du sport, cela m'intéressait justement de voir aussi ces calculs de VMA (Laurent, biologiste au CRSSA).

La possibilité d'une mesure du corps appuyée sur des instruments du laboratoire apparaît donc comme un élément de motivation. Plus généralement et au delà de l'effort physique programmé sur le vélo dans la suite du cycle d'expérimentations, la curiosité des volontaires se situe sur la mise à l'épreuve du corps. Cette forme d'investigation de sa propre résistance dépasse le centre de recherche et concerne également le quotidien des participants et leur pratique sportive en particulier.

> Je suis quelqu'un d'assez curieux donc elle [Patricia] m'a parlé d'une manipulation froid, j'ai dit « tiens pourquoi pas ? Je vais voir comment cela se passe ». Même d'un point de vue technique, voir les capteurs, le matériel, puisque c'est un peu mon boulot aussi. (…) Et puis, même curiosité, j'allais dire, personnelle : savoir comment j'allais réagir avec le froid**. (…)** Même pour me connaître aussi (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).
>
> Alors bon ... c'est vrai que c'était pour un peu se connaître, voir un peu son comportement au froid. Cette expérience, il y en avait d'autres [collègues de travail] qui l'avaient déjà faite (…). Alors pour certains cela a été douloureux (…) dans l'eau à 5°. Et donc, bon, je voulais voir un peu ma réaction personnelle. J'ai l'impression de bien résister au froid justement, comme je fais un peu du vélo aussi et que souvent mes collègues ont des gants, moi je n'en ai pas. (…) Des fois c'est un peu provoc. Enfin disons, on essaye un peu de s'endurcir. (…) Je suis dans un club de vélo (…), le rendez-vous c'est 13h30. Je vois la météo pas trop mal, légèrement froide, mais c'est acceptable, je dis « bon, je ne prends pas de gants ». Mais je ne regrette pas, hein, je n'ai jamais regretté de ne pas avoir mis de gants, je... Ça va quoi, je ne souffre pas. Bon (…) c'est sûr que s'il fait vraiment froid, je mettrai des gants (Romain, secouriste en montagne).

Une autre donnée qui émerge des entretiens est également la transmission des informations sur le test par le bouche à oreille. En recrutant dans des équipes constituées, des institutions, des individus qui se connaissent se déclarent candidats. Alors que nous pensions trouver une forme de mise en concurrence, les discussions rapportées par les enquêtés ne semblent pas engager ce registre d'une comparaison des performances entre collègues ou d'une compétition. Si les participants échangent entre eux avant et après l'expérimentation, c'est davantage pour partager des ressentis, formuler des critiques, faire le récit des différentes étapes.

> J'ai été un peu rassuré, enfin rassuré ... si j'avais été inquiet cela m'aurait rassuré. Il y a deux collègues qui étaient passés avant moi et qui, sur une échelle de 0 à 10, ont eu à peu près 3 sur 10. Je me disais

> qu'ils étaient peut-être plus habitués au froid, que j'aurais peut-être plus mal, etc. Mais c'est comme quand on fait un sport, une activité un peu à risque comme vous en parliez tout à l'heure, il y a une forme de dépassement de soi qui est intéressante. Donc je savais que je n'aurais pas de séquelles de cette manipulation. Je trouvais que le jeu en valait la chandelle, de découvrir un petit peu tous les passages justement, toutes les étapes au cours de cette demi-heure-là. Voilà, cela m'intéressait beaucoup de découvrir comment j'allais réagir (Hugues, secouriste en montagne).

Ici encore, le propos est centré sur le « dépassement de soi », sur la mise à l'épreuve de ses propres performances. L'expérimentation est investie en tant qu'expérimentation de soi en plus d'être, comme nous l'avons vu, une recherche d'objectivations sur son propre fonctionnement physiologique et biologique.

Quelques volontaires ont également été invités à assister à l'expérimentation d'un participant en tant que spectateurs. C'est le cas de David. La résistance du sujet observé devient alors un élément de jugement pour le volontaire spectateur.

> **Tu en as pensé quoi quand tu l'as vu ?** Et bien lui il avait l'air de gérer, donc du coup je me suis dit : « Oui, non, cela n'a pas l'air extrêmement douloureux». Donc du coup, enfin j'ai mis la main vite fait une minute dans l'eau froide et j'ai vu que cela commençait à bien picoter et voilà. Mais jusque là je dois pouvoir y arriver (rires). **Tu te souviens de la réponse du participant, quand on lui a demandé combien il jugeait pour la douleur entre 0 et 10 ?** Oui, il arrivait à 7 je crois, quelque chose comme cela. **Cela ne t'a pas particulièrement choqué ?** Et bien je ne sais pas ce que c'est 10, hein ? Donc... mais ... mais non, non, je veux dire, si il supporte, je dois pouvoir supporter (David, étudiant).

Mais alors que nous formulions une question quant à une éventuelle compétition inter-individuelle, les enquêtés ont coupé court à notre interrogation pour décrire des discussions semblant sans jugement par rapport à ceux qui ne sont pas parvenus à arriver au bout de l'expérimentation ou ceux qui ont fait un malaise avant la fin.

> Avec Sylvain, on a juste parlé du fait que... J'ai dû lui dire que cela fait quand même mal et que l'on déguste pas mal. On a dû parler aussi du fait qu'il y ait le malaise après. Mais « tiens j'ai réussi », non, on s'en foutait, le problème n'était pas là. C'est « moi aussi je l'ai fait », finalement ce n'est pas si évident que cela comme manipulation en tant que sujet, tout simplement (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Plus individuelle peut-être, la mise à l'épreuve est l'occasion pour les participants d'engager l'expérience qu'ils ont de l'effort et de leur propre résistance. Le suivi de l'expérimentation permettra alors de faire émerger la volonté des participants de tester leurs apprentissages, notamment sportifs. La connaissance qui apparaît ici est nourrie en entretien de retours réflexifs sur cette pratique sportive et sur l'usage des dispositifs de monitoring. Nous verrons par ailleurs que la connaissance produite durant ces activités est directement mobilisée dans le cours de l'expérimentation.

> Quand on fait de temps en temps des entraînements où on se fixe un seuil, un rythme cardiaque que l'on essaye de conserver pendant un certain temps avec le cardio, sur la fin de l'exercice on est un petit peu en lutte contre la douleur. Malgré la fatigue, malgré l'effort, malgré le mal aux jambes, tout cela, on essaye toujours de continuer pour aller jusqu'au bout de l'effort. (…) Et en course à pied on dit que la motivation c'est la progression. Si on ne va pas exactement au bout de l'exercice, au bout de l'effort, la progression va être beaucoup plus lente. La récompense, derrière la douleur, c'est justement la

> progression dans l'endurance ou dans la vitesse de course à pied. Cela se ressent au fur et à mesure des sorties. Mais par contre c'est très ingrat puisqu'il suffit d'arrêter une semaine ou deux et puis il faut repartir... en arrière. Cela se voit au niveau des chronos, sur un parcours donné, par exemple, quand je vois que j'arrive à faire ce parcours en moins de temps que je l'avais fait la dernière fois, je sens qu'il y a un bénéfice. Puis c'est surtout le plaisir que l'on a par la suite, de la facilité à l'effort. On se sent plus à l'aise dans l'effort, on trouve plus facilement du plaisir d'ailleurs sur un parcours de footing (…) Et puis après le bénéfice de tout cela, c'est aussi dans tout ce qui est à côté. Le fait de faire pas mal de sport de fond, cela permet de passer une journée de ski en étant à peu près tranquille, en se disant que quand on a mal aux cuisses, on sait qu'on en a bien profité, qu'on a forcé toute la journée. Et je sens que j'ai gagné en endurance. C'est assez bénéfique (Laurent, biologiste au CRSSA).

La pratique qui se dessine dans les entretiens amène à voir ça et là dans les discours une définition d'un corps-machine : gains et pertes, entrées et sorties, pertes et bénéfices, plaisirs et douleurs dessinent une nouvelle fois les contours d'un rapport au corps largement instrumentalisé dont les volontaires sont néanmoins les protagonistes. Il n'est point question ici de formatage et d'injonction produite par un processus autre que celui de sa propre pratique.

Semblant alors plus individuelle que collective, il n'en reste pas moins que la mise à l'épreuve produite par l'expérimentation engage une volonté de positionner ses performances et sa résistance par rapport à celles des autres volontaires.

> Non seulement il y avait l'aspect financier mais c'est vrai que cette *manip* a une thématique qui touche directement un environnement froid que je peux moi-même rencontrer en montagne. C'est quelque chose qui m'intéresse et je suis curieux de savoir comment fonctionnent les choses, notamment parce que c'est proche de ma formation, la physiologie. Savoir comment mon corps pouvait se comporter dans un tel environnement m'intriguait beaucoup. J'aurais voulu poser beaucoup plus de questions mais j'ai vu que ça dérangeait les mesures mais j'y retournerai pour prendre des informations. J'aimerais voir aussi comment je me situe… c'est mieux se connaître en fait, c'est comme une activité sportive (Quentin, biologiste au CRSSA).

Nous serons donc attentif à cette forme de confrontation qui, nous le verrons, continuera d'être majoritairement une confrontation avec soi même.

2.3.1. La recherche de conformité

Au delà de cet aller-retour entre une évaluation individuelle et collective, les déclarations renseignent sur ce qui est recherché par les volontaires dans l'expérimentation. Ce point rejoint les déclarations de la technicienne vues plus haut lorsque celle-ci indique la recherche de la normalité voire la recherche d'un dépassement de cette norme.

Pourtant, alors que la variation d'une courbe ou d'une donnée engage une compréhension d'un changement d'état, les valeurs précises se relèvent opaques et ne semblent pas permettre aux volontaires de faire prise autrement qu'au regard de ce que sont les mesures habituelles, « normales ».

> *Quentin (participant) : « je suis à combien ? »*

> *Hubert (médecin) : « 33 externe »*
>
> *Quentin : « combien c'est normalement ? »*
>
> *Hubert : « on recherche 33 »*
>
> *Quentin : « vous aimez bien le 33 les médecins (rire) »*
>
> *(Quentin, biologiste au CRSSA ; notes d'observation)*

Ainsi, tout au long du protocole, les volontaires n'auront de cesse de rechercher des appuis mettant en lumière leur conformité au modèle théorique ou au reste des participants. Normalité du fonctionnement physiologique humain, l'expérimentation est plus généralement le lieu d'une mise en lumière objective de la « bonne santé » des participants.

> *Louis : « est ce que Romain veut voir son réchauffement ? »*
>
> *Romain : « oui pourquoi pas »*
>
> *La vidéo passe en vitesse double*
>
> *Romain : « là je suis bien réchauffé, on le voit bien »*
>
> *Hubert renvoie plusieurs fois à d'autres sujets « chez d'autres, les doigts restent violets encore un moment »*
>
> *Romain : « alors moi ça va bien, merci, j'ai une bonne circulation alors »*
>
> *(Romain, secouriste en montagne ; notes d'observation)*

Et c'est effectivement une donnée qui revient en entretiens puisque plusieurs participants indiqueront souhaiter un retour postérieur au cycle d'expérimentation leur permettant de situer leur résistance parmi les autres participants. C'est notamment le cas de Romain.

> Et bien disons, l'expérience n'est pas finie. Après on... le médecin nous a dit qu'il y aurait un ... ils vont faire cette analyse des 20, ils vont faire les graphiques, tout ça et puis on pourra nous situer, on pourra se situer par rapport à la courbe. J'espère qu'il y aura des suites, pour un peu se connaître par rapport à... Un peu mieux se connaître, voilà, c'est cela qui est intéressant. De savoir si on est un... si on réagit bien ou pas bien. Moi j'ai l'impression d'avoir bien réagi, mais peut-être que non, je ne sais pas (Romain, secouriste en montagne).

La production des mesures liées au corps se révèle en tant qu'objectivation du fonctionnement physiologique des participants. Même s'il est évident que le discours est induit par notre intervention en entretien, il semble que la présentation de résultats déclarés « normaux » par le médecin sonne à la manière d'une déclaration de « bonne santé » pour les participants et, au delà, pour les « patients », lorsque cette démarche est rapportée à une pratique médicale plus générale.

> Les gens aiment bien savoir que l'examen s'est bien passé et que ça traduit bien leur bon état de santé, même si ce n'est pas la finalité de l'examen. Ouais. **De votre point de vue de médecin, c'est quelque chose que vous avez souvent remarqué ?** Oui, oui, bien sûr. Les gens ont un gros besoin d'être rassurés, on va dire. Et donc dès que vous leur mettez un appareil et que vous leur dites « l'appareil dit que c'est parfait », ça leur fait chaud au cœur. (Rire) c'est comme ça ! (Antoine, médecin qualiticien).

Le diagnostic ou plus généralement le jugement produit dans la situation d'expérimentation ne consiste pas uniquement en une déclaration subjective mais s'appuie sur des données chiffrées,

ce qui suffit au participant. L'imaginaire de la mesure objective est ici directement connecté à la production scientifique d'un corps monitoré, quantitatif, saisi de l'extérieur et capable de « [faire] parler le corps d'une voix plus « claire » (…) et qui force l'accord entre les différents partenaires de la situation » (Akrich & Pasveer, 2004, p. 8).

Nous avons donc suivi l'ensemble du processus qui se dessine dans l'expérimentation pour pointer la construction d'un formatage à l'œuvre dans le cours même de l'action et au delà. Nous avons souhaité insister sur le travail réalisé par les participants eux-mêmes dans ce processus et déplacer la focale non pas strictement sur l'expérimentation mais sur une pratique plus générale, plus quotidienne, d'expérimentation de son propre corps et de travail sur et avec celui-ci.

De façon centrale, donc, les participants adhèrent au protocole de recherche et participent activement à l'adéquation entre le travail de recherche et la mise au format du corps pour la constitution des mesures. Pour conclure sur cette partie traitant le formatage, nous souhaitons tenter un renversement pour montrer que si la mise au format est traitée dans la littérature comme un support de l'action des médecins (et/ou des chirurgiens), elle est dans notre enquête également un support pour les volontaires eux-mêmes. Nous parlerons alors *d'horizon des possibles* pour qualifier la manière dont l'ensemble du dispositif humain autant qu'instrumental intervient également pour permettre aux participants de se mettre à l'épreuve.

2.3.2. Vers un horizon des possibles

Le formatage détaillé à la lecture de ces nombreuses thématiques est ainsi nuancé : production d'un cadre contraignant, il devient progressivement un environnement investi en tant que production de connaissances sur le corps. Les participants s'engagent dans un véritable contrat avec l'équipe de recherche que la rémunération façonne nécessairement mais qui se définit aussi comme une volonté d'en apprendre davantage sur soi et de permettre aux chercheurs d'éclairer cette manifestation physiologique qu'est la vasodilatation paradoxale.

> D'un premier abord, tu te dis « bon, ben, je vais retirer la main » mais bon tu n'es pas là pour retirer la main. Puis tu sais que c'est possible de laisser la main. **C'est-à-dire ?** Ben, si tu veux, tu es là où le cadre expérimental te sécurise. Tu te dis « de toute façon, s'ils voient quelque chose qui ne va pas, ils arrêteront ». Tu vois ? Je savais que j'étais parfaitement surveillé (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Le cadre expérimental, médecins, instruments, protocole, alors que nous le présentions comme un ensemble d'injonctions, en vient à se définir comme un dispositif au sein duquel la résistance au froid peut être éprouvée sans risque. Autrement dit, la présence médicale rend possible ce type de pratique mais il émerge également, comme nous l'avons martelé, le fait qu'elle circonscrit, en retour, fondamentalement les objectifs et le comportement des participants. Cette

réduction des risques prend avec un enquêté les traits d'une dédramatisation idéal-typique que le volontaire appuie tout au long de l'entretien.

> **Tu en avais discuté avec tes collègues avant de faire la manip puisque vous êtes plusieurs à l'avoir réalisée ?** Oui avec Sylvain qui était passé avant. Il m'a décrit... donc voilà... sans plus. Il m'avait dit qu'il avait fait un malaise vagal. Après cela arrive, je veux dire ce n'est pas... **Ça t'a amené à plus de craintes ?** Non, pas spécialement plus de craintes, j'ai intégré l'information, je sais que c'était possible. Bon sur le moment si. Sur le moment on se dit « ah ça peut arriver, c'est désagréable ». Voilà ce sont des choses qui arrivent. C'est un malaise, ce n'est rien (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Il s'agit évidemment d'une caricature de la relativisation qui peut opérer dans les déclarations des autres enquêtés au sujet du malaise. Car, pour les autres, le malaise reste une crainte, quand bien même elle est dédramatisée.

Le cadre expérimental n'est alors plus seulement à concevoir en tant qu'autorité supérieure qui vient déterminer le volontaire, sorte d'injonction radicalement extérieure à lui. Au contraire, le participant est partie prenante de la construction de ce format. Ce point s'illustre particulièrement lorsque nous engageons le questionnement de la relation qui se construit entre le participant et l'équipe médicale : les échanges sont détendus, la relation à l'environnement parait pacifiée. Plus encore, un contrat est mis en place dans l'interaction, il est un engagement réciproque : le participant adhère à l'expérimentation en œuvrant pour la réaliser jusqu'à la fin, quitte à ce que l'épreuve soit éprouvante comme nous le verrons plus loin ; réciproquement, le cadre médical est investi en tant que dédramatisation et réduction des risques encourus par le volontaire.

Si le cadre expérimental est investi par les volontaires comme le lieu d'une mise à l'épreuve dédramatisée dans lequel la présence médicale garantit une mise à l'épreuve du corps sans risques, les formes d'interaction avec les données produites ont été peu suivies. Nous proposons donc de nous concentrer à présent sur ce point. Nous allons voir que l'interaction contient des formes d'échanges plus stratégiques où la motivation des participants est travaillée quitte à ce que l'information ne circule pas de façon linéaire et qu'elle soit enjeu d'habiletés interactionnelles ayant des effets sur l'activité des uns et des autres.

3. DES INTERACTIONS QUI ENGAGENT DES ARBITRAGES

Nous avons décrit le cadre général de l'expérimentation et le rapport fondamental qui se construit entre les différents acteurs et l'environnement technique. La triade – volontaire, équipe médicale, environnement technique – s'illustre autour de formes d'interactions complexes dont la mise à l'épreuve du corps des participants constitue la charnière. Nous verrons plus en détail les formes d'action à l'œuvre dans l'expérimentation et en quelle mesure *l'expertise corporelle* viendra se rappeler à la situation.

Notre suivi de la connaissance susceptible d'être appuyée sur les instruments a pu donner l'impression que les participants se livraient à des interactions directes avec ces mesures du corps ou, à la limite, à des interactions avec l'instrument de mesure *médiées* par l'équipe médicale. Nous allons voir que le cours de l'expérimentation révèle une somme de pratiques autant à l'initiative de l'équipe médicale que du participant. Elles permettront de détailler un enchevêtrement complexe d'interactions qui oscillent entre formes distribuées de l'action et mouvements de replis vers une connaissance incorporée, notamment dans la situation d'urgence que constitue l'arrivée probable du malaise. Ici encore, nous mobiliserons davantage *l'expertise corporelle* comme une résistance au malaise qui se profile ainsi que dans des formes moins radicales de mise à l'épreuve de la résistance du participant.

3.1. La circulation de l'information comme médiation

Nous assistons bel et bien à une médiation dans le cours de l'expérimentation et non pas à une stricte circulation de l'information qui amènerait à qualifier le médecin et la technicienne de simples intermédiaires. Plusieurs auteurs opposent ces deux termes, *intermédiaire* et *médiateur* afin d'interroger ce qui est produit, ce que la différence implique dans l'action (Hennion, 1993, p. 223; Latour, 1992, p. 180). Hennion se risque notamment à une définition de la *médiation* qu'il développe donc en contraste avec celle de *l'intermédiaire*.

> Jusque dans ses ambiguïtés, le concept [de médiation] est avantageux. Il opère une promotion théorique de l'intermédiaire, en lui ôtant l'« inter- » qui en fait un être second par rapport aux réalités entre lesquelles il se place ; en lui collant le suffixe « -tion » de l'action, il insiste sur le caractère premier de ce qui fait apparaître sur ce qui apparaît. L'intermédiaire est entre deux mondes, pour les mettre en rapport : il vient après ce qu'il relie, les mondes en question n'ont pas besoin de lui pour exister, ils obéissent à leurs lois ; le savoir-faire de l'intermédiaire est tactique : compte tenu des contraintes et des lois propres à plusieurs réalités hétérodoxes des unes aux autres, comment transporter quelque chose de l'une à l'autre, les mettre en contact, créer des intersections ? La médiation évoque une autre espèce de rapports. Les mondes ne sont pas donnés avec leurs lois. Il n'y a que des relations stratégiques, qui définissent dans le même temps les termes de la relation et ses modalités (Hennion, 1993, p. 223-224).

Si le style nécessairement général et la thématique de recherche de l'auteur – *la musique* dans ce livre ou *le goût* dans d'autres travaux – peuvent sembler loin de l'expérimentation dont nous proposons le suivi, l'éclaircissement engagé avec cette opposition entre intermédiaire et médiation est fondamental.

Au lieu de ne consister qu'en un transport de l'information entre deux éléments (l'instrument de monitoring et le participant), ce qui suppose une stricte circulation de l'information d'origine, l'activité des médecins se révèle bien plus complexe. Il n'est bien entendu pas exclu que le médecin réalise ponctuellement ce travail d'intermédiaire, notamment lorsque les informations sont trop éloignées pour être lues par le participant. Là, le médecin ou la technicienne communiquent simplement les valeurs inscrites sur l'écran que le participant ne peut pas voir.

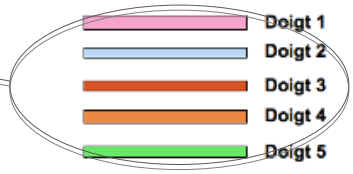
3.1.1. Intermédiaire : la simple circulation de l'information

La courbe se présente sous un aspect multicolore et chaque couleur correspond à un doigt de la main immergée. C'est un problème puisque les couleurs n'ont pas directement de légende et il est difficile de savoir à quelle couleur correspond quel doigt. La constante qui accompagne le début de l'expérimentation ainsi que la chute de température consécutive à l'immersion dans l'eau froide ne produisent pas, à une exception près dans nos observations, de questionnement particulier.

> *Louis « c'est une belle chute ! » (On voit une courbe proche de la courbe théorique)*
>
> *Romain « c'est la chute de quoi ? »*
>
> *Louis « de la température de ton bras »*
>
> *(Romain, secouriste en montagne ; notes d'observation)*

Par contre, le creux de la courbe suscite de nombreuses réactions. Il est le moment au cours duquel la vasodilatation paradoxale se produit[90]. Voir chuter la courbe des températures est évident pour les participants puisque la main est plongée dans l'eau froide. Par contre, voir remonter la température de certains doigts immergés est plus surprenant. Aussi, les volontaires sont amenés à demander quel(s) doigt(s) remonte(nt) en température.

Pour le savoir, une mise en correspondance doit être faite entre la courbe et le code couleur. Le sujet doit donc chercher une légende qui est scotchée sur la fenêtre en face de lui.



Zoom sur le document contenant la légende des couleurs, affiché en face du volontaire dans le caisson climatique : le manque de lumière et la distance entre le participant et le document rendent difficile sa lecture.

Vue depuis l'emplacement du sujet.

Le chercheur répond donc aux demandes du volontaire et lui communique tout simplement les valeurs correspondantes. Mais nous allons néanmoins voir la rapide distanciation de ce statut d'intermédiaire.

---

[90] Deux sujets sur le panel de l'équipe n'ont pas fait de vasodilatation paradoxale. Nous n'avons pas assisté à leur passage pour l'expérimentation et ne les avons pas eu en entretien non plus. En revanche, les chercheurs les ont évoqués en entretiens sans toutefois nous en dire davantage sur cette absence puisqu'ils ne semblaient pas être en mesure de l'expliquer au moment de l'enquête : elle est au cœur de leur questionnement.

Tout d'abord, notre description va se concentrer sur ce qui est engagé par la lecture des instruments et sur l'activité de l'équipe médicale dans ces consultations. Du côté de l'équipe médicale, le statut d'intermédiaire vole en éclat au profit d'une médiation qui négocie et transforme chacun des éléments qu'elle met en lien. Plus encore, nous verrons que cette médiation est profondément ancrée sur des habiletés permettant certaines omissions d'informations qui perturberaient le sujet et/ou l'expérimentation.

3.1.2. De l'intermédiaire à la médiation : l'arbitrage de l'information

L'immersion dans l'eau froide est éprouvante mais la douleur est nuancée. Nous avons vu que les médecins expliquaient cette douleur autour de qualifications diverses (la pince du crabe, le torrent de montagne) avec lesquelles les participants peinent à faire prise. Mais alors que tous imaginent une douleur vive et ponctuelle à partir de ces explications, elle se révèle d'une autre nature dans les déclarations.

> La seule surprise cela a été par rapport à la douleur. En fait quand on m'a annoncé cette douleur dans les dix premières minutes, je m'attendais à une douleur qui soit importante dès le début. En fait je n'ai pas eu spécialement mal, au début la douleur était très facile à gérer. Cela a été plus difficile après, parce que moi je n'ai pas eu cette douleur durant les dix premières minutes. Moi j'ai eu mal on va dire pendant les 30 minutes de la manipulation et puis pendant les dix premières minutes ou le quart d'heure de réchauffement. En fait, ce n'est pas une douleur aiguë, c'est une douleur sourde qui est un peu comme quand on va se mettre des pinces à linge sur les doigts. Au début on va se dire « c'est tout à fait supportable », et puis au bout d'une demi-heure, finalement, ces pinces à linge, on n'a qu'une envie, c'est de les enlever (Laurent, biologiste au CRSSA).
>
> Donc j'avais trouvé que c'était une douleur pas très forte, mais après j'ai revu ma valeur à la hausse, à partir du moment où je me suis rendu compte que c'était... qu'on me demandait de la laisser pendant 20 minutes. Parce que la cotation que j'avais faite c'était… Je trouvais ça supportable, vraiment, mais en sachant que j'aurais pu l'enlever. Je n'avais pas pris en compte le fait qu'il fallait la laisser. Et que dans ce cas là il faut gérer plus à moyen terme cette douleur et l'appréhension que l'on en a (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Douleur et temps sont intimement liés d'autant plus que la sensation obtient des définitions plus riches : « douleur sourde », « supportable » à court terme mais éprouvante à moyen et long terme, la richesse de la sensation est, quoi qu'il en soit, surprenante et en décalage avec ce que les volontaires avaient imaginé. Elle est, de façon centrale, mise en lien avec une donnée que les participants prétendent connaître : la gestion de la douleur sur la durée venant une nouvelle fois résonner avec la pratique sportive.

> Tu dis que le chrono ne t'aurait pas servi parce que tu n'as pas eu mal. Ça signifie que le temps est utile pour quelqu'un qui aurait mal. Pourquoi ? Ben… j'en reviens à l'escalade, c'est une activité de souffrance. Quand on met des chaussons deux tailles en dessous de sa pointure, c'est difficile de les garder tout l'après midi. C'est justement pour mieux se connaître. Moi par exemple, savoir jusqu'à quel point je peux supporter du froid ou du chaud m'intéresse, mais ça exige une personnalité particulière et une volonté de se connaître. Alors, avoir une pendule, ça permet pendant la douleur de savoir qu'elle va avoir un terme, visuellement. Quand on voit sur une voie d'escalade toutes les prises, on peut faire

> encore l'effort. Je crois que le visuel dans l'effort est capital. C'est mon opinion en tout cas (Quentin, biologiste au CRSSA).
>
> En footing, tu as des douleurs nécessaires. On peut t'expliquer qu'il y a des endorphines mais… Bon, ça fait que quatre ans que je cours, au début je trouvais ça bourrin et con. Je trouvais que c'était se faire du mal pour rien, mais je me rends compte que tu as quand même un plaisir à renouveler l'entrainement, à se fixer des… et en course je sais, (…) puisque c'est un parcours paramétré, une fois que j'ai passé la moitié je me dis que le plus dur est fait. Tu as toujours une phase ascendante et après tu n'as plus qu'à… et je gère mon effort sur le temps : j'ai dix minutes où je me force à aller lentement puis j'ai dix minutes où j'accélère puis après je vois. Et le temps est important. Puis souvent j'en garde pour la fin, j'en garde sous le pied pour m'exploser à la fin (Vincent, biologiste au CRSSA).

Le temps, justement, est une donnée centrale dans l'expérimentation mais surtout dans le travail mis en œuvre par l'équipe médicale pour stimuler la motivation des participants. Si les déclarations des enquêtés amènent à penser que chacun construit un rapport différent à l'épreuve, l'observation comme les entretiens amènent à décentrer le rapport à la douleur sur le travail réalisé par l'équipe médicale. Nous allons voir des habiletés déployées par les médecins et techniciens pour que l'expérimentation soit poursuivie.

a. Les médecins : habiletés autour de la motivation des sujets

Le rapport au temps, lié à la tolérance à la douleur, ne peut se satisfaire d'une stricte indication donnée par les médecins au participant. Ici, il ne semble pas possible d'opérer une circulation simple de l'information, un lien entre deux « mondes » dont parle Hennion dans sa définition de l'intermédiaire. Au contraire, une médiation est engagée au cœur de la triade participant, médecin, environnement technique. Elle est une négociation. L'information qui circule est alors livrée sous des formes détournées et l'indication de temps n'est majoritairement pas donnée telle quelle. Mais surtout, nous verrons que si le temps est une information négociée, cet arbitrage ne vise pas uniquement la gestion de la douleur par le volontaire mais également sa lassitude. Le protocole est long, dure près d'une demi-journée, et les phases d'attente du réchauffement son nombreuses.

Différents cas de figures convoquant le médecin peuvent apparaître alors que le participant est mis en lien avec l'instrument de mesure ou le consulte lui-même. Ici encore, le questionnement rejoint la distinction opérée par Hennion et Latour. La situation se révèle plus complexe lorsque l'interaction entre participant et médecin est accompagnée soit d'une importante douleur indiquée par le sujet, soit d'une certaine forme de lassitude du volontaire.

> **Est-ce que tu appréhendais un peu le moment où on t'avait dit que tu aurais mal ?** Non. Non, en fait je ... Non, je ne crois pas, non. Je ... oui, non, je n'appréhendais pas le moment d'avoir mal, parce que j'avais vu que ce serait supportable et moi quand j'y étais, j'ai vu la douleur que ça faisait. Mais c'était plus le fait de ne pas pouvoir bouger et tout ça qui m'énervait, j'avais envie que ça s'arrête. Ce n'était pas à cause de la douleur en fait. Et je m'étais dit après que j'aurais dû ... parce que je n'avais pas énormément dormi la nuit d'avant. Pas parce que j'y pensais, mais parce que la semaine d'avant je n'avais pas énormément dormi, ce qui fait que je n'étais pas super en forme. Je m'étais dit que si j'avais été plus en forme ça se serait mieux passé. **Tu aurais été plus patient, tu veux dire ?** Plus patient, oui,

> voilà. Là je perdais un peu patience et à ce moment-là je me suis dit qu'après la privation de sommeil ça allait être difficile, à mon avis (David, étudiant).
>
> Il y avait un petit compteur de temps et de la température de l'eau. Je le regardais souvent parce que 30 minutes, quand on fait rien, ça passe... Mais après, c'était encore plus long. À la fin, au réchauffement j'ai trouvé vraiment le temps long par contre. Là c'était les premières 30 minutes, donc il fallait que j'observe un peu les écrans, les machines, ça m'a occupé. (…) Bon les 30 premières minutes, cela allait parce que c'est le début, c'était mon temps d'adaptation, donc là je regardais un peu à droite, à gauche, donc c'est passé assez vite. Le plus long a été les 30 minutes à la caméra thermique parce qu'il y a... il faut avoir la main vraiment immobile et puis dans une position pas confortable. (…) Avec les copains, on en a tous discuté. Bon on a tous la même analyse, hein, qu'à la fin, on en avait ras-le-bol. C'était vraiment temps que ça se termine (Romain, secouriste en montagne).

La longueur des phases éprouvantes, l'inconfort de la posture corporelle demandée, les temps d'attente immobile sont autant de données qui amènent chez les participants un agacement progressif. Mais les extraits éclairent sur certaines différences de vécus concernant le rapport au temps : le temps est disponible à la vue des participants sur l'écran de contrôle principal mais le chronomètre affiché n'est pas explicitement mentionné par l'équipe. Plus encore, la lecture des entretiens avec les volontaires montre que cette indication de temps n'est pas accessible à tous : alors que certains y ont accès, d'autres n'en ont tout simplement pas eu connaissance. Dans ces deux cas, les médecins ne répondent pas forcément aux requêtes des participants qui les questionnent mais engagent une somme d'habiletés dans l'interaction leur permettant de motiver le sujet. Il est à noter que ces habiletés sont fondamentalement articulées avec l'écosystème dans son ensemble : les instruments sont lus mais la circulation de l'information est négociée en fonction d'une évaluation permanente de l'état du sujet, loin d'être uniquement faite d'éléments physiologiques. En effet, cette évaluation aborde également l'impatience du sujet et le niveau de questionnement qu'il mobilise durant l'expérimentation.

> *Plus tard, le sujet (Michel) a mal et ne se sent pas bien. Le médecin (Hubert) a les yeux rivés sur la tension et tente de le motiver : « c'est les premières minutes les plus difficiles ».*
>
> *Lorsque le sujet demande combien de temps il reste, Hubert, préfère lui répéter que le plus dur de la manip est au début. Mais surtout, l'autre médecin (Louis) et Hubert tentent de contrebalancer la douleur exprimée par le sujet avec l'explication du fonctionnement physiologique et de la vasodilatation paradoxale, promesse d'une diminution de la souffrance :*
>
> *Hubert : « ça y est, ça réchauffe »*
>
> *Louis : « oui, ça réchauffe à mort là »*
>
> *Michel : « la douleur ne diminue pas »*
>
> *Hubert : « pourtant ça évolue bien »*
>
> *Michel se contorsionne sur sa chaise et plisse les yeux.*
>
> *(Michel, militaire ; notes d'observation)*

Cette observation s'est concrétisée sur la vidéo prise lors du passage de Bertrand. Le réchauffement attendu par les chercheurs au creux de la courbe devient alors un élément largement mis en avant pour motiver le sujet. Nous verrons d'ailleurs plus bas que les propos des médecins en arrivent parfois à *performer* le ressenti du sujet.

(12 minutes d'immersion)

Bertrand : « Combien de temps encore, là ? ».

Louis : « Heu (long)… » (Il marmonne dans sa barbe et semble calculer le temps qu'il reste en fonction de l'heure d'immersion).

Louis (à Patricia) : « Ça doit être 8 minutes non ? ».

Patricia : « Alors, 11 heures, ça fait… » (Elle ne continue pas sa phrase).

Bertrand : « 5 minutes ? ».

Louis : « Là ça se réchauffe, là. Tu sens ou pas ? Pas encore ? Dans cinq minutes tu vas le sentir… à peu près ».

Patricia : « c'est en train de remonter, oui. C'est là, tu vois » (Elle montre la courbe et l'amorce d'une remontée due à la vasodilatation paradoxale).

Louis : « pas sur tous les doigts mais au moins sur… un doigt ».

Quelques secondes se passent où Louis et Patricia échangent sans que ce soit audible. Le sujet a cessé de poser la question. La vidéo du suivi de l'activité oculaire montre qu'il détourne son regard des chercheurs pour se concentrer sur sa main dans le bain, sur le sol ou sur l'environnement.

Patricia (à Louis) : « oui, oui, 3 et 4 » (Elle parle du numéro des doigts sans s'adresser au sujet).

Louis commente la courbe avec Patricia sans que tout ne soit parfaitement audible.

Patricia : « c'est 1 (elle se retourne vers le sujet et désigne le pouce), c'est le pouce. (Elle lui sourit) ».

(24 minutes d'immersion)

Patricia (à Louis) : « ça remonte hein ? Là tout d'un coup ».

Louis : « ha ouais ! (Il siffle puis se retourne vers le sujet en désignant son index). Tu le sens ou pas ? ».

Bertrand : « qu'il est froid ? Ouais ! ».

Louis : « qu'il se réchauffe ».

Patricia : « il se réchauffe, oui. Là il va vite, oui. Tu dois sentir que ça se réchauffe bien, là ».

Bertrand : « ouais, un petit peu, ouais ».

Les deux chercheurs discutent entre eux en écarquillant les yeux et en souriant à la vue de la courbe. Ils se sourient et penchent la tête pour regarder que la main est bien immergée car ils ont un doute sur les mesures. Ils discutent entre eux mais n'invitent pas le sujet à réagir.

Patricia : « 5 minutes, et c'est fini ».

Les deux chercheurs sont passionnés par la courbe et ne la quittent pas des yeux. Ils finissent ensuite par discuter d'autre chose entre eux.

(Bertrand, militaire ; observation et retranscription vidéo du Mobile Eye)

Lorsque nous interrogeons un médecin sur une telle pratique d'omission, elle est évidemment consciente, mais elle est surtout stratégique : elle vise à conserver la motivation du sujet en évitant certaines réponses directes.

Le temps est difficile à supporter parce que la manip est longue. Il me semble qu'ils sont très demandeurs et que tu hésites souvent à leur révéler le temps qu'il reste. Tu peux me dire pourquoi ? Parce que c'est long ! **Oui, oui. Tu fais quelques pirouettes. L'autre fois il te demande combien il reste et tu vois qu'il souffre. Au lieu de lui dire combien il reste, tu lui dis « tu vas bientôt réchauffer ».** Oui ! Pour qu'il tienne, pour l'aider à tenir. Si on commence à lui dire… La notion

> du temps dans ces moments-là c'est terrible. Ouais, c'est long. S'il reste la moitié, « la moitié » ça passe pas mal mais c'est un peu long. « Un quart d'heure » c'est… Alors en plus il y a des sujets pour qui la valeur relative des choses est plus grande que la valeur absolue, donc effectivement on a tendance à éluder, à essayer de faire passer la difficulté tant bien que mal. Je ne sais pas s'ils s'en rendent bien compte… Si, ils doivent le voir (Louis, médecin physiologiste).

Et nous voyons d'ailleurs que ce travail autour de la motivation du sujet, passant par une forme d'omission de l'information – ici, le temps – participe également à l'organisation de l'environnement d'expérimentation. Alors qu'une horloge est présente à l'extérieur du caisson – au dessus de la fenêtre qui permet aux chercheurs de se voir entre les deux espaces – notre question sur le placement éventuel d'une horloge dans le caisson justifie notre qualification des pratiques de l'équipe en *habiletés*. La réponse du médecin est en effet l'occasion de préciser que l'indication du temps est déjà affichée dans le caisson, sur l'écran de contrôle principal. Pourtant, aucune mention n'est faite au participant – et pas davantage à l'enquêteur, d'où la question posée.

> **Vous avez pensé mettre le temps dans le caisson pour que le sujet le voie ?** Non, on évite. Le principe de la manip c'est d'appliquer une contrainte et de voir ce qu'il se passe par rapport à la contrainte. Qui dit contrainte dit moment désagréable, quel qu'il soit. A un moment ou à un autre c'est désagréable : la privation de sommeil, l'exercice physique, c'est pas un moment sympa. Alors la notion du temps arrive derrière. Les durées on essaie de les gérer. Ceci dit, le sujet la voit, elle s'affiche à l'écran, en haut de l'écran. Il le voit s'il veut bien regarder. Ce n'est pas caché mais bon… (Louis, médecin physiologiste).

En ne mentionnant pas l'existence d'une horloge sur l'écran de l'ordinateur, les participants peuvent soit saisir eux-mêmes l'information, soit tout simplement ne jamais savoir qu'ils peuvent y avoir accès. Nuançons toutefois : cette lecture n'est pas aisée puisque les sujets sont trop éloignés de l'écran pour tous voir le temps défiler. Pour bon nombre d'entre eux – et pour nous même – ce décompte du temps n'aura jamais été vu.

Les habiletés mobilisées par les chercheurs renseignent également sur d'autres informations avec lesquelles l'équipe médicale réalise une médiation afin d'éviter d'influencer le cours de l'expérimentation. Aussi, ces données se révèlent multiples et pas uniquement liées au temps. Tension artérielle et fréquence cardiaque ont toute leur importance puisqu'elles semblent susceptibles de faire changer le parcours du sujet.

b. Limiter la performativité des mesures

Un moment difficile ressenti par le volontaire paraît alors pouvoir évoluer de façon tout à fait différente s'il est objectivé par les mesures. Akrich et Pasveer traitent également ce point et semblent, faute de mieux, devoir utiliser le terme incorporation qui revêt alors les traits d'une mise à l'épreuve entre la perception directe et l'objectivation.

> Il doit aller de soi pour la femme que les descriptions obstétricales et les sensations qu'elle éprouve renvoient à un même phénomène, d'où le travail d'articulation qui est effectué afin d'assurer leur superposition au moins partielle, travail dont le caractère éventuellement problématique dépend de la

> place accordée dans le processus d'objectivation aux sensations. Cette articulation se traduit par le fait que bien souvent, les descriptions obstétricales sont en quelque sorte incorporées par la femme de sorte qu'il devient parfois difficile pour elle-même de démêler dans la sensation ce qui procède d'une perception directe ou ce qui passe par l'objectivation. Ainsi, une femme à qui l'on vient d'annoncer que sa tension est très basse se demande d'où vient son malaise : « Je me suis sentie partir, je ne sais si c'était à cause du chiffre annoncé ou parce que la tension était basse. (…) » (Christine) (Akrich & Pasveer, 2004, p. 15).

Les auteures mentionnent la manière dont l'information peut performer l'état de la patiente, susceptible de faire un malaise à la lecture de résultats. Et il est intéressant de voir que dans l'expérimentation, l'équipe a intégré cette dimension au point d'hésiter à livrer certaines informations susceptibles d'« affoler » le participant, comme le déclare la technicienne en entretien.

> Si par exemple on voit qu'il augmente en tension, on ne veut pas l'affoler. Alors, Louis est en face, il a toujours l'œil sur la fréquence cardiaque et la tension. Et quand on sent qu'il y a quelque chose, on se regarde… alors là, on est encore plus vigilants mais on ne lui dira pas. Puis on voit, quand il y en a qui montent un peu, on voit bien… ils ont un peu chaud, un peu pas bien et là on le questionne « comment tu te sens ? », « est ce que ça va ? », mais sans l'affoler parce qu'il va se dire « il y a quelque chose qui ne va pas » (Patricia, technicienne).

Une nouvelle fois, certaines informations ne sont pas dites au participant car elles pourraient transformer son état. Si avec Bertrand ou d'autres sujets nous avons vu que les informations pouvant améliorer son confort sont vivement exprimées par les médecins, celles qui peuvent aggraver son état sont par contre davantage négociées.

Nous avons interrogé également un médecin qui officie à l'extérieur du caisson climatique. Celui-ci n'est pas directement convoqué dans l'expérimentation et il n'est pas en contact direct avec le sujet. Lorsque nous lui avons soumis ces quelques exemples d'évitement à révéler des informations, il s'est avéré sceptique dans un premier temps.

> **J'ai remarqué que les chercheurs hésitaient à donner des informations sur la tension.** Ha bon ? **Oui. Vous l'avez remarqué ?** Non. Mais bon, moi je suis pas vraiment à côté. Et puis ça dépend de l'état du sujet. Effectivement, il y a quand même quelques cas où les sujets ont… On subodore qu'ils pourraient faire un malaise, on est dans les phases qui pourraient précéder un malaise. Médicalement ça se voit au sujet, à la tension, à la fréquence cardiaque, ça se voit… Enfin, c'est pas mal au niveau clinique. Dans la survenue de ce genre de malaise, l'idée que se fait le sujet n'est pas complètement anodine. S'il est plus inquiet ou moins inquiet, ça peut jouer à la limite sur le fait d'avoir un malaise ou pas de malaise. C'est pas aussi tranché que ça mais disons qu'il y a sans doute des cas où je veux bien croire qu'on évite de donner une information qui pourrait inquiéter inutilement le sujet mais sans que ça ait un caractère bien… La priorité c'est quand même… c'est le sujet la priorité. Si on voit que les choses vont mal ou pourraient aller mal, on arrête, comme on l'a fait à chaque fois (Antoine, médecin qualiticien).

Nous avons souhaité poursuivre ce questionnement de l'effet produit par la mesure sur l'état du sujet. Mais à force d'aborder et de répéter notre intérêt pour cette dimension, le médecin présent à l'intérieur du caisson en est venu à dénoncer notre axe de questionnement

majoritairement tourné vers la consultation des instruments, que ce soit par le participant ou par le médecin.

> **Qu'est ce qu'il pourrait se passer si c'était dit au participant ?** hmm, bonne question. J'en sais rien. Si elle [la fréquence cardiaque] se met à baisser, de toute façon, en général c'est bien lié à un état de malaise. Alors, est ce que ça aggrave ? On a toujours tendance à penser que le fait de dire les choses peut aggraver une situation, donc en fait on ne préfère pas affoler les gens en leur disant quelque chose. Puis parfois, on voit que ça baisse et puis ça passe. Ce n'était peut-être pas la peine de lui dire plus que ça. Si on lui avait dit… *(Il finit par dénoncer ma question)* Mais on ne fait pas un test pour savoir si le fait d'annoncer quelque chose aggrave ou améliore la situation, là n'est pas la question. C'est pour ça qu'on surveille et de toute façon on surveille plus le sujet que le Dynamap [instrument de mesure de la fréquence cardiaque et tension artérielle], ça c'est… Tu me demandes ce qu'on regarde sur les instruments mais en fait, non. Les instruments c'est une chose mais c'est, je ne sais pas moi, c'est… quand tout va bien c'est 75% du temps, 80% ou 85% du temps, j'en sais rien. Mais quand on voit que le sujet commence à… Quand ça va un peu moins bien, que c'est un peu difficile pour lui, qu'il est un peu pâlichon, c'est 10% (Louis, médecin physiologiste).

Les propos des deux médecins amènent à considérer que la priorité est donnée au sujet. Nous verrons en effet que l'arrivée du malaise s'illustre comme un point de tension où les chercheurs quittent, difficilement mais par la suite radicalement, la consultation des instruments pour prendre en charge le participant.

La performativité des données n'est toutefois pas limitée aux mesures du corps qui rendent objectives certaines manifestations physiologiques. Si les médecins sont conscients qu'il faut éviter de mentionner la durée d'immersion restante, c'est parce qu'ils savent qu'une telle mention peut décourager le participant.

La situation que l'équipe souhaite éviter en recourant à ce type d'habiletés s'est produite durant une expérimentation. Vincent demande à la technicienne en face de lui combien de temps il reste avant que la phase d'immersion soit terminée. Le seul fait de lui révéler que cinq minutes sont encore à réaliser décourage le participant qui indique ne pas se sentir bien et abandonne progressivement toute forme de résistance.

> J'avais les yeux fixés sur les instruments surtout quand ça commençait à… le temps est important, je regardais mon… Enfin, tu regardes tous les moniteurs forcément et la sensation de voir à quel doigt ça correspondait… Je pense qu'à la fin j'étais bien figé dessus. Quand j'ai entendu que j'étais à la moitié, j'étais très content. Puis après je pensais tenir une à deux minutes mais quand j'ai entendu cinq minutes, j'ai eu comme un petit découragement parce que je savais que je ne les passerais pas. Je n'étais vraiment pas bien, j'étais calé au fond du siège (Vincent, biologiste au CRSSA).

La simple expression de la donnée temporelle vient ici transformer le participant. Sa motivation, ses ressentis et, finalement, sa résistance, le quittent alors progressivement.

Rappelons-le, nous avons déployé à titre exploratoire une technologie de suivi de l'activité oculaire sur quatre volontaires. Deux ont été victimes de malaises. Si dans un premier temps ces deux dernières collectes de données nous paraissaient être des échecs, le malaise a en fait révélé

bien plus de points d'analyses que la bonne marche de l'expérimentation. Si nous devons nécessairement relativiser la portée de cet outil, nous sommes toutefois parvenu à le faire résonner avec de nombreuses dimensions vues en observation.

Au titre de cette exploration, nous avons également réalisé une auto-confrontation et avons proposé à Vincent de visionner sa propre vidéo, en particulier les quelques secondes qui précèdent son malaise.

> Tu vois là, j'ai le regard qui… il y a un mauvais moment qui passe et là je vais poser la question. En fait, j'essaie de regarder le temps, j'essaie de voir s'il y a un timing quelque part. Il y a un contre coup qui arrive et j'essaie de trouver un endroit où il y a un timing. Tu vois je suis… C'est en le re-visualisant que je m'en rends compte, mais je me revois en train de chercher, parce que finalement on n'a pas de chrono et c'est pour ça que je vais le lui demander. Je me serais peut-être accroché mais… là j'ai besoin de demander parce que je ne me vois pas tenir plus d'une ou deux minutes. Ha, là je commence à toussoter, « ha, y'a pas de timing ? Non ? Au secours » (rire). **(*Arrive le moment où il demande combien de temps il reste).*** Voilà, et je me rappelle de Louis qui… je me rappelle que c'est lui qui arrivait vers moi. Après tu enlèves le truc (*Mobile Eye*) et je me cale au fond. Mais tu vois je me doutais que c'était lui qui… Et là, il s'approche de moi et il voit les gouttes de sueur, il voit que je suis un peu blanc. **Quand il dit « ça va passer », tu en penses quoi ?** J'y crois pas ! J'essaie de ne pas me liquéfier. Non, là je ne suis plus du tout dans la manip. J'avais besoin de me fixer à un moment, je fixais le temps de la fin. Tu sens que tu es au creux de la vague et quand elle [Patricia] m'a dit « cinq minutes », je sentais que je ne tiendrais pas. Cinq minutes c'est vachement long quand tu n'es pas bien (Vincent, biologiste au CRSSA ; auto-confrontation vidéo du *Mobile Eye*).

Tout d'abord, la situation éclaire sur le fait que le temps est capital lors de l'expérimentation et qu'il permet la visée d'un objectif pour le participant. Ce n'est pas d'une douleur dont Vincent parle, mais d'une gêne profonde, d'un mal-être qui l'envahit et l'amène à attendre la dernière limite avant de manifester son état, comme nous l'avons vu avec un autre participant dans le cadre de la définition du formatage que nous avons proposée. Nous voyons d'ailleurs que l'engagement du participant est central dans ce processus et qu'il est directement en lien avec la gestion du temps.

Si nous avons parlé de stratégie visant à prolonger l'effort du sujet, autrement dit sa motivation à poursuivre l'expérimentation, c'est que l'effet escompté est parfois obtenu.

c. L'évolution favorable de l'état du sujet

Malgré des instants difficiles où l'état du participant ne semble tenir qu'à un fil, l'habileté avec laquelle l'équipe médicale négocie la circulation des mesures semble produire l'effet souhaité.

> Souvent on voit bien qu'au début du malaise on a une chute de la fréquence cardiaque. Bon, la pression artérielle on la mesure de minute en minute alors il faut qu'on ait un petit délai de mesure mais on voit bien qu'il y a chute. Mais on juge par rapport au ressenti du sujet. Parfois on peut avoir une petite baisse qui n'est pas ressentie par le sujet et des fois on a une forte baisse et en général c'est bien ressenti ça. Mais des fois le sujet arrive à maintenir. (…) Il y en a qui font des passages à vide et ensuite ça repart (Louis, médecin physiologiste).

L'objectif central qu'est la poursuite de l'expérimentation passe alors par une série d'habiletés interactionnelles qui ne concernent pas uniquement les échanges entre équipe médicale et sujet mais tout autant les discussions entre médecin et technicienne.

d. Techniques d'interaction dans l'équipe médicale

Ayant à échanger entre eux, la technicienne et le médecin physiologiste se trouvant dans le caisson auprès du sujet ont construit ainsi plusieurs techniques leur permettant d'attirer le regard de l'autre en cas de situation périlleuse nécessitant de redoubler d'attention tout en évitant d'attirer celle du sujet, avec plus ou moins de succès.

> **Si tu vois des infos qui ne vont pas bien sur les appareils, qu'est ce que tu fais ?** Ben, habituellement, je dis tout de suite « Louis, tu peux venir voir ? », simplement, calmement (rire). Alors il me regarde et je lui envoie mon regard sur les appareils. (…) Il va interroger le sujet « comment tu te sens ? », « est ce que tu as froid ? », « est ce que tu as chaud ? », « est ce que tu as besoin de quelque chose ? », voilà et puis on y va tout doucement et on voit au fur et à mesure si… On voit bien quand le malaise va arriver, on voit la tension qui baisse, la fréquence cardiaque qui baisse, on fait venir le fauteuil, tranquillement, discrètement, et puis voilà. On voit bien… certains n'ont pas fait de malaise mais on les a fait sortir parce que la fréquence cardiaque et la tension baissaient et on n'a pas voulu attendre le malaise, on s'est dit « c'est pas la peine ». (…) Mais ce n'est jamais dans l'affolement, je ne crie pas « Louis, Louis ! » (rire), non, jamais (Patricia, technicienne).
>
> **Comment tu fais pour attirer l'attention de Patricia sur la fréquence cardiaque qui baisse ?** Je lui dis de se pousser, que je veux regarder l'écran (rire). Alors elle sait tout de suite que c'est ça qui m'intéresse. En général c'est ce que je dis à Patricia, de se décaler un peu pour que je puisse voir l'écran qui va bien. Donc, forcément, tout le monde le regarde et surveille mais bon… (Louis, médecin physiologiste).

Il est toutefois nécessaire de nuancer quelque peu cette dynamique qui peut parfois donner le sentiment d'une rétention d'information pour conserver la motivation du sujet. Pour certaines données, notamment celles liées au réchauffement, l'absence de référentiel semble intervenir comme une raison de ne pas livrer d'informations peu renseignées au sujet.

> **Il me semble avoir remarqué que parfois certaines infos sont échangées à voix basse, notamment à l'extérieur du caisson. Par exemple, lorsque des chercheurs disent « il ne réchauffe pas beaucoup ». Ces infos là ne sont pas dites au sujet, pourquoi ?** Oui, ça arrive. Par exemple « il ne vasodilate toujours pas » ou « il se réchauffe vachement » ou « il se réchauffe un peu ». J'allais dire c'est des remarques... tout ce qui est a connotation un peu subjective, parce que là c'est subjectif personnel, c'est par rapport à ce qu'on a vu auparavant. Là je veux dire subjectif chercheur, et derrière ça ben on ne peut pas tout expliquer au sujet (Louis, médecin physiologiste).
>
> C'est pas aussi facile que ça de dire au sujet « ça va bien » ou « c'est trop long » ou… On n'a pas de référentiel, en fait. Donc, l'essentiel c'est que ça se réchauffe et en général ça se réchauffe bien. Après, pour ce qui est des différentes modalités, ce n'est pas aussi facile de dire « c'est rapide » ou « ce n'est pas rapide », donc on ne dit rien. Ce n'est pas parce qu'on s'est dit « il ne faut rien dire », on ne dit rien parce que ça ne donne pas forcément lieu à un commentaire pertinent. Les commentaires on les fait plutôt après. Je ne sais pas si vous avez remarqué mais quand on repasse le film [de la caméra thermique] en accéléré c'est là qu'on peut lui dire « vous voyez, ça s'est réchauffé là et là et là » mais pour l'instant c'est assez nouveau ce mode de mesure (Antoine, médecin qualiticien).

Cette absence de référentiel semble alors amener les médecins à limiter les déclarations à l'emporte pièces formulées à destination du participant, quand bien même elles ne viendraient pas nuire à la poursuite de l'expérimentation.

Partant, nous avons interrogé la réalité de l'étonnement des chercheurs pour d'autres situations, penchant plutôt pour une expression stratégique visant la poursuite de l'immersion en stimulant la curiosité et la motivation du sujet. C'est en particulier le cas lorsque la vasodilatation paradoxale surgit et que la courbe des températures révèle une remontée inhabituelle de certains doigts, alors qu'ils sont plongés dans le bac d'eau froide. Lors de l'expérimentation de Bertrand, un des doigts de celui-ci parvient à se réchauffer et à atteindre une température de près de 16°C. Nous avons vu que ce n'est pas pour autant dit au sujet, en tout cas pas immédiatement puisque ce sera révélé après l'expérimentation. Nous avons souhaité questionner cette situation inhabituelle auprès des chercheurs.

> Les doigts vont être à 4 ou 5 degrés puis ils vont remonter, d'où la vasodilatation. On en a eu un qui est monté à 15 degrés, tu te rends compte ? Les doigts à 15 degrés ! (…) **L'autre jour, avec Bertrand, son doigt est monté jusqu'à 16 degrés.** Oui tout à fait, et ça ils ne l'expliquent pas, Louis dit « je ne sais pas, c'est pour ça qu'on fait cette étude, pour voir effectivement pourquoi ça fait ça, pour quelle raison ». (*Plus loin dans l'entretien, sur des cas plus généraux*) Par exemple, quand les courbes sont extraordinaires, c'est vrai qu'on leur dit « c'est superbe », c'est vrai que c'est des courbes vraiment très très belles, qu'on a jamais vues et ils disent « ha bon, vous n'en avez jamais vu » et on dit « ben non », et Louis et Hubert peuvent encore plus leur dire parce que moi c'est la première fois. Ils sont surpris et disent « c'est génial ». **C'est un peu une stratégie pour motiver le sujet ?** Non, pas du tout, parce qu'on est tellement contents de ce qu'on voit qu'on se dit « mon dieu, on fait quelque chose de super, on va pouvoir faire des résultats… avoir des résultats extraordinaires ». Oui, oui. Et on leur dit « on est vraiment contents de vous avoir eus parce que ça nous a vraiment apporté quelque chose » (Patricia, technicienne).

En l'absence de référentiel pour exprimer au sujet le fonctionnement physiologique qui se déroule, il n'en reste pas moins que cette absence produit parfois du côté de l'équipe médicale une forme d'étonnement. Ici, la situation est nouvelle du point de vue des autres expérimentations réalisées par l'équipe. L'expérience passée est donc directement convoquée dans le cours même de chaque expérimentation pour en évaluer l'originalité.

Ce questionnement des habiletés déployées par les médecins et techniciens a pu leur donner l'impression en entretien que nous n'interrogions que les formes d'interaction avec les instruments de mesure. Pour contrer ce point, ils ont évoqué dans le cours de la discussion des formes d'interactions non médiatisées avec le sujet : les échanges abordant son confort durant l'expérimentation par exemple. Dans ce registre, il émerge le fait que le participant devient le centre de l'attention dans certaines situations, notamment l'arrivée probable du malaise. Ce souci passe certes par une interaction verbale avec le volontaire mais elle est surtout construite sur la *clinique médicale* qui constitue alors une interaction directe. Pourtant, elle est majoritairement une interaction non verbale qui se fait parfois sans que le participant ne s'en

rende compte, de façon furtive, du coin de l'œil pourrait-on dire tant il apparaît que celui-ci ne doit pas être inquiété par une remarque ou l'insistance d'un regard sur lui.

e. Clinique médicale : le participant au centre de l'action

Une information se dégage de ces moments de flottement et les médecins demandent parfois au sujet de retirer la main. Nous avons souhaité y revenir en entretien avec la technicienne qui a assisté à l'expérimentation.

Précédemment, c'est la consultation des instruments qui amenait l'équipe médicale à faire cesser l'immersion à Sylvain, ici ce sont les *prises cliniques* associées à une interaction verbale avec le sujet – ou plutôt à son absence d'interaction verbale – qui amènent les médecins à stopper le protocole.

> Quand le sujet n'exprime pas le besoin de se laisser faire par les médecins, c'est qu'il va bien. Ça a été le cas de Sylvain, ça a été le cas de Ryad, même s'il a laissé la main. Vincent, quand on lui a dit « on met les jambes en l'air », il n'a pas posé de questions, il s'est laissé faire (…), il était vraiment pas bien et ne pouvait plus gérer, (…) il était *out*, pas inconscient mais il était HS complet. C'était le sujet qui primait sur la manip (Nathalie, technicienne).

Les consultations des instruments sont ici suspendues au profit d'une attention stricte sur le sujet, progressivement envahi par le malaise. L'expérimentation est stoppée. C'est en effet autour de l'état du sujet qu'elle est, ou non, poursuivie, y compris si celui-ci ne se sent pas bien mais qu'il mentionne sa volonté de poursuivre.

> Moi j'ai une expérience qui ne s'est pas passée comme c'était prévu. À savoir qu'au niveau de mon rythme cardiaque, enfin j'ai commencé à faire un malaise vagal. Donc ça s'est manifesté par une baisse du rythme cardiaque et puis je sentais, je commençais à avoir des sueurs. (…) On sent que l'on commence à être mou, à partir un peu. Et à partir ce moment là, je commençais à ne plus les entendre et puis eux ont très bien vu que les rythmes sur leurs courbes bougeaient et des alarmes se sont mises en place (…) mais je n'aurais pas eu besoin de cela pour me rendre compte que déjà je commençais à être mal. Du coup après, j'avais mon attention qui était monopolisée sur ma main dans l'eau froide et sur ces courbes qui bougeaient, sur l'ordinateur qui sonnait. (…) Je leur ai fait signe que cela n'allait pas trop. Ils l'ont vu, ils m'ont demandé si je voulais enlever la main de l'eau froide, arrêter là l'expérience ou continuer. Je leur ai fait signe que cela allait pour l'instant, pas trop, mais que c'était gérable. Et puis à un moment c'est d'eux-mêmes qu'ils m'ont dit : « non, enlève la main ». Le rythme cardiaque descendait trop et ils sentaient que j'allais tomber dans les pommes si cela continuait (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Ainsi, malgré ces négociations ancrées dans la spécificité de la situation, les arbitrages prennent forme au carrefour de différentes variables. Au fur et à mesure des informations consultées sur les instruments, d'une recherche de repères cliniques sur le sujet, les médecins négocient la poursuite de l'expérimentation.

L'activité des médecins et les habiletés que nous souhaitons mettre ici en lumière sont fondamentalement articulés avec l'écosystème tout entier, qu'il soit humain ou technique. A ce titre, l'activité de clinique médicale est largement déployée par les médecins au cours de

l'expérimentation. Quelques indicateurs *pris* à même le corps du sujet révèlent alors l'arrivée probable du malaise.

> **Vous m'avez dit que cet état de malaise il se voit. Vous pourriez me dire quels indicateurs vous amènent à penser que le malaise va avoir lieu ?** Ben heu… c'est de la clinique médicale. Vous avez un sujet pâle qui peut être… avec un peu de sueur, voilà c'est principalement ça. **Et du point de vue des mouvements ?** Ben, il n'en fait pas forcément beaucoup… Non, voilà. L'allure du sujet, les chiffres fréquence cardiaque et vous sentez que les choses pourraient éventuellement arriver. **Est ce que vous voyez… est ce que votre œil voit vraiment des correspondances entre l'état du sujet, la sueur, la pâleur et ce que traduisent les instruments ?** Ben, bien sûr. **C'est jamais arrivé qu'il y ait de la sueur et que la valeur sur l'instrument soit parfaitement normale ?** Ha, ben… bien sûr vous pouvez avoir de la sueur et être en pleine santé, bien sûr, mais quand je vous dit « pâleur, sueur », moi je vois très bien l'image. Après on peut rentrer dans les détails, mais enfin j'ai quand même trente ans de médecine derrière moi donc je peux vous dire quand le sujet va se sentir mal. C'est ça en fait, et le contexte. (…) Vous n'avez pas besoin d'instrument pour savoir que le sujet va se sentir mal. C'est quand même la clinique qui prime. Donc, les instruments ça permet de quantifier, de surveiller à distance, de tracer, ce genre de choses. Mais bon, je n'ai pas forcément besoin d'instruments pour faire de diagnostic (Antoine, médecin qualiticien).

Nous avons déjà évoqué le défi que constitue un questionnement d'une pratique incorporée et celui-ci trouve avec la clinique médicale un tournant particulièrement ardu. L'entretien donne à voir des réponses courtes, quasi expéditives. Notre légitimité est ici interrogée : extérieur, étranger à ces pratiques, peu expérimenté, jeune, les questions se révèlent agaçantes pour le médecin au fur et à mesure qu'il lui est demandé d'expliciter des *prises* devenues machinales dont la déconstruction en entretien exige un effort particulier.

> Ben, il y a des questions qui me semblent pertinentes et d'autres… Bon, enfin, après ce n'est pas à moi de faire le tri. Mais forcément, comme vous venez de l'extérieur il y a des choses qui vous semblent moins évidentes qu'à moi (Antoine, médecin qualiticien).

Ce point de rupture résonne avec les travaux sur l'expertise. En premier lieu, il donne le sentiment d'un savoir conservé pour un enquêté qui se situe d'emblée comme un *expert médiateur* incontournable (Graber, 2009). En second lieu, il conduit au travail de Bessy et Chateauraynaud et à la difficulté de formuler verbalement une activité corporelle, sensible[91].

> Le corps propre est au cœur de l'épreuve. Il est à l'origine du test et en assure la validité en rapportant les états produits à un jeu d'expressions communes qui s'avèrent faiblement réflexives (…). Le jugement passe donc par un corps-à-corps qui ne trouve guère que des médiations fragiles au plan langagier (Bessy & Chateauraynaud, 1993, p. 145).

De la même manière que nous nous sommes attaché à montrer que dans certaines situations la consultation des instruments de mesure par les participants prenait les traits d'informations surnuméraires, il apparaît le même processus dans les propos du médecin. L'instrument se révèle inutile alors que les prises cliniques ont pris le relais pour l'évaluation de l'état du sujet.

[91] Ce point sera également abordé dans l'analyse du terrain de recherche EPILEPSIE.

Nous retrouvons dans l'entretien avec un autre médecin l'appui sur la pâleur et la sueur du participant. Ici encore, des prises cliniques assez peu verbalisées sont toutefois mises en parallèle avec une expérience plus générale liée à la pratique médicale.

> **Tu peux me parler des indicateurs que tu vois sur le sujet, qui font que tu penses qu'il va vers un malaise ?** Pâle, bien sûr… la sueur sur le front. Le sujet qui ne parle pas beaucoup, celui qui arrête de parler ou qui ne répond plus trop. **C'est pour ça que vous les questionnez régulièrement ?** Oui, oui. Mais ça c'est un truc de toubib aussi. C'est pas spécifique à la manip. Le truc de toubib, c'est que le sujet qui répond c'est qu'il est conscient. Et s'il répond bien, c'est qu'il est conscient et conscient, pas désorienté. Donc si on a ça, c'est que ça va pas mal. Une réponse cohérente par rapport à la question posée. C'est un simple truc… enfin, ce n'est pas un truc, c'est du bon sens. Le mec qui répond, bon ben ça va. S'il ne répond plus ou qu'il met du temps à répondre, c'est qu'il est concentré sur autre chose et peut-être sur sa douleur, donc il faut s'en méfier (Louis, médecin physiologiste).

Au delà des prises cliniques, il apparaît donc une interaction plus large que la stricte activité médicale. Des interactions interpersonnelles, un lien maintenu – *phatique* dans certains cas, pourrions-nous dire – assurent au médecin la garantie d'un état favorable du participant.

La mise en parallèle de ces deux discours de médecins amène donc à ne pas voir apparaître uniquement le corps-à-corps qui permet cette *prise* mais un passage du corps à la convention (Dodier, 1993a). A y regarder de plus près, le *repère* ne semble pas se situer tant sur cette pâleur ou cette sueur mais surtout sur des changements d'états lus sur l'instrument autant que captés directement sur le participant : qu'il s'agisse de constats physiques ou de variations du flux d'échange verbal. Verbal et non verbal composent donc le panel des routines perceptives déployées par l'équipe médicale pour sonder l'état du sujet.

> **Qu'il bouge ses jambes, son bras ou sa tête, ça ne t'alerte pas plus que ça sur son état ? C'est quelque chose que tu prends en compte quand tu évalues son état ?** (Silence long) Non pas précisément, ce n'est pas un mouvement plus qu'un autre qui me… C'est plutôt les changements d'attitude. Le mec qui passe de totalement immobile à commencer à s'agiter, ou qui discutait et qui tout d'un coup ne dit plus rien, ouais c'est important. Le changement est important (Louis, médecin physiologiste).

Cette information nous renvoie évidemment à toute l'activité mise en place par l'équipe médicale pour évaluer l'état du sujet au carrefour des mesures produites par les instruments, des déclarations des sujets et également des *prises cliniques* que les médecins déploient sur la base de leurs connaissances de l'expérimentation et, plus généralement, de la médecine.

Nous voyons ici se composer une forme d'association complexe entre lecture des instruments et collecte d'informations directement auprès du sujet. Nous avons observé dans les faits ces associations complexes qui se sont illustrées sous la forme d'attachements forts que nous proposons d'analyser dans le détail autour de quelques exemples. Nous verrons, du côté des médecins et techniciens, que les interactions avec les instruments prennent la forme d'une association forte avec laquelle ils peinent à rompre. Par contre, le moment clé de l'épreuve – l'arrivée probable du malaise – amènera les médecins à recentrer radicalement leur attention

sur le sujet. Plus encore, l'activité de clinique médicale permettant aux médecins d'évaluer l'état du participant glissera alors vers une prise en charge du malaise, faisant délaisser la consultation des instruments et le travail pour motiver le volontaire au profit d'une gestion de l'urgence.

f. De la clinique à la prise en charge : l'urgence comme action

La vidéo réalisée au cours du passage de Luc révèle ces changements radicaux. Nous allons voir dans le détail l'activité de l'équipe médicale alors que le sujet manifeste son mal-être. Il est capital de préciser que Luc a déjà réalisé l'expérimentation quelques semaines plus tôt. Il a fait un malaise lors de cette première expérience. Plongeur professionnel, il souhaite essayer à nouveau de passer l'étape de l'immersion dans l'eau froide. Le parcours de vie du volontaire fait directement de ce premier malaise un échec inquiétant pour son métier : il nous est dit par les médecins que le volontaire craint de subir un malaise en plongée dans un milieu froid.

Notre analyse se déroule donc lors de la seconde venue du volontaire pour réaliser l'expérimentation. Pour cet exposé, nous nous concentrerons uniquement sur l'arrivée du malaise. Nous tenterons de porter l'attention sur l'équipe médicale lors de ce suivi. Nous verrons la force des attachements aux instruments. Mais une attention sur ces attachements permettra de voir des décrochages et un abandon plus radical de la consultation au profit d'une prise en charge du sujet. Les différentes prises révèleront ainsi un processus d'arbitrage que nous discuterons ensuite.

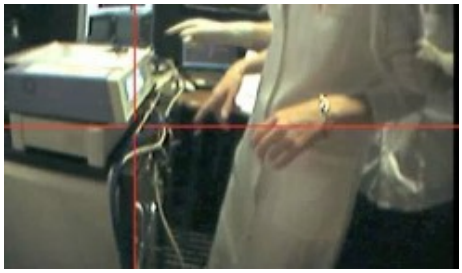
Patricia discute d'une future réunion avec Louis qui est pour sa part en train de réaliser une prise de sang à droite du cadre.

La technicienne jette un œil dans le bain d'eau et vient toucher avec sa main un capteur pour en vérifier le bon contact avec la peau du sujet. Elle touche le participant et se concentre dans un même temps sur l'écran.

(l'image proposée est un montage de deux instants successifs : d'abord le sujet regarde la main de la technicienne (image du bas) puis il lève ensuite les yeux pour voir ce qu'elle fait (image du haut))

Luc : « ça me tourne un petit peu »
Les chercheurs se lèvent immédiatement et oscillent entre l'échange avec le sujet et la consultation de l'instrument.
Patricia : « ha ! ça tourne un petit peu »
Louis, à ses collègues à l'extérieur du caisson : « ça tourne ! »
Hubert, hors cadre, s'approche de la scène : « hein ? »
Patricia : « ça tourne un petit peu »
Hubert, au sujet : « ça tourne un petit peu ? »
Luc : « ouais »
Patricia : « on va peut-être aller… Respire bien fort »
Hubert : « tu nous dis, hein ? »
Luc expire fort et enchaine immédiatement : « non… a pas » (il semble avoir du mal à s'exprimer)

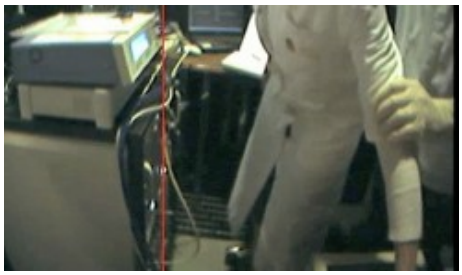
Louis désigne l'instrument de mesure du rythme cardiaque et de la tension artérielle à sa collègue



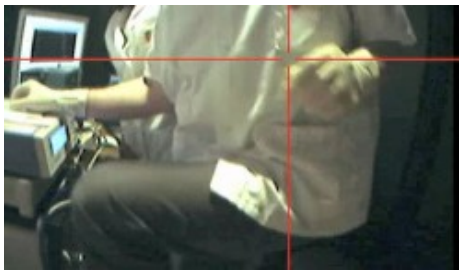
Les membres de l'équipe médicale se replacent devant le participant et l'interrogent à nouveau :
Patricia : « ça va mieux ? »
Luc : « non ça tourne »
Patricia : « ça tourne ? »

Patricia : « alors, attends »
Elle touche la main du sujet dans le bain d'eau et se retourne vers ses collègues à l'extérieur.
Patricia : « on va peut être aller chercher le fauteuil ? »

Faisant ce lien avec le sujet, le bras de Patricia obstrue le passage et Louis ne peut pas intervenir. Il lui saisit le bras et demande à passer.



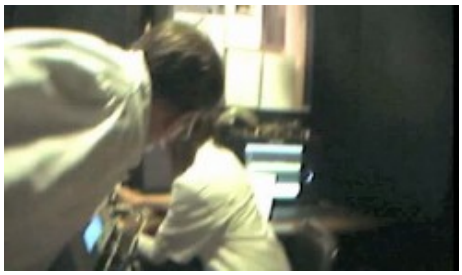
Pendant que Louis passe devant le sujet, Patricia invective Antoine à l'extérieur : « Antoine ? »



Dans le même temps, Hubert, à la gauche du sujet, interroge le participant : « tu veux retirer la main ? »
Luc : « ouais »
Il retire la main.
Hubert : « voilà »

Louis est encore en train de passer devant le sujet. Nous voyons sa jambe et sa chaussure. Il n'est donc pas attentif au fait que le sujet a retiré la main du bain.

Louis est allé s'assurer que le fauteuil est prêt (transat) puis se positionne dans l'embrasure de la porte.
Il se penche en avant et consulte l'instrument de monitoring cardiaque.
Louis : « ouais, retire la main »
Hubert : « ça y est »
L'instrument sonne immédiatement et je retire les lunettes (Mobile Eye) tout en conservant le sujet dans l'axe de la caméra. (La mention de la croix rouge suivant le regard disparaît donc).



Dès lors, le participant se laisse faire. Louis et Hubert agrègent les fils pour que rien ne soit arraché.
Rapidement, la tête de Luc vient se reposer sur le bras de Hubert.
Louis saisit, par dessus Hubert, l'épaule du sujet afin qu'il ne bascule pas en avant. La vidéo montre bien la tête du participant qui, s'il commençait à sombrer, s'évanouit vraiment cette fois.

Alors que je tiens la caméra, Louis me demande de l'aide. Je pose donc les lunettes à l'envers (pour ne pas abimer les lentilles). La scène se poursuit, filmée à l'envers. (pour le confort de la lecture, les images suivantes sont retournées).
Je maintiens le siège du participant pendant qu'il est soulevé et déplacé sur le transat. Nous voyons à gauche Louis qui soulève le participant au niveau de l'aisselle et l'amène à gauche du cadre.

Rapidement disposé les jambes au dessus du niveau de la tête pour que le sang remonte au cerveau, le champ de la caméra révèle un pied nu et l'autre encore habillé du chausson.
Hubert : « ça va ? »
(on entend le sujet reprendre son souffle)
Louis : « oh c'est pas grand chose » ; il consulte l'instrument de mesure : « Bon, ça va, c'est bon, ça passe ».
Patricia, restée devant l'ordinateur : « ça va, ça reprend là »

(la suite est quasiment inaudible : les médecins discutent avec le sujet et le bruit ambiant des machines couvre les conversations. Quelques voix peuvent être saisies, notamment lorsqu'on entend distinctement que le groupe se met à rire suite à la reprise de parole du participant.
Louis : « il est content, il est content de lui ! »
Patricia : « tu es allé un peu plus loin là »
Les médecins demandent le temps à Patricia.
Patricia : « 6 minutes d'immersion ».
L'arrivée du malaise est abordée mais c'est inaudible sur la vidéo.
Toutefois, une nouvelle plaisanterie est faite au sujet de la vidéo qui a enregistré le malaise
Louis : « en plus on a ta dernière vision enregistrée juste avant le malaise ! »
Hubert, en riant : « ton dernier souffle ! »

(La suite de la retranscription est constituée de notes d'observations prises à la volée après avoir retiré les lunettes)
Il récupère après le malaise, ça va mieux après un moment. Dans les discussions, je saisis que Louis indique au sujet à quel moment il s'est évanoui.
Luc : « je suis content, j'ai fait mieux que la dernière fois » ; « je suis content, je suis allé plus loin »
Il indique qu'il l'a senti venir.
Louis : « j'étais surpris quand tu me l'as dit parce que je n'ai rien vu sur la fréquence cardiaque ».
Il me sera expliqué après coup que Luc connaît les instruments, notamment la tension affichée en centaines, là où d'autres sujets ne parviennent pas à la reconnaître. Il dit avoir été attentif à son rythme cardiaque et dira l'avoir vu baisser.
(Luc, plongeur professionnel ; retranscription du Mobile Eye et notes d'observation)

Alors que le sujet manifeste l'arrivée du malaise, l'information est dans un premier temps mise en doute et cherchée sur les instruments. Mais autour de l'instrument se déroule une coopération des deux chercheurs. L'incertitude nous paraît produire un moment de flottement car il n'est pas rare que le sujet « revienne » après avoir mentionné une forte douleur ou un moment d'inconfort. Les questions sont donc récurrentes et la première tentative des médecins est de faire poursuivre l'expérimentation. Pourtant, l'arrivée du malaise se fait plus prégnante et le sujet manifeste son souhait de retirer la main. Alors qu'Hubert a fait retirer la main au participant sur un critère subjectif (le souhait du sujet), Louis consulte l'instrument de mesure et voit une valeur qui intervient comme guide pour l'action : le sujet doit retirer la main. Il l'indique donc, mais l'action a déjà été réalisée. Ce sont ici deux modes d'action qui émergent : d'un côté le ressenti du sujet et de l'autre la preuve physiologique du malaise qui apparaît au fur et à mesure sur l'instrument de mesure.

Nous n'avons pas pour objectif de critiquer cette pratique du médecin, ce n'est pas l'idée de notre analyse. Nous intéressent plutôt les automatismes, les routines, décrites sans jugement. Et justement nous croyons que sont mêlées à l'exemple proposé, différentes dimensions qu'il convient de problématiser sous le prisme des techniques incorporées*.

La situation qui se déroule alors que le sujet traverse un moment éprouvant n'est pas seulement une mise à l'épreuve de l'activité des médecins. Une description de la situation a permis de pointer des formes de distributions où la lecture des instruments et les *prises cliniques* sur l'état du participant s'entremêlent. Mais surtout, cet enchevêtrement s'illustre par des va-et-vient plus que par une addition de ces actions distribuées. Autrement dit, une activité en remplace une autre, obligeant les médecins à rompre – et nous avons vu que cette rupture est difficile – avec l'instrument de mesure pour prendre en charge l'urgence que constitue le malaise. L'activité observée durant l'expérimentation est fondamentalement distribuée. Au cœur de cette distribution, bien sûr, se trouvent les instruments de monitoring mais la *clinique médicale* se révèle également comme une activité distribuée où les repères saisis sur corps du sujet deviennent des guides pour l'action. Mais nous souhaitons renforcer la dichotomie qui émerge dans l'urgence puisque cette distribution est fondamentalement ancrée sur la connaissance incorporée de l'équipe médicale. L'expertise mise en lumière ici est bel et bien une *expertise corporelle* déployée par l'équipe médicale, faite d'apprentissages à la mobilisation des instruments de monitoring autant que construite sur un rapport sensible à l'état du sujet.

La mise à l'épreuve qui se dessine alors que le participant est gagné par le malaise est ainsi non seulement une épreuve pour le volontaire mais également pour l'équipe médicale, amenée à arbitrer diverses formes d'attachements ; amenée surtout à arbitrer cette *expertise corporelle* au profit d'un recentrage sur l'activité de prise en charge du participant.

Mais il serait abusif d'affirmer que *l'expertise corporelle* est abandonnée au profit de l'action de prise en charge. Au contraire, c'est aussi autour des conduites motrices et cognitives, d'un appui sur un écosystème technique familier, de *techniques du corps* – renvoyant davantage ici à des techniques sur autrui (Sigaut, 2007) – que les médecins composent l'action. *L'expertise corporelle* est bel et bien au cœur de la situation d'urgence et habite véritablement l'action de prise en charge.

Alors que le suivi de l'activité de l'équipe médicale a permis d'évoquer en contre point certains agissements du participant, nous devons analyser ce dernier davantage dans le détail. Pour ce faire, notre lecture sera davantage transversale et abordera également l'expérimentation réalisée par d'autres volontaires. Nous verrons ici encore comment *l'expertise corporelle* devient

une modalité d'arbitrage des appuis sur l'écosystème mais également des formes de replis sur son propre corps.

3.2. La mise à l'épreuve : entre extension et rétraction

Cette situation clé constituée par l'arrivée probable du malaise apparaît donc en tant que mise à l'épreuve de l'écosystème dans son ensemble. Le déplacement réalisé par les médecins, allant de la consultation des instruments aux prises cliniques sur le sujet, se retrouve également dans l'activité du participant, sous une autre forme toutefois : l'aller-retour opéré par le volontaire oscille entre distribution de l'action sur les instruments de mesure et mouvements de repli sur les sensations et la connaissance corporelle. Celles-ci prennent alors les traits d'une véritable action visant la gestion de l'épreuve et la lutte contre l'arrivée du malaise.

3.2.1. Lecture des instruments par les participants et formes de médiations

Les développements précédents amènent à croire que les instruments sont finalement assez peu consultés par les participants. S'ils le sont, cette consultation ne semble pas produire grand-chose. C'est en tout cas ce qui émerge des entretiens avec les médecins. De la même manière, l'analyse que nous avons proposée du cadre d'expérimentation comme formatage conduit à imaginer un participant discipliné, assez peu actif, même s'il est partie prenante de la construction de ce format.

Nous allons pourtant voir que l'interaction avec les mesures produites et avec l'équipe médicale devient un moment d'épreuve de la connaissance du corps que les volontaires tentent de mobiliser dans le cours de l'expérimentation.

a. L'expertise corporelle mobilisée dans l'action

Dès nos premières observations, nous nous sommes rendu compte que les volontaires indiquaient aisément un rythme cardiaque « anormal » lorsqu'ils le consultaient. Ce point suppose évidemment une connaissance permettant de mettre en regard une situation « normale » et « anormale ». Qu'est donc cette « normalité » si ce n'est un état habituel, connu par les individus jusqu'à constituer une définition de leur état « normal » et par conséquent une définition de leur propre corps ?

> **Tu regardais un peu tous les appareils et tu as demandé ton rythme cardiaque.** (…) Oui, oui. D'ailleurs il était assez haut. Parce que normalement je suis dans les 50 ... enfin un peu plus de 50. (…) Et quand j'avais fait la visite médicale j'étais à 54 et c'est vrai que ce sont des chiffres habituels au repos (Romain, secouriste en montagne).

Si l'enquêté a cette connaissance de son rythme cardiaque habituel au repos, c'est parce qu'elle a été rencontrée, probablement pas au quotidien, mais autour d'une expérience tant médicale que

sportive. Sur la base de cette expérience, un autre volontaire peut alors interpréter une variation par rapport à cet état de repos. Par conséquent, il parvient à associer ce rythme cardiaque inhabituel avec un état physique lui aussi inhabituel.

> C'est clairement pendant ces trente minutes où… où mon esprit a frotté. D'ailleurs j'étais pas à une fréquence cardiaque… tu vois, parce que je les ai regardé les variables et j'étais pas dans une fréquence cardiaque de repos. **Qui est normalement ?** Je suis quelqu'un qui bat assez haut, entre 80 et 90. Surtout que là, actuellement, je ne suis absolument pas entrainé donc je bats haut. Et là j'étais au dessus de 100 (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).
>
> **Vous en avez pensé quoi justement de ce décalage entre votre rythme cardiaque au repos et celui au moment de la manipulation ?** Je l'ai plus attribué à une... enfin probablement un stress ou bien par toute cette agitation. Je pense que le fait de se trouver équipé comme on est équipés, il y a quand même un fond de tension, un fond de stress qui existe. (…) J'essayais de modérer autant que possible, de gérer au mieux en essayant de me concentrer sur autre chose, surtout sur ma musique en fait, puis en essayant de respirer profondément et de me calmer. Mais enfin je ne me suis pas senti envahi par le stress, voilà on sent que l'on a un petit fond de tension à évacuer (Laurent, biologiste au CRSSA).

Sans nécessairement interpréter médicalement les mesures, les différents participants semblent capables – du point de vue de leur expérience d'un parcours médical – de qualifier un état de stress accompagnant la présence pour l'expérimentation. Pour un autre volontaire, l'expérience des parcours médicaux se traduit par une connaissance de l'état émotionnel qui accompagne, semble-t-il, chaque mesure opérée par un personnel de santé : Thibaud peut alors évoquer l'« effet blouse blanche » obligeant à réitérer les mesures pour en obtenir des valables. Ici, l'expérience évoquée par le participant s'avère bien plus large qu'un strict apprentissage de la lecture des données chiffrées ou du fonctionnement physiologique, anatomique ou biologique. La connaissance du participant se présente en tant qu'expérience de la rencontre du corps et du milieu médical.

> *Thibaud a 13,8 de tension.*
>
> *Patricia : « c'est ta tension habituelle ? ».*
>
> *Thibaud : « je ne sais pas, il faut souvent la prendre deux fois, à cause de l'effet blouse blanche ».*
>
> *Patricia : « ha oui, tu étais à 15 tout à l'heure ».*
>
> *(Thibaud, étudiant ; notes d'observation)*

Si pour le rythme cardiaque les sujets parviennent à évoquer leur habitude de certains chiffres, les données relatives à la tension artérielle sont plus obscures du point de vue de leur contenu. Quoi qu'il en soit, ces deux prises différentes sur les mesures conduisent à la même action : traduire par les chiffres un état inhabituel dû au stress de l'expérimentation ou, avec Thibaud, à l'écosystème médical.

Nous avons en entretien plusieurs déclarations indiquant que les médecins ont eu des difficultés à poser le cathéter dans le local médical. Cet accroc dans l'amorce de l'expérimentation – outre la raillerie qu'elle provoque chez les enquêtés – amène les participants à évoquer leur expérience

des situations similaires où ils ont eu à réaliser des prises de sang pour diverses analyses, notamment les tests médicamenteux que nous avons évoqués.

> Cela a commencé par une pose d'un cathéter par le médecin. (…) Ils ont dû recommencer, ils avaient loupé la veine la première fois. Ce n'est pas faute d'avoir des grosses veines mais ils n'ont plus l'habitude de faire cela tous les jours aussi. **Tu es habitué à ce que l'on te dise que tu as des grosses veines ?** Oui, Oui. Et puis en plus quelques jours avant j'avais eu une prise de sang aussi donc c'était dans la logique. Normalement il n'y a pas de soucis pour placer des cathéters sur mes veines (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Nous avons alors questionné cette expérience qui, si elle semble passer par différents séjours hospitaliers, par des expérimentation médicamenteuses ou, comme nous l'avons vu avec des exemples liés à la douleur, par le parcours de vie, fait une nouvelle fois écho à la pratique sportive et à l'utilisation de dispositifs de monitoring.

> J'avais un cardio au début (…) quand je faisais un peu de course à pied. Mais c'était juste indicatif pour apprendre à se connaître et après, je sais très bien maintenant, sans avoir besoin de cardio, où j'en suis au niveau comportement cardiovasculaire, par rapport à l'activité que je fais. Mais c'est pour apprendre à se connaître pour savoir le rythme de travail qu'il faut s'imposer. Au début on apprend beaucoup et puis après c'est juste indicatif donc ... On a développé le ... l'entraînement type qui correspond à ce que l'on fait et le cardio, après il n'y en a plus besoin (Sylvain, biologiste au CRSSA).

On notera l'écho que cet extrait donne au travail de Dick Willems lorsqu'il insiste sur le fait que l'appareil de mesure est intériorisé à la manière d'un agent moral. Dans son cas, la patiente utilise un appareil de monitoring de la respiration qui s'impose progressivement comme un *script* : garder ses poumons sous contrôle. Dans notre cas, c'est moins l'injonction qui nous intéresse que la manière dont le recours à l'instrument participe progressivement à la constitution d'apprentissages de son propre corps, proposition que Willems formule en amont : « Susanne a appris à sentir dans son corps ce que dirait le spiromètre : elle a intériorisé l'appareil » (Willems, 1995, p. 67). En effet, Sylvain en est venu à apprendre quel rythme d'entrainement il doit s'imposer pour le faire correspondre avec son activité cardiaque. Une nouvelle fois, nous serons soucieux de suivre ici le travail d'équipement (Vinck, 2006, 2009) et d'ajustement (Winance, 2007) afin de rappeler que l'incorporation est un processus qui peut, alors même qu'elle est fondamentalement liée à un dispositif technique, finir par s'en affranchir (Jamard, 2002, p. 5).

Plus généralement, les participants transportent une somme de connaissances sur leur propre corps, sur leurs ressentis, sur des situations tantôt banales, tantôt singulières qui viennent habiter l'expérimentation et participer à l'action.

Damien par exemple a déjà réalisé l'expérimentation quinze années plus tôt, avec une équipe sensiblement identique. Il est un proche collègue de l'équipe du CRSSA. Ayant fait un malaise lors de cette première réalisation, c'est avec appréhension qu'il la réalise la seconde fois.

> **Tu repensais au malaise de la première manip ?** J'y ai pensé avant. J'y ai pensé pendant la phase de repos, ça c'est clair. **En te disant quoi ?** En me disant « on va essayer de faire mieux », « on va essayer de ne pas tomber dans les pommes » (sourire). Sachant que… voilà, j'ai été un sujet qui… je pense que je suis sujet à ça. Je pense que je suis quelqu'un qui a cette… qui est assez anxieux et assez stressé. De cette façon, à un moment donné, heu… c'est un mode d'expression somatique. Le… voilà, enfin, moi je l'exprime comme ça quoi. C'est clair qu'avant l'immersion, j'y pensais, on ne peut pas dire le contraire. Si j'étais anxieux et stressé, c'était parce que je savais qu'il fallait mettre la main dans l'eau à 4°C et que je savais que la dernière fois ça ne s'était pas bien fini, quoi. Ça c'est clair, je ne peux pas cacher ça (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

L'expertise corporelle mobilisée par le participant n'intervient pas uniquement dans la localité de la situation, dans le strict temps de l'expérimentation. Celle dont fait part Damien participe de cette connaissance de son propre corps, construit une connaissance que lui seul possède et dont aucun autre interlocuteur ne pourrait parler. C'est ici un rappel fort de notre parti pris : considérer cette connaissance du corps propre comme un point incontournable de l'action, quand bien même l'observateur extérieur ne peut en saisir que faiblement le processus. Aussi, plusieurs enquêtés sont en mesure de se qualifier eux-mêmes et d'évoquer leur sensibilité au stress ou leur habitude de l'anxiété. De la même manière, quelques uns se déclarent optimistes ou amènent en entretien à percevoir le peu d'appréhension qui a accompagné leur attente de l'immersion dans l'eau froide.

Il est alors important d'appuyer sur la banalité de cette *expertise corporelle* en émergence ici. Elle est faite de micro-constructions élaborées dans un processus composite d'expériences, de savoirs, de tâtonnements. Savoir profane ? Connaissance tacite ? La proposition de Berger et Luckmann vue plus haut est attachée à pointer la difficulté de connaître autrui mieux que soi même (Berger & Luckmann, 1967, p. 45). Nous serions tenté de renverser leur déclaration pour mieux insister sur le fait que personne ne connaît ces individus mieux qu'ils ne se connaissent eux mêmes, quand bien même le corps-à-corps déployé par les médecins au cœur de la *clinique médicale* peut permettre une prise étroite sur le corps d'autrui.
La connaissance du corps que nous souhaitons mettre ici en lumière est réellement légitime grâce, justement, à sa banalité. Intériorisée, incorporée et oubliée, elle habite le quotidien des participants, mobilisée parfois sans effort particulier dans le cours de l'action.

Ce qui nous intéresse ici est la manière dont cette *expertise corporelle* est mobilisée dans le cours même de l'expérimentation. Nous allons voir comment l'originalité de la situation amène les participants à tenter de mobiliser cette connaissance de leur propre corps.

b. La lecture des instruments : production d'un corps multiple

La courbe des températures des doigts de la main s'établit sur l'écran en face du participant mais celui-ci doit demander au médecin et à la technicienne de faire la correspondance entre les différentes courbes colorées et les doigts concernés. Si l'équipe médicale n'a semblé produire

précédemment qu'une simple mise en lien entre le volontaire et les informations, l'appropriation des mesures révèle une forme de confrontation fondamentalement dictée par les ressentis corporels du participant.

> *Damien : « le pouce c'est lequel ? »*
>
> *Patricia : « le rouge »*
>
> *Damien : « le orange ? »*
>
> *Patricia : « l'annulaire »*
>
> *Damien : « la douleur est toujours sur le pouce »… « et aussi le majeur ». « Le vert c'est lequel ? »*
>
> *Patricia : « le petit doigt. Tu ne le sens pas ? »*
>
> *Damien : « non ça reste le pouce »*
>
> *Patricia : « tu as comme l'onglée »*
>
> *Damien : « oui l'onglée »*
>
> *Damien à Louis « pour moi c'est le pouce, c'est pas généralisé »*
>
> *(Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe)*

La mesure amène le participant à être particulièrement attentif aux données issues des instruments afin de tenter une mise en lien avec ses ressentis. Nous pensons d'emblée au texte de Akrich et Pasveer à propos de l'accouchement où la parturiente objective ses contractions alors que l'aiguille du monitoring les mentionne au reste de l'assistance. Le décalage qui émerge ici fait apparaître deux définitions du corps : celui de la femme enceinte sans contractions, défini par la sage femme et celui de la femme qui ressent ses propres contractions (Akrich & Pasveer, 2004).

Dans l'expérimentation que nous étudions, Damien ressent son propre corps et tente de le faire résonner avec les mesures produites : Patricia communique les valeurs mais intègre le fait que le petit doigt du participant remonte en température. Par conséquent, il doit être un de ceux que Damien ressent. Au contraire, ce dernier insiste pour mentionner une douleur sur son pouce. L'instrument n'objective pas le ressenti de Damien « d'une voix plus « claire » (…) qui force l'accord entre les différents partenaires de la situation » (Akrich & Pasveer, 2004, p. 8) mais fait perdurer le désaccord sur les définitions concurrentes du corps qui traversent la situation.

Poursuivant cet appui sur Akrich et Pasveer, le corps qui émerge à la lecture des mesures peut également façonner le corps sensible du volontaire. En effet, les ressentis du participant peuvent évoluer à l'évocation des chiffres au point qu'il devient difficile de savoir si la correspondance est réelle ou si la lecture de la valeur et les déclarations du médecin ne viennent pas *performer* le ressenti corporel.

L'observation de Bertrand est à ce titre évocatrice. La vasodilatation paradoxale « que son corps met en œuvre » produit une remontée singulière de la température des doigts de la main.

> **Ça remonte tellement qu'à un moment tu as un doigt qui va très haut. Tu te souviens de ce moment-là ?** Et bien la courbe l'indiquait, mais après moi je ne le ressentais pas spécialement. C'était l'index qui montait vraiment haut et puis les chercheurs qui étaient en face disaient : « Ah, je n'ai jamais vu cela ! ». **Tu en as pensé quoi de ce moment là ?** J'ai fait « ah je suis unique ! ». Non quand même, mais il est monté à 16° quand même. **Et en termes de sensations, cela faisait quoi ?** Et bien peut-être qu'effectivement j'avais moins mal à ce doigt-là parce que j'ai vu la courbe. Je n'aurais pas vu la courbe peut-être que sur le coup cela n'aurait rien changé, je ne me rappelle plus précisément. (…) C'est les deux je pense en fait. La courbe elle parlait plus que ce que je ressentais (Bertrand, militaire).

En revenant à la retranscription de la vidéo réalisée avec Bertrand, le sujet exprime un strict ressenti de la contrainte climatique puis évolue vers l'indication d'un changement. Pourtant, il reste difficile de dire si ce changement intervient réellement, s'il est exprimé pour aller dans le sens du médecin avec qui il échange ou enfin, si la lecture à voix haute de la mesure par le médecin *performe* le ressenti du sujet. Ce dernier semble d'ailleurs questionner ce point. Dans un même temps il exprime sa relative fierté quant à la manifestation physiologique singulière « qui se déroule ». Nous avons utilisé avec ce suivi de Bertrand une formulation passive car le processus à l'œuvre lui semble étranger. A terme, nous verrons en quelle mesure le corps physiologique émerge comme une entité sur laquelle les participants renonceront parfois à agir. Là, Bertrand explique en entretien souhaiter refaire l'expérimentation pour voir si ce doigt remonte de la même manière.

Le corps émerge en tant que *réalité multiple* (Mol, 2002) dans le cours de l'expérimentation[92]. Les définitions sont concurrentes et peuvent converger vers un accord afin de donner existence à un objet unique (*single object*) mais la concurrence peut aussi persister. Nous avons vu que c'est le cas avec Damien dont la courbe ne parvient pas à « forcer l'accord » – pour paraphraser Akrich et Pasveer (Akrich & Pasveer, 2004, p. 8) – alors que le mouvement est plus linéaire avec Bertrand. Pour ce dernier, l'apparition de la mesure associée aux déclarations de l'équipe médicale intervient comme un chaînage qui *performe* son ressenti corporel.
Toutefois, nous verrons plus loin que ce dernier mouvement semblera unidirectionnel : la mesure peut performer le corps mais la réciproque est plus problématique. A terme, nous verrons émerger un corps physiologique « autre que soi » comme a pu le déclarer Vincent en entretien.

> Servir de sujet c'est… c'est pas soi, c'est pas… c'est finalement des réactions physiologiques, c'est pas moi qui étais intéressant, finalement, c'est mon corps (Vincent, biologiste au CRSSA).

Au delà de la concurrence des différentes définitions du corps, lorsque celui-ci émerge en tant que réalité unique (*single object*) au sein de laquelle les mesures et les ressentis s'accordent, les mesures peuvent devenir superflues, inutiles dans la situation, notamment lorsqu'elles viennent donner de l'écho à la douleur.

[92] Cet appui sur le passionnant travail d'Annemarie Mol sera au cœur de notre analyse du terrain EPILEPSIE. Nous verrons le détail du processus qui permet aux définitions concurrentes de s'accorder en vue de l'émergence d'un objet unique.

c. *Des mesures surnuméraires*

Les ressentis peuvent devenir des éléments centraux dans le cours de l'action au point que les mesures produites par les instruments et les commentaires des participants puissent être surnuméraires. C'est un des éléments qui nous a amené à relativiser le questionnement des sujets aux prises avec la courbe, qu'ils ne regardent d'ailleurs que rarement dans les premières minutes de l'immersion, trouvant logique que le froid produise une chute de la température de la main.

> *10h46 Immersion.*
>
> *Damien « ouah, que du bonheur ! »*
>
> *Il semble souffrir dès les premières minutes*
>
> *Hubert l'interpelle avec la courbe « tu vois la chute, Damien ? »*
>
> *Damien « j'ai pas besoin de la voir ! »*
>
> *(Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe ; notes d'observation)*

Dans ce cas, l'instrument produit une information que le participant ressent déjà. Plus encore, il s'agit d'une information qu'il ne souhaite pas voir, se contentant de ses sensations et ayant à focaliser sur elles pour gérer la douleur ou l'amorce d'un malaise.

> On sent un malaise qui arrive. (…) On sent que l'on commence à être mou, à partir un peu. Et à partir ce moment là, je commençais à ne plus les entendre et puis eux ont très bien vu que les rythmes sur leurs courbes bougeaient et des alarmes se sont mises en place. Donc ça, petit coup de stress d'un côté. **Est-ce qu'elles ont amplifié cette sensation de « partir » ou est-ce qu'au contraire elles t'ont un peu rappelé aux instruments autour de toi ?** Oui, elles m'ont rappelé aux instruments qui étaient autour de moi, mais je n'aurais pas eu besoin de cela pour me rendre compte que déjà je commençais à être mal (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Nous noterons l'influence de notre question dans la déclaration de l'enquêté mais au delà de ce point de méthodologie, la présence des instruments et la survenue de l'alarme apparaissent encore superflus compte tenu des sensations du volontaire.

Le corps apparaît en tant qu'unité à nuancer dans le cours de l'expérimentation à la lumière des données que les instruments produisent mais surtout à l'aune du travail de médiation réalisé par l'équipe médicale. Partie prenante de l'émergence de ces définitions parfois concurrentes ou dans d'autres cas convergentes, la communication des valeurs affichées n'est jamais sans effet : ces valeurs participent à la rencontre de plusieurs définitions du corps actionnées dans le cours de l'expérimentation ou au constat d'une corrélation entre données objectivées et corps sensible.

Une nouvelle fois, le couplage à l'œuvre est travaillé, évolutif, changeant et ne s'illustre pas nécessairement par des formes d'hybridations acquises mais par un véritable processus au cœur duquel chaque entité du chaînage d'acteurs humains et non humains est un élément charnière.

d. Distribution et repli, un arbitrage problématique

Ayant émergé dans le milieu des années '80, la cognition distribuée nous semble aujourd'hui prendre les traits d'un processus systématique, pour ne pas dire radical. L'écologie qui se dessine sous le recours à une distribution permanente a, selon nous, perdu ses nuances, perdu ses appuis sur la connaissance incorporée alors que distribution et incorporation sont fondamentalement en lien, l'une ne s'expliquant pas sans l'autre. En effet – nous y reviendrons dans le dernier chapitre de la thèse – la littérature insiste progressivement pour multiplier les éléments susceptibles d'intervenir dans ce mouvement de distribution. Par conséquent, les formes d'attachements sont toujours plus nombreuses au point qu'il semble difficile d'envisager des replis, des ruptures dans un tel processus. Pourtant, en réalisant un effort de nuanciation, nous proposons dans ces analyses de faire émerger des dynamiques d'arbitrages qui problématisent alors la cognition distribuée. Nous verrons toutefois que cet arbitrage des attachements prendra des formes différentes lorsqu'il concerne l'activité de l'équipe médicale ou celle des sujets.

L'expérimentation amène bel et bien les participants à consulter les instruments de mesure et à engager des formes d'interactions qui passent parfois par la confrontation entre les lectures informationnelles et les sensations. Nous avons vu que la correspondance n'est pas toujours au rendez-vous et qu'elle produit des définitions multiples du corps amenées alors à converger ou à cohabiter un certain temps. Par conséquent, nous croyons que ces multiples corps problématisent les propositions de la cognition distribuée. Sans être nécessairement des supports de l'action mais parfois des ruptures, les mesures produites par les instruments troublent les frontières et l'ontologie du corps.

Plus encore, les mesures semblent pouvoir influer sur les sensations mais la réciproque paraît moins envisageable : le corps qui se donne à voir dans l'expérimentation et dans cette phase éprouvante qu'est l'immersion va progressivement devenir une entité sur laquelle il parait impossible d'agir. Nous allons voir émerger un strict corps physiologique que les médecins présenteront comme un corps sur lequel on n'agit pas. Si le corps apparaît comme une réalité multiple dans l'expérimentation, nous serons attentif au fait que les participants refuseront qu'un de ces multiples leur échappe. Le malaise produira pourtant bel et bien une telle situation. A terme, l'expérience du corps multiple pourra amener le participant à interroger son parcours de vie mis à mal selon lui par l'épreuve que constitue le malaise vagal.

3.2.2. L'arbitrage du corps multiple

Les participants traversent en effet une véritable épreuve. Ils doivent composer avec la contrainte climatique et avec une douleur – ou plutôt « une gêne » comme ils l'expriment – qui attire l'attention, qui amène des focalisations avec lesquelles les volontaires tentent de négocier.

D'emblée, ces focalisations se présentent comme des recentrages sur le corps qui peuvent parfois mettre à l'épreuve les appuis sur les extériorités de l'environnement. Ici, le repli sur le corps semble obligatoire, quitte à ce qu'il fasse délaisser les consultations des instruments ou les interactions avec l'équipe médicale.

> Quand je trempe la main, c'est tellement douloureux que tu es centré sur la douleur, donc je vais te dire… du chaud, du froid, tu ne l'as pas du tout, quoi. Tu es centré sur la douleur qui est au niveau des doigts et de la main, il n'y a que ça. Tu ne vois rien d'autre. (…) J'aurais tendance à dire que mon esprit est centré sur ça. Mes pensées sont centrées uniquement sur la main et la main dans l'eau froide. Et il n'y a pas, tu vois, je ne sais pas si tu fais du sport mais parfois quand on va courir, tu le fais un peu de manière mécanique et ton esprit est ailleurs. Tu penses à « ce soir il faut que je fasse les courses » ou des conneries. Là, il n'y avait pas d'autres pensées, pas de pensées parasites. La seule pensée c'était « il faut tremper la main dedans, il faut être au bon niveau d'immersion et il faut tenir ». Quand je te dis « c'est centré », c'est ça. C'est une pensée unique sur l'expérimentation et sur la main dans l'eau froide (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

A cheval entre l'engagement établi auprès de l'équipe médicale pour réaliser l'expérimentation et le repli sur ses propres sensations, Damien évoque pourtant un exemple contradictoire en recourant à la pratique sportive. En effet, s'il présente la course à pied comme une possibilité de s'affranchir de son propre corps pour mettre à distance ses sensations et focaliser sur des pensées périphériques, dans le cas de l'expérimentation il se produit le mouvement inverse, tout aussi radical cependant. Là, c'est sur le corps qu'une « pensée unique » est orientée et non sur l'environnement. La douleur que provoque l'épreuve prend alors les traits d'un recentrage sur les sensations.

a. Le recentrage sur les sensations

Avec Sylvain, il semble que seule l'équipe médicale puisse mettre un terme au mouvement de repli opéré par le participant. Les médecins lui font retirer la main de l'eau 5 minutes avant la fin du temps prévu car les instruments sonnent et mentionnent un rythme cardiaque trop bas. Pourtant, le sujet manifeste la possibilité de poursuivre et il enchaîne donc sur la phase de réchauffement à température ambiante filmée par la caméra thermique. Malgré cette volonté, le participant est atteint par son début de malaise et chacune des sensations qui l'habitent se révèlent comme autant de focalisations avec lesquelles il peine à composer.

> Pendant un moment je suis resté un peu amorphe, un peu dans les vapes. (…) On m'aide à me tourner, c'est toujours pareil, au niveau des câbles qui passent et... je me remets petit à petit parce que... oh, combien de temps, peut-être cinq, dix minutes avant de recommencer à aller bien et on n'a pas envie de parler, on est… Pas de mal à la tête mais une fatigue générale, musculaire et des sueurs, des frissons un peu, des drôles de sensations (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Pour Vincent, ce recentrage intervient juste avant l'amorce du malaise. L'état inhabituel qu'il produit amène le participant à se désintéresser des instruments de mesure pour tenter de se détourner du mal-être qui l'envahit. Paradoxalement, cette volonté passe par un recentrage sur son propre corps.

> **Tu as regardé les instruments au moment où tu te sentais mal ?** Non, j'étais à essayer de… non pas trop. Ni la tension, ni la courbe de température ne m'intéressaient. Là, j'essayais de regonfler les batteries, de respirer un bon coup pour essayer de réinvestir… On se sent partir et on a envie de réinvestir (Vincent, biologiste au CRSSA).

Le volontaire mentionne ici un effort particulier, un travail pour « réinvestir » son corps comme si celui-ci n'était plus sous son contrôle[93]. Il déploie alors un travail pour retrouver son énergie, pour, dit-il « regonfler les batteries ».

Avec Damien qui était bavard durant tout l'équipement et la première phase, la perspective de l'immersion l'amène à réduire ses mouvements, son expression et ses échanges avec l'environnement au profit d'un repli sur ses propres sensations mais surtout sur son état de stress inconfortable peu avant l'immersion. L'aller-retour entre l'objectif qu'est l'immersion et les sensations de ne pas être bien constituent alors autant d'actions de ruptures par rapport aux instruments ou à l'équipe médicale. Mais surtout, cet état inhabituel subi par le volontaire semble peu modifiable.

> **Tu redeviens assez silencieux au moment du début de la manip. Tu pourrais me dire pourquoi ? Est ce que c'est lié à ce stress dont tu parlais tout à l'heure ?** Ouais. Ouais, ouais, pour moi c'est clairement lié au stress, à l'anxiété, à un moment donné où je me recentre sur la manip (…) et clairement sur… « Il va falloir mettre la main dedans ». C'est clair, ouais. Après… en terme de sensations, je sentais que je n'étais pas forcément très très bien. Donc, à un moment donné, tu te recentres sur tes sensations à toi, « comment je me sens ? », « comment je sens mes mains ? », « comment je sens mes pieds ? ». Voilà, mais c'est très… c'est vraiment basé sur les sensations, je dirais, tactiles, chaud, froid, « tiens j'ai un peu chaud », « tiens j'ai une bouffée de chaleur », « tiens, je suis stressé », tu vois, c'est comme ça que je le ressentais. **Avant même l'immersion ?** Avant, ha ouais, ouais, avant l'immersion (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Ainsi, au delà du strict ressenti physique éprouvé par l'immersion, l'engagement des volontaires passe également par des recentrages où le corps est écouté, sondé dans son fonctionnement. Une nouvelle fois, le stress semble ici dessiner les contours d'un corps autre, subi plus que piloté. Les formulations de l'enquêté évoquent des sortes de surprises : l'expression « tiens, j'ai… » nous paraît traduire cette écoute d'un corps semblant autonome, ne laissant au participant plus que l'initiative d'une interprétation de ces – et peut être pas « ses » – manifestations corporelles. C'est une des raisons pour lesquelles nous avons utilisé la forme passive pour suivre le parcours de Bertrand : son corps met en œuvre des mécanismes qui paraissent lui échapper et dans un même temps le rendre fier.

Nous allons voir en quelle mesure un dispositif banal, un lecteur de musique apporté par les participants sur les conseils de l'équipe médicale, devient une aide pour négocier avec les

[93] Nous noterons la manière dont les trois extraits précédents manient les pronoms personnels : du « je » immergeant la main, Damien utilise ensuite le « tu » de l'enquêteur pour mieux transmettre les ressentis et nous interpeler sur une connaissance corporelle mobilisée au détour de la pratique sportive – il utilise aussi le « on » pour parler du sport. Dans les deux suivants, le « je » glisse par contre vers un « on » indéterminé semblant venir corroborer notre analyse d'un corps qui n'est en quelque sorte plus possédé, qui est autre.

sensations, pour les reléguer au second plan. Nous verrons que le mal-être intervient toutefois comme autant de rappels du corps qui amènent les volontaires à quitter la source sonore. Une nouvelle fois, c'est une négociation avec le corps qui apparaît ici plutôt qu'un pilotage. Plus encore, nous serons attentif au statut problématique de ce travail appuyé sur le lecteur de musique. Sensation au même titre que la douleur, l'écoute du baladeur nuance les replis sur le corps.

b. La musique comme repli

Les sujets sont en effet invités à amener un lecteur portable de musique pour l'expérimentation qui doit, aux dires des chercheurs, leur permettre de passer le temps. Toutefois, dans un premier temps, nous observons que plusieurs volontaires n'utilisent pas leur lecteur de musique ou, s'ils l'utilisent, ne s'y engagent pas totalement.

> Pendant toute cette phase d'expérimentation, on avait le droit d'écouter de la musique. Donc j'avais apporté mon baladeur et j'écoutais de la musique pendant cette phase-là. **Tu l'as mis dès le début ?** Oui mais une oreille sur deux, comme cela je pouvais écouter les consignes qui m'étaient données, interagir plus facilement avec l'équipe. Je n'étais pas coupé de tout ce qu'ils faisaient. Je n'étais pas dans mon monde (Sylvain, biologiste au CRSSA).

Le fait de ne pas investir totalement l'écoute de la musique permet aux participants d'être attentifs aux consignes de l'équipe, aux échanges moins formels qui peuvent être réalisés avec elle. Pour Hugues, le lecteur de musique (baladeur) n'est tout simplement pas utilisé car celui-ci préfère écouter les échanges de l'équipe médicale et les premières interprétations qu'ils formulent à la lecture des instruments.

> Je crois qu'ils m'avaient demandé de petit déjeuner, de prendre un short et éventuellement un baladeur. J'en avais pris un mais j'ai préféré finalement écouter ce qu'ils disaient, c'était vraiment très intéressant (Hugues, secouriste en montagne).

D'emblée, ce refus d'utiliser le lecteur de musique pour participer plutôt aux échanges avec l'équipe ou à l'écoute des consignes nous renseigne sur l'utilisation qui peut être faite de cette source sonore. En évitant d'y recourir, les volontaires souhaitent ne pas « couper », ne pas être repliés sur eux-mêmes. L'imaginaire de la « bulle », de l'immersion, bat son plein à l'évocation du lecteur de musique.

Lorsque les volontaires y ont recours, c'est effectivement pour rompre avec l'ennui, rompre avec les sollicitations de l'environnement. Pourtant, cet imaginaire n'est pas, dans l'action, pratiqué de la sorte. L'utilisation de la musique est ici paradoxale : alors qu'elle est une sensation, le repli sur la source sonore est une tentative de distanciation du corps.

> **À partir du moment où démarre la douleur, est-ce que vous faites quelque chose de particulier ?** Absolument rien non. Je ne bouge pas. ***Vous n'enlevez pas la musique ?*** Non. Non au contraire, la musique me permet un peu de me détacher de la douleur. (…) Dans l'eau froide, où je m'attendais justement à une amélioration de la douleur et je voyais que moi je n'avais pas de modifications, ce qui m'étonne assez. Moi je continuais à avoir mal exactement de la même façon et ça devenait même plus

> pénible puisque c'était dans le temps où j'étais moins à l'écoute de mes sensations et justement à essayer de me concentrer sur autre chose, sur les courbes et sur ma musique (Laurent, biologiste au CRSSA).

La situation est originale dans la déclaration de Laurent puisque la focalisation sur la musique lui permet de s'affranchir de la sensation de douleur mais l'amène aussi à consulter les instruments de mesure. Il apparaît bien le fait qu'au delà de la consultation des informations visant la confrontation avec les ressentis comme nous l'avons traitée plus haut, la concentration sur les instruments ou sur la musique permet de mettre le corps à distance.

> J'avais amené mon baladeur MP3 en fait. Ils me l'avaient dit quand j'étais allé voir, il y avait une nana qui m'avait dit que je pouvais l'amener si je voulais. Cela évite justement de... parce que normalement il ne faut pas parler et ça évite de parler, de se concentrer sur autre chose. Et c'est vrai que j'étais content de l'avoir parce que justement, au moment où j'avais du mal à tenir, que j'avais envie de bouger, enfin, je n'arrivais plus à tenir en place et à ce moment-là je mettais de la musique, je me concentrais, je disais « Aller, ça va aller, c'est bon » (David, étudiant).

Pour les médecins, il est défini en tant qu'instrument permettant au sujet de ne pas trop parler, pour éviter que les mesures ne soient influencées par l'activité du participant. Pour David, il permet de passer le temps ou plutôt de ne pas focaliser sur la douleur ou sur l'impatience qui l'envahit progressivement. Nous remarquons également l'apparition d'une sorte de « voix interne » utilisée par le participant – sur laquelle nous reviendrons – pour se motiver.

Ayant évité dans un premier temps de « couper », Vincent profite par contre du temps d'immersion pour se plonger dans sa musique et dans la consultation des instruments. La source sonore permet aux participants de rompre avec la focalisation sur la douleur due à l'immersion.

> C'est une sensation globale alors qu'à la fin c'était plus localisé sur le pouce, avec une sensation d'engelure. C'est là où la musique était vraiment nécessaire et je pense que les morceaux étaient vraiment intégrés parce que c'était foncièrement désagréable, j'avais du mal à penser à autre chose. C'est pour ça que j'ai dû regarder pas mal les instruments pour voir ce qu'il se passait. Je regardais, je réfléchissais aux sensations et vraiment c'était dur. **Tu me dis que la musique est importante, pourquoi ?** Pour essayer de ne pas penser qu'à ça ! Pour essayer de… c'est obnubilant comme sensation. Je focalisais dessus et donc je pensais à autre chose (Vincent, biologiste au CRSSA).

Au registre de cet attachement nuancé avec le corps, la musique émerge en tant qu'élément de repli sur une sensation, sans que celle-ci soit la sensation de douleur. Mais l'extrait d'entretien mentionne une nouvelle fois la consultation des instruments comme voie d'abstraction des ressentis corporels. Nous noterons également en quelle mesure la douleur émerge en tant que rappels du corps avec lesquels le participant peine à composer. Malgré sa volonté de s'en détourner par un appui sur la musique ou sur les instruments, elle persiste et le force à s'en préoccuper.

Pour nous, évoquer une mise à distance des sensations qui passe par un repli sur une sensation autre – l'écoute de la musique – révèle un rapport complexe au corps. Ce rapport est d'autant plus complexe que l'appui sur la musique permet paradoxalement un travail de mise à distance

de son propre corps. Le paradoxe est tout aussi fort avec l'appui sur les instruments : nous avons analysé la manière dont il permet de discuter les ressentis, de les mettre en concurrence avec les mesures ou de cheminer vers un accord, une continuité entre ces deux pôles. Ici, la lecture des instruments est dépeinte comme une abstraction des ressentis. Avec la musique, donc, il semble que le processus soit identique. Une nouvelle fois, il apparaît un mouvement de va et vient entre différents corps : le corps sensible, le corps en prise sur la musique, le corps en prise sur les instruments. L'arbitrage de l'attachement à ces différents corps nous semble fondamentalement mettre en tension un concept de cognition distribuée mobilisé comme un mouvement permanent vers des extériorités alors qu'il est traversé de formes de replis. L*'expertise corporelle* des participants constitue un puissant moyen d'arbitrer ces différents attachements. Plus encore, alors que distribution et action sont étroitement mêlés, *l'excorporation* que nous souhaitons mettre ici en avant n'est pas nécessairement un guide pour l'action mais au contraire une mise à distance du corps propre.

Nous serons attentif au fait que le texte de Mol et Law mobilise ce concept pour pointer l'intime connaissance d'un individu de l'entourage sur le corps de la personne malade. Dans notre cas, cet appui passe par l'écosystème technique. Mais il est important de ne pas oublier que l'excorporation passe aussi de façon centrale par l'activité des médecins et par les prises cliniques qu'ils déploient dans le cours même de la situation. Parfois, le corps ne semble plus nécessairement administré par le participant lui-même mais délégué à l'initiative des médecins, comme nous l'avons vu, qui arbitrent alors les décisions de poursuite ou d'arrêt de l'expérimentation. L'arbitrage des attachements vient qualifier l'action des participants mais tout autant celle des médecins et techniciens.

Dans de nombreux exemples, l'action paraît à l'initiative du participant mais quelques formes révèlent qu'il renonce parfois à son propre corps et se laisse gagner par le malaise alors géré par l'équipe médicale. Véritable horizon des possibles, le cadre expérimental permet cette délégation sans risque, cet abandon d'un corps « autre » qui mène la danse et pourra, dans les cas extrêmes, donner lieu à un malaise pris alors en charge par l'équipe médicale.

3.3. Ce que performe l'expérimentation

L*'expertise corporelle*, quand bien même elle témoigne d'une incorporation banale et parfois même oubliée, n'en reste pas moins une puissante modalité d'arbitrage des ressentis, des différents appuis. En revenant sur cet oubli, nous souhaiterions montrer au contraire que bon nombre de techniques qui composent *l'expertise corporelle* sont portées par les participants, administrées par eux plus que déclenchées de façons machinales. Pourtant, nous suivrons progressivement l'émergence de ce corps « autre », venant mettre à l'épreuve *l'expertise corporelle* et débouchant, dans quelques cas, sur le malaise.

3.3.1. *L'expertise corporelle* comme repli et comme action

Avec la respiration, nous allons voir que les *techniques du corps* sont mobilisées de façon davantage réfléchie que machinale. Nous verrons en effet que l'arrivée du malaise met ces techniques et ces automatismes à l'épreuve, pour nécessiter alors une vraie activité singulière.

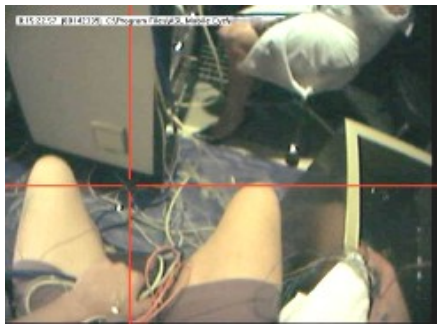
Notons que la respiration chez Luc, plongeur professionnel, semble aussi faire écho à un apprentissage corporel qu'il met en œuvre dans sa pratique professionnelle. Le fait est qu'il mobilise cette technique dans ce moment de difficulté. Notre vidéo réalisée grâce au dispositif d'enregistrement de l'activité visuelle (*Mobile Eye*) invite, autour de l'extrait dont nous avons proposé plus haut l'analyse, à considérer cette fois *l'expertise corporelle* que Luc tente de mobiliser dans l'épreuve de l'immersion et de l'arrivée probable du malaise. Après une dizaine de minutes d'immersion dans l'eau froide, nous le voyons s'agiter et, pourrait-on dire, « se chercher » : il fait sauter frénétiquement ses genoux, incline sa tête de droite à gauche comme pour mieux sentir sa nuque, regarde sa main tout en l'ouvrant et la refermant plusieurs fois à la suite. Et c'est aussi du côté de la respiration que son activité est frappante : si elle n'était pas vraiment audible sur l'enregistrement depuis le début de l'expérimentation, elle devient centrale au moment où Luc approche du malaise.

Durant l'expérimentation, Luc consulte beaucoup le Dynamap (activité cardiaque) et le monitoring de la main (température des doigts dans le bain d'eau froide). Il dira après avoir récupéré de son malaise être familier de la surveillance de son activité cardiaque et nous remarquons que dans les premières minutes d'immersion il interroge les chercheurs sur la chute de température de ses doigts. Mais au moment où le malaise se fait sentir, ses consultations se réduisent de façon radicale de la même manière qu'il devient toujours plus silencieux et il en arrive d'ailleurs à ne plus du tout consulter les instruments.

consultation du rythme cardiaque

Consultation de la courbe de température

Repli sur le sol



Repli et mouvements de la main gauche

Extrait d'un enregistrement vidéo Mobile Eye

Sur la vidéo le participant recentre son regard sur son propre corps. Il est étonnant de constater qu'il se concentre sur sa main gauche et entame un mouvement d'ouverture et de fermeture de son poing. De la même manière, il agite ses cuisses et incline sa tête. Faisant écho aux autres observations et entretiens, son activité renseigne sur sa tentative d'éviter le malaise qui l'envahit progressivement. Nous avons toutefois vu que ce participant ne peut, à terme, éviter ce malaise.

L'extrait d'entretien avec Laurent évoque une nouvelle fois l'expérience d'un parcours sportif et le travail qu'il réalise autour de sa respiration pour gérer son stress et les sensations désagréables consécutives à l'immersion. Dans son cas, la technique déployée semble produire un effet et lui permettre même d'agir sur son propre corps.

> J'essayais de modérer autant que possible, de gérer au mieux en essayant de me concentrer sur autre chose, surtout sur ma musique. Et puis en essayant de respirer profondément et de… voilà, de me calmer. Enfin… je ne me suis pas senti envahi par le stress, voilà on sent que l'on a un petit fond de tension à évacuer. **Est-ce que ça a marché ?** Oui, oui cela a marché oui. C'est quelque chose que je pratiquais, j'ai fait de l'escrime en compétition pendant de nombreuses années et la gestion du stress, la gestion de ses émotions, c'est quelque chose d'important dans ces moments-là puisqu'à partir du moment où on va perdre la gestion du stress, on va s'énerver donc on est moins précis dans ses gestes. On est moins bon que si on gère mieux son stress. Donc c'est quelque chose que je connais, que je sais faire, qui est d'arriver à me calmer et à gérer ça (Laurent, biologiste au CRSSA).

Au delà de la musique comme dispositif de négociation des sensations liées au corps, nous voyons ici apparaître une nouvelle donnée : une technique corporelle basée sur la respiration. Cette technique a été apprise par Laurent autour de la pratique de l'escrime en compétition donnant lieu à des situations de stress qu'il a été amené à gérer. Cette nouvelle donne est centrale dans notre propos dans la mesure où l'originalité des sensations amène le participant à mobiliser cette connaissance de son propre corps dans le cours de l'expérimentation.

Avec Ryad, il semble qu'une sorte de voix interne puisse maintenir pour soi un corps fuyant, tenté de « partir », conduisant progressivement au malaise. Nous avons vu avec David qu'une « voix interne » semble aussi lui permettre de résister au malaise.

> C'est que de la... enfin je ne vais pas dire « c'est que de la douleur », que c'est bon de souffrir, cela reste de la douleur donc cela se gère. Par contre le fait de se sentir partir c'est plus difficile, il y a un effort à faire. (…) Ce n'est pas la douleur qui fait partir, hein. La douleur on la sent, j'allais dire les cinq premières minutes, quand il y a constriction des vaisseaux. Après, le malaise, il n'y a pas de douleur particulière. On se sent... il y a une espèce de sommeil qui arrive et on a envie de... On ne ressent rien, enfin... je n'ai pas le souvenir d'avoir senti quelque chose de particulier. J'ai juste senti mon esprit qui partait tout doucement, envie de dormir et voilà. Donc là, on écoute la voix et puis on se dit « et bien allé, on tient, on tient » (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Entre extension et rétraction (Winance, 2003), entre appuis sur les instruments, repli sur la musique et repli, dans un temps ultime, sur les ressentis, l'attachement à un de ces éléments nous semble signifier en contre point la négociation des autres attachements. Si les propos des enquêtés révèlent des appuis composites (instruments et lecteur de musique), ils permettent en retour de s'abstraire de la sensation de douleur qui, toutefois, paraît tellement importante que les volontaires peinent à s'en affranchir. Comme autant de rappels du corps, la douleur force l'arbitrage par le participant qui déploie ce qu'il connaît de son propre corps pour composer avec les différentes entités de la situation.

Nous allons voir également des formes plus radicales de repli sur le corps. Nous serons surtout attentif au fait que l'épreuve de la douleur et de la contrainte climatique fera parfois office de fragilisation de ce travail de repli. L'effort déployé par les volontaires sera vain dans certains cas.

a. Le participant désarmé

Damien dit dans le local médial qu'il a senti venir le malaise et l'a vu dans les instruments de mesure. Il insiste surtout sur une technique corporelle qu'il a mise en œuvre pour tenter de s'abstraire du malaise. C'est, cette fois, en mobilisant sa connaissance du malaise vagal qu'il explique une technique corporelle particulière : la contraction de ses orteils pour produire un afflux de sang et éviter ainsi des situations inconfortables. Nous noterons le fait que cette technique n'est pas propre à la situation mais utilisée par le participant au quotidien dès qu'il ne se sent pas bien.

> **Donc, on arrive doucement vers le malaise. Tu peux m'en parler un peu plus ? Tu m'as dit « les jambes en coton ».** Ouais et bouffées de chaleur. Et puis la fréquence cardiaque qui a commencé à diminuer. Alors, tu vois c'est des petits trucs que j'avais moi, c'est que quand je ne me sens pas top bien, je contracte mes orteils, tu vois, c'est con. C'est des trucs de con (rire). Je contracte mes orteils et ça m'oblige à faire des petits mouvements au niveau musculaire, à stimuler sur le plan musculaire. Et généralement, avec ça, ça va. Je ne peux pas t'expliquer pourquoi mais ça me suffit. (…) Tu vois, sensation un peu bizarre, je me dis « ha tiens, c'est pas top, là, est-ce que je vais pas faire un petit malaise vagal ? ». Parce que tu as le souvenir, hein, quand tu as fait un malaise vagal, tu as le souvenir toute ta vie. Et donc, tu te dis que les gens ont tous des trucs. Et moi je contracte mes orteils. Et là j'ai contracté mes orteils. Et ça n'a rien changé ! C'est à dire que je voyais ma fréquence cardiaque diminuer et je ne pouvais rien faire. Rien faire. (…) Mes moyens de lutte étaient dépassés (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Cette technique qui consiste à contracter ses orteils est mobilisée au moment où il sent le malaise venir. D'abord, cette situation renseigne sur la connaissance que le sujet a de son propre corps, capable de ressentir un état qu'il juge anormal. Plus encore, le malaise vagal qu'il a subi dans son parcours de vie continue d'occuper son esprit chaque fois qu'il ne se sent pas bien. Damien déploie alors une technique qui lui est propre pour tenter de lutter contre le malaise susceptible de l'envahir. Cependant, dans l'expérimentation, il ne parvient pas à l'éviter.

Passé l'exemple de Laurent et passés les quelques récits d'une « voix interne » permettant de se motiver, comme nous l'avons vu avec David ou Ryad, la discussion de ces techniques en entretien avec le médecin révèle une situation sur laquelle il n'est pas possible d'agir.

> **Dans le local médical il m'a dit qu'il était habitué au malaise vagal. Oui, parce qu'il se connaît. Il m'a expliqué qu'il contractait ses orteils quand il sent venir le malaise parce que ça fait remonter le sang. Oui, contracter les mollets. Et là il a dit qu'il n'avait pas pu le contrôler.** Oui, parce qu'il s'y est pris trop tard à mon avis. Mais bon, même ça, un stimulus n'est pas suffisant. Il ne peut pas le contrôler ça, c'est le principe du système nerveux végétatif, il se contrôle tout seul, il n'y a pas de… il est végétatif, tu peux faire ce que tu veux, tu ne peux pas décider que ta fréquence cardiaque va remonter. Même avec la meilleure volonté du monde ça ne s'est jamais vu (Louis, médecin physiologiste).

Le travail réalisé par le participant pour agir sur son corps paraît vain, à quelques exceptions près. Dans de nombreux cas, le repli et l'action ne permettent pas de rempoter l'épreuve que le sujet traverse. Plus encore, nous voyons dans l'extrait apparaître un corps qui semble, selon le médecin, mener une existence parallèle sous les traits du système nerveux végétatif, une entité, semble-t-il, incontrôlable.

Malgré ces efforts mis en œuvre par les participants, le corps concerné par l'arrivée du malaise vagal devient un corps sur lequel on n'agit pas. Au delà de la connaissance corporelle déployée par les participants et faisant écho à une expérience établie autour des parcours sportifs, les sensations originales consécutives à l'immersion de la main dans l'eau froide restent déstabilisantes pour les volontaires et viennent surtout mettre à l'épreuve ces différentes constructions passées, cette connaissance que le participant pensait être devenue un moyen de défense. *L'expertise corporelle* comme arbitrage des différentes formes de distributions et de

replis, mobilisée dans le cours de l'action, ne permet pas systématiquement de traverser l'épreuve et met en lumière le désarmement du sujet, impuissant face au mal-être qui l'envahit progressivement.

L'expérimentation prend donc les traits d'une véritable mise à l'épreuve du corps qui passe par une mise en question des apprentissages précédents. Si dans certains cas le recours à cette connaissance et l'activité d'arbitrage permettent aux participants de poursuivre l'expérimentation, quelques cas débouchent sur le malaise. Passé le protocole dans son ensemble ou l'arrêt de celui-ci dû au malaise vagal, la sortie de l'expérimentation donne lieu à une somme de questionnements sur le corps qui apparaît dans les entretiens.

Ceux-ci sont de trois ordres : tout d'abord, nous allons voir que l'épreuve du froid vient réactiver l'expérience des participants dans des situations toutes autres (sport, quotidien) ; ensuite, nous allons mettre en lumière de façon opposée l'impact de la contrainte froide et nous verrons qu'au delà d'une représentation pacifiée, l'ontologie du corps se trouve nécessairement interrogée par l'engourdissement de la main ; enfin, nous verrons que l'expérimentation peut donner lieu à de nouveaux apprentissages des participants sur leur propre corps.

b. L'expérimentation comme réactualisation de la connaissance du corps

A l'issue de l'expérimentation ou dans le cours même de celle-ci les participants sont amenés à voir leur fonctionnement physiologique objectivé par la production des données et les interprétations formulées par l'équipe médicale. Ces situations sont l'occasion de réactiver une expérience de leur corps et de l'expliciter autour du recours aux paramètres physiologiques.

> *10h58*
>
> *Patricia décortique les courbes et traduit toutes les couleurs à Rémy. Celui-ci discute de la courbe « oui le petit doigt, j'ai remarqué qu'il était jamais trop froid, même quand je suis au ski »*
>
> *(Rémy, étudiant ; notes d'observation)*

La résistance d'un doigt ou de la main toute entière à la contrainte climatique, le réchauffement d'un doigt en particulier, viennent résonner avec une expérience passée et amènent les participants à exprimer ces différentes situations rappelées à l'issue de l'expérimentation.

> Ma main se réchauffait lentement. Elle mettait vachement de temps à se réchauffer, ce que j'avais déjà remarqué par moi-même, vu que j'ai tout le temps les mains dehors, en vélo, tout cela ou n'importe quoi et que je supporte très bien d'avoir le froid sur les mains, mais que j'ai toujours les mains froides. Même, même en étant chez moi alors qu'il fait chaud, en les mettant sous la couette ou pas, j'ai souvent les mains froides. Je ne m'en suis pas rendu compte mais c'est eux qui m'ont dit et... vu que cela confirmait, oui, cela se tient. (…) Je ne m'étais jamais posé trop la question il me semble, mais quand ils me l'ont dit du coup, je me suis dit « Oui, c'est vrai » (David, étudiant).

Cette réactivation prend des traits différents selon qu'elle concerne les volontaires sains ou ceux ayant subi des gelures, en particulier lorsque celles-ci ont touché la main[94]. Damien exprime ainsi son ressenti par rapport à l'évolution de sa gelure dans le temps. Ayant remarqué une amélioration de sa tolérance au froid, l'expérimentation ne manque pas de venir la confirmer. Ajoutons une nouvelle fois que ce participant a déjà réalisé l'expérimentation plus d'une dizaine d'années plus tôt. Au souvenir de ce premier passage, il déclare n'avoir pas fait de vasodilatation.

> C'est le souvenir que j'en ai, c'est que mes doigts ne faisaient pas de vasodilatation, donc la température ne remontait pas. **C'est ce à quoi tu t'attendais lors de cette manip ?** Non, pas forcément. Je pensais que j'avais peut-être une petite chance d'avoir récupéré, dans le sens où quand je vais en montagne maintenant pour faire du ski, je trouve que j'ai une tolérance au froid qui est meilleure, depuis quelques années. C'est une tolérance qui a été très mauvaise pendant, on va dire, sept ou huit ans, ça a été très mauvais. Et puis, depuis quatre ou cinq ans c'est mieux. Ce n'est pas exceptionnel, je reste sensible au froid mais je trouve que c'est un peu mieux (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Au registre de cette réactivation d'une connaissance du corps, l'entretien réalisé avec Damien est passionnant tant il parvient à refaire le lien entre ces deux expérimentations, notamment au sujet du malaise qu'il avait subi lors du premier passage.

> Pour moi le quatrième et le cinquième doigt ils ne me faisaient (…) pas mal. Ils étaient engourdis. Alors que j'avais mal sur mon premier et deuxième doigt. Là, pour moi c'était très clair. Et la douleur que j'ai eue, c'est la douleur que j'ai eue quand j'ai eu ma gelure. Tu sais, quand tu fais une gelure, tu passes par un premier temps où c'est douloureux et après tu ne sens plus. Et j'ai retrouvé la douleur. (Insiste) Quinze ans après j'ai retrouvé la douleur ! J'ai retrouvé la douleur que j'avais eue lors du premier test en 96. Pour moi, ce rappel mnésique, il est fort. Extrêmement fort (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Au delà des sensations retrouvées, qu'elles soient celles de la douleur, de la gelure ou du malaise, l'objectivation rendue possible par la production d'informations sur les instruments et la lecture qu'en proposent les médecins qualifie physiologiquement le fonctionnement du corps pour les participants qui le souhaitent.

> **Est-ce que globalement sur cette manipulation tu as pu apprendre à mieux te connaître au travers de ces courbes et de ces mesures ou de cette expérience de la douleur ?** Pas forcément mieux me connaître mais je comprends maintenant d'un point de vue j'allais dire plus technique pourquoi j'ai du mal à revenir, à retrouver, je dirais, la main à l'état normal. (…) Quand je suis dans le froid, que je fais du ski, des choses comme cela. Là effectivement, maintenant on comprend : il y a les vaisseaux qui mettent un peu plus de temps à revenir. Donc voilà cela c'était intéressant après, j'allais dire, ce n'est pas une recherche du moi profond ou d'un truc comme ça (rire). Voilà, tout simplement (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Mais une autre situation peut se produire à l'issue de l'expérimentation. La perte de contrôle du corps amène un lot de surprises et de sensations inhabituelles avec lesquelles les participants peinent à composer. Expression qu'affectionnent les psychologues, l'*inquiétante étrangeté* que

[94] Les participants ayant subi des gelures peuvent dans certains cas avoir été gelés au pied. Ce n'est pas une susceptibilité locale que l'équipe médicale souhaite rendre visible en sollicitant la main dans l'expérimentation mais bien la susceptibilité générale d'un individu.

l'expérimentation produit vis-à-vis du corps amène un brouillage des frontières habituelles de celui-ci. La main qui, avec les oreilles ou le nez, n'ont pas besoin d'être touchés pour savoir qu'ils sont bien présents, ne sont que très rarement questionnés au quotidien. Mais le schéma corporel est pourtant troublé par la contrainte climatique.

c. L'ontologie mise en tension

A l'issue de l'immersion dans l'eau froide, les participants mentionnent fréquemment l'engourdissement de leur main et celle-ci n'est parfois plus sentie.

> *10h24*
>
> *Hubert sèche la main de Rémy et l'aide à la rotation en lui demandant d'attendre qu'il maintienne les fils électriques. « ça va, Rémy ? »*
>
> *Rémy : « ben… je sens rien mais ça va »*
>
> *(Rémy, étudiant ; notes d'observation)*

De la même manière, la vue de cette main éprouvée par l'eau froide amène parfois les participants à douter de leur propre corps. Les sensations nouvelles concernant ce membre engourdi font dans certains cas de celui-ci une partie du corps quasi-étrangère à l'habitude que les participants en ont.

> J'étais surpris par l'apparence de ma main quand je l'ai sortie de l'eau, puisqu'elle était ... elle n'avait pas l'aspect, enfin je trouve qu'elle avait enflé. (…) La couleur avait changé aussi mais je ne me souviens plus très bien. Elle devait être un petit peu rouge, violacée. (…) Mais la sensation, le sentiment que j'ai eu quand j'ai regardé ma main, je me suis dit « tiens ce n'est pas ma main de d'habitude ». On m'aurait montré cette main-là et puis ma main habituelle, on m'aurait dit : « Laquelle est la tienne ? » Je n'aurais jamais répondu sur celle-là parce que je ne reconnaissais pas ma main (Laurent, biologiste au CRSSA).

Evidemment, la nouveauté de la sensation est pacifiée. La conséquence du froid sur la main est évidente et ne donne pas lieu à une inquiétude particulière. A l'issue de l'expérimentation, les volontaires comprennent bien qu'ils retrouveront une sensation habituelle de leur main et ils le déclarent en entretien.

Pourtant, après les quatre phases du protocole, malgré l'immersion dans l'eau chaude qui permet des sensations de plaisir et de confort – mais surtout le réchauffement total de la main qui avait pu ne pas se produire complètement à l'issue de l'exposition à température ambiante – la présence et le ressenti de la main continuent de donner lieu à une forme de recherche. L'ontologie du participant demeure floue, difficile à retrouver.

> Après j'ai fait ma journée normale. On retrouve sa sensibilité normalement et puis voilà. [Ma main] Je l'ai touchée juste après, enfin je dirais juste après la phase d'eau chaude, quand c'est fini. On retouche la main un petit peu parce qu'on perd un peu de sensibilité au bout des doigts. Et puis après je pense que je n'ai pas fait spécialement attention parce que j'ai rejoint les collègues, on est partis manger et puis voilà, on discute de tout et de n'importe quoi, donc là on n'y pense plus. Mais j'allais dire ... une fois la manipulation finie c'était fini. (…) Je n'ai plus fait attention, j'allais dire, à ma main ou à autre chose (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

L'originalité des sensations, la mise en tension du corps du sujet l'oblige à fournir un travail supplémentaire pour revenir aux frontières habituelles et routinières de son propre corps. En un mot, il s'agit une nouvelle fois d'une mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle*. Pour d'autres participants par contre, l'ontologie n'est pas interrogée par la nouveauté des sensations. Aussitôt sortis du laboratoire, l'activité quotidienne reprend le dessus, la main est sollicitée comme à l'accoutumée et immédiatement réinvestie comme faisant partie d'un corps connu.

A plus ou moins long terme, la mise en tension de ce corps habituel engage un effort particulier qui est parfois éprouvant. C'est le cas avec Damien qui a subi un malaise. L'énergie déployée ou plutôt la rupture produite par la perte de connaissance se révèlent épuisants et les effets perdurent toute la journée voire le lendemain de l'expérimentation.

> Clairement, j'ai l'impression d'avoir épuisé. D'avoir épuisé mes réserves de lutte contre le stress. Et donc, quand c'est parti, c'est parti. Et quand je te dis « épuisé », c'est épuisé, parce que j'ai mis du temps à récupérer. Dans le train j'ai pas été bien du tout, le soir. Et le lendemain, j'ai téléphoné au boulot en disant que je me sentais pas bien, que j'avais envie de dormir. C'est vraiment… et ça, effectivement, ça le différencie d'un malaise que tu peux faire… d'un malaise vagal que tu peux faire sur… il y a vraiment cette notion d'épuisement où je suis épuisé dans mes réserves, entre guillemets pour tenir. Même si je ne l'ai pas du tout senti pendant l'immersion. (…) J'ai conscience entre guillemets d'avoir bouffé du stress pendant la phase de contrôle et moins pendant la phase d'immersion. Alors que probablement mon organisme luttait encore (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Au delà de la stricte main du participant, l'ontologie est mise en tension par l'expérimentation de façon plus globale. L'auto-confrontation exploratoire réalisée avec Vincent révèle en effet un questionnement plus large où le corps tout entier jusque dans son fonctionnement routinier – quoi de plus routinier que la respiration ? – paraissent étrangers au sujet. Il est toutefois important de nuancer cette analyse car le support d'enquête participe à cette étrangeté. Filmé et enregistré, l'enquêté ne parvient pas à se reconnaître comme ce peut être le cas à l'écoute d'un enregistrement de sa voix.

> ***Je lui fais voir la vidéo du Mobile Eye en auto confrontation.*** Ha ça fait bizarre de le revoir. Ça fait bizarre parce que d'abord j'ai l'impression d'y être à nouveau mais je n'ai pas l'impression de me voir moi. Rien que la main, c'est impressionnant. En plus, le son est vraiment… Je n'avais pas ce souffle en tête parce que j'avais la musique sur les oreilles. On ne se rend vraiment pas compte parce que là, rien que de me voir torse nu, en short, tout ça, on ne se rend vraiment pas compte (Vincent, biologiste au CRSSA ; auto-confrontation exploratoire, vidéo du *Mobile Eye*).

Au delà de cette induction dont le support d'enquête est la cause, la majorité des participants perd les repères d'un corps routinier. L'arrivée du malaise les amène à faire des efforts inhabituels pour retrouver leurs sensations et ne pas sombrer dans l'évanouissement. La mise en tension qui peut déboucher sur une amorce de malaise ou sur un vrai malaise avec perte de connaissance amène inévitablement le participant à questionner son corps et, au delà, son parcours de vie.

3.3.2. De l'engagement au malaise : se remettre en question

Rapidement pris en charge et dédramatisé par l'équipe médicale, le malaise vagal est pourtant fortement investi par ceux l'ayant subi.

> J'ai été étonné, c'est toujours pareil, c'est toujours lié au malaise vagal. C'était ça le gros point. Mais j'ai vite compris que c'était essentiellement physiologique. C'est une réaction physiologique qui peut toucher une personne, quel que soit son entraînement. C'était surtout cela qui m'avait fait poser des questions. Parce que quand on connaît son corps, on est étonné de voir que l'on arrive à en perdre la gestion comme cela, rapidement. Et du coup, moi personnellement je m'étais posé la question de savoir d'où cela venait. Et si c'était logique. Et finalement oui. Mais c'est quand même perturbant de se voir partir, de ne pas pouvoir gérer. (…) C'est une tension physique, c'est étonnant, on n'est pas habitué et puis... Comment dire ? Oui moi je me connais, physiquement entraîné et je ne pensais pas faire un malaise vagal comme cela. (Sylvain, biologiste au CRSSA)

Il suscite de nombreuses questions et remises en causes jusqu'à ce que les participants envisagent que le malaise aborde *un corps sur lequel on n'agit pas* : le corps physiologique. Cette réponse ultime donnée par l'équipe médicale à l'interrogation des participants ne s'avère pourtant ni satisfaisante, ni rassurante. L'étrangeté des sensations mais surtout l'impuissance éprouvée lors de l'arrivée du malaise engage rapidement une remise en question de l'entrainement sportif et des conduites incorporées.

Il est inenvisageable pour les participants que le corps physiologique soit « autre », qu'il soit déconnecté du corps construit socialement dans le temps. Malgré ses définitions multiples, le corps est travaillé en tant qu'unité. Le fait que le malaise concerne une partie du corps sur laquelle les volontaires ne peuvent agir sème le trouble dans leur parcours de vie et leur identité. *L'expertise corporelle* n'est pas une stricte mise en lumière des techniques du corps mais un ensemble de perceptions, d'automatismes et de leurs liens avec la cognition ; plus généralement, il est un schéma qui agrège ensemble la somme des pratiques et des expériences pour constituer une unité. L'émergence d'un corps physiologique et surtout le constat d'une impossibilité d'agir dessus mettent profondément à l'épreuve cette *expertise corporelle* qui ne saurait s'affranchir d'un engagement personnel du participant qui tente d'enrôler toutes ces définitions parfois concurrentes du corps.

Au delà de la mise à l'épreuve du corps produisant une remise en question du parcours de vie, la situation est aussi l'occasion d'en apprendre davantage sur le fonctionnement physiologique. Si quelques données amènent les volontaires à réactualiser une connaissance passée, une expérience de leur propre corps qui se trouve objectivée par les informations issues des instruments de mesure, d'autres renseignements sont nouveaux. En outre, ces nouvelles connaissances ne sont pas uniquement issues de l'expérimentation mais sont aussi collectées au détour de situations périphériques.

a. *L'épreuve comme production de connaissances nouvelles sur son propre corps*

Avant de réaliser le protocole, les volontaires doivent traverser quelques étapes visant leur acceptation. La visite médicale est une de ces phases et dans le même registre se situe aussi une prise de sang réalisée dans un laboratoire partenaire. Il ne s'agit pas d'une prise de sang classique comme celles effectuées dans le laboratoire de recherche du CRSSA mais d'une opération plus complexe : un génotypage. En effet, les médecins font réaliser cette analyse pour ajouter la variable génétique à leur panel d'étude. Hautement encadrée et associée à de nombreuses déclarations de consentement, le génotypage est réalisé dans un laboratoire extérieur à proximité du CRSSA. Les participants peuvent le réaliser quelques jours auparavant ou le jour même de leur passage pour l'expérimentation. L'étape de la prise de sang amène alors certains volontaires à en apprendre davantage sur leur constitution.

> *Une discussion s'engage au moment de la prise de sang réalisée par Louis. Il évoque avec Thibaud et les autres chercheurs la prise de sang réalisée le matin (génotypage dans un laboratoire civil extérieur). Il apparaît que le sujet a eu du mal à être prélevé car ses veines sont fines.*
>
> *Louis, qui l'a accompagné précise : « il a un réseau de surface fin mais un réseau interne dense ».*
>
> *Le sujet lance alors : « je cache bien mon jeu ».*
>
> *(Thibaud, étudiant ; notes d'observation)*

Durant l'expérimentation ou à l'issue de celle-ci, les connaissances nouvelles à propos du corps produisent également des renseignements originaux qui vont parfois à contre courant de ce que les participants imaginaient de leur fonctionnement physiologique.

> Ah ce qui m'a fait bizarre c'est surtout de voir que la température était constante parce que ... ils prenaient la température corporelle et quand je dis constante c'était constante pendant une demi-heure. Donc je me suis dit : oui il y a peut-être ... cela va peut-être varier de 0° à 1°, je ne sais pas ... Je ne sais plus combien c'était mais imaginons que cela va être ... je ne sais pas : 36,8° ou 37,1° et bien c'était 37,1° tout le temps quoi pendant une demi-heure. Et cela, je trouvais cela marrant quoi, voilà quoi. **Tu t'attendais à ce que tout le corps change de température ?** Non pas tout le corps change de température mais je me suis dit ... cela peut varier de ... je ne sais pas moi, une dizaine de degrés ? Cela veut dire qu'il y a un système de thermorégulation qui est super efficace parce que ... Voilà il y a ... il y a un système qui maintient le corps à ... au dixième de degré près quoi. Je trouvais cela marrant (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Si les participants comprennent bien l'impact de la contrainte climatique sur les paramètres physiologiques, il reste difficile pour eux de comprendre à quel instrument correspond quelle mesure, le nombre de capteurs y est certainement pour quelque chose. La plupart sont d'ailleurs étonnés de savoir que seule la température de la main chute là où le corps tout entier met en œuvre des mécanismes endogènes permettant la conservation d'une température constante (homéostasie).

Il en est de même pour Damien qui a été gelé aux doigts et qui s'attendait à un défaut de réponse précisément de ses doigts gelés soumis à la contrainte climatique. Persuadé d'une faible

remontée en température de ceux-ci, il demande alors à l'équipe médicale de lui indiquer les valeurs. Celles-ci viennent se confronter à ce qu'il pensait voire même à ce qu'il ressent.

> A l'immersion très douloureux, ça s'est poursuivi pendant toute l'immersion sur les doigts gelés et là effectivement, j'ai demandé à un moment donné les températures des doigts. Parce que je pensais… j'observais que sur les températures cutanées des doigts, il y avait des doigts qui ne remontaient pas, qui restaient au plancher. Et je pensais que ce serait les doits gelés. Ce n'était pas le cas. Les doigts gelés sont ceux qui sont remontés le plus… de la manière la plus physiologique. Alors que le quatrième et le cinquième doigt sont restés à plat alors que ce sont des doigts qui n'ont pas été gelés. Ça m'a surpris (Damien, collègue médecin physiologiste extérieur à l'équipe).

Enfin, Hugues est secouriste mais n'a pas particulièrement été amené à subir des contraintes froides longues. De plus, il se connaît sensible au froid. Néanmoins, l'expérimentation est l'occasion pour lui de se voir indiquée une bonne résistance au froid qui le surprend.

> **Vous avez une expérience particulière du froid qui résonnait avec l'expérimentation ?** Non moi je n'avais pas d'expérience du froid. Je n'avais aucune expérience du froid. Je ne suis pas quelqu'un de très, très... enfin je ne me qualifierais pas comme étant quelqu'un de particulièrement résistant au froid. Là-bas à l'issue de l'expérience ils m'ont dit « Waouh, vous avez une super valeur ! ». Ça m'a étonné parce que ... justement on remplit un questionnaire juste avant de faire les tests et dans ces questionnaires, moi je n'ai pas été amené à être confronté au froid. Donc j'ai ... j'ai même été étonné un peu par leurs ... leurs interprétations de ce qu'ils voyaient quoi (Hugues, secouriste en montagne).

Alors que la mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* fait émerger un corps « autre », sur lequel on n'agit pas, l'expérimentation poursuit cette mise en tension et conclue l'épreuve par une réactualisation des connaissances du corps ou par la découverte de fonctionnements inconnus, renforçant par là même cette sensation de corps « autre », peu connu.

Les corps qui traversent l'expérimentation se composent autour de séparations et retrouvailles parfois surprenantes et elles ont en commun le fait que les formes d'attachements émergent comme des processus en travail, quitte parfois à ce que ce travail soit étranger au participant. Mais alors que nous avons présenté l'expérimentation comme une mise à l'épreuve, elle n'est pas systématiquement difficile pour les participants qui peuvent aussi apprécier l'abandon de leur corps au profit de sensations d'oublis et de plaisirs.

b. L'expression d'un détachement

A ce titre, le dernier stade de l'expérimentation, l'immersion dans un bain d'eau chaude, évoque globalement peu de commentaires chez les participants à l'exception d'une sensation de plaisir et de relâchement. Le questionnement en entretien produira parfois de la surprise voire un effort particulier pour que les enquêtés se remémorent ce passage. La dernière phase qui attend les participants est une immersion dans un bain d'eau chaude à 43°C permettant l'obtention d'une vasodilatation maximale.

> Et bien on sent ... on sent le chaud. On ressent surtout les sensations tactiles… voilà sans plus. Après je n'ai pas... je n'ai pas trop de souvenirs. Il y a un peu de soulagement quand même. (Rire). **Parce que la manip est passée tu veux dire ?** Non, on ressent… voilà l'eau chaude est ... voilà l'eau chaude est

> agréable, voilà tout simplement. Oui le mot soulagement est peut-être un peu fort, mais oui ... le côté agréable de l'eau chaude oui. Ça c'est bien. J'allais dire, un peu quand on a froid et que l'on va prendre un chocolat chaud, voilà. **Sur la courbe est-ce que tu vois une correspondance encore ?** J'ai ... non là je n'ai pas de souvenirs (Ryad, ingénieur équipement au CRSSA).

Cette phase de l'expérimentation se révèle surtout sous la forme d'un détachement cette fois pacifié. Si le détachement associé à la douleur amenait les participants à tout mettre en œuvre de façon parfois désespérée pour retrouver l'unité de leur corps devenu multiple et concurrent, ici le détachement associé au plaisir est accepté tel quel, sans effort particulier pour l'éviter.

Nous noterons également que cette étape est l'occasion d'échanges détendus avec l'équipe médicale, plaisantant sur le fait que les participants souhaitent souvent rester plus longtemps dans le bain d'eau chaude voire s'y immerger en entier. Plus encore, l'engagement dans l'épreuve que constituaient les phases précédentes trouve ici une issue confortable faisant alors oublier les différents liens avec l'écosystème, avec l'équipe médicale, au profit d'un recentrage sur les sensations. Cette fois, le repli sur les sensations devient alors une rupture avec les attachements extérieurs qui en vient à troubler les souvenirs des volontaires quant à l'activité qu'ils ont déployée à ce moment-là. Plus encore, la dernière phase du protocole promet la sortie de l'expérimentation, de la douleur et du travail d'équipement autant que celui d'arbitrage. Le participant, fortement mobilisé par les différentes phases trouve dans cette ultime étape du test un instant de détachement.

4. SYNTHESE – L'ARBITRAGE DES ATTACHEMENTS

L'expertise corporelle est en lien étroit avec un écosystème humain et non humain : la pratique sportive, les parcours médicaux ou les expérimentations passées interviennent en tant qu'expériences de son propre corps mais également en tant que connaissances de l'environnement. Elle est bel et bien cette *construction sociale du corps* au long cours qui en vient à être fondamentalement réinjectée dans l'action quotidienne autant que dans la situation plus originale de l'expérimentation. Par conséquent, alors cette dernière n'a pas pour objectif de réintégrer l'expertise du participant, elle intervient quand même sous les traits de l'épreuve. Discipliné et parfois même partie prenante du formatage, le volontaire se résout à accepter l'expérimentation et ce qu'elle produit mais sans mettre pour autant son expertise de côté : elle est un puissant moyen d'arbitrer les éléments de l'écosystème – les instruments, le lecteur de musique, l'interaction avec l'équipe médicale – afin de résister à la contrainte climatique ; mais surtout, ces différentes formes d'arbitrages révèlent un corps que l'expérimentation participe à produire en tant que réalité multiple et complexe.

Les différentes dynamiques de distribution ne sont alors pas uniquement des supports de l'action mais également replis sur ses propres sensations et des mises à distance du corps. Progressivement, *l'expertise corporelle* comme modalité d'arbitrage des attachements intervient comme une résistance à la douleur, à la « gêne » que l'immersion produit. Le participant œuvre

pour se détacher de son propre corps lorsqu'il devient gênant mais tente dans un même temps de conserver une forme de contrôle sur ce corps qui se fait parfois fuyant et difficile à mobiliser, à *habiter* (Brun, 2006). Et pour cause, l'expérimentation met à l'épreuve l'unité du corps en produisant une somme de ressentis parfois nouveaux, un ensemble de mesures du corps parfois en concurrence avec les ressentis, autant d'épreuves avec lesquelles le participant doit nécessairement négocier. A l'issue du protocole, l'épreuve permet de réactualiser leur connaissance ou d'en apprendre davantage sur leur propre corps.

Oubliée au quotidien, mobilisée sans même avoir à la solliciter, *l'expertise corporelle* est mise à l'épreuve et avec elle, ce sont les automatismes, les routines et les techniques du corps qui sont éprouvés. La situation va alors nécessiter des efforts considérables de la part des volontaires afin d'approprier leur propre corps, cette entité devenue dans certains cas « autre ». Quelle que soit l'issue de l'expérimentation, le corps est transformé : son ontologie en tension forge l'expérience d'un corps qui n'avait que dans de rares cas été aussi travaillé, pratiqué – Mol parle de corps-en-pratique (*body-in-practise*) (Mol, 2002). Le corps sera également transformé car *l'expertise corporelle* se sera parfois révélée inutile dans l'épreuve : à terme, le refus d'admettre que le corps physiologique ne peut pas *être* agi vient d'emblée interroger l'ensemble de ces constructions passées, mises en péril en quelques minutes alors qu'un entrainement sportif et une gestion de l'effort représentent un travail au long cours. Dès lors, le parcours de vie est lui aussi mis à l'épreuve.

Le corps émerge en tant que réalité multiple s'illustrant par le détachement d'un corps physiologique – qui prend les traits du système nerveux végétatif, de l'avis d'un médecin – sur lequel il semble vain de tenter d'agir. Ce corps semble autonome, semble mener sa propre existence en dehors de toute possibilité de recours. Il est pourtant le corps que les participants, arrivés au bout du protocole, sont parvenus à conserver comme élément de leur propre unité en recourant à différentes formes de connaissances, d'expériences et d'arbitrages. Malgré le malaise, tous auront tenté de résister à l'épreuve du froid et, dans certains cas, l'effort aura été vain. Dès lors, l'explication par les médecins d'un corps « autre » sur lequel il n'est pas possible d'agir ne peut pas satisfaire les participants. Eprouvé et travaillé, le corps revient à son unité à l'issue de l'expérimentation, mais les participants, et particulièrement ceux qui ont fait un malaise, sont nécessairement transformés.

Le malaise est une crise de l'écosystème dans son ensemble : « brutale faillite de la conscience » (Even, 2004, p. 71), elle articule pourtant une intense activité qui dépasse bel et bien le seul individu avec, pour charnière, *l'expertise corporelle* du participant mais également celle de l'équipe médicale. Toutes deux dépassent largement la localité de l'action en puisant dans les expériences passées, dans des compétences autant que dans d'autres épreuves. L'expérimentation se caractérise alors par un nécessaire arbitrage des *prises* sensibles, des

prises informationnelles et des échanges verbaux ou non verbaux qui témoignent de l'état du sujet pour l'équipe médicale ou pour lui-même. Dans ce processus, les formes de couplages entre corps et techniques sont nuancées, travaillées et surtout elles s'appuient de façon étroite sur l'expérience et la connaissance de chacun des acteurs.

La motivation du participant est la clé de la poursuite du protocole et les médecins arbitrent à leur tour les éléments de l'écosystème technique, en particulier les valeurs affichées sur les instruments. Là, c'est une véritable gestion de l'épreuve qu'ils mettent en travail. Elle passe par une intense circulation des informations, faite de formes directes autant que de formes détournées dans lesquelles les ruses, les habiletés et les médiations visent la poursuite du protocole. Toutefois, lorsque l'urgence du malaise surgit dans la situation, la médiation laisse la place à la prise en charge du sujet et à l'abandon du cours de l'expérimentation. Ici encore, *l'expertise corporelle* permet d'arbitrer les attachements, de travailler des *repères* parfois concurrents pour produire des connaissances nouvelles sur le corps à l'épreuve de la contrainte climatique. Pour les médecins également, l'expérimentation éprouve les formes de couplages avec la technique et avec le corps du volontaire pour permettre des distributions autant que des replis : incorporation* et excorporation (Mol, Law, 2004) se révèlent comme des processus composites qui traversent la situation d'expérimentation et viennent nécessairement faire écho à la pratique médicale, à certains automatismes et donc à des formes de résistances que les médecins eux-mêmes doivent arbitrer.

CHAPITRE 4 – PROJET EPILEPSIE[95]

[95] Plusieurs paragraphes de ce chapitre ont été publiés dans la Revue d'Anthropologie des Connaissances sous le titre *Une technologie pour la santé : traces et expertises. Chercheurs, familles et médecins autour de la définition des crises d'épilepsies*. (Soler & Trompette, 2010).

1. EPILEPSIE : CHERCHEURS, FAMILLES ET MEDECINS ASSOCIES POUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE TECHNOLOGIE DE DETECTION DES CRISES D'EPILEPSIES.

1.1. Eléments du projet

Suite à la présentation publique évoquée dans l'introduction à nos terrains de recherche, nous avons contacté le chercheur qui la réalisait. Le projet, la capture de mouvements appliquée à la détection des crises d'épilepsies nous intéressait particulièrement car il mêlait une somme d'acteurs différents : les ingénieurs, les médecins et les familles. Nous avons pu collecter des renseignements plus précis sur ce projet, sur son organisation et également sur ses différents protagonistes. Lors de ce premier contact concret, fin janvier 2008, le projet est déjà démarré et chemine vers des expérimentations au domicile des familles prévues pour l'été suivant.

<table>
<tr><td rowspan="2">Caractérisation des crises d'épilepsies

A l'hôpital

- Médecins
- Chercheurs CEA-Leti
- Patients</td><td colspan="3">Détection des crises d'épilepsies

Au domicile familial

- Chercheurs CEA-Leti
- Familles de l'Association
- Médecins</td><td rowspan="2">Déploiement

Dans l'institution médico-sociale

- Chercheurs CEA-Leti
- Jeunes adultes de l'Association
- Personnel médico-social</td></tr>
<tr><td>Déploiement du système d'enregistrement</td><td>Activation des déclenchements d'alarmes</td><td>Retour vers l'hôpital</td></tr>
<tr><td>2005</td><td>2007</td><td colspan="2">Eté et décembre 2008</td><td>2010-2011</td></tr>
</table>

Notre présence dans ce projet prend pour origine le début 2008 et nous la poursuivons par des rencontres répétées avec les chercheurs. Mais elle ne se concrétise qu'à partir de février 2009 avec la rencontre des familles ayant expérimenté le système de détection des crises d'épilepsies. En effet, des rapports conflictuels entre chercheurs et familles font hésiter les porteurs du projet quant à notre rencontre avec les familles pour éviter que nous soyons instrumentalisé. En outre, notre présence prend fin durant l'été 2009.

Par ailleurs, nous avons restitué certains résultats (Soler & Trompette, 2010) de notre enquête auprès de l'équipe des ingénieurs en avril 2010. Au moment de cette restitution orale, le déploiement dans le Foyer d'Accueil Médicalisé (FAM) n'a pas encore eu lieu.

Malgré l'absence des capteurs, nous avons visité cette institution et celle-ci s'est révélée passionnante, notamment par le fait que nous avions rencontré de façon informelle le futur personnel soignant curieux et très intéressé par les discussions sur notre enquête, les temporalités du déploiement articulées à celles de notre thèse ne nous ont pas permis de suivre davantage son déroulement. Pour ce projet donc, les expérimentations aux domiciles sont déjà réalisées pour partie lorsque nous entrons plus formellement dans l'enquête. Notre démarche a donc consisté en un questionnement des différents protagonistes du projet pour évoquer certaines situations rencontrées.

EPILEPSIE est un projet de conception et d'expérimentation d'une technologie portée sur le corps et productrice d'informations. Dans ce projet, les utilisateurs sont multiples, englobant les parents, les concepteurs et les médecins. Ce projet s'inscrit dans les enjeux actuels autour des technologies pour la santé mais plus précisément autour des maladies dites *de l'autonomie* où la technologie ne consiste pas en une technique médicale curative – même si nous verrons que la simple présence des capteurs peut dans certains cas faire diminuer le nombre de crises d'épilepsies, au moins temporairement – mais en une technologie qui vise la vie au quotidien avec un dispositif d'alerte destiné à la personne épileptique, à l'entourage et/ou au personnel soignant.

Au cœur de la phase de développement technologique mais surtout autour de la construction et de l'amélioration de l'algorithme de détection, le déploiement du système fait appel aux connaissances de l'entourage familial. Ceux-ci doivent nourrir le travail de conception des ingénieurs à l'aide de descriptions des crises d'épilepsies et d'acquittements validant ou invalidant les détections logicielles. Mais nous verrons surtout que ces modalités perceptives construites et incorporées par l'entourage familial se trouvent mises à l'épreuve par l'arrivée du système de détection.

Dans le projet, les technologues peuvent parfois travailler directement avec l'Association de parents de personnes épileptiques à la mise au point du dispositif technique mais nous verrons qu'ils réfèrent en permanence aux médecins et à l'institution socio-médicale.

1.2. Approche méthodologique

Nos observations ont pris la forme de visites des domiciles au cœur desquels nous étions attentif à l'installation du système de détection des crises d'épilepsies. De plus, les visites se faisaient avec un parent à qui nous posions des questions. Au cours des entretiens, nous prenions quelques instants pour faire cette visite et continuer nos discussions, dictaphone à la main. Ainsi, il était possible de reparler de points abordés en entretien, notamment en ce qui concerne des séquences d'actions d'une pièce à l'autre. Il serait abusif d'assimiler une telle méthode à un suivi

de type ethnométhodologique car ce ne sont pas des séquences d'actions en cours qui étaient verbalisées mais des situations rencontrées par le passé et basées sur des souvenirs. Toutefois, ce type de méthodologie nous a permis de collecter un matériau pertinent quant à la vie avec l'épilepsie et à l'activité à fournir en cas de crise nocturne. Nous avons visité 3 domiciles.
Nous avons visité le laboratoire hospitalier au sein duquel ont été réalisées les acquisitions et développements liés au premier projet de *caractérisation* des crises d'épilepsies. Cette visite nous a permis, au cours d'un entretien avec un des responsables, de réaliser un suivi enregistré avec un dictaphone au cours duquel nous posions des questions au médecin sur la structure.
Nous avons également eu accès à une « journée portes ouvertes » dans l'institution sociomédicale où nous suivions la visite publique accompagnée d'un carnet d'observations afin de collecter des informations sur la structure et les réactions des personnels. De plus, nous avons assisté à une démonstration du système. Cette visite constitue une unique observation du futur lieu d'accueil des personnes épileptiques ayant participé au projet parmi une population de quarante résidents. Cette visite nous a permis également de nous entretenir avec un cadre de santé.
Enfin, nous avons également réalisé un entretien avec un acteur industriel. Cet entretien téléphonique permettra de revenir sur les transformations techniques mais également sur les enjeux d'une rencontre entre des cheminements et techniques et leur rencontre avec les demandes des utilisateurs, en l'occurrence les familles.

A l'issue de ces différentes visites, nous avons réalisé des modélisations en trois dimensions. Comme dans le précédent terrain de recherche, elles ne restituent évidemment pas la superficie précise des pièces mais ne servent qu'à titre illustratif pour montrer la disposition des domiciles et permettre d'expliciter quelles dynamiques y opèrent. L'outil de modélisation n'est pertinent en terme de moyen d'analyse que parce qu'il donne de la résonnance aux entretiens réalisés avec les familles sur le lieu même du déploiement du système. Nous verrons alors des transformations des domiciles où non seulement le mobilier est modifié mais où, également, les routines familiales se transforment.

Pour ce projet, nous avons réalisé des entretiens progressifs puisque dans un premier temps nous souhaitions retracer le parcours du projet et ses évolutions. Toutefois, au fur et à mesure des discussions, nos échanges étaient de plus en plus centrés sur quelques éléments du projet, en particulier autour des formes de confrontations entre mesures du système et pratiques de détections sensibles des crises. Cette recherche parcourait donc différents types de populations, allant de l'équipe médicale aux ingénieurs du CEA-Leti, aux familles de l'Association, aux acteurs industriels et enfin aux soignants de l'institution dans laquelle le système sera déployé dans la suite du projet.
Au delà de ces dimensions générales, nous nous sommes concentré sur les tests réalisés dans le domicile des familles. Ceux-ci se présentent sous la forme de deux sessions d'acquisitions, une

en été 2008, une autre en décembre 2008. Nous avons donc interrogé les évolutions du système, les transformations de la manière dont le domicile est équipé par le système et enfin les formes de discussions engagées par ces déploiements successifs.
Précisons que nous avons rencontré les chercheurs du CEA-Leti plusieurs fois (entre deux et trois) pour pointer les évolutions du projet et la progression par rapport à l'agenda. Au fur et à mesure de notre connaissance du projet, ces entretiens évoluaient pour aborder certains points choisis, notamment l'émergence d'une controverse liée à la rencontre des formes concurrentes de détection des crises.

Arrêtons-nous un instant sur les entretiens que nous avons mis en œuvre auprès des familles : nous les réalisions volontairement au sein même du domicile et les accompagnions d'une visite des lieux « guidée » par le parent. Au delà, nous avons demandé aux parents d'organiser une rencontre dans laquelle nous allions nous entretenir non seulement avec le parent mais également avec le jeune adulte épileptique. En effet, nous pensions que la présence du parent auprès de son enfant épileptique nous permettrait de développer certains axes de questionnement. Ce type d'entretiens a été humainement enrichissant mais nos entretiens ont été souvent parcourus d'échanges radicalement éloignés du sujet (activités en foyer, alimentation, musique, etc.) certes constitutifs du quotidien du jeune adulte épileptique mais peu pertinents du point de vue de l'utilisation du système. Rappelons toutefois que l'application des méthodes de Kaufmann a permis de dédramatiser ces dimensions certes éloignées du fil de l'entretien mais largement favorables à la construction d'un cadre de discussion cordial au sein duquel la compréhension des parcours individuels et familiaux renseigne réellement sur l'irruption d'un système de détection des crises – système à son tour traversé par les médecins, ingénieurs, autres familles, techniques, etc.

> [Le questionnaire linéaire] instaure une hiérarchie dans l'interaction : l'enquêté se soumet à l'enquêteur, acceptant ses catégories, et attend sagement la question suivante. Le but de l'entretien compréhensif est de briser cette hiérarchie : le ton à trouver est beaucoup plus proche de celui de la conversation entre deux individus égaux que du questionnement administré de haut. Parfois, (…) on bavarde autour du sujet. [Ces moments] ne doivent toutefois pas durer trop longtemps, au risque de déstructurer l'entretien, qui dérive vers un échange mou (Kaufmann, 2003, p. 48).

« L'échange mou » à propos duquel Kaufmann met en garde nous a parfois mis en difficulté dans des entretiens très superficiels et, surtout, éloignés du sujet de questionnement. Nous avons œuvré pour prendre en compte ces discussions périphériques tout en recentrant notre questionnement sur l'utilisation du système et la vie avec la maladie épileptique.
Ce sont donc trois familles avec lesquelles nous avons pu échanger, composant une population de huit enquêtés abordés autour de cinq entretiens. Nous avons réalisé 5 entretiens avec les 3 familles ayant expérimenté les capteurs sur la durée. Rappelons que les entretiens étaient associés à une visite des domiciles enregistrée avec le dictaphone où le parent détaillait le déploiement du système et certaines séquences d'actions situées.

- Famille 1 : parent et jeune adulte épileptique ; second parent et jeune adulte à nouveau.
- Famille 2 : parent seul ; autre parent et jeune adulte.
- Famille 3 : parent et jeune adulte.

Concernant les ingénieurs du CEA-Leti, nous en avons rencontrés 4 différents, mais nous les avons sollicités plusieurs fois pour composer un panel de 7 entretiens.

- 3 entretiens avec un ingénieur responsable des algorithmes.
- 2 avec un autre, responsable du fonctionnement du système.
- 1 avec le responsable du projet.
- 1 avec le chef du laboratoire.

A l'hôpital, nous avons rencontré un médecin.

- 1 entretien avec un des médecins en charge du projet hospitalier précédent le déploiement des capteurs au domicile. Rappelons que cet entretien a été accompagné d'une visite renseignée du service hospitalier attaché au diagnostic de l'épilepsie.

Même contexte à l'institution sociomédicale.

- 1 entretien avec un cadre de santé du Foyer d'Accueil Médicalisé (FAM)

Enfin, un entretien téléphonique avec l'industriel.

- 1 entretien téléphonique avec un responsable industriel chargé de l'industrialisation des capteurs de mouvements et des transformations pour l'équipement dans le FAM.

Nous allons à présent suivre le déroulement du projet et rappellerons dans un premier temps qu'il s'inscrit dans un plus large objectif porté par l'Association de parent et amis de personnes épileptiques. Nous allons donc voir se rencontrer différentes dynamiques et motivations à l'amorce même du projet.

1.3. Un projet d'établissement socio-médical

En effet, ce projet technologique EPILEPSIE s'inscrit dans un projet social de construction d'un établissement porté par une Association (Epilepsie Progression Intégration : EPI).

> EPI s'attache à minimiser l'impact de l'épilepsie active sur la vie quotidienne, tout en garantissant la sécurité nécessaire. Cette réflexion a amené EPI à s'interroger sur la difficulté à respecter l'intimité en institution tout en assurant la sécurité vis-à-vis des crises d'épilepsie. EPI a été fortement interpellée par les jeunes adultes épileptiques freinés dans leur autonomie par la présence permanente d'un tiers pour assurer leur sécurité (projet ANR TechSan, 2007).

Il répond au manque de structures adaptées à la maladie épileptique et à son mode de prise en charge dans ces établissements. L'intimité et la sécurité sont, nous le voyons, articulées à la présence d'un tiers qui assure la surveillance des crises d'épilepsies.

> Dans l'établissement enfant dans lequel ils se trouvent, il y a 36 chambres (…) régies par un couloir qui commande tout. Au milieu de la pièce il y a l'infirmière et l'infirmière patrouille et écoute. Elle patrouille toutes portes ouvertes ! (…) Alors effectivement il y en a un qui se masturbe, il y en a un autre qui tient

> une longue conversation au téléphone avec ses copains, enfin… Alors ils essaient d'organiser une vie un peu sociale, mais toutes portes ouvertes c'est ahurissant (…). On a trouvé ça catastrophique et puis on voit bien les jeunes comment ils rentrent, ils sont crevés le week-end (Christian, parent membre de l'Association).

Il s'agit ainsi d'« un projet aux couleurs de la vie » comme l'affiche l'Association sur ses supports de communication et celle-ci a pour objectif central de travailler pour l'accès à l'autonomie des personnes épileptiques, une revendication qui passe par un travail sur les conditions de vie avec l'épilepsie, notamment dans ses rapports avec l'intimité, mise à mal par les exigences liées à la surveillance. En plus du taux de mortalité important pour les personnes épileptiques, c'est également avec les risques liés aux « états de mal épileptiques » (Jallon, 2002), entrainant des lésions irrémédiables, que l'entourage familial doit composer.

Au delà, la problématique est également nourrie par le manque d'établissements spécialisés. Les jeunes rejoignent en effet des institutions où différents handicaps cohabitent sans que ne soit spécifiquement prise en charge la maladie épileptique.

> Kevin, il a 24 ans. Il est en IME depuis 1994 après une tentative de scolarité normale puis un centre… Je ne me rappelle plus ce que c'était mais bon, c'était pas très adapté. C'était une école dans le quartier pas loin, pour des enfants qui s'étaient cassé une jambe par exemple. C'était une scolarisation temporaire adaptée mais… voilà, au bout d'un moment on a trouvé l'IME qui était parfaitement adapté (Fanny, parent membre de l'Association).

La volonté s'inscrit donc dans une forme de dénonciation de la prise en charge actuelle des jeunes adultes et adultes épileptiques : tout d'abord, les structures d'accueils ne sont pas spécifiquement orientées sur l'épilepsie, d'autres affections cohabitent dans les lieux d'accueil que sont les Instituts Médicaux Educatifs (IME). D'autres structures permettent une forme d'accueil temporaire pour l'orientation médicale[96]. L'autre problématique a trait à l'âge de la population : bientôt ou déjà majeurs, la structure médico-éducative n'est pas administrativement sensée garder les jeunes adultes au delà de cet âge. Se pose donc la question de l'avenir en institution associée au fait que les personnes épileptiques résidentes de ces instituts retournent dans leur famille le week-end. Dans l'institution comme chez ses parents, la vie de l'adulte renvoie à la problématique de l'autonomie qui est au cœur de ce projet d'établissement nouveau mais surtout au cœur de la solution technologique choisie.

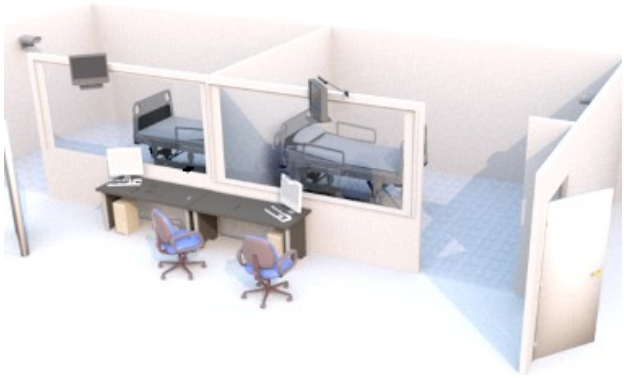
Il est donc imaginé par l'association la construction d'un établissement médico-social réellement adapté à la spécificité d'une population épileptique. Trouvant des appuis auprès de la Fondation Caisse d'Epargne Solidarité (FCEs), la construction de l'établissement commence en 2006 pour accueillir les premiers résidents fin 2009.

[96] Voir par exemple http://www.teppe.org/

1.4. Le partenariat CEA-Leti / CHU pour la caractérisation des crises d'épilepsies

Pendant ce temps, le CEA-Leti réalise, en collaboration avec le CHU de Grenoble, un projet de *caractérisation* des crises d'épilepsies dans lequel il s'agit d'équiper la personne épileptique en environnement hospitalier afin d'enregistrer les manifestations neurologiques, cardiaques et motrices.

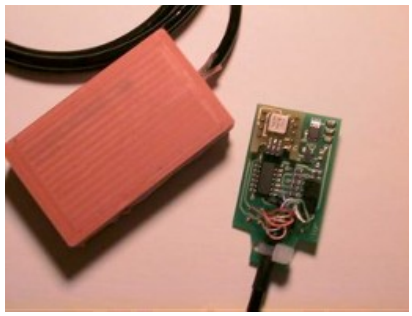
L'équipement est abondant dans cet environnement : pour ce qui concerne les manifestations motrices épileptiques, leur enregistrement se fait à l'aide d'un dispositif audio et vidéo mais également grâce à des techniciens qui annotent les manifestations tout au long des crises. Nommé « couloir sommeil », les données collectées dans cet environnement sont d'agrégées afin de contribuer à *caractériser* l'épilepsie de la personne mesurée. Le travail réalisé consiste donc à *typifier* l'épilepsie.



Modélisation du « couloir sommeil » à l'hôpital

> Voilà, alors, typiquement, les gens sont dans leur lit. (*J'observe deux cabines vitrées dans lesquelles deux jeunes de moins de 20 ans sont installés sur des lits médicalisés. Une seule personne par pièce. Les deux jeunes vaquent à leurs occupations et je suis surpris par le fait qu'ils jouent avec des consoles de jeux portables. Ils sont équipés de « bonnets » blancs auxquels sont reliés plusieurs dizaines de fils électriques. Il s'agit d'un EEG dont les courbes s'affichent en temps réel sur les deux ordinateurs qu'utilisent deux infirmières qui se trouvent dans une pièce adjacente. En fait, les deux ouvertures vitrées permettent aux soignantes d'observer en permanence les deux patients, chacune surveille un patient. Elles cliquent ponctuellement dans l'écran des signaux EEG et y font des annotations*). Voilà, ils ont leur électroencéphalogramme, ici (…) on filme concomitamment, les deux systèmes sont synchronisés et puis en plus on a Anna et Carole qui surveillent parce qu'il y a des choses qui peuvent échapper à la vidéo (Richard, neurologue au CHU).

La collaboration entre le CEA-Leti et le CHU permet l'ajout de la technologie capture de mouvements pour la *caractérisation* des crises. Les dispositifs utilisés se présentent sous la taille de petites boites d'allumettes rouges reliées à une unité de synchronisation au sein de laquelle les données des capteurs de mouvements et les mesures électro-encéphalographiques sont cumulées.



Première génération des capteurs de mouvements utilisés à l'hôpital

En post-traitement, ces deux niveaux de données sont, à leur tour, synchronisées avec les annotations des techniciennes ainsi qu'avec les enregistrements vidéo. ECG, vidéo, capture de mouvements et observations/annotations constituent donc le matériau permettant de diagnostiquer des types de crises et, par extension, des types différents d'épilepsies.

Le travail de l'équipe projet montre en quelle mesure il est possible de reconnaître huit classes de manifestations motrices. Pour cette recherche, l'équipe s'appuie sur une classification existante tout en se la réappropriant[97]. Sans entrer davantage dans le détail de ces classes, notons le fait que la technologie différencie sept manifestations épileptiques et une manifestation non épileptique (*no movements*). Les apports de cette recherche sur la classification des crises d'épilepsies laisse donc présager la capacité du système à détecter des crises, quelles que soient leur forme. Sur la base de ce projet, les parents de l'association rencontrent le CEA-Leti, voyant émerger la capacité des capteurs de mouvements à différencier les mouvements épileptiques des mouvements courants.

> Il y a en fait un premier projet qui est caractérisation des patterns moteurs au cours de crises d'épilepsie, on sait que c'est des crises d'épilepsie, ça il n'y a pas de souci. Et il y a un deuxième volet qui est détection des crises et alarme. C'est à dire qu'on détecte une crise sans vidéo et on envoie une alarme à quelqu'un pour pouvoir intervenir, sachant que les deux projets sont liés parce que plus on caractérisera de façon adéquate les mouvements pour un patient donné au cours de ses crises, plus on sera capables d'avoir un algorithme de détection de ces crises qui sera capable de les discriminer par rapport à des mouvements normaux (Richard, neurologue au CHU).

Arrêtons-nous un instant sur ce principe de *détection* des crises d'épilepsies. Un travail passionnant a été mené par Claire Petitmengin autour de l'épilepsie et aborde – par le recours à

---

[97] "Each seizure was visually analyzed by an expert in order to segment each movement from each limb into an event associated to a class of motor manifestation. For each event, we used the classification (…) simplified it into: **No movements** (NOMVT) no movements observed; **Automatisms** (AUTO), repetitive automatic movements of limbs and trunks; **Clonic manifestations** (CLONIC), successive contractions of agonist and antagonist muscles (including myoclonies and clonies); **Tonic manifestations** (TONIC), sustained contraction of muscle resulting or not in a change of position; **Tonico-clonic manifestations** (TC), movements combining both clonic and tonic manifestations; **Hypermotor manifestations** (HYPER), complex movements more or less rapid, involving the proximal segment of limbs or trunk; **Versive manifestations** (VERSIVE), deviation of the head with or without eyes deviation; **Others manifestations** (OTHERS), unclassified manifestations (e.g. grinning, paining)" (Becq et al., 2007 ; souligné par nous).

la méthodologie des entretiens d'explicitation initiée par Pierre Vermersch – *l'anticipation* des crises par les acteurs eux-mêmes (Petitmengin, 2005). Les capteurs de mouvements déployés dans notre étude ne permettent pas cette anticipation mais uniquement la détection. De plus, l'entretien d'explicitation traite le discours de la personne collecté en entretien en face-à-face où elle indique quelques uns des détails qui lui permettent de ressentir la survenue d'une crise. C'est un travail résolument phénoménologique. Dans l'expérimentation grenobloise, cette possibilité d'anticiper les crises se fait strictement à partir d'une instrumentation conséquente réalisable dans le cadre de l'utilisation d'un électro-encéphalogramme mais pas par le strict recours aux capteurs de mouvements (Mazuel, 2009).
Un autre point de comparaison aborde la question de la population concernée par l'enquête. Petitmengin rencontre des personnes épileptiques qui ont des crises partielles, à savoir que leur épilepsie constitue un handicap mais n'empêche pas la réalisation d'activités quotidiennes. Plus encore, les personnes épileptiques verbalisent de façon élaborée les ressentis d'avant la crise. Dans notre cas, la population est atteinte de crises généralisées très handicapantes. De plus, la biographie des personnes rencontrées est parsemée d'évolutions de la maladie épileptique et souvent d'un début de maladie qui intervient très jeune. La population est ainsi atteinte de handicaps associés qui peuvent être cognitifs (retard mental) ou moteurs (pertes d'équilibre, difficulté de préhension). C'est une des raisons pour lesquelles nous avons eu quelques difficultés à enquêter auprès des personnes épileptiques du projet même si nous avons insisté pour les rencontrer et pour échanger quelques mots avec elles. Quoi qu'il en soit, nous laisserons donc de côté *l'anticipation* des crises pour nous concentrer uniquement sur leur *détection*.

Sur la base de ce projet, les parents de l'association rencontrent le CEA-Leti, voyant la capacité des capteurs de mouvements à différencier les mouvements épileptiques des mouvements courants. Les familles rencontrent donc le CEA-Leti avec pour objectif l'utilisation et l'expérimentation de la technologie capture de mouvements pour répondre au manque d'intimité et d'autonomie de la personne épileptique. Se plaçant alors en opposition avec les modes de prises en charge « toutes portes ouvertes », l'Association véhicule une expression que nous retrouvons tout au long de notre enquête, que ce soit dans le discours des familles ou dans celui des chercheurs : « fermer la porte » devient en effet un objectif commun pour revendiquer le confort de vie des personnes épileptiques qui, tout en accédant à une forme d'autonomie, sont rassurées par les capacités des capteurs à détecter les crises.

Nous allons nous intéresser à la rencontre entre ces deux projets, tout d'abord le partenariat entre les ingénieurs du CEA-Leti et le CHU et ensuite entre les ingénieurs et l'Association de familles. Nous verrons émerger deux rapports parfois concurrents à la maladie épileptique : d'un côté la *caractérisation* et de l'autre la *détection*.

1.5. Vers un partenariat avec l'Association EPI

D'emblée, les avis divergent sur la manière d'établir une forme de continuité entre les deux projets, la *caractérisation* des crises d'un côté et le futur projet de *détection* de l'autre. Le projet EPILEPSIE s'ouvre alors comme une forme de décalage avec la prise en charge médicale de l'épilepsie : il ne s'agit plus d'envisager le diagnostic, la caractérisation, mais bien la détection des crises. L'Association porte ainsi une revendication par rapport au projet CEA-Leti/CHU précédent en visant une forme de distanciation d'avec le partenaire médical.

> **On est sur cette double orientation du projet, caractérisation et diagnostic d'un côté et détection de l'autre, c'est ça ?** Alors non, le projet c'est vraiment un projet de détection, pas du tout un projet de diagnostic. (…) Et c'est intéressant que vous le disiez comme ça parce que c'est une des difficultés qu'on a quand on dialogue avec les médecins et assez souvent aussi avec les gens du CEA, on n'est pas dans une démarche diagnostic. (Insiste) L'épilepsie de notre fille on la connaît. Notre fille est épileptique depuis l'âge de 6 mois, alors ses crises elles sont caractérisées depuis longtemps. Nous, on les voit venir dans le tout début de la première seconde, donc on n'en est plus à essayer de caractériser les crises, on en est à essayer de faire un système qui puisse alerter quelqu'un (Geneviève, parent membre de l'Association).

Pourtant, du côté des chercheurs, il n'est à aucun moment question de rupture avec le partenaire médical. En effet, traditionnellement les technologies pour la santé développées au CEA-Leti sont en constant appui sur un environnement médical. Si les développements technologiques se font bien dans les laboratoires du centre de recherche, la mise en application sur des patients se fait exclusivement dans un environnement médical avec le personnel associé.

C'est pourquoi la volonté apparente de rupture revendiquée par les familles ne trouve pas d'écho du côté des chercheurs. Tout au long du projet, ils continuent d'interagir avec l'équipe médicale, même si elle n'est pas directement mêlée à la partie expérimentation du projet.

> Alors ce scénario du déploiement au domicile nous paraissait séduisant (…) parce qu'un des problèmes qu'il y a eu dans le projet hospitalier, enfin « problème »… On équipait une chambre sur deux, (…) la crise pouvait intervenir dans la chambre qui n'était pas équipée et quand on a fait le bilan de toutes les crises réellement enregistrées sur une année, ça a été relativement faible. Parce que les personnes qui venaient, ce n'était pas forcément des épileptiques sévères ou en tout cas ne faisaient pas des crises tout le temps. Alors qu'eux [l'Association], rapidement, nous ont précisés que leurs enfants ou leurs connaissances (…) faisaient des crises nombreuses, donc nous on voyait aussi une opportunité à augmenter notre base de données de manière assez rapide (…) même s'il fallait sortir d'un cadre scientifique et aller au domicile de ces personnes. Mais on n'a pas vu ça comme un obstacle (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Les chercheurs du CEA-Leti acceptent, avec l'aval du CHU et sous sa supervision, le déploiement dans le cadre familial compte tenu de la quantité de crises subies par les jeunes adultes de l'Association.

1.5.1. L'expérimentation au domicile des familles

L'expérimentation se met donc en place au domicile des familles. Au point départ, cinq familles participent aux enregistrements, autrement dit cinq personnes épileptiques et leur entourage.

Deux délaissent progressivement le système du fait de difficultés. Une famille supplémentaire cesse l'utilisation alors que de nombreux enregistrements avaient été réalisés. Pour celle-ci, la problématique est autre : de nombreuses fausses alarmes interviennent mais surtout les chercheurs ont des difficultés à comprendre les manifestations motrices du jeune adulte. Au fur et à mesure, il apparaît que l'épilepsie de celui-ci se manifeste par une tétanie musculaire que les capteurs de mouvements ne parviennent pas à mesurer. Le système détecte des mouvements qui correspondent en fait aux levers après une crise. Ce sont donc les deux familles restantes qui contribuent le plus pour la suite du projet.

Il est pertinent d'interroger la manière dont chacun des groupes d'acteurs argumente le déploiement du système dans le domicile des familles. Nous l'avons vu, du côté des chercheurs, ce déploiement est justifié par le grand nombre de crises nocturnes chez les jeunes adultes de l'Association au regard du faible nombre de crises collectés en une année d'expérimentations à l'hôpital. Ajoutons que les crises sont peu fréquentes à l'hôpital[98]. Du côté des familles, plusieurs arguments sont toutefois mobilisés et ils sont en décalage par rapport aux dires des chercheurs.

Entrons davantage dans le détail du système tel qu'il est déployé dans le domicile des familles. Nous verrons que l'activité d'acquittements réalisée par les familles est une donnée clé du développement technologique dans ce projet.

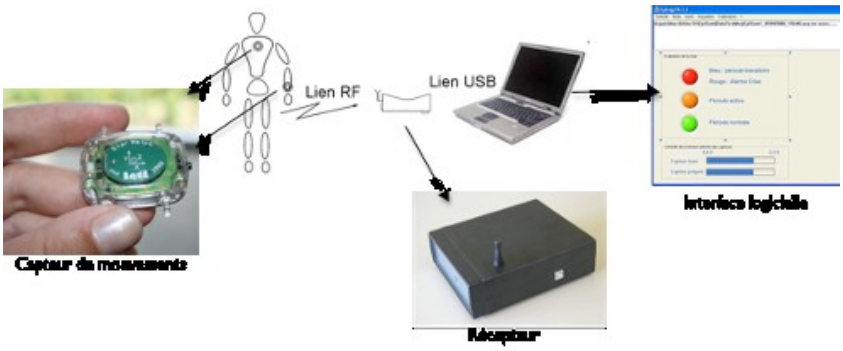
1.5.2. Description technologique du système

Le système utilisé se compose de deux capteurs de mouvements autonomes qui transmettent des signaux par l'intermédiaire d'un récepteur radio-fréquences et d'un ordinateur qui fait fonctionner un logiciel qui prévient l'entourage en cas de crise. Les capteurs sont placés sur le poignet et sur le torse[99]. Dans certains cas (pas de tolérance au haut de pyjama), ils ont été placés sur les deux poignets.

---

[98] Il faut par ailleurs noter que le facteur psychologique est fondamental quand il s'agit de crises d'épilepsies. Nous avons collecté un matériau pour le moins paradoxal à ce sujet : si un changement d'environnement, ou en un seul mot la génération d'un stress peuvent favoriser la survenue des crises, il semble également que celui-ci empêche leur survenue. Difficile de stabiliser la manière dont chacune des expériences qualifie l'effet de l'environnement sur les crises. De façon centrale, toutefois, le fait que la personne épileptique redouble d'attention semble réduire des crises qui surgissent dans des moments de relâchement.

[99] Les jeunes adultes épileptiques qui participent aux expérimentations sont aussi équipés d'un stimulateur du nerf vague implanté sous la peau au niveau de la clavicule gauche. Lors d'une crise, l'entourage applique un aimant au niveau du stimulateur pour tenter de stopper la manifestation. Cet équipement ne fait pas partie du projet mais renvoie nécessairement à une forme de compatibilité entre les dispositifs techniques déployés (Dodier, 1995; Boullier, 2004). Fonctionnant à l'aide d'un aimant, ce dispositif est susceptible de perturber les capteurs de mouvements – qui sont sensibles aux champs magnétiques. C'est donc autour d'une négociation tant humaine que technique qu'a été décidé l'emplacement des capteurs.



Système de détection utilisé dans le domicile des familles

Le projet se met en place en deux temps dans le domicile des familles. Tout d'abord, des acquisitions sont réalisées sans alarme, il n'y a donc aucune détection réalisée par le système dans cette première phase. Les familles détectent les crises comme à leur habitude et informent le système lorsqu'une crise intervient en pressant le clavier de l'ordinateur. Ces marquages permettent aux chercheurs du CEA-Leti d'élaborer et de perfectionner un algorithme de détection. Après six mois d'acquisitions, une nouvelle version logicielle est installée sur les machines et les alarmes sont activées. L'utilisation est alors assez similaire :

Lorsqu'une alarme sonne, le parent va vérifier s'il y a bien crise et informe le système en pressant sur une touche du clavier (« barre d'espace »). S'il ne constate pas de crise alors qu'une alarme a sonné, il précise au système qu'il s'agit d'une fausse alarme (touche « backspace » appelé aussi « retour chariot »). Enfin, dans un troisième scénario, le parent est réveillé par une crise alors que le système n'a pas sonné. Là, le parent indique au système qu'une crise a eu lieu (« barre espace »). Le dispositif technique se caractérise donc par le fait que l'entourage de la personne épileptique doit informer le système au travers de ce qui est nommé « acquittements ». Renvoyant au vocabulaire de la maintenance et de l'ingénierie, cette action permet de mettre fin à l'activité d'un système – dans notre cas, il s'agit d'une alarme.

L'interface affichée sur l'écran de l'ordinateur dans le domicile présente un feu tricolore (en réalité quatre couleurs, le bleu signifiant un période de réinitialisation après une alarme). Le feu vert signale la marche du système et l'activité d'enregistrement des mouvements de la personne épileptique. Le feu orange témoigne d'une activité potentiellement épileptique mais qui ne suffit pas à déterminer si une crise est en cours. Enfin, le feu rouge s'accompagne d'une alarme sonore et signale qu'une crise d'épilepsie a été détectée.

Ce projet de détection s'inscrit plus globalement dans un projet social d'ouverture d'un établissement socio-medical pour l'accueil des jeunes adultes épileptiques. Les cinq personnes épileptiques qui participent aux tests sont destinées à emménager dans cet établissement au cœur d'une population de quarante résidents.

1.6. Objectifs du projet

L'expérimentation au domicile vise donc l'élaboration et le perfectionnement d'un algorithme de détection. Le dispositif technique ainsi amélioré doit être transféré dans l'institution socio-médicale pour équiper cinq chambres. Il s'agit de prouver le concept et l'adéquation du système avec le fonctionnement de l'établissement. Par conséquent, ce sont les personnels socio-médicaux qui doivent utiliser le dispositif et produire durant cette nouvelle expérimentation des acquittements afin de confirmer ou d'infirmer les détections.

Plus encore, le système doit évoluer lors de son entrée dans le foyer socio-medical en se dotant de capacités de communication vers des dispositifs portés sur le personnel soignant. Ainsi, une crise détectée ne produira cette fois pas une alarme globale mais une indication sur le dispositif portable des soignants leur indiquant dans quelle chambre a lieu la crise afin qu'ils interviennent.

Le recours à la technologie pour détecter les crises d'épilepsies tente une articulation fondamentalement difficile : mêler l'autonomie et l'intimité de la personne épileptique au niveau de sécurité que nécessite la surveillance et la prise en charge des crises. Et il est intéressant de voir que dans les déclarations des familles, « la porte » constitue l'enjeu de cette articulation. En stigmatisant la prise en charge « toutes portes ouvertes » dans les institutions actuelles, le recours à la technologie permet aux familles de l'Association d'imaginer une surveillance garantissant l'autonomie des personnes épileptiques.

> On a trouvé ça ahurissant ! Surtout moi j'ai vu ça si vous voulez, le voir c'est étonnant, des jeunes qui vivent là-dedans et puis il y a la veilleuse de nuit, l'infirmière, c'est n'importe quoi, vraiment du grand n'importe quoi. Alors on cherchait un système pour fermer les portes, mais on a dit « fermer les portes, il faut qu'il y ait un système de surveillance ». C'est là qu'on est allé chercher les palpeurs, qu'on les a essayé, bon… pas top. Il y a une petite incohérence dans ce que je vous dis parce qu'on est allé chercher les capteurs mais en fait il y a longtemps qu'on cherchait ces capteurs et puis moi quand j'ai vu cette histoire de porte ouverte, je me suis dit « c'est complètement fou », ça a été vraiment un aiguillon dans ce projet (Christian, parent membre de l'Association).

La solution technologique est envisagée par les familles avant même le recours aux capteurs du CEA-Leti. Un premier test mobilise des palpeurs se plaçant sous le matelas pour détecter les mouvements de la personne allongée. A cette prise en compte des mouvements s'ajoute un capteur qui détecte l'énurésie et le vomissement. Il faut en effet savoir que quelques personnes épileptiques en sont atteintes lors de phases de relâchements qui entrecoupent ou suivent les crises. De plus, le dispositif est équipé d'un microphone qui mesure les bruits environnants émis pendant la crise.

Image du dispositif P139 de la société Alert It[100]

Alors on a fait une recherche sur Internet pour voir ce qui existait, on a trouvé des systèmes de capteurs qui se mettent dans le lit et captent les mouvements transmis au matelas. Ceci étant, c'est très peu discriminant parce que ce n'est pas capable de dire si ce mouvement-là est un mouvement épileptique ou s'il est un mouvement de la nuit, banal, un retournement. Alors, chez certains épileptiques qui ont des mouvements très violents, je dirais, ça marche. Chez d'autres, ça marche très mal. Alors on s'est dit « on va faire mieux » et on a continué nos recherches (Geneviève parent membre de l'Association).

Ce dispositif ne procure pas la satisfaction escomptée et les fausses alarmes se multiplient du fait de la difficulté des réglages.

Entre temps, l'Association EPI a rencontré le CEA-Leti qui a exposé les capteurs utilisés pour le projet hospitalier de *caractérisation* des crises d'épilepsies. En effet, la classification utilisée dans ce projet recours à huit types de mouvements que les capteurs de mouvements parviennent à discriminer. Il est nécessaire, à ce stade, d'insister surtout sur la possibilité d'une telle technologie de différencier sept classes de mouvements épileptiques et une classe correspondant à la réalisation de mouvements non épileptiques (Becq et al., 2007; Becq, Bonnet, Minotti, Guillemaud, & Kahane, 2006). La technologie présentée, si elle laisse imaginer une utilisation dans le contexte familial ou institutionnel ne convainc néanmoins pas totalement les parents de l'Association.

Caractérisation des crises d'épilepsies à l'hôpital

Utilisé dans le contexte médical, ce dispositif est filaire et trois capteurs équipent la personne allongée sur le lit d'hôpital durant le temps des mesures. Un capteur est positionné sur chaque poignet et un troisième équipe le front de la personne épileptique.

Sous sa première forme, le capteur évoque en effet aux familles une forme de résistance.

Ne niant pas le fait que la technologie soit adaptée à la mesure en environnement hospitalier sur une courte durée, la forme du dispositif peine à faire imaginer aux parents un usage quotidien.

> On avait eu vent du projet de MEMs[101] qui permettait de faire des captures au CEA mais en fait c'était une espèce de sucre qui était au bout d'une ficelle un peu élastique, un peu souple, et ils collaient ça sur

[100] L'image proposée, issue du site http://www.alert-it.co.uk/Epilepsy/ ne donne à voir que le moniteur central. A celui-ci viennent d'ajouter les capteurs, de mouvements, d'énurésie/vomissement que le document promotionnel fait figurer : http://www.alert-it.co.uk/Pdf/UL1056_P139_Monitor_Short_Data.pdf?PageMode=PopUp

> le patient. Alors c'est sympa pour le patient qui est hospitalisé, qui accepte de faire ça pour quelques temps, quelques nuits. Et nous on leur a dit « ben non, on veut quelque chose qui contraigne la personne au minimum ». Vous parliez du corps, là c'est « corps libre » : on ne veut pas se mettre dans la situation où on imposerait aux jeunes (…) des contraintes que nous on ne voudrait pas dans la vie courante. Ça c'est toujours une chose qu'on a adopté, on a dit « si ils le supportent, on devrait pouvoir le supporter nous aussi » (Christian, parent membre de l'Association).

Notons que l'extrait d'entretien mentionne une maxime que nous avons souvent entendue dans nos échanges : elle consiste à évaluer un produit ou service à destination de la personne épileptique à partir de l'acceptabilité d'une personne saine. Ce qui ne serait pas accepté par la personne saine ne doit alors pas être imposé à la personne épileptique, ou plus généralement, à la personne dépendante. Nous reviendrons sur ce point en questionnant le statut de porte-parole des parents.

L'histoire se poursuit jusqu'à ce que les ingénieurs du CEA-Leti développent une technologie de capture de mouvements, cette fois sans fil, pour un projet européen.

> On leur a présenté…Le concept qu'on essayait de leur proposer était sur la base d'un capteur sans fil, évidemment. Donc, l'idée c'est que c'est les mêmes capteurs [que le projet à l'hôpital] donc on aurait capté les mêmes signatures (…) mais on aurait eu moins de contraintes par rapport à la personne. Ce qu'on pouvait s'autoriser à l'hôpital, là on peut s'en affranchir dans le milieu domestique (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Le projet démarre donc avec l'accord médical sous la forme d'un déploiement au domicile. Nous allons voir le détail de l'utilisation du système afin de focaliser sur les formes de médiations qui interviennent au point de départ du projet EPILEPSIE. L'expérimentation débute en premier lieu au sein d'un seul domicile avec un seul jeune adulte épileptique, avant que la famille concernée ne se charge elle-même du déploiement du système auprès des autres familles. Ce point amènera à mettre en lumière le statut de porte-parole de cette famille et la connaissance transportée par celle-ci.

Ce statut sera l'occasion de montrer la pluralité de cette connaissance qui concerne non seulement l'expérience de la prise en charge au quotidien des crises d'épilepsies, la médiation de l'acceptabilité des capteurs par la personne épileptique mais également par les personnels des institutions socio-médicales. La description détaillée de l'utilisation du dispositif technique nous amènera à montrer comment celui-ci nécessite l'appui sur *l'expertise corporelle* des parents pour la détection des crises.

---

[101] MEMS correspond à Micro Electro Mechanical System, autrement dit à la possibilité d'intégrer des composants mécaniques de taille microscopique (accéléromètres et magnétomètres dans ce cas) aux microsystèmes électroniques.

2. LE MONTAGE DU PROJET COMME PRISE EN COMPTE DE LA CONNAISSANCE DES FAMILLES

La motivation de l'Association passe par une dénonciation des formes de prises en charge par les institutions qui, dans les déclarations, sont décrites comme des freins à l'autonomie et à l'intimité des personnes épileptiques. Mais cette expérience de l'institution et de ses personnels est plus large.

> Quand on a eu fait notre plan d'établissement, avec la FCEs qui est le gestionnaire, on s'est grattés la tête et on s'est demandés « comment on va assurer la surveillance ? ». Soit on met un surveillant par bâtiment pour surveiller à l'oreille, et ça fait 4 surveillants qu'on paie la nuit pour surveiller, ils ne peuvent pas faire grand chose de plus, soit on essaie de se faire aider par la technologie pour respecter l'intimité et pour diminuer le coût, même si c'est pas le but premier, de surveillance de façon à ce que les personnels qui sont en surveillance soient là pour intervenir quand ils en ont besoin et ne soient pas juste une oreille active tout le temps, ne soient pas un « super baby phone » en quelque sorte (Geneviève, parent membre de l'Association).

Et il est justement intéressant de voir que dès l'amorce du projet l'équipe d'ingénieurs intègre cette connaissance de l'Association à propos des institutions et des personnels et que l'expérience d'un premier dispositif de détection – palpeurs sous le matelas – ne met pas uniquement en lumière des critères techniques de performance des capteurs mais également l'inscription du dispositif dans le domicile, mais surtout dans l'institution.

> C'est tout le vécu qu'a apporté l'association, c'est-à-dire qu'eux voient comment sont (…) pris en charge les enfants épileptiques sévères en institution. C'est une surveillance toutes portes ouvertes, il n'y a plus de structure d'accueil à partir d'un certain âge, il ne faut pas que les systèmes soient trop compliqués sinon le personnel médical très vite s'en désintéresse. Ça, justement, c'est les essais qu'ils ont faits avec le système capteur sous le matelas. (…) Le personnel l'a délaissé. Alors c'est à travers leur vécu qu'ils sont venus avec des idées très claires, très précises sur ce qu'ils voulaient, peut-être un peu trop précises (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Ainsi, dès les premières phases de tests au domicile, les parents ont à adopter une double démarche : ils évaluent le système proposé du point de vue de la prise en charge de la personne épileptique au domicile dans un environnement familial mais renvoient en permanence les performances aux exigences de l'institution. Si les fausses alarmes sont usantes dans le contexte familial mais néanmoins compréhensibles durant une phase d'expérimentation avec des prototypes, ces fausses alarmes ramenées à la gestion d'une institution sociomédicale, hébergeant quarante résidents, sont bien moins imaginables. La conséquence immédiate d'un taux trop important d'alarmes injustifiées est l'abandon pur et simple du système et un retour à la surveillance « toutes portes ouvertes », ce que l'Association ne peut admettre.

> Si le système est capable effectivement de détecter 99% des crises, les professionnels pourront s'autoriser à fermer les portes et à faire des rondes de temps en temps pour voir si les gens vont bien. Si le système ne détecte que 80% des crises, il y a trop de risques. Donc ils laisseront les portes ouvertes et ce sera redondant, on n'aura rien gagné en termes d'intimité. Vous voyez, c'est là que ça se joue (Geneviève, parent membre de l'Association).

L'expérimentation se met donc en place au domicile de cette famille avec des profils bien particuliers. Les deux parents sont ingénieurs et ont une bonne connaissance de l'informatique leur permettant de déployer un système difficile à utiliser et nécessitant une somme de manipulations. En entretien, le parent indique alors avoir souhaité cette phase intermédiaire de tests uniquement dans un domicile pour éprouver la stabilité du système.

> On a d'abord essayé avec notre fille parce qu'effectivement il y avait besoin de mettre une application au point, de l'essayer, de voir un peu comment ça se passait et alors on leur a dit « dès qu'on commence à avoir quelque chose qui tient debout, qui peut être utilisable par le commun des mortels – parce que bon… on n'est pas exactement le commun des mortels – on roule avec ça, on va essayer » (Christian, parent membre de l'Association).

Si l'argument du taux de fausses alarmes et la stabilité du système sont centraux dans les déclarations des deux parents, le montage du projet est abordé de façon différente par un chercheur en entretien : la quantité des crises subies dans le domicile en regard du faible nombre qui a lieu à l'hôpital devient une des motivations des chercheurs pour tester le système. Les parents indiquent en effet aux chercheurs une grande quantité de crises chez les cinq familles de l'Association volontaires pour participer au projet. La quantité de crises émerge alors en tant que garantie d'une augmentation radicale de la base de données des ingénieurs, plus à même de permettre la constitution d'un algorithme et, plus globalement, d'un système plus robuste. Sur ce point, l'expérimentation avec les familles vient en contre point de l'expérimentation précédente à l'hôpital qui n'avait pas permis l'acquisition d'une grande quantité de données.

Il est en effet important de savoir qu'à l'hôpital, les crises sont plutôt rares. Apparaissent en entretiens avec les familles et le médecin des récits de séjours hospitaliers où les crises n'ont pas lieu.

> **On m'a dit que dans l'environnement hospitalier il y avait moins de crises.** Oui, souvent. Parce que la personne se sent observée. Je suppose que son cerveau… Elle n'est pas dans son quotidien, donc ce qui déclenche dans le quotidien ne se produira pas. Ou alors elle ne va pas dormir de la même façon, parce qu'elle n'est pas chez elle (Geneviève, parent membre de l'Association).

Nous avons interrogé à ce propos un médecin qui présente l'environnement hospitalier comme un milieu déstabilisant pour les personnes épileptiques qui, par conséquent, font moins de crises.

> Les crises sont pré-rythmées par ce qui est émotionnel, par tout ce qui est attention, les processus attentionnels. En gros, quand on est très attentif, on ne fait pas de crises, c'est plus dans les phases de relâchement qu'on va en faire. Et puis là, ils sont dans un milieu qui est totalement artificiel, qui est celui d'une chambre avec quatre murs, des gens qui vous surveillent en permanence, une caméra qui vous filme, des électrodes collées sur la tête, c'est pas très écologique comme milieu (sourire). Et effectivement ils font moins de crises (Richard, neurologue au CHU).

La rareté des crises est problématique à l'hôpital puisque les séjours dans cet environnement visent l'étude de l'épilepsie et de ses manifestations. Pour les familles, évidemment, la rareté des

crises est une chance, mais puisqu'elles n'ont pas lieu à l'hôpital, cet environnement n'est alors dépeint que sous l'angle des contraintes qu'il génère.

> Si vous pouvez rendre la vie de ces gens-là un peu plus facile, un peu plus… proche de la normale, ce serait bien, quoi. Vous avez déjà dormi à l'hôpital vous ? **Quelques nuits, oui.** Quelques nuits, oui. Mais attendez, quand vous êtes épileptique vous y allez quelques nuits tous les ans ! Et ça c'est la grosse galère. Moi j'ai pratiqué à une époque lointaine les hôpitaux, c'est épouvantable, c'est épouvantable ! Vous avez toujours une soufflerie, des gens qui circulent, vous avez un voisin qui tousse, c'est un endroit où on soigne et dès qu'on a fini de se soigner on se barre vite fait ! Et malheureusement ils n'ont pas le choix, eux. Ils sont là et c'est du long cours. Mélanie elle a passé combien de jours à l'hôpital dans l'année… au moins deux, pour des crises d'épilepsie, et en plus pour rien (Christian, parent membre de l'Association).

Produisant de l'anxiété chez les personnes épileptiques, les écartant d'un contexte de vie quotidien – y compris du fait de l'utilisation d'une technique abondante – une visite publique de l'institution sociomédicale sera l'occasion pour un parent de déclarer à propos de l'hôpital : *« quand ma fille est hospitalisée, je suis hospitalisée avec elle, j'assure le capteur » (notes d'observation)*.

Ce sont donc une somme de connaissances accumulées par les familles de l'Associations qui viennent cadrer le projet : connaissance de l'institution, des problèmes rencontrés à l'hôpital, du rapport entre épilepsie et institution Ces éléments composent la cartographie de cette connaissance à partir de laquelle les discussions sont engagées. Plus encore, l'utilisation d'un système précédent produisant beaucoup de fausses alarmes et la vie au quotidien avec la personne épileptique esquissent des formes de prises de parole déléguées qui viennent également préciser les contours de la technologie en cours de déploiement dans le domicile des familles.

2.1. Deux conceptions du système de détection ?

Ce sont d'emblée deux mondes qui dialoguent autour de la médiation des ingénieurs du CEA-Leti et du dispositif technique. Familles et équipe médicale symbolisent deux visions de l'épilepsie et les parents rencontrés ont eus des mots très durs à l'égard de l'hôpital et des médecins. Ce discours se radicalise alors que nous interrogeons la détection sensible des crises d'épilepsies sur laquelle nous reviendrons plus loin. Alors que le parent décrit son expérience de la détection sensible, nous l'interrogeons sur le rôle des équipes médicales dans cet apprentissage.

> **Je reprends votre mot, est ce que c'est une « stratégie » qui a été élaborée au fur et à mesure du temps ou indiquée par des spécialistes ?** (Elle me coupe) Ha non, les spécialistes, le quotidien, ils n'ont rien compris (rires). Je dirais même que ça ne les intéresse pas. Les spécialistes n'imaginent pas, ce n'est pas dans leur champ d'intérêt, n'imaginent pas la vie quotidienne avec une épilepsie. Le seul médecin qui nous ait posé une question sur la vie quotidienne, c'était X (…), un neurologue sur Lyon qui nous avait un peu étonnés parce qu'on était allé le voir quand Mélanie avait 7 ou 8 ans, (…) il l'avait observée de façon médicale en la regardant vivre, faire des dessins dans son bureau… et ensuite il nous avait demandé : « et vous, quel effet vous font les crises d'épilepsie de votre fille ? ». C'est le seul

> qui nous ait posé cette question (…) de notre quotidien, de l'inter-relation enfant-aidant, parent à l'époque. (…) La plupart du temps, les spécialistes voient la crise en tant que problème neurologique, ils l'observent éventuellement au niveau hospitalier, mais ils n'ont pas conscience de l'impact de la crise, (…) l'impact de l'épilepsie sur la vie quotidienne (Geneviève, parent membre de l'Association).

Le point de tension est central dans ce projet car le statut de porte-parole des parents réapparaît en tant que processus et surtout en tant que revendication. Ce statut est établi en contraste avec la prise en charge médicale de l'épilepsie. Le parent oppose fondamentalement l'étude de la maladie épileptique d'un côté et la vie avec l'épilepsie de l'autre.

Le travail de Madeleine Akrich, Cécile Méadel et Volona Rabeharisoa relate un mécanisme d'appui des malades et des familles sur le travail et les compétences médicales (Akrich et al., 2009). Au contraire, nous serons attentif au fait qu'une séparation émerge dans le point de controverse souligné par le parent. Deux mondes très différents s'opposent autour de la prise en charge de la maladie épileptique : d'un côté le savoir médical permet le diagnostic et l'étude de l'épilepsie et de ses manifestations, de l'autre la connaissance des familles aborde pour sa part l'activité de prise en charge et la vie au quotidien. Ce sont ici deux expertises qui traversent, non sans tensions, le projet que nous étudions. Il n'est pas question pour les parents de mêler le diagnostic et la détection, autrement dit d'établir une forme de continuité entre le projet hospitalier précédent et le projet au domicile ou dans l'institution. En contraste, pour les ingénieurs, la continuité existe bel et bien : EPILEPSIE consiste en une somme d'allers et retours avec un travail amont réalisé sur la caractérisation des crises à l'hôpital.

Il en ressort aussi un mode de qualification contre lequel les parents de l'Association vont se battre tout au long du projet. Les entretiens réalisés sont fréquemment ponctués d'hésitations des ingénieurs qui se reprennent en tentant de dénommer les personnes épileptiques : les appellations médicales comme « malade » ou « patient » sont d'emblée écartées des discussions ; de la même manière, il est souvent rappelé par les familles qu'il n'est pas question d'enfants mais d'adultes en devenir et d'adultes qu'il convient de vouvoyer[102]. Au prix de quelques ajustements, chacun des protagonistes s'est accordé autour de l'appellation « jeunes adultes épileptiques » afin que soit central l'objectif d'EPI.

C'est donc toute une connaissance, cette fois de la vie quotidienne avec l'épilepsie, que les parents vont transporter dans le projet. Et cette connaissance a des conséquences techniques puisque le dispositif va être négocié pour *inscrire* (Akrich, 1987) les enjeux d'un usage quotidien qui attend les jeunes adultes épileptiques et leur entourage.

[102] Notons que nous avons aussi eu à nous reprendre en entretien alors que nous utilisions le tutoiement d'une jeune adulte épileptique, jugeant que notre âge proche nous l'autorisait. Dans ce contexte, le tutoiement avait été interprété par le parent comme une forme d'infantilisation du jeune adulte là où l'Association travaille pour l'accès à l'autonomie.

2.1.1. Enjeux autour de l'usage

Abordant un environnement familial dans un premier temps pour éprouver le fonctionnement des capteurs avant qu'ils équipent l'institution socio-médicale – alors en chantier – les parents insistent pour que la conception même des capteurs *inscrive* l'environnement dans lequel les expérimentations vont être réalisées. Aussi, il ne s'agit pas pour eux de réaliser des mesures mais d'équiper au quotidien la personne épileptique. Au delà du travail à réaliser pour améliorer l'algorithme de détection, la technologie est investie en tant qu'aide au quotidien pour l'amélioration des conditions de vie de la personne épileptique et de son entourage.

Deux capteurs sont utilisés sur la personne au domicile familial. Un premier est placé sur le poignet et l'autre est scotché sur le pyjama au niveau du torse. Rapidement, la rencontre des deux mondes – le familial et l'hospitalier que nous décrivions plus haut – va donner lieu à un accroc également avec les ingénieurs.

Les capteurs sont certes des prototypes mais ils constituent une technologie que le CEA-Leti aime qualifier de « technologie sur étagère », autrement dit un dispositif assez éprouvé pour approcher le marché[103]. Mais il s'avère que le dispositif est équipé d'une diode de couleur verte qui se révèle gênante pour les familles dans le noir total de la chambre du jeune adulte épileptique.

Diode des capteurs de mouvements

Les familles demandent donc rapidement aux ingénieurs de travailler pour l'extinction des diodes. Cette action n'est pas, dans un premier temps, réalisable d'un point de vue logiciel – alors que c'est en projet – et c'est donc directement sur le matériel que les chercheurs vont agir pour résoudre ce point de tension.

La diode des capteurs est un bon exemple de négociations des spécifications techniques à la rencontre avec l'usage et le parent comme porte-parole : jugeant que l'éclairage du capteur est perturbant pour le sommeil voire susceptible de conduire à des crises (photosensibilité), les parents demandent aux ingénieurs de remédier à cet éclairage.

De la résine est utilisée pour masquer la diode. Celle-ci produit alors une faible lumière que les personnes épileptiques semblent alors apprécier tout en conservant l'intérêt de la diode pour l'entourage, témoin de la bonne marche des capteurs. Le système est modifié à partir des

[103] Nous noterons d'ailleurs que sur la base du brevet CEA, celui-ci a « essaimé » la start-up MOVEA pour la recherche, la production et la commercialisation des capteurs de mouvements.

demandes des familles et l'expérimentation produit ici bel et bien des effets positifs : articuler la conception technologique et les premier usages comme autant d'itérations pour améliorer le dispositif technique.

> Cette diode, elle est importante pour moi parce que si on ne sait pas que le dispositif est en vie, si un personnel qui va arriver dans la chambre parce qu'il s'est passé quelque chose ou qu'elle vient voir, si elle regarde la montre et ne sait pas dire « le système est bien allumé », je vois pas bien comment ça va être possible, quoi. Ça va certainement être entre l'allumage pleine bourre et l'extinction complète. On va probablement jouer sur la fréquence de cette LED, qui sera relativement lente… (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Mais au delà de l'importance donnée à l'entourage – y compris futur, dans l'institution sociomédicale – il s'avère que des personnes épileptiques, en plus d'être rassurés par le système, tiennent à ce témoin de fonctionnement qu'est la diode.

> **Une lumière clignote sur les capteurs.** Oui, mais Kévin il adore ça (rire). Nous on n'a pas particulièrement de problèmes avec ça, apparemment ça ne l'empêche pas de dormir et on contraire, plus ça clignote, plus il aime. **Et il n'a pas de crises photosensibles ?** Apparemment non, mais on ne l'a jamais laissé dormir avec un capteur qui clignotait trop fort, mais il faut que ça clignote pour être sûr que ça marche, donc il y tient. Si ça ne clignote pas, ça ne va pas. Mais ça a été masqué, chaque fois que Christian nous donnait du matériel ça avait été testé. On n'a jamais eu trop de soucis. Une fois on a eu un capteur qui clignotait plus fort mais bon, ça n'a pas gêné Kévin. Si ça ne clignote pas, il va nous dire que ça marche pas et tout ça (Fanny, parent membre de l'Association).

Dans l'extrait, notons également la mention du parent qui se charge du déploiement dans les autres familles après avoir testé le matériel. Ce sera une des clés de définition du statut de porte-parole.

Quoi qu'il en soit, ce point de tension autour de la diode emporte avec lui tout un réseau socio-technique et en particulier le partenaire industriel. Ce point est un problème plus profond : la commercialisation des capteurs opère déjà auprès d'un autre secteur de la santé, la kinésithérapie. C'est donc un axe de développement plus général – ou plutôt générique – qui permet aux industriels d'utiliser les capteurs de mouvements pour la détection des crises d'épilepsies.

Première version du câble de recharge

Première version de la prise de recharge

Première version du récepteur (noeud-maître)

Seconde version : capteur, recharge par fixation, dock de recharge et de réception des signaux

Un travail important est réalisé pour la future implantation du système dans l'institution socio-médicale : la recharge ne se fait plus à l'aide d'une petite prise de la taille d'une épingle, ce qui posait des problèmes non seulement de solidité mais également de dextérité, mais avec un dock dédié servant également de récepteur des signaux ; de plus, un travail moins visible est réalisé également pour améliorer les performances de la transmission des signaux.

Enfin, d'autres améliorations sont réalisées (Le protocole de branchement passe de l'USB au port RJ45 (prise réseau). Cette dernière modification n'est pas encore à l'œuvre sur les images proposées).

Lorsque la seconde version des capteurs est livrée à la famille porte-parole, celle-ci la refuse au motif que la diode n'a pas été masquée. Ce conflit semble difficile à comprendre pour l'industriel alors qu'il décrit la somme des efforts réalisés pour transformer le dispositif technique.

> Si tu veux, on est dans un projet R&D et on a l'impression qu'on est des fournisseurs, en fait. Donc, effectivement il y a un gros gros travail que personne n'a vu qui a été fait pour industrialiser les capteurs, et c'est énorme. Et si tu veux, les accords qu'on a eus, c'est à dire la recharge facile, la mise en autonomie sur le patient, il n'y a plus de pertes de trames comme il y avait avant, c'est à dire que ça fonctionne plutôt pas mal… Et ce qui a été rendu comme verdict c'est « la diode elle éclaire trop, on dort pas la nuit », en gros « vous êtes fous ». Bon, du coup, on est un peu découragés. (…) Le seul truc qui m'a étonné si tu veux c'est pourquoi ils n'ont pas pallié le problème de la diode avec… bon, ok c'était notre boulot mais… tu vois, c'est rien de mettre un scotch sur la diode pour… Bon, mais c'est des détails (Alexandre, ingénieur R&D).

La solution imaginée par l'ingénieur, le recours au scotch pour masquer la diode, a accompagné tout le début du projet lorsque les familles tentaient déjà de masquer la diode sur la première version des capteurs avant qu'elle ne soit enduite de résine par les ingénieurs du CEA-Leti. Aussi, une telle solution proposée, semble-t-il innocemment, ramène la famille au début du travail de négociation alors que le processus a été long et couteux.

> On m'a donné les capteurs [du partenaire industriel], je les ai ramenés à la maison puis je me suis dit « je vais les utiliser comme on les utilise avec les familles ». Je les ai mis en charge, ça se branchait bien. Ensuite je me suis dit « ben c'est super, je vais les essayer ». J'en ai allumé un et il y avait une grosse diode. Moi ça m'a vraiment mis en colère parce que je me suis dit 1) ils ne les ont pas testés, 2) ils n'ont pas intégré ce qu'on leur avait demandé sur les premières manips. (…) Et ce qu'il s'est passé c'est qu'on s'est aperçu qu'en fait elle ne sera pas occultée, elle sera éteinte par logiciel. Mais comme, je ne sais plus pour quelle raison, ils ont fait une réallocation de tâches, c'est à dire qu'ils ont pris une tâche et qu'ils l'ont mise plus loin dans le projet, (…) ils ont dit « on ne peut pas piloter les LED donc les LED seront allumées », et ils ont imaginé qu'on allait fonctionner comme ça (…). Et ils ont fait ça tous seuls, sans imaginer que nous ça nous posait problème, ça avait des impacts pour nous, enfin… on a été révoltés quand on a appris ça. Donc, on leur a dit « c'est pas conforme à ce qu'on veut, on ne va pas recommencer, il faut les re-masquer, on ne va pas remettre du scotch, des conneries comme ça, c'est pas du tout adapté, on régresse ! Vraiment c'est un retour en arrière ». Même si, au sens de l'ergonomie

> c'était un peu mieux. Et puis il y avait un autre truc, c'est que moi on m'avait donné deux montres mais j'avais juste un boîtier pour le visser, pas deux (Christian, parent membre de l'Association).

La tension qui émerge est complexe puisque chaque accroc travaillé pour être solutionné dans le cours des discussions rappelle la tension qui a accompagné le début du projet. Toutefois, il est important d'insister sur le fait que tout au long du projet les ingénieurs œuvrent pour transformer, modifier le système. Hélas, les difficultés abordent plutôt le chaînage, le réseau en tant que point de rencontre entre les démarches industrielles et la disponibilité des chercheurs.

Car un traitement aussi spécifique vient mettre à l'épreuve la stratégie de recherche et développement du partenaire industriel : tentant de développer une solution plus générique pour les différents secteurs qu'elle adresse (les kinésithérapeutes notamment), la modification matérielle de la diode, autrement que par voie logicielle, est inenvisageable.

> Si tu veux, le fait de dire « il nous faut un moyen pour pas que la diode éclaire les malades », heu… dans la version 2 on a les moyens de le faire mais c'est pas encore implémenté par Norbert parce que… ben, lui non plus il n'a pas le temps. Aujourd'hui on peut, par voie logicielle, dire à la diode « éteints toi », mais ce n'est pas fait. Par contre, on ne va pas faire un truc à côté, en plus, mécanique, où il faut ouvrir les boîtiers, aller mettre de la jaja (résine), faire du bricolage, heu… ça on ne fait pas. (…) Tu vois notre problème, on ne peut pas revenir sur des versions N moins 1 quand on est une boite comme nous, c'est pas possible (Alexandre, ingénieur R&D).

La discussion autour de l'usage emporte sur son passage l'ensemble du chaînage et des dynamiques que chaque équipe met en place, y compris en dehors de ce projet particulier.

Les enjeux de la rencontre entre deux mondes, celui des médecins d'un côté et celui des familles de l'autre, émergent en tant que points de tensions sur la poursuite du projet, emportant alors un véritable réseau d'acteurs humains et non humains : les ingénieurs, le partenaire industriel, les stratégies industrielles, le temps nécessaire à la réalisation des demandes des familles. Car tout au long du projet, le dispositif inscrit la connaissance des familles mais surtout le quotidien de la vie avec l'épilepsie. L'apport est multiple puisque l'expérience des familles concerne non seulement la vie au quotidien *de* et *avec* la personne épileptique, mais également la connaissance de l'institution socio-médicale et de ses personnels. De plus, ce constat a été l'occasion de voir de quelle manière différentes oppositions sur l'usage de la technologie entrainent nécessairement des logiques plus larges : la stratégie de recherche et développement du partenaire industriel en particulier.

Mais nous allons voir que, du côté de l'usage, se pose le problème du scénario que les ingénieurs déploient dans la conception même du système. Celui-ci doit être utilisé d'une certaine manière sans que le quotidien de la vie de famille et de la personne épileptique ne soit systématiquement envisagé.

2.1.2. Enjeux autour du corps

A ce titre, l'émergence de fausses alarmes dues à la masturbation nous paraît être particulièrement explicite de l'intégration du quotidien, du corps et, plus généralement, de la vie, dans le projet de détection.

Les capteurs sensés détecter les crises d'épilepsies ont parfois détecté des gestes masturbatoires très similaires à ceux déclenchés par les clonies. Qu'un jeune adulte se masturbe avant de s'endormir, au réveil ou à la sieste ne révèle pas de grandes surprises mais que cette activité soit détectée par le système est plus gênant, notamment à cause du chaînage tout entier qui est mêlé à une dimension véritablement intime.

a. Le rapport à l'intimité

Que les jeunes adultes le fassent alors qu'ils sont équipés de capteurs qui enregistrent leur activité s'explique par le fait que ceux qui expérimentent les capteurs dans le projet souffrent de handicaps associés. Leur développement cognitif laisse parfois planer le doute sur leur conscience de mesurer les conséquences du port des capteurs en terme de mise en visibilité de leur activité corporelle parmi les partenaires du projet. Quand bien même ils peuvent être conscients de porter des capteurs, les handicaps associés touchent aussi les capacités motrices, rendant difficile la manipulation du capteur. Celui-ci est bel et bien pourvu d'un bouton poussoir pour être allumé et éteint mais il doit être pressé environ cinq secondes, ce qui constitue un geste précis et relativement long, difficile à réaliser.

L'action se déroule assez simplement. L'alarme se déclenche par exemple au matin et le parent se précipite dans la chambre pensant avoir affaire à une crise d'épilepsie.

> La dernière fois que je suis allé pour une fausse alarme, je suis rentré dans la chambre sans frapper et elle était en train de se masturber… bon… (rire). C'est casse pieds, quoi ! Bon, enfin ça n'empêche pas, ça sonnait il fallait quand même que j'aille voir ce qu'il se passait (Christian, parent membre de l'Association).
>
> On travaille dessus de façon très factuelle, voilà. C'est là qu'on rejoint l'intime et le… et puis qu'on rejoint l'intime aussi du professionnel qui intervient sur ça. J'ai trouvé ça rigolo mais on travaillait sur ça et un chercheur était incapable de prononcer le mot « masturbation », ça le gênait, et je le comprend parce qu'il s'agit de jeunes adultes, il y a… c'est logique… (Geneviève, parent membre de l'Association).

Le parent trouve le jeune adulte en train de se masturber et bien souvent il arrête les capteurs ou les acquisitions. Mais le dispositif technique est élaboré de telle façon qu'il est demandé aux parents de préciser les raisons d'une fausse alarme. Il n'est donc pas rare que les ingénieurs reçoivent des explications du type :

> Nuit du 12 au 13
>
> 22h : Fausse alerte (Masturbation)

> 22h40 Fausse alerte (X joue)
>
> => On arrête
>
> (Extrait d'email envoyé par une famille aux chercheurs du CEA-Leti)

Nous pourrions imaginer que les parents écrivent autre chose au lieu de préciser qu'il s'agit bel et bien d'une masturbation. Mais nous croyons que ce processus traduit simplement le fait qu'est dédramatisée la masturbation du côté des familles : elle n'est pas exclue du projet de vie porté par l'Association mais en fait naturellement partie. Elle l'est tout autant du côté des chercheurs, pourtant, aucun d'entre eux ne l'a évoquée en entretien, préférant aborder des activités diverses dans le lit. Nous mettons aussi en question la démarche d'enquête qui peut aussi être un motif de non divulgation de ces aspects très intimes. Ne souhaitant peut-être pas donner à voir cet aspect du quotidien des personnes épileptiques, les ingénieurs ne l'ont pas abordé. Des discussions informelles avec un chercheur ont toutefois permis de savoir qu'elle était évoquée de façon ouverte et dédramatisée également dans l'équipe.

Pour proposer un développement de ce point, nous serions tenté de faire émerger deux dimensions : en premier lieu, la masturbation apparaît comme un rappel du corps, comme un rappel d'une activité corporelle qui ne se limite pas, loin s'en faut, aux manifestations épileptiques. Un tel propos nous amène toutefois à réaffirmer la manière dont la technologie est censée formater les comportements, en faisant des manifestations épileptiques le centre d'intérêt des capteurs, traitant alors comme « parasites » des gestes pourtant habituels.

Du point de vue de la qualification du corps qui nous intéresse dans ce travail, l'enjeu est important : en abordant les mouvements épileptiques et alors que l'Association de parents insiste pour une prise en compte du projet de vie, ce sont deux visions différentes du corps qui émergent ici. D'un côté le corps est défini par ses mouvements épileptiques et le surgissement d'un corps autre (celui du jeune adulte, l'intime, la sexualité) produit des mises à l'épreuve du projet technologique. Mais nous avons vu également que la technologie développée est fondamentalement distribuée. Aussi le corps multiple de la personne épileptique se mêle à la multiplicité des corps de l'entourage : parent porte-parole, à la fois aidant familial et voix des personnels de l'institution, personne profondément insérée dans l'écosystème du domicile et de ses routines. Le corps multiple de la personne épileptique est enjeu de mise à l'épreuve qui aborde un vaste chaînage fait de dimensions microsociologiques mais également de problématiques plus politiques.

En second lieu, nous intéresse la manière dont le script de la technologie bascule en véritable script social. Pour ce faire, étudions en détail la manière dont les chercheurs ont *inscrit* un scénario d'usage dans le dispositif. Par ailleurs, notons qu'il ne s'agit pas d'une stricte « manière

d'utiliser » mais d'une véritable brique dans le développement technologique, y compris de par ses conséquences pour l'action.

b. L'expérimentation sur les chercheurs comme scénario d'usage

Pour être plus clairs, nous devons revenir sur une expérimentation qui a eu lieu avant qu'une nouvelle version de l'algorithme ne soit déployée dans le domicile des familles. Ici, ce sont les chercheurs eux-mêmes qui ont expérimenté les capteurs chez eux, sur eux-mêmes et parfois sur leurs familles.

> Avant la campagne de Noël 2008. En fait il y a une campagne d'été avec la version 4.1 puis moi j'en ai fait refaire une pour Noël avec l'algorithme 5.1. et ce que j'ai voulu c'est qu'avant qu'on le teste en famille, on le teste chez nous, sur nous (…) pour voir s'il détectait des crises chez des gens... sains. Donc, pendant les 15 jours qui ont précédé les tests chez les familles du projet, je l'ai fait tester à des personnes du labo (…) et zéro fausses alarmes (Raphael, ingénieur au CEA-Leti).

Cette expérimentation fait apparaître deux (ou plus) manières d'utiliser le dispositif et de le mettre en œuvre le soir, au coucher. Les chercheurs portent les capteurs, vaquent à leurs occupations dans le lit puis déclenchent les acquisitions au moment de dormir. D'emblée, apparaît ici une différenciation entre « aller au lit » et « dormir ».

> Et donc, il y a eu une quinzaine de nuitées d'enregistrements chez différentes personnes de l'équipe, avec les capteurs et le PC à côté, pour voir si en effet l'*algo* était sensible à des retournés dans le lit, à des… Mais la manière dont on l'a fait, c'est déjà bien différent de la manière dont elle est réalisée dans les familles. C'est-à-dire que nous on met en route le système au moment où on va s'endormir, donc toutes les fausses alarmes qu'on peut avoir au moment… je sais pas, de la lecture, chercher son sommeil, allumer la lampe ou se relever…Ça, pour nous, ça n'existe pas, parce qu'on n'est pas dans le cadre qu'on va étudier qui est les retournés dans le lit ou les mouvements qu'on peut avoir durant le sommeil. Donc, ça, ça a un peu biaisé. Mais par contre, sur la phase nocturne à proprement dit, il n'y a rien à dire (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

A l'usage, pourtant, ce type de déploiement est problématique. Si les personnes épileptiques ne parviennent pas à s'équiper et à lancer le système d'acquisition, c'est l'entourage qui s'en charge. Il en résulte alors la nécessité pour le parent de vérifier que le jeune adulte est bel et bien endormi, ce qui multiplie les occasions d'aller le/la déranger et réduit un peu plus l'objectif d'accès à l'autonomie.

> C'est hyper pénible parce que côté autonomie, ça veut dire qu'on va rentrer dans la chambre tout le temps, même s'il est censé dormir parce qu'il est couché et qu'il est tard et qu'il joue, on y va. Quand il se masturbe et qu'on y va, c'est quand même pas terrible quand on rentre dans la chambre pour aller arrêter la sonnerie. En attendant, donc, il y avait la solution de mettre en marche le système quand il est endormi. C'est contraignant pour nous, parce qu'il faut y retourner avant d'aller se coucher, il faut attendre qu'il dorme, il faut y aller… donc ça veut dire qu'on risque encore de le réveiller. Et puis, en établissement ça ne se passera pas comme ça. Mais au niveau intimité et tout ça c'est pas terrible parce qu'il faut rentrer dans la chambre et acquitter le système. Ou alors il faudrait mettre le système hors de la chambre (Fanny, parent membre de l'Association).

Une nouvelle fois, la localité du déploiement dans le domicile ne sous-entend pas la distanciation de l'institution socio-médicale dans laquelle sera installé le système. Le travail d'équipement

(Vinck, 2006, 2009) de la personne épileptique transporte avec lui l'entourage, un véritable collectif qui participe au processus d'ajustement (Winance, 2007), nécessitant alors un investissement de tout ce chaînage, ce qui n'est pas forcément adapté aux exigences quotidiennes ou à l'organisation du travail de soin.

Par extension, le problème résonne donc avec le futur déploiement dans l'institution socio-médicale. Comment déterminer le moment auquel lancer la détection alors même que les personnes épileptiques vivent dans les lieux comme dans leur domicile ?

> On pensait faire des démarrages de surveillance à heures fixes et des arrêts à heures fixes. Et ça on nous a dit « c'est pas possible parce qu'untel va se coucher à onze heures, untel à minuit », voilà il est chez lui. Comment on met en place le truc ? (rire). Et là, à part mettre un bouton qui dit « je veux être maintenant en surveillance », on ne sait pas faire. On n'a pas trouvé de… Et donc, ça passe par un nouveau bouton en plus des mentions de « crise » et « non crise ». Alors c'est ce genre de *spec* qu'on a donné dans un document, mais il n'y a pas eu de retours. J'étais un peu déçu par le retour du gestionnaire de l'institution qui n'a pas vraiment de vision de comment sera déployé ce système et la charge que ça va représenter pour son personnel (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Les ingénieurs, de la même manière qu'ils en arrivent à définir l'organisation du domicile et les actions des protagonistes, prévoient également l'activité des personnels de l'institution. En déployant le dispositif sur eux-mêmes, les ingénieurs ne peuvent accéder aux conditions d'usage des personnes épileptiques et de leurs familles. Il apparaît donc la nécessité d'inscrire dans le scénario du système de détection la possibilité que le jeune adulte épileptique ne dorme pas, quand bien même les capteurs sont portés et les acquisitions lancées. Nous apercevons également en quelle mesure un tel *script* (Akrich, 1987) engage non seulement l'activité de la personne épileptique mais également celle de son entourage.

> On essaie de faire les choses le plus simplement possible. Ce qu'on a fait, c'est rendre le système de détection robuste, alors on l'a testé sur nous pour être sûrs que quand il sonne il s'est vraiment passé un truc. Parce que souvent, quand il sonnait, les familles allaient voir et trouvaient l'enfant endormi. Ils disaient qu'il ne s'était rien passé. Alors, déjà ils mentionnent « non crise » mais en plus ils ne sont pas contents, ils ont été réveillés pour rien. Alors le fait qu'on l'ait testé sur nous, on a pu leur dire « attendez, s'il sonne c'est qu'il se passe quelque chose ». Au niveau de la validation de l'algo il y a donc des problèmes de méthodologie qu'il faut résoudre (Raphaël, ingénieur au CEA-Leti).

Ce test sur les chercheurs eux-mêmes permet en outre d'éprouver la stabilité du système et de produire alors des statistiques sur les taux de détection directement mobilisés par l'équipe du CEA-Leti pour peser dans les tensions qui traversent le projet. Au delà, de nombreuses situations révèlent aux ingénieurs les difficultés de l'usage du dispositif. Celles-ci deviennent donc des guides pour l'action sur les aspects matériels mais également logiciels. Qu'elles proviennent des familles ou de l'expérimentation sur eux-mêmes, les transformations réalisées par les ingénieurs bénéficient de ces formes variées d'usages qui interviennent comme autant de retours vers la conception du dispositif technique.

> Après, l'autre chose qui était intéressante, c'était de voir c'est… l'intérêt de masquer la LED, chose qui a pu nous jouer des… qui était toujours une préoccupation d'EPI depuis le début. Et on s'est bien rendu

> compte que dormir avec une LED qui clignote, c'est pas possible, c'est (rire). A tel point que moi j'ai dû arrêter le système, j'arrivais pas à m'endormir. Donc, c'est des… Et puis aussi, comment le capteur se déforme (il fait un geste au niveau de son torse)… **Parce que pour les chercheurs, vous avez utilisé un caoutchouc qui fait le tour du torse alors que chez les familles c'est utilisé avec un scotch sur le pyjama.** Voilà, tout à fait. C'est un bandeau en caoutchouc. C'est assez horrible pour dormir avec ça aussi. Donc, on s'est rendu compte de choses comme ça, pratiques, qui sont plus en termes d'usage. **Qui ont fait changer quoi dans la manière dont le système a été déployé dans le domaine familial ?** Il y a deux aspects. Nous on s'est plutôt concentré sur l'aspect algorithmique et on a vu qu'il n'y a pas eu de bugs particuliers… (…) Le truc qui nous a paru… qu'on garde en mémoire, c'est l'aspect LED. Il faut vraiment que ce masquage de LED soit réalisé sinon c'est pas réaliste. Ensuite, en termes de manque de confort ou de… on ne peut pas faire grand chose… (…) Il y a l'écran de veille qui était préjudiciable alors il faut bien s'assurer de mettre l'économiseur d'écran plutôt que la veille. **L'économiseur d'écran a posé des problèmes puisque des personnes, en cherchant à rallumer l'écran, peuvent être tentées d'appuyer sur « espace » ou « backspace » et donc produisent des fausses mentions.** Oui, tout à fait, ça c'est un petit problème méthodologique. Mais en fait, il y a une fonction sous Windows qui permet d'éteindre le moniteur mais de ne pas mettre de verrou sur l'écran. C'est des petits trucs qu'on a vus (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Il est important de mentionner ces modifications réalisées sur le système. De plus, nous serons également attentif au fait que certaines demandes des familles trouvent, avec cette expérimentation sur les chercheurs eux-mêmes, une certaine résonnance. Faisant l'expérience des mêmes problèmes, les ingénieurs adoptent progressivement certaines des propositions des parents et modifient le système.

Nous avons souhaité nous intéresser également à la manière dont l'épilepsie prise en charge au quotidien engage une somme de routines corporelles dont le domicile est déjà profondément chargé (Desjeux, 2003; Kaufmann, 1997; Thévenot, 2006). Si le retour du corps dans le *script* technologique donne accès à des dimensions véritablement intimes, il est important de ne pas oublier que le système déployé dans le domicile – et, par extension, dans l'institution sociomédicale – est fondamentalement distribué : si la personne épileptique porte les capteurs, les individus qui interviennent dans l'utilisation du système constituent un chaînage bien plus vaste. Il est alors important de voir en quelle mesure le déploiement du système dans le domicile familial amène lui aussi son lot de changements. La modification des routines familiales passe en effet par une série de médiations matérielles dans le domicile même. Pour ce faire, il est nécessaire de voir le détail de l'installation dans les différents domiciles visités. Ce point sera également l'occasion de poursuivre notre fil de questionnement sur la construction des porte-parole à l'intérieur du projet et de voir qu'une famille, principalement, réalise l'interface entre le CEA-Leti et les autres familles.

2.1.3. Le système de détection dans le domicile des familles

Le projet se poursuit et le parent porte-parole distribue le système aux quatre autres familles. Cette dynamique passe par une série de transmissions de connaissances sur le système et notamment par l'instauration d'une sorte de *hotline* permettant la gestion des problèmes

matériels et logiciels. En effet, certaines familles sont peu familiarisées avec l'informatique et l'initiative de ce parent est bénéfique pour les ingénieurs du projet.

> Ça c'était plutôt quelque chose d'agréable, c'est donc l'association et ses représentants qui ont géré en interne l'équipement des familles, le rapatriement des données, l'installation des logiciels et on n'est pas intervenu directement, parce que ça aurait (rire) été compliqué. Donc, là il y a eu une interface assez efficace par Christian, et c'est l'aspect positif du projet, enfin pas du projet, de travailler avec des familles ou avec cette personne en tout cas, parce qu'il s'est assuré que les familles jouaient bien le jeu, faisaient bien les enregistrements et il y avait un suivi important de sa part (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

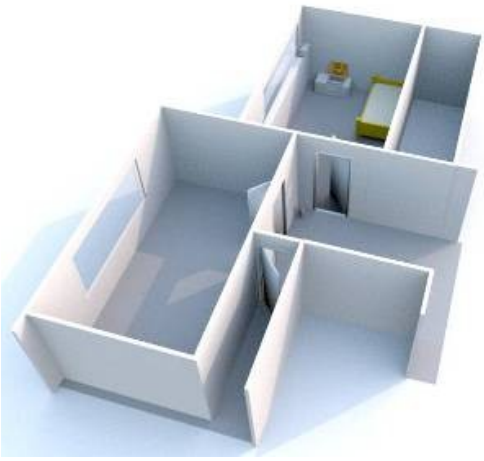
Ce processus passe par un travail de formation des familles, parfois très éloignées de l'informatique. C'est dans certains cas une vraie nouveauté qui n'a pas été dépourvue de difficultés. Sans entrer davantage dans le détail de cet effort, nous souhaitons insister sur la pluralité de l'installation dans les domiciles pour évoquer le fait que l'habitation doit nécessairement être adaptée pour recevoir un système de détection fondamentalement distribué : si la personne épileptique est équipée des deux capteurs, les alarmes produites sont à destination de l'entourage[104].

a. Le système et l'écosystème

Les deux capteurs transmettent des informations sans fils à un récepteur (nœud-maître) qui doit être placé à proximité du lit de la personne épileptique. Ce récepteur est branché via un câble à l'ordinateur sur lequel tourne le logiciel d'acquisitions et d'alarmes. Le son produit par les avertissements passe par les haut-parleurs de cet ordinateur ou par des haut-parleurs annexes reliés à cette machine.

Nous avons pu visiter deux domiciles dans lesquels le système était toujours en fonction et les différents récits et images fournies ont permis de retracer l'évolution de l'écosystème dans son ensemble.

[104] En ce sens, nous voyons bien la différence entre une technologie d'anticipation pour laquelle une alarme directement adressée à la personne épileptique serait pertinente et la technologie de détection que nous étudions, qui produit une alarme après le début de la crise et à destination de l'entourage familial.



Modélisation 3D d'un domicile

Nous apercevons un couloir central au bout duquel se situent trois portes : celle de la personne épileptique dans laquelle sont placés le noeud-maître et l'ordinateur et celle des deux parents (parent et fratrie). Peu visible sur la modélisation, un haut-parleur est présent dans ce couloir et permet à l'alarme de sonner à proximité des portes pour réveiller l'entourage en cas d'alarme. Pourtant, les haut-parleurs sont égarés suite à un déménagement temporaire du système et tout l'écosystème est bouleversé : les alarmes sonnent directement dans la chambre de la personne épileptique, ce qui est susceptible de la réveiller lorsqu'il s'agit d'une fausse alarme.

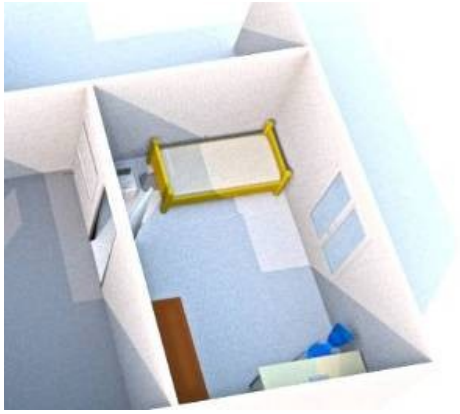
L'ordinateur a été placé dans le coin de la chambre sur une caisse en plastique mais ce placement a été amené à évoluer car nécessairement associé à l'orientation du lit.

> Voilà, en fait l'ordi est là mais bon c'est selon les changements d'orientation du lit (rire) parce qu'on change un peu la place des choses. Ça arrive (rire). On a essayé de faire une chambre moins de petit garçon, il y a peut-être six mois je crois, donc ça a changé. Alors le nœud-maître est toujours en hauteur par rapport au lit. (…) On a fait différents placements parce qu'on a changé l'orientation mais le nœud-maître, à un mètre, près il a toujours été là. (…) Le lit était comme ça (à 90° par rapport à aujourd'hui) donc l'ordinateur était plus là bas, voilà mais bon on est toujours limité avec les fils de l'ordinateur par rapport au nœud-maître, aux prises de courant ou USB. Voilà, mais c'est pas non plus tellement un souci. Voilà, mais ma mère à tendance à bien le ranger à chaque fois (rire) et du coup, heu… là il n'a pas servi… ha si, tout est branché (Fanny, parent membre de l'Association).

Dans l'extrait, le système est investi différemment par les deux individus de la famille. Non seulement il change de place avec les modifications des autres objets de l'environnement mais surtout il n'a pas le même statut : il est une station d'acquisition des données dans un cas et un objet gênant qu'il convient de ranger dans l'autre. Il s'agit d'un point qui se retrouve en entretien avec le parent porte-parole et installateur du système.

> Je n'ai pas vu les installations dans les familles, je ne suis pas toujours allé voir. J'en ai vu un chez les parents qui sont à Grenoble. J'ai aidé à le mettre en place dans une famille à Lyon, mais très souvent les gens ne s'installent pas, ils ne sont pas capables de tout révolutionner pour installer un ordinateur sur un plan de travail où ils seront en sécurité, où on puisse écrire à côté, des choses comme ça. Les gens sont un peu plus… nomades, un peu plus dans le provisoire. Bon, nous on savait que c'est un projet qui durerait donc on l'a installé, on l'a mis de manière un peu pratique (Christian, parent membre de l'Association).

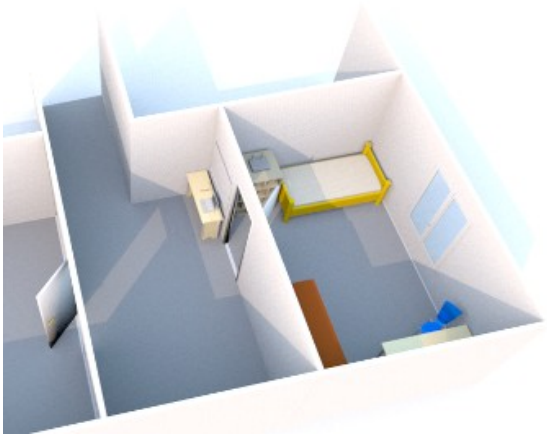
Pour cette famille, en effet, l'aménagement est plus radical. Une photographie prise pour le projet montre une première configuration. Le nœud-maître est placé au pied du lit et l'ordinateur sur une caisse.



Première disposition du système dans le domicile

La configuration n'est toutefois pas satisfaisante puisque les alarmes sonnent directement dans la chambre, mais surtout parce que le travail à faire sur l'ordinateur pour acquitter les alarmes et envoyer les données rend inconfortable la manipulation[105]. Décision est donc prise d'installer le système de façon plus durable afin de composer, d'un côté avec l'exigence de la transmission sans fil des capteurs, des différentes connexions au récepteur des signaux et, de l'autre avec le travail que les parents doivent réaliser sur l'ordinateur pour informer les ingénieurs des acquisitions.

> [L'ordinateur] on ne va pas s'amuser à le brancher-débrancher tous les jours. Puis c'est un gros volume de données… Donc, le haut-parleur est là, on n'a pas voulu qu'il soit dans la chambre de Mélanie alors ça nous a amenés à réaménager sa chambre de façon à ce que (…) la tête du lit ne soit pas trop loin [de la porte et de l'ordinateur dans le couloir]. Le nœud-maître est là. On ne peut pas le mettre sous le lit parce qu'un sommier, ça filtre… donc il fallait que ce soit au-dessus (rire). Donc, ça a amené à réaménager la chambre et pour que les fils passent sous la porte et aillent se connecter là-bas. Bon, ceci étant, on le vit bien, il n'y a pas de souci, mais ça a cette implication physique-là (Geneviève, parent membre de l'Association).



Seconde disposition du système au domicile

Le changement est alors global : un bureau vient équiper le couloir et l'ordinateur y est déposé moyennant l'utilisation d'un câble USB long.

Le nœud-maître fait son apparition sur un meuble en hauteur dans la chambre. Enfin, un haut-parleur est placé sur le bureau dans le couloir pour prévenir l'entourage.

[105] Ajoutons à cette série de manipulations la présence de *bug* dans la phase de développement multipliant la nécessité d'intervenir sur le logiciel.

De plus, au dessus de l'ordinateur se trouve un tableau blanc qui permet à la famille d'échanger non seulement au sujet des crises, des levers la nuit, mais également pour des mentions étrangères à l'épilepsie du jeune adulte. Le tableau est aussi l'espace sur lequel la famille fixe les aimants appliqués sur le stimulateur en cas de crises.

> **Sur le tableau banc sont collés les aimants.** Ha oui, il y a les aimants. On les porte aussi à la ceinture. **Quand vous sortez ?** Non pas seulement, typiquement je le mets maintenant comme ça je suis sûr de l'avoir tout à l'heure… **C'est aussi un tableau familial qui sert pour les informations de toute la famille.** Pour tout, oui. Cette nuit il y a rien eu d'écrit mais parfois il y a écrit « 3h, machin ». **Et après vous recopiez, c'est ce que vous êtes en train de faire.** Oui, (il marmonne en tapant sur son clavier et en cliquant) (Christian, parent membre de l'Association).

Le placement du système est également un bon moyen pour comprendre le fait que certaines familles n'aient pas accès à l'interface lumineuse. Puisque l'ordinateur se trouve dans la chambre de la personne épileptique, le code couleur qui apparaît sur l'écran est inaccessible ou n'affiche que la couleur correspondant à une alarme (le feu rouge). Nous reviendrons sur cette interface plus loin. Quoi qu'il en soit, une seule famille a parlé de ces couleurs multiples alors que les deux autres n'avaient accès qu'au feu rouge correspondant au déclenchement d'une alarme ou au feu vert lorsque le système est lancé.

L'installation s'ajoute donc fondamentalement à une somme de constructions de l'écosystème familial qui passe également par un enchevêtrement de routines en lien avec l'espace du domicile.

b. Les routines familiales

Autour de l'épilepsie de Mélanie, la famille a pris une habitude de fermeture et d'ouverture des différentes portes du domicile, quitte à ce que cet acte perturbe la vie de famille.

> Les crises graves avec état de mal sont apparues à l'adolescence, ce qui mauvais puisque c'est justement le moment où on a besoin du plus d'intimité (sourire). Donc… ça nous a amenés à laisser une porte entrouverte. Alors au début c'était plus compliqué puisqu'on avait nos trois filles dans la maison… et… je crois qu'on a assez vite fermé la sienne plutôt que la nôtre parce qu'il valait mieux préserver son sommeil que le nôtre. (Sourire) Alors, c'est un compromis, hein… Ce qui, je pense, a dû gêner un peu les sœurs, parce qu'effectivement quand elles se levaient la nuit on les entendait, alors qu'on n'avait pas de raison, elles, de les surveiller. Voilà. Bon, ceci étant, ça ne les a pas trop perturbées (rires). Je sais qu'il y a des familles où les portes sont grandes ouvertes ! Bon, ça pose des problèmes d'intimité et d'intimité du couple, ce n'est pas très simple (Geneviève, parent membre de l'Association).

L'épilepsie, indépendamment de l'arrivée du système de détection, est un phénomène qui, comme l'indique le parent, amène une réorganisation de l'espace intime, privé et public (Desjeux, 2003). Ajoutées au déploiement du système de détection, ces reconfigurations participent également à la redéfinition des espaces du domicile.

La reconfiguration liée à l'arrivée du système est intéressante car elle s'associe à un ensemble de conduites motrices que les parents ont à réaliser souvent en pleine nuit alors qu'une crise est en

cours. Mais surtout, les nouvelles conduites motrices intègrent aussi les apprentissages passés, notamment en ce qui concerne l'ouverture et la fermeture des portes.

> **Si je regarde bien, ça veut dire que l'alarme sonne ici (dans le couloir). Vous n'avez pas tiré de haut-parleur vers votre chambre ?** Non, [le couloir] c'est quand même l'endroit où on passe (rire) donc il y a des problèmes de fils. Non on n'a pas tiré de haut-parleur vers la chambre. Simplement, comme on ferme sa porte, quand on intervient, on coupe d'abord le son avant d'ouvrir sa porte. **Est ce que l'alarme continue de sonner ensuite ?** Oui, elle continue de sonner jusqu'à ce qu'on lui dise « c'est une crise » ou « ce n'est pas une crise ». Donc, comme on veut d'abord voir, on coupe le son, on va voir, et ensuite on dit « c'est une crise », « ce n'est pas une crise » (Geneviève, parent membre de l'Association).

Au registre des routines, il est important de mentionner le fait que les jeunes adultes qui participent au projet sont implantés avec un stimulateur du nerf vague au niveau de la clavicule gauche. Au début d'une crise, le parent doit appliquer un aimant sur le stimulateur et attendre que la crise cède. Par conséquent, nous avons souhaité en entretien demander une description de l'action qui accompagne la survenue d'une crise au sein de laquelle l'application de l'aimant est centrale pour chaque famille interrogée.

> **Vous pourriez me dire comment vous réagissez quand vous entendez une crise ? qu'est ce que vous faites ?** Qu'est ce qu'on fait ? Ben, on se lève et puis on va voir. En général, on essaie de passer l'aimant pour calmer la crise, et puis on attend pour voir ce que ça donne. Des fois, avec le stimulateur, il se peut que la crise s'arrête. **C'est immédiat ?** Pratiquement. On sent tout de suite qu'elle s'apaise, mais ça ne marche pas à tous les coups. Puis après on attend un petit peu parce qu'il y a souvent une deuxième phase, comme je vous expliquais, où là elle peut se lever et partir un peu dans tous les sens (Danièle, parent membre de l'Association).

Le déploiement de l'aimant s'accompagne donc d'une somme de routines, de mises en œuvre corporelles sur le mode du réflexe parfois et au cœur duquel les temps d'attente, les constats, sont omniprésents. Et de façon centrale, la détection des crises d'épilepsies nous renvoie à cette somme de connaissances, à ces prises sensibles sur le corps de la personne épileptique.

c. La détection sensible des crises

L'arrivée du système de détection vient donc s'ajouter à une série d'automatismes qui concernent la prise en charge de la crise et, plus généralement, de la personne épileptique. Dans les entretiens, nous avons été frappé par la manière dont cette activité est singulière, propre à chaque personne épileptique et à son entourage.

La crise est alors prise en charge de façon différente : soit la personne épileptique est rassurée, laissée tranquille pour qu'elle se rendorme, soit au contraire la crise est décrite comme une sorte de blocage du cerveau qui doit alors être stimulé pour que la personne reprenne conscience.

> **Est ce que vous pourriez me décrire, aujourd'hui lorsqu'une alarme se déclenche, comment se déroule le…** Le branle-bas de combat ? (rire). **Oui.** Alors, pour Kevin, on sent que c'est vraiment des crises attentionnelles et en fait le but c'est… bon, c'est un peu violent mais on allume la lumière, on va passer l'aimant pour essayer de casser la crise si on arrive assez tôt, ensuite on s'occupe de l'ordinateur

(rire). **L'alarme continue de sonner pendant que vous vous occupez de Kevin ?** Ouais mais bon, ça va très vite d'allumer la lumière, de passer l'aimant, après d'aller sur l'ordinateur. Après, de tout façon, l'aimant c'est très rapide et la lumière aussi, donc c'est le temps de tout attraper, ça va vite. Ensuite on arrête l'alarme, quand on arrive à l'arrêter (rire). On a des bugs avec l'arrêt de la sonnerie. En fait, quand l'écran s'est mis en veille, il faut réveiller l'ordinateur pour pouvoir aller dans le logiciel et arrêter la sonnerie. Donc, des fois on n'y arrive pas. C'est ça qui prend le plus de temps, presque. Alors, une fois qu'on a dit à l'ordinateur que c'était bien une crise, on va s'occuper de Kevin. C'est lui parler, lui mettre de la musique. On le fait revenir en fait. L'image qu'on a c'est un disque rayé et on essaie de faire prendre d'autres chemins au message dans le cerveau. Chacun sa technique, mon père il lui fait sentir des choses, apparemment ça marche bien, moi je trouve ça un peu violent la nuit, donc nous on lui parle, on lui met de la musique, mais bon, c'est violent aussi quand on… (rire) à 4 heures du matin. On n'allume pas la grande, on allume des petites. Voilà, on lui parle, on essaie de trouver un truc qui… Voilà, il y a des moments où ça marche très bien. Mais en plus c'est des cycles dans la crise, donc il y a toutes les clonies. Kevin, ça se termine par des tremblements qu'on appelle « généralisés », même si je ne suis pas sûre que ce soit des crises généralisées, et puis en fait la crise, à ce moment là, soit elle s'arrête, soit elle repart, donc là on repasse l'aimant. Alors, si on peut avoir plusieurs cycles, ça dure un peu de temps. Si c'est une petite crise, ça peut passer vite, mais il peut en avoir qui vont durer bien 10 minutes et là on commence à s'inquiéter. Alors là, on est deux à être debout (rire) et voilà. Alors une fois que la crise est passée, généralement il faut le changer, donc c'est un peu compliqué. **Comment vous avez mis en place cette technique ?** Ben, on s'en rend compte, en fait, c'est pas possible de rester inactif à côté de lui. Donc on a besoin de le toucher, de le frictionner… (…) Depuis tout petit on a tendance à le frictionner, à essayer de l'étirer, de faire quelque chose. Et depuis quelque temps, il se concentre pour nous repousser en fait. C'est difficile pour lui, c'est un gros effort, de nous pousser pour qu'on arrête de le toucher. Donc, c'est très clair, et je suppose qu'il préfère se concentrer pour gérer son truc et… Voilà, mais du coup on lui parle et parfois on se rend compte que de lui parler d'un truc, voilà c'est terminé, il est… c'est revenu. Ça fait des années qu'on gère les choses comme ça. C'est en testant, et la musique c'est quelque chose de très important pour lui, en général. Il s'endort tous les soirs en écoutant de la musique et c'est quelque chose qui revient. De toute façon, il n'y a pas de recette miracle, hein. J'ai découvert il y a peu de temps que Mélanie, il ne fallait surtout pas qu'ils [ses parents] lui mettent du bruit, pas de lumière et qu'il faut qu'elle soit dans le plus grand calme possible, alors que moi j'aurais tendance, probablement, à gérer une crise de la même manière que je le fais avec Kévin (rire). Non pas que je lui crie dessus mais ne serait-ce que de lui parler, de le faire revenir. C'est rigolo, chacun a ses techniques en fait (Fanny, parent membre de l'Association).

Ce long extrait montre bien la succession des tâches, l'adaptation permanente à la situation. Il serait ici illusoire de parler de *planification* – une critique opérée par le champ de l'action située (Suchman, 1994) – tant le récit révèle des formes complexes d'actions, d'attentes, de constats. Mais il serait tout aussi illusoire de parler *d'improvisation*[106] car s'il y a bien adaptation à la situation en cours de construction, la rapidité d'exécution ne laisse pas planer de doute sur l'expérience de la prise en charge réinjectée en permanence dans l'action. Notons que l'extrait mentionne aussi une forme *d'expérimentation* qui témoigne bien, malgré la certitude avec laquelle sont opérés les gestes et les actions, de l'incertitude et de l'inquiétude qui accompagnent les familles dès lors qu'une crise perdure.

[106] C'est pourtant bien la question qui nous a été posée à l'issue de notre présentation à EASST 2010. Il semble qu'une communication sur les musiciens de jazz ait inspirée un chercheur qui cherchait alors le thème de l'improvisation dans chacune des présentations. Nous nous sommes empressé de répondre à cette question en nuançant radicalement l'improvisation.

De façon plus générale, les familles exposent une étroite connaissance de *leur* enfant et, par opposition, la difficulté avec laquelle d'autres individus perçoivent difficilement la survenue des crises ou, plus généralement, le danger imminent.

> Je me suis occupé pendant plusieurs années d'emmener Mélanie à la piscine. Les gens disaient « mais c'est vachement dangereux de faire de la piscine pour une fille épileptique », je leur dit « oui, mais elle a plaisir à faire de la piscine et tant que je suis là, c'est pas dangereux parce que je peux la sortir à n'importe quel moment et je peux savoir qu'il y a une crise ». J'étais resté au bord de l'eau avec elle avec un maillot de bain et très fréquemment je disais « attention, là il va falloir qu'on… on risque d'intervenir… non c'est bon c'est calmé ». Puis ensuite « là on risque de… là il faut qu'on intervienne » et on allait la récupérer. On me dit « vous l'avez vu comment ? », les yeux par exemple, simplement les yeux… quand les yeux commencent à papilloter, comme si vous aviez des gouttes d'eau qui vous tombent dans les yeux, c'est très simple, ça c'est évident. Quand vous avez l'impression aussi qu'elle a les gestes qui se rigidifient, qui deviennent mécaniques, c'est à dire qu'il y a une perte de fluidité dans les mouvements, c'est évident. Puis aussi, les mouvements sont asymétriques, elle est plus contractée à gauche, elle a un mouvement du bras qui est comme ça (Christian, parent membre de l'Association).

A cheval entre *l'excorporation* proposée par Mol et Law (Mol & Law, 2004) et *l'expertise corporelle*, ces *prises* sensibles, véritables corps-à-corps (Bessy & Chateauraynaud, 1995), sont nourries et explicitées par les parents. Elles se composent de *repères* collectés sur la personne épileptique et sont dès lors actionnées pour composer une activité précise de prise en charge, devenue quotidienne et automatique mais pas pour autant dépourvue de négociations opérées dans le cours même de l'action. Cette activité prend également la forme d'une prise en charge de la crise renseignée également.

La connaissance des familles qui accompagne la conception, le développement des ingénieurs et le déploiement du système de détection dans le domicile est riche. Elle *inscrit* le dispositif, qui se trouve donc transformé par les ingénieurs. En retour, le système transforme à son tour l'écosystème au sein duquel il est intégré. Mais de façon plus centrale, nous allons voir que le *script* du système implique un appel direct à *l'expertise corporelle* des parents.

2.2. Les *acquittements* comme recours à l'expertise des familles

Le dispositif technique se caractérise par le fait que l'entourage de la personne épileptique doit informer le système au travers de ce qui est nommé *acquittements*[107]. Cette activité passe par l'appui sur le clavier de l'ordinateur de la « barre espace » (en cas de crise) ou de la touche « retour chariot » appelé aussi « backspace » (en cas de non crise).

Plusieurs situations donnent lieu à cette activité : l'alarme sonne et le parent intervient pour constater qu'effectivement une crise est en cours. Après s'être occupé de la sécurité du jeune

[107] Renvoyant au vocabulaire de la maintenance et de l'ingénierie, cette action permet de mettre fin à l'activité d'un système en l'informant. Dans notre cas, il s'agit d'une alarme.

adulte et d'avoir tenté de faire céder la crise, il indique au système qu'une manifestation a bien eu lieu (« barre espace » sur le clavier de l'ordinateur). Il en est de même lorsque le parent est réveillé par une crise alors que l'alarme n'a pas sonné (« barre espace »). Il peut arriver également que le système produise une alarme alors que la personne épileptique est en train de jouer, de se lever ou tout simplement de se retourner pendant son sommeil. Le parent indique alors au système qu'il s'agit d'une fausse alarme (« retour chariot » dit aussi « backspace »).

Le parent est en fait invité à vérifier par lui-même si le jeune adulte fait une crise et à en informer le système afin que les détections soient plus précises et les alarmes plus pertinentes. Pendant cet « apprentissage supervisé » comme le qualifient les ingénieurs du projet, le dispositif mesure donc l'activité corporelle de la personne et il est en attente d'un autre niveau d'information, ceci afin de permettre ultérieurement aux chercheurs d'élaborer plus finement l'algorithme de détection.

> Pendant la phase d'expérimentation, les parents ont fonctionné avec les deux systèmes, leur système d'alarme à eux et puis en parallèle, la techno. Là, on leur a demandé de boucler. C'est grâce à leurs retours qu'on a pu faire évoluer les algos (Norbert, ingénieur au CEA-Leti).

Passant de cette formulation de l'enquêté à une proposition théorique, nous suggérons d'établir une symétrie entre les deux « systèmes » de capture mobilisés dans l'expérimentation. Le premier, composé du capteur technologique, mesure les mouvements, détecte l'activité corporelle liée aux manifestations épileptiques. Le second, le parent, détecte également l'activité de crise au travers de modalités sonores et/ou visuelles, en un mot perceptives.

2.2.1. La détection sensible des crises d'épilepsies

Il est donc demandé aux familles de valider ou d'invalider les détections du système lorsque celui-ci produit une alarme et il leur est demandé d'informer le système, y compris lorsqu'il rate une crise ou que l'alarme est liée à un mouvement non épileptique.

Cette habileté perceptive des parents à détecter les crises et à valider/invalider les détections de la technologie est construite autour d'années de familiarité avec l'épilepsie. Nous avons obtenu en entretiens de nombreux exemples de cette *excorporation* (Mol & Law, 2004) mobilisée pour détecter la survenue d'une crise. Le concept proposé par les auteurs illustre bien ce travail réalisé par l'entourage pour faire *prise* sur les signes produits par la maladie d'un proche.

> Alors, oui, nous, parce qu'on voit bien, parce qu'on a l'habitude (…). On voit un regard particulier au moment où elle se fige, on sait que c'est un début de crise. Les gens qui n'ont pas l'habitude se font avoir (rires), c'est normal. Moi j'ai été frappée, parce que dans le cadre du projet j'ai été en contact avec de nombreuses familles qui ont des personnes épileptiques (…), de voir que chaque parent voit très bien les crises de son enfant mais ne voit pas les crises de l'enfant d'un autre, parce que les démarrages [de crises] ne sont pas les mêmes. On a, comment dire, on a activé nos propres alarmes (…). Chez Mélanie, il y a souvent un bruit de gorge, qu'on appelle une respiration stertoreuse (…). En fait c'est… je pense que c'est une contracture musculaire qui fait que le larynx est contracté et que l'inspiration ou l'expiration fait un bruit particulier. Alors c'est là qu'on va vraiment réagir, en tant que parents, à cette

> fréquence-là qui est particulière. Comme une maman de nouveau-né réagit aux pleurs de son nourrisson et pas à celui du voisin, c'est un peu la même chose. On a appris quel était le bruit de la crise de notre enfant (Geneviève, parent membre de l'Association).

Ici, les repères permettant la détection d'une crise sont collectés dans le regard, dans la respiration de la personne épileptique. Mais surtout, l'expertise qui se dessine ici renvoie une nouvelle fois au fait qu'elle contient une large part de singularité : alors qu'un parent détecte quasiment par réflexe la crise de son enfant, ce travail rapporté à une autre personne épileptique se révèle problématique.

> On les entend. Kevin, il a des gémissements ou alors des hoquets, en fait. Au moment où il a des mouvements cloniques, au niveau de sa respiration, il a des mouvements cloniques donc ça démarre comme ça. Et on est soit réveillé par les hoquets, soit pas les gémissements (Fanny, parent membre de l'Association).

La respiration qui se traduit par des hoquets et des gémissements est aussi pour cette famille une modalité de détection de crises chez le jeune adulte épileptique.

> Ben, nous on les entend… on est habitué, donc… heu… il y a un… elle fait du bruit, elle… la respiration s'accélère. Donc on sait en général que là c'est une crise (Danièle, parent membre de l'Association).

Respiration toujours, qui permet de percevoir par le parent un changement d'état, une accélération.

> Le bruit. Kévin il a des espèces de râles quand il a des crises. Il a des mouvements comme ça, il a des râles, donc ça me réveille, ça. A la limite, je n'ai pas besoin de l'alarme. Donc là je suis réveillée pour la crise (Pauline, parent membre de l'Association).

Hoquet, gémissements et râles composent donc la cartographie des signes qui amènent cette famille à détecter les crises de Kévin.

2.2.2. Le statut de l'expertise

Face à une telle diversité, nous avons choisi de qualifier *d'expertise* cette activité de détection déployée par les familles. Ce parti pris nous conduit toutefois à préciser que cette expertise est construite autour d'une expérience, autrement dit qu'il s'agit d'une « expertise d'expérience » (*experiential expertise*) comme le propose Rosemary Graham Simpson en prolongeant le travail de Thomasina Borkman sur la « connaissance d'expérience » (*experiential knowledge*) (Borkman, 1976; Simpson, 1996). Dans ces travaux sur les groupes d'entraide dans le champ de la santé (*self-help groups*) les individus utilisent leur expérience du parcours médical, autant en l'ayant vécu eux-mêmes qu'en étant dans l'entourage d'un malade l'ayant vécu (*experience in working*), pour partager leur connaissance et la revendiquer.

> Borkman defines experiential truth as knowledge learned from personal experience with a phenomenon. Such wisdom and knowledge tends to be concrete, specific, and commonsensical, since they are based on an individual's actual experience, which is unique, limited, and more or less representative of the experience of others who have the same problem. (…) The group raison d'être revolves around such

> knowledge, and also around experiential expertise, which refers to the way problems may be handled through the use of one's experience (Simpson, 1996, p. 361)[108].

Alors que se côtoient plusieurs formulations, chez Borkman – *experiential knowledge* – ou Simpson – *experiential expertise* – nous prenons toutefois le parti de qualifier d'expertise cette connaissance attachée à l'expérience comme le proposent Callon et Rabeharisoa en citant ces travaux mais en nous distinguant toutefois du processus décrit par les auteurs.

> Au cœur de l'engagement de l'association de malades que ce profil suppose se trouve une des revendications originelles du mouvement plus général de l'entraide mutuelle (self-help) : celle de l'importance de l'expérience des malades dans la qualification de leurs maladies et dans la définition des solutions à mettre en œuvre, de quelque nature qu'elles soient. L'expérience du malade est ce qui le rend à la fois incontournable – il sait ce que veut dire vivre avec la maladie – et différent – ses besoins, dictés par l'intimité qu'il a avec la maladie, peuvent être autres que ceux supposés par le médecin. Pour ces deux raisons liées l'une à l'autre, le malade se trouve donc en position de partenaire du médecin. Une fois ce constat établi, toute la difficulté réside dans la formalisation de cette expérience de façon à la rendre compréhensible et discutable par les professionnels. C'est là où l'association joue un rôle irremplaçable : en recueillant les expériences de ses membres, en les confrontant, elle constitue une expertise collective tout aussi objectivée et certifiée que celle des spécialistes, même si elle en est différente (Rabeharisoa & Callon, 2000, p. 1228-1229).

En effet, si pour eux l'Association, par l'agrégation de l'expérience qu'elle rend possible, la labélise en véritable expertise collective, dans notre cas l'expertise est moins soumise à une telle médiation institutionnelle. Même si l'Association de parents et amis de personnes épileptiques est présente, la manière locale dont l'expertise est prise en compte amène à nuancer le recours à une telle médiation.

De plus, insistons sur le fait que l'expertise pointée dans notre recherche transporte une somme de mises à distance du champ médical. Nous l'avons vu en effet avec le parent qui distingue d'emblée le travail médical et celui des familles. L'étude et le diagnostic semblent dès lors incompatibles avec la prise en charge au quotidien. L'expertise des familles n'apparaît pas comme une continuité de l'expertise médicale, qui constituerait alors un appui (Akrich et al., 2009), mais comme un savoir et des modes d'action différents voire opposés.

Par contre, et nous rejoindrons les quatre recherches sur ce point, il persiste la question de la reconnaissance de l'expertise des familles par le milieu médical. Nous verrons en effet de quelle manière l'expertise est bel et bien reconnue par le médecin lui-même mais reste un enjeu lorsque les familles et le milieu médical sont amenés à interagir.

Il apparaît dans les entretiens le fait que la détection sensible des crises est propre à chaque famille, usant de repères particuliers appuyant alors le caractère singulier des manifestations de

---

[108] « Borkman définit la vérité expérientielle comme une connaissance apprise au cours de l'expérience personnelle avec un phénomène. Ces savoirs et connaissances tendent à être concrets, spécifiques et issus du bon sens car ils sont construits sur une expérience individuelle concrète, unique, limitée et plus ou moins représentative de l'expérience des autres, alors qu'ils ont le même problème. (…) La raison d'être du groupe s'articule autour de ces connaissances et également autour de l'expertise d'expérience qui réfère à la façon dont les problèmes peuvent être traités grâce à l'utilisation de son expérience » (Simpson, 1996, p. 361 ; notre traduction).

chaque personne épileptique. Nous souhaitons surtout insister sur le fait que la configuration même du dispositif technique participe à la qualification des parents en tant qu'experts. En ayant à acquitter les alarmes, les parents sont consultés par les ingénieurs en tant qu'experts de la détection des crises d'épilepsies. Si nous pointons essentiellement les épreuves et les moments de controverse dans le projet, la démarche du projet est à saluer : non seulement l'expérimentation aux domiciles des familles conduisent à des transformations de la technologie utilisée mais nous serons attentif également au fait que la connaissance des familles est directement actionnée par les ingénieurs.

Ayant défini la pluralité de cette expertise et le rôle majeur qu'elle occupe dans la conception du système autant que dans l'élaboration et l'amélioration de l'algorithme de détection, nous allons toutefois voir en quelle mesure cette *expertise corporelle* des familles va être progressivement discutée par les partenaires du projet. Nous allons étudier le détail de cette épreuve et son appui fondamental sur des médiations, passant notamment par des écrits échangés entre familles et ingénieurs.

2.3. La mise à l'épreuve de la connaissance des familles

Au fil de cette première accumulation et confrontation des traces produites par les deux systèmes de détection, les ingénieurs rencontrent des difficultés à faire *prise* (Bessy & Chateauraynaud, 1995) pour l'élaboration du système et à construire une identification stabilisée de la crise.

> On a besoin d'avoir le plus d'informations possibles pour être plus précis dans nos algos. Parce que là, actuellement, ce qu'on a c'est « vers 3h32 il y a eu une crise »… sauf que généralement, la crise a lieu à 3h30, après l'enfant s'est levé, il a fait des trucs… et donc nous on reçoit le signal comme ça et on se dit « par là il y a eu une crise » mais est-ce que c'est le début du signal, est-ce que ça a continué après ou est-ce qu'il a fait autre chose… ? On est en aveugle (Raphaël, ingénieur au CEA-Leti).

Pour l'ingénieur, les acquittements ne suffisent pas et il attend davantage une description du chronométrage et des gestes de crises observés. Les ingénieurs vont alors s'engager dans ce qui va devenir une forme de « délégation » du travail de recherche (Star, 2005) : ils demandent aux familles de produire de nouvelles traces qui décrivent l'interaction réalisée auprès de leur enfant, autrement dit, ils leurs demandent de détailler ce qui leur permet, justement, de faire « prise » : les « repères » et les « plis » (Bessy & Chateauraynaud, 1995, p. 244). La notion de « travail délégué » est notamment évoquée par Susan Leigh Star à propos d'une recherche proche de celle qui nous intéresse, à savoir la collecte de données cliniques sur l'épilepsie à partir d'observations réalisées par les parents sur leurs enfants. Dans la lignée de ses travaux sur les objet-frontières et les infrastructures, l'auteur s'intéresse aux supports (fiches, catégories, documents) qui encadrent cette activité de diagnostic pour laquelle les parents sont mis en position de "research assistant". Elle évoque en particulier toutes une séries d'écritures complémentaires, rajoutées spontanément par les parents dans la marge des cadres prescrits,

pour décrire l'état de leur enfant ; apport que nous trouvons également dans le travail de Marie-France Nguyen-Vaillant avec le cas du diabète des du carnet de surveillance (Nguyen-Vaillant, 2010). "This anomaly drew my attention to the problem of collecting, disciplining, and coordinating disciplining knowledge" (Star, 2005, p. 169).

N'étant pas satisfait par les stricts acquittements réalisés pour signifier au système la survenue ou l'absence de crise, les ingénieurs demandent progressivement aux parents de nourrir davantage leurs descriptions en attachant à leurs envois de données des rapports écrits. L'appui sur l'expertise des familles nécessite alors de rendre accessible le processus qui leur permet de détecter les crises d'épilepsies.

2.3.1. Rendre lisible la médiation : les notes écrites

Ce travail délégué consiste alors pour les familles à produire des notes écrites dans lesquelles elles décrivent leurs interactions avec leur enfant et également avec le système. Celles-ci sont progressivement envoyées par email en même temps que les fichiers d'enregistrement de l'activité motrice.

> Ces fichiers-là (acquittements), on s'est rendu compte qu'ils n'étaient pas très fiables. C'est-à-dire qu'au milieu de la nuit tu peux très bien te tromper de touche. Ce qui est logique... Donc, ce qu'on leur demande, c'est de nous filer en plus un rapport écrit. **Sur ces notes écrites, qu'est ce qui a été demandé ?** Là, tu as un exemple. (Il lit) « Nuit du 19 au 20, 21h56 : fausse alerte, non crise, X n'était probablement pas encore endormi et devait jouer… » (Il continue de lire les notes)… 3h12, « alarme ne se coupe pas », ça nous indique aussi les problèmes de logiciel. Alors, (…) quand il y a un rapport écrit comme ça, le rapport logiciel souvent on ne le regarde pas (Raphael, ingénieur au CEA-Leti).

Ce reformatage des informations se révèle déterminant à plusieurs niveaux. D'un côté, le rôle du parent dans le test du système de détection électronique est renforcé et participe même d'un changement de statut, de simple intermédiaire (confirmant ou pas l'information du système) à celui de co-producteur de données pour les ingénieurs dans l'expérimentation : l'utilisation des notes écrites devient prioritaire par rapport aux détections réalisées par le système. Ainsi, pour s'informer des événements d'une nuit, l'ingénieur se reporte directement à l'horodatage – activité d'acquittement réalisée par les parents – consigné par le logiciel avant d'extraire les segments de tracés (capture de mouvements) correspondant à une activité motrice épileptique et de travailler à leur mise en correspondance.

De l'autre, les parents sont plus directement sollicités dans la mise en œuvre d'une expertise à part entière pour la collecte de données, à travers des compétences perceptives mais aussi narratives. Révélant une vraie coopération entre les familles et les ingénieurs, ce changement de statut devient pourtant progressivement une mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* des familles.

Tout d'abord, décrire de façon réflexive la médiation qu'ils opèrent entre le système et l'enfant s'avère difficile : elle demande de rendre lisible le corps-à-corps qu'ils mettent à l'œuvre pour détecter les crises. Ensuite, la séquence de collecte et d'écriture des données est totalement insérée dans le temps ordinaire du quotidien, et se déroule, de plus, la nuit. De fait, toutes les familles ne tiennent pas une notation précise de l'activité de leur enfant. Elles ont donc à mettre en place cette activité qui prend des formes intermédiaires : les informations sont notées sur un tableau ou un cahier puis retranscrites sur des emails. Enfin, en situation de crise, le parent oscille en permanence entre son statut d'aidant (calmer la crise) et d'acteur de la recherche (la tracer).

> C'est hyper difficile en fait, de se lever la nuit, de dire « espace » ou « retour chariot », de gérer la crise, éventuellement de changer [les vêtements de la personne à cause d'une énurésie], et… (rire) de prendre des notes, et tout ça en étant toujours à moitié réveillé. Entre nous, on sait très bien de quoi on parle, mais (…) aller expliquer à des gens qui n'ont jamais vu les crises de Kevin, pour nous ça a vraiment été une difficulté. Donc on nous a dit plusieurs fois que les notes n'étaient pas assez précises. Mais bon, c'est super difficile et puis… voilà, on est deux avec… enfin, c'est la vie quotidienne qui n'est pas évidente, voilà. Donc on fait ce qu'on peut avec les notes qu'on peut mais… Après au niveau de la durée, quand on arrive à s'en rappeler (rire), dire ce qu'on a vu et tout ça… (…) Voilà c'est pas une habitude pour nous donc on a vraiment du mal à le faire (Fanny, parent membre de l'Association).
>
> Il faut donc savoir que ça se passe la nuit et que la nuit, il y a des gens qui sont plus ou moins efficients. Vous mettez un système qui va vous réveiller à une heure tout à fait inopinée dans la nuit et vous êtes…vous êtes tenu de faire une action très raisonnée, très… cartésienne qui est d'aller courir dans une pièce, de voir ce qu'il s'y passe et puis, ensuite, écrire quelques lignes (…) essayer de consigner ça proprement pour que le lendemain matin, quelqu'un qui n'était pas au courant puisse les lire. Et bien, ça donne des résultats très variables, en fait, très très variables. Et il y a plusieurs parents qui sont… dans un potage énorme, un état de sommeil complet ! Alors, ils se réveillent et puis il faut savoir qu'ils sont fatigués ces parents, parce que vous avez des jeunes qui font sept à huit crises par nuit (Christian, parent membre de l'Association).

La lecture de ces extraits d'entretiens décrit parfaitement la difficulté à rendre lisible cette médiation dans sa dimension plurielle. Répondre à l'urgence de la crise d'épilepsie est la priorité pour l'entourage familial et il ne s'agit pas tant d'être attentif à l'activité du jeune adulte qu'à sa prise en charge afin qu'il ne se blesse pas, afin de tenter de faire céder sa crise, et enfin en s'assurant de son confort pour la suite de la nuit. Or, pour se mettre en situation de déployer une activité réflexive de production de connaissances, il s'agit pour le parent de se « détacher » à la fois physiquement (nuit, sommeil, etc.) et cognitivement du cours ordinaire de la prise en charge de son enfant épileptique[109].

Ensuite, il réapparait également cette singularité de *l'expertise corporelle*. Le parent du premier extrait insiste sur la localité des « plis » qui lui permet d'être comprise dans le cercle familial

[109] Nous renvoyons ici à l'idée selon laquelle, dans l'ordre de la cognition distribuée, l'environnement de la tâche est constitutif du travail cognitif, y compris selon des modalités telles que « parler à voix haute » ou utiliser un support technique (Kirsh, 1999). Ici, l'utilisation de l'environnement familial ordinaire comme cadre d'expérimentation brouille les frontières entre le travail quotidien de l'aidant et le travail d'assistant de recherche au service du projet.

mais qui pose problème dès lors que cette expertise doit être rendue lisible par un tiers. Notons que certains de nos entretiens précisent aussi qu'il est difficile d'être lu aussi dans son propre domicile, voire de se relire soi-même.

Parallèlement à ce processus d'enrichissement des données à partir des notes des parents, le dispositif technique des ingénieurs va lui aussi être enrichi à son tour en vue d'une meilleure coordination avec l'activité de détection des parents. En effet, les ingénieurs vont de leur côté sophistiquer l'interface pour enrichir le dialogue avec les familles.

2.3.2. Introduction du feu orange

Initialement, le système ne propose qu'un retour binaire : soit l'alarme sonne et le parent acquitte le système, soit elle ne sonne pas et le parent peut quand même acquitter si lui détecte une crise par ses propres moyens. Au début du projet, la fréquence des crises non signalées par le système conduit les familles à discuter la fiabilité de l'algorithme. En effet, s'ils sont réveillés par une crise et que l'alarme n'a pas sonné, ils n'ont aucun autre niveau de retour du système si ce n'est son silence. Si l'algorithme tend vers une alarme, ce processus n'est pas rendu visible au parent. Alors, les ingénieurs injectent un niveau intermédiaire de détection : le feu orange.

> C'est nous qui avons proposé l'existence du feu orange, c'était une de nos évolutions logicielles à nous et ça n'a pas été une demande. Ça nous paraissait intéressant d'avoir une idée sur le niveau… d'avoir une certaine gradation entre le tout ou rien, entre « il y a rien » et « il y a la crise ». **Il a été imaginé pour servir à quoi ce feu orange ?** Pour avoir une idée qu'il y a un début d'activité qui a été détectée et qui, si elle continue, si elle perdure, va mener à la crise, probablement. (…) Il a été imaginé avant tout par rapport aux familles, c'est-à-dire que quand elles viennent, s'il y a bien une crise de leur enfant et que le système n'a pas sonné, au moins qu'elles constatent que le système a bien détecté quelque chose et qu'il n'était pas loin de détecter la crise. C'était quand même (…) avant tout pour les familles, pour qu'elles nous disent « bon, là il n'a pas détecté mais il était en orange quand même », c'est un peu ça l'idée (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

L'ajout du feu orange traduit le souci des chercheurs de communiquer et de rendre visible les performances de l'algorithme à la fois pour pacifier le dialogue et pour donner *prise* aux parents sur cette médiation technique. Nuançons tout de même ce point puisque le placement du système dans le domicile ne permet pas forcément cette *prise* sur l'interface lumineuse. En effet, il s'agit bel et bien d'une mention sur l'interface lumineuse qui ne donne pas lieu à une alarme ou à un signal sonore particulier.

> Il y a ce feu orange qui a été rajouté, parce que… alors très souvent on arrive avant l'alarme, parce qu'on a eu des signes auditifs (…) et donc effectivement, de voir que le système est en orange, donc en train de réfléchir, ça nous permettait de dire « si j'avais réagi moins vite que lui, il aurait peut-être vu quelque chose (Geneviève, parent membre de l'Association).

Mais il est également intéressant de voir ici une forme de détournement. Alors que l'ingénieur décrit l'ajout du feu orange comme un effort pour communiquer sur les performances de l'algorithme, le parent utilise ce niveau de retour d'information pour appuyer sa surveillance. Le

feu orange semble ici détourné de son intention d'origine pour constituer une vraie modalité supplémentaire pour détecter, voire anticiper la survenue des crises.

La confrontation aux traces ouvre donc à un moment de communication central dans le projet puisqu'il conduit les différents protagonistes à décrire l'activité de détection et de validation mise en œuvre par leur système respectif. Les uns et les autres passent d'une mention binaire (« crise », « non crise » ; « alarme », « silence ») et parfois sujette à la critique ou au soupçon, à un travail d'explicitation des appuis mobilisés dans l'activité de détection.

Malgré ce travail d'ajustement des uns et des autres, du système autant que des différentes modalités de circulation de l'information, nous allons décrire un processus central dans le projet. En effet, système technologique et familles vont dans certains cas arriver à produire des détections contradictoires. Loin de se limiter à des strictes concurrences, nous verrons à terme émerger la crise comme un *objet élusif* (Law, 2004), autour duquel les protagonistes tenteront de s'accorder.

3. L'EMERGENCE D'UNE DEFINITION MULTIPLE DE LA CRISE D'EPILEPSIE

L'expérimentation est donc bâtie sur deux systèmes de détection, l'un mobilisant l'expertise sensible du parent, l'autre convoquant les compétences technologiques des chercheurs. Autour d'un travail d'enrichissement des traces produites par les uns et les autres, il semble s'opérer un rééquilibrage entre ces deux pôles.

Mais la confrontation des expertises autour des traces conduit simultanément à une mise à l'épreuve. Les familles ont à mobiliser leur *expertise corporelle* autour de deux registres qui peuvent se chevaucher, d'une part la capacité à détecter les crises d'épilepsies, d'autre part la prise en charge de l'urgence de la crise. Entre expérimentation et vie au quotidien avec les manifestations épileptiques, l'expertise du parent est mise à l'épreuve. Mais elle est dans un même temps saluée par les ingénieurs qui constatent le travail réalisé. Malgré les demandes de précisions, d'explicitations de l'activité des familles, la communication se révèle en tant qu'outil de pacification du dialogue avec les familles.

> Quand il y a un indéterminé, je leur envoie les courbes pour qu'ils visualisent parce que c'est quand même assez pénible de dormir avec ça et ça fait quand même longtemps qu'ils dorment avec. Donc leur faire un retour sur ce qu'on arrive à faire, comment on exploite les données, c'est important. Il ne faut pas qu'ils croient que ça arrive sur un PC et puis voilà, on les traite de temps en temps. On regarde quand même ce qu'il s'est passé. **Elle est importante pour toi cette phase de dialogue ?** Ben ouais, dans la mesure où on a quand même des relations un peu tendues, je me dis que le plus on dialogue, le plus ils se rendent compte que c'est difficile mais qu'on fait des efforts, le mieux c'est. Là ça s'est un peu apaisé et je pense que le fait d'avoir dialogué y est pour quelque chose. Parce que in fine c'est un

> problème de communication qu'on a. Souvent, dans les conflits, c'est des choses qui sont mal dites. Alors, montrer qu'on travaille, montrer que l'on continue d'avancer, c'est un peu ça le but de cette communication (Raphaël, ingénieur au CEA-Leti).

Une collaboration s'engage donc entre parent, dispositif technique et ingénieur autour de la description des crises afin d'améliorer l'algorithme de détection. Mais il apparaît que la crise d'épilepsie se présente comme une entité glissante, fluide, sur laquelle il n'y a pas consensus, une sorte *d'objet élusif* au sens où l'entend John Law (Law, 2004).

L'activité des différents protagonistes ne consiste pas tant à décrire ou renseigner les crises qu'à les « construire », renvoyant chez Annemarie Mol au concept d'*enaction* qu'elle utilise pour référer aux pratiques mises en œuvre pour construire un objet (dans son cas, l'athérosclérose).

> Talking about the enactment of objects builds on and is a shift away from another way of talking about objects, on in which the term construction has a prominent place. (…) It does not simply grant objects a contested and accidental history (…) but gives them a complex present, too, a present in which their identities are fragile and may differ between sites. (…) Like (human) subjects, (natural) objects are framed as parts of events that occur and plays that are staged. If an object is real this is because it is a part of a practice. It is a reality enacted (Mol, 2002, p. 41-44) [110].

Elle parvient à faire la somme de tous les éléments qui participent à l'*enactment* de cette maladie en incluant tant les ressentis du patient que le chaînage des instruments et des consultations cliniques convoquant différentes disciplines médicales (Mol, 2002). Cette perspective analytique permet ici d'éclairer la manière dont les différents protagonistes, humains et non humains, construisent la réalité des crises d'épilepsies, voire plus encore, construisent la crise d'épilepsie elle-même autour de définitions différentes.

3.1. Vers une (re)construction de la crise d'épilepsie

Avec cet appui sur le travail d'Annemarie Mol, nous serons donc attentif à la manière dont les multiples définitions de *l'objet-crise* transportées par les données sont amenées à se coordonner et à se confronter. En s'attachant aux modes de coordination, Mol montre que deux types de pratiques peuvent avoir lieu, l'une sur le registre de la *corrélation*[111], l'autre sur celui de la *contradiction*. Tous deux renvoient à la construction de l'objet : alors que dans le cas de la corrélation l'objet – ici, la crise d'épilepsie – est unique (*single object*), dans le cas de la

[110] « Parler de *l'enactment* d'objets s'appuie sur autant qu'elle abandonne une autre façon de parler des objets dans laquelle le terme construction a une place de choix. (…) Il ne se contente pas de doter les objets d'une histoire contestée et accidentelle (…) mais leur donne un présent – trop – complexe, un présent où leurs identités sont fragiles et peuvent différer d'un lieu à l'autre.(…) Comme les sujets (humains), les objets (naturels) sont cadrés (*framed*) en tant que bribes d'événements qui interviennent et jouent des rôles. Si un objet est réel, c'est parce qu'il est un fragment d'une pratique. C'est une réalité travaillée (*enacted*) » (Mol, 2002, p. 41-44 ; notre traduction). Notons qu'au delà de la définition de *l'enaction* déployée par Mol se pose la question de l' « identité fragile » et de la localité des constructions de l'objet.

[111] Mol utilise "to correlate" mais plus centralement le verbe "to coincide". Or, l'emploi en français de « coïncidence » nous semble trop attaché à la survenue du hasard plutôt qu'à celle du travail pour « faire coïncider ». Nous préfèrerons donc le premier terme : « corrélation ».

confrontation, sa définition est plurielle. Dans ce dernier cas, les acteurs doivent alors établir une hiérarchie entre les différents *enactments* (Mol, 2002, p. 46).

Comment se construit cette hiérarchie et qu'est ce qu'elle *performe* ? Nous explorerons cette double question en suivant différents scénarios qui se sont déroulés au cours du projet que nous pourrons rapporter à ces deux modalités : la *corrélation* ou la *contradiction*.

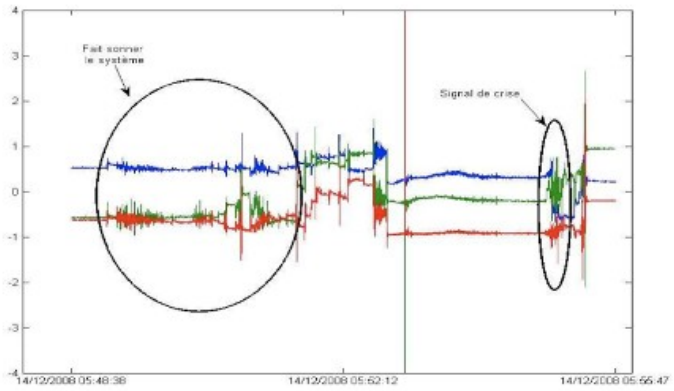
3.1.1. La corrélation: priorité donnée aux écrits des parents

Le déploiement du système de détection amène l'ingénieur à collecter trois niveaux d'informations : les signaux enregistrés, les acquittements et les notes écrites. Nous avons vu que la priorité est donnée aux écrits des familles lorsque les enregistrements et les déclarations des parents sont corrélées : l'ingénieur ne consulte effectivement que la description écrite de la crise. Cette concordance des détections conforte l'ingénieur et la famille sur le bon fonctionnement du système. La situation peut être multiple sans pour autant produire de désaccord : l'alarme sonne et le parent confirme la crise (accord) ; l'alarme ne sonne pas mais le parent détecte une crise (prise en compte de l'acquittement pour l'élaboration de l'algorithme) ; l'alarme sonne et le parent décrit une activité consciente telle un lever ou une activité quelconque non épileptique (accord sur une fausse alarme). Dans ces situations, l'algorithme élaboré à partir des recherches médicales incorpore l'expertise parentale grâce à l'activité d'acquittement.

Nous allons voir que le dernier scénario, la détection d'une manifestation par le système qui est ensuite infirmée par le parent, va adopter un tout autre registre, celui de la contradiction.

3.1.2. La contradiction : priorité donnée aux signaux

Dans un autre scénario, le système détecte une activité et l'alarme sonne. Le parent se réveille alors, se lève puis se précipite dans la chambre où il trouve le jeune adulte paisiblement endormi. Le parent acquitte donc le système en indiquant une fausse alarme et note dans sa description qu'il a trouvé la personne endormie.
Là, en dépouillant les enregistrements, les ingénieurs observent des signaux caractéristiques des crises d'épilepsies, ce qui met alors en doute l'appréciation du parent. Nous noterons que le suivi de l'activité de la personne épileptique prend aussi les traits d'un suivi de l'activité du parent : en traçant les alarmes et les acquittements, l'ingénieur est en mesure de dire quand le parent s'est levé.



Signal de crise annoté par un chercheur du CEA-Leti. Le rond de gauche indique « fait sonner le système » et celui de droite précise « signal de crise ». La barre verticale indique la venue du parent dans la chambre du jeune adulte épileptique.

> Ici, a priori on a un signal qui est un signal de crise, l'algorithme sonne. Les parents viennent voir là où j'ai mis le trait [vertical] en rouge et en fait c'est une zone où, tu vois, il ne se passe plus rien, le capteur est plat. Les parents disent donc « fausse alarme ». Et ça reprend après. (…) On a des problèmes comme ça et c'est pour ça que quand (…) on n'est pas d'accord avec ce qui est marqué, enfin, quand il y a divergence entre le journal [d'enregistrement des signaux] et ce que les parents voient, on va quand même regarder le signal pour voir ce qu'il s'est passé. Bon, bien sûr, des fois l'algo a faux. (…) C'est ce type d'exemple, ça nous met la puce à l'oreille, ça nous dit « le rapport des familles n'est pas infaillible, même quand il y a un rapport ». On est quand même (…) dans le flou, c'est ce qui fait que ça rend encore plus dur le développement [de l'algorithme], c'est qu'on n'a pas de certitudes sur les signaux (Raphael, ingénieur au CEA-Leti).

La confrontation des différents niveaux de retours se traduit par une mise en doute de certains constats des parents amenés à rendre compte des crises. Au fur et à mesure du projet, les ingénieurs pointent le manque de détail des descriptions et également les erreurs d'appréciation des parents qu'ils confrontent avec les traces produites par le système. Peu à peu, les constats contradictoires renversent la hiérarchie des traces, privilégiant la détection du système à la description du parent.

Nous allons voir qu'une définition de la crise d'épilepsie est alors mise en avant par les familles : « la crise grave ». Mentionnant l'inutilité d'une détection systématique des crises, les parents vont mettre à l'épreuve le système de détection et par conséquent le travail de l'équipe d'ingénieurs.

3.2. Vers une prise en compte de la gravité des crises

Les situations de contradiction amènent les ingénieurs à pointer la dissonance entre la détection technique et la détection parentale sans pour autant pouvoir garantir, à la lecture des signaux, qu'il s'agit réellement d'une crise d'épilepsie. De façon symétrique, même si les signaux sont rendus accessibles aux parents, ceux-ci ne peuvent pas non plus se prononcer sur la réalité d'une crise.

Les énoncés des différents protagonistes révèlent à quel point l'objet-crise, au fil de la confrontation des traces, devient plus complexe mais aussi plus instable : il s'ouvre à des requalifications en termes « d'importance », de « gravité », de « risque », de « vraie crise », qui attendent d'être stabilisées dans le registre de la coordination. Poursuivant ainsi l'activité de construction de l'objet-crise, cette tentative de stabilisation d'un objet difficile à saisir, les familles font émerger une catégorie de manifestations : « les crises graves ». Partant du constat que certaines crises cèdent seules, les familles proposent ainsi de ne prendre en compte que les crises pouvant être dangereuses.

> **Le capteur dit qu'il y a crise, le parent non. Est ce qu'il y a crise ou il n'y a pas crise ?** Ben voilà, le problème est là. Que fait-on ? C'est là que nos avis divergent avec les parents. Faut-il dire, dans la mesure où la crise a cédé une première fois, que ce n'est pas grave et donc qu'il faut pas détecter ? Mais d'un autre côté, est-ce une crise ou pas ? Doit-on le prendre comme un événement de crise qui, effectivement… à la limite si la crise avait duré quinze secondes de plus ça aurait été une crise à prendre en compte, y compris pour les parents. C'est là qu'on a un problème ! Alors, entre « il n'y a pas eu crise » et cet état-là, il y a quand même des choses à prendre en compte. Pour eux c'est une fausse alarme, pour nous c'est une vraie alarme. **Est ce qu'ils ne le croient pas, les parents ? Ils ont accès aux données ?** Oui, ils ont accès (…) on leur montre, ils le croient, mais… est-ce une vraie crise ou pas ? (…) Nous on essaie de s'en tenir plutôt à des choses qui ont une réalité scientifique. Mais c'est vrai que pour les parents, on touche à des choses… c'est vrai qu'un parent va plus facilement nous dire « oui, là il y a une crise, mais ce n'est pas important », par exemple. Mais nous, « pas important » on ne sait pas ce que ça veut dire. Ça veut dire quoi ? Ça veut peut-être dire qu'il n'y a pas de risque pour l'enfant mais c'était le… c'était sujet à être détecté. « Pas important » c'est difficile à appréhender (Norbert, ingénieur au CEA-Leti).

L'introduction d'une telle variabilité reste difficile à admettre pour les ingénieurs qui insistent pour travailler autour de données qui ont, comme l'ingénieur le déclare, une « réalité scientifique ». Plus encore, élaborer scientifiquement un dispositif de détection des crises à partir de *l'expertise corporelle* des familles semble progressivement problématique pour les ingénieurs : l'appui doit être davantage chiffré, délégué à des médiations techniques qui permettent de gommer ces aspects singuliers que nous faisions émerger à propos de la détection sensible des crises.

Deux registres peuvent être mobilisés pour interpréter ce déplacement du processus de définition de la crise. Tout d'abord, nous proposons de considérer cette nouvelle tentative de reconstruction de l'objet-crise comme un glissement du « processus accusatoire » comme le propose Madeleine Akrich en décrivant la controverse autour d'un gazogène dans un village au nord du Costa Rica. Dans ce travail, les groupes d'acteurs se mettent en cause mutuellement mais cette tension les conduit à déplacer le problème plutôt qu'à entrer dans un affrontement direct. « En expulsant les causes des problèmes rencontrés à l'extérieur du groupe, chacun renforce la cohésion de son propre groupe » (Akrich, 2001, p. 7). Nous suggérons ainsi que la controverse n'ouvre pas nécessairement à la disqualification de *l'expertise corporelle* des familles ni à une critique du système de détection élaboré par les ingénieurs. Une nouvelle fois,

l'incertitude est portée sur l'objet-crise d'épilepsie et sur la difficulté d'en faire un *objet unique* produisant l'accord des parties.

Ensuite, nous suggérons que cette nouvelle catégorisation ou définition de la crise renvoie directement à l'exigence d'intégrer la problématique de « l'aidant » dans le fonctionnement du système de détection. Pour les parents, la « crise grave » permet en effet de distinguer les crises ne nécessitant pas d'intervention de celles présentant un risque et requérant l'intervention de l'aidant. En arrière plan, la question de la gravité et de la dangerosité pour la personne épileptique rappelle la structure même du projet, à savoir le transfert vers une institution médico-sociale et, finalement, le transfert de l'activité de prise en charge des parents vers le personnel de l'établissement. Tout l'enjeu pour les familles consiste à ce que le système technique de détection intègre l'interaction avec l'aidant. Dans un contexte d'institution médicalisée où les contraintes organisationnelles rendraient plus difficilement supportables la multiplication d'alertes non justifiées pour le personnel soignant, cette exigence devient centrale.

En poursuivant l'entretien, le même chercheur pointe la manière dont ces contradictions autour de la survenue des manifestations épileptiques participent à une redéfinition de l'objet-crise. Il s'opère un retour réflexif à partir du déploiement du système mais surtout à partir des contradictions.

> Ce qu'on a constaté c'est que les enfants faisaient des crises par spasmes donc « manifestation motrice, calme, manifestation motrice, calme » et si les parents viennent au moment de calme, ils ne voient pas. Donc on leur a aussi demandé, quand le signal sonne, de rester quelques minutes avec la personne pour voir si effectivement… **Et pourquoi il ne re-sonne pas ?** Il est en phase de réinitialisation parce qu'on constate... généralement, quand une personne fait une crise, elle met (…) un petit moment à s'en remettre, donc on inhibe l'algorithme pendant une demi-heure. **Tu veux dire que dans cet exemple le parent n'est plus là lors de la reprise *?*** Oui, le parent n'est plus là (Raphael, ingénieur CEA-Leti).

Il semble ainsi émerger une connaissance renouvelée autour des « crises par spasmes ». La succession de manifestations motrices et de périodes de calme troublent ainsi autant le système que l'entourage familial. Trop courtes pour être détectées par les parents, semblant céder seules, ces crises singulières déclenchent tout de même l'alarme mais sont immédiatement suivies par une période de calme. Du fait de la latence de l'algorithme, il se produit un décalage entre l'acquisition du signal et le déclenchement de l'alarme. De cette manière, le parent est prévenu après la manifestation motrice et trouve donc le jeune adulte paisiblement endormi.

S'agit-il de prendre en compte ces crises « par spasmes » comme des crises successives entrecoupées de périodes de calme ou a-t-on affaire à une seule et même crise qui s'illustre sur la durée par des manifestations motrices et des périodes de calme ? La confrontation chemine vers une incertitude et un point de désaccord supplémentaire qui fait apparaître encore davantage la multiplicité des définitions de ce qu'est une crise d'épilepsie.

De la « crise » / « non crise » à la « crise par spasmes » puis à la « crise grave », les changements définitionnels déplacent la problématique de l'expertise : la question est moins la définition de la crise que la définition de la gravité d'une crise. La hiérarchisation des traces vue plus haut en situation de contradiction signifie-t-elle pour autant la disqualification pure et simple de *l'expertise corporelle* des familles ? Dans les faits, ce n'est pas le cas. En changeant de définition, la crise d'épilepsie émerge en tant qu'objet élusif, mais surtout en tant qu'« objet composite » (Mol, 2002, p. 70) transportant de multiples dimensions tant médicales que sociales, voire même professionnelles : "The social reality of leaving with disease" (Mol, 2002 p. 71). Dans le cas de l'athérosclérose, le patient lui-même peut être porteur de cette revendication, mais également son entourage. Dans le cas de l'épilepsie « la réalité sociale » est effectivement portée par l'entourage familial et, par extension, par les personnels soignants de l'institution socio-médicale dont les familles sont porte-paroles.

3.2.1. Autour du *script*

En revenant sur la notion de *script* (Akrich, 1987), nous allons voir que le système, au delà des manières d'utiliser la technologie, transporte une somme de définitions des rôles de chacun. Nous évoquerons ainsi certains travaux mobilisant plus radicalement le travail de Madeleine Akrich au domaine médical alors qu'il était à l'origine un concept destiné à décrire les dispositifs techniques innovants.

En premier lieu, nous serons attentif au fait que l'utilisation d'une technologie de capture de mouvements articule d'emblée les manifestations à leur illustration motrice. A ce titre, une crise non motrice est alors indétectable.

> il faut savoir qu'il n'y a que deux familles qui font les expérimentations. (…) Donc, c'est un peu aussi le problème de la démarche actuelle, c'est qu'on a que grosso modo deux épileptiques. C'est un panel qui n'est pas du tout assez représentatif. C'est aussi pour ça qu'on souhaite s'orienter vers l'hôpital, avoir une base de données beaucoup plus large, ce sera beaucoup plus *safe*. Là, on l'a testé sur une troisième personne, mais on est incapables de dire comment va se comporter le système, on n'a pas assez d'infos. Il avait déjà fait des acquisitions avant mais il rentre dans le projet, là. Il y en a aussi une quatrième qui a fait des acquisitions, mais elle, ses crises c'est aucun mouvement ! Alors, ben, il n'y a pas de signal (…). Il y a des gens qui font des crises et se tétanisent, ils restent sans bouger. Donc elle a ça. Alors tu peux te lever tôt pour capter ça avec un capteur de mouvement, ça marche pas du tout. Et ils ont mis un peu de temps pour le comprendre. Ils me disent : « vous n'arrivez pas à différencier le signal de crise du signal d'activité normale », ben oui bien sûr puisque le signal ne change pas quand il y a une crise. Voilà, c'est aussi les limites. Toutes les crises d'épilepsie ne se manifestent pas par le mouvement, alors celles qui ne se manifestent pas par le mouvement, il n'y a pas besoin d'aller bien loin pour comprendre que ça ne peut pas marcher (Raphaël, ingénieur au CEA-Leti).

En développant une technologie de détection des crises nocturnes, le dispositif inscrit des règles fortes, en particulier celle d'envisager que la personne épileptique, le jour, est accompagnée ou à minima surveillée par un tiers. Mais le *script* est plus large dans la mesure où il formate d'emblée

le type d'épilepsie qui pourra être détectée par les capteurs : puisque la technologie utilisée est la capture de mouvements, les crises doivent être motrices pour que le système s'y applique[112].

Au delà de cette localité, l'application de la notion de *script* aux travaux d'anthropologie médicale étendent cette circon*script*ion à des registres plus politiques. Ces inscriptions dans le dispositif technique englobent alors également l'activité de prise en charge. Autour des paramètres techniques réapparaît la « fonction morale » (Timmermans, 1995; Willems, 1995) du dispositif.

a. L'agent et la fonction morale

Déployé dans le domicile, dans l'institution socio-médicale ou dans l'hôpital, le dispositif technique transporte avec lui l'exigence de prise en charge de l'urgence de la crise d'épilepsie en formatant l'utilisateur du système. Dans l'extrait précédent, l'ingénieur Raphaël indiquait la période de réinitialisation qui empêche le système de sonner à nouveau après une alarme. Ainsi, les deux extraits collectés auprès de Raphaël montrent à quel point les alarmes mais également la période de réinitialisation qui suit une alarme – symbolisée par un feu bleu sur le panneau lumineux – sont autant de cadrages de l'activité de prise en charge pour chacun des protagonistes.

> En gros les crises durent 8 minutes, ensuite il faut le temps de s'occuper de la personne, enfin, quelques minutes, c'est variable. Des fois ça peut durer très longtemps, il faut aider la personne… Je pense que c'est assez pénible, quand on a quelqu'un qui fait une crise d'épilepsie devant soi, d'avoir le système qui se remet à gueuler (rire), ça doit augmenter le niveau de stress… (Raphaël, ingénieur au CEA-Leti).

En inscrivant dans le système une temporalité précise de réinitialisation après une alarme, les ingénieurs définissent, délimitent la présence de l'aidant (familial ou professionnel). Le désaccord émergeant sur la gravité et l'inutilité de la détection d'une crise qui cède seule engage d'autant plus l'aidant à rester au chevet de la personne épileptique, quand bien même celle-ci est endormie. C'est en tout cas la manière dont l'ingénieur restitue le processus.

Du côté des familles, nous avons eu un récit très différent. Le retour d'un parent suite à notre publication insiste plutôt sur le fait que la mesure de ces spasmes est venue faire écho à une proposition des familles.

> Les familles n'ont pas attendu le CEA-Leti pour rester assez longuement auprès de leur épileptique lorsqu'elles entendent une crise - rentrent dans la chambre et ne voient rien - et donc attendent pour voir si un spasme suivant va se produire (…). Il a fallu les enregistrements et la mise en difficulté du système pour que ces crises avec spasmes successifs, décrites dès le départ par les familles, soient comprises avec leur spécificité par les chercheurs (Extrait d'email, réponse de l'Association EPI à l'envoi de notre publication).

[112] Ce sera l'objet d'un commentaire dans l'équipe d'ingénieurs auprès de laquelle nous avons présenté l'article (Soler & Trompette, 2010). N'ayant pas participé au projet, un chercheur apostrophe ses collègues au sujet du choix de la technologie pour la détection des crises. Pour lui, une autre technologie aurait été plus adaptée.

Ce retour des familles éclaire notre analyse sous un jour nouveau. La fonction morale perd ici son caractère générateur d'une pratique nouvelle. Par contre, le constat de cette manifestation rendu possible par le système de détection semble être venu formaliser l'exigence pour l'aidant d'être présent au côtés de la personne épileptique. Dans le domicile, le parent indique que ce travail opère déjà, mais nous sommes intéressé par le fait que cette démarche semble alors systématisée. L'incertitude pointée par la détection de ces spasmes vient équiper en retour plus formellement le déploiement du système, notamment dans la future institution socio-médicale. La fonction morale devient dès lors cette exigence de rester au chevet de la personne épileptique pour le personnel de l'institution.

Ce suivi nous éclaire toutefois sur un processus déjà détaillé plus avant : alors que les familles indiquent ces crises par spasmes, le fait qu'ils soient mesurés par le système force l'accord entre les partenaires du projet. Le processus qui permet à l'instrument de mesure de « faire parler le corps d'une voix plus claire » (Akrich, Pasveer, 2004) permet la convergence des deux groupes – les familles et les ingénieurs – et vient façonner le système autant que le travail (futur) de prise en charge des crises d'épilepsies. La coopération, si elle passe par des dialogues parfois conflictuels, débouche sur une forme de convergence.

Nous serons attentif au fait que ce point de discussion sur la gravité des crises devient un enjeu de responsabilité. En façonnant l'activité de prise en charge, le système devient un enjeu pour la détection, la prise en charge, mais surtout la responsabilité des aidants situés à proximité de la personne épileptique.

b. La prise en compte de la gravité comme exigence de responsabilité

Selon nous, le chaînage tout entier du système transporte avec lui une exigence de responsabilité, une « fonction morale » qui produit, dans le projet, un certain nombre d'épreuves autour de l'expertise. Le paramétrage technique autour duquel familles et chercheurs ne sont pas parvenus à s'accorder s'illustre par un temps au cours duquel l'activité de détection est inhibée[113]. Cette période intervient après chaque alarme, que le système soit acquitté pour une vraie détection ou une fausse alarme. Estimant la période qui suit une crise d'épilepsie, les chercheurs prévoient un temps de récupération au cours duquel le système ne peut pas sonner, permettant alors à la famille de prendre soin de la personne épileptique sans avoir à gérer le système et ses alarmes. Ainsi, cette période d'inhibition rend possible l'activité de prise en charge par l'entourage à la manière d'un véritable *script*.

[113] Notons que si la détection est inhibée et qu'il ne peut pas survenir d'alarmes, le système continue d'enregistrer les signaux et le chercheur peut être amené à les consulter, notamment lorsqu'il y a contradiction avec les familles. Dans le cas d'une corrélation, ces signaux sont rarement consultés.

Cette définition de l'après crise révèle néanmoins tout autant d'incertitudes que la définition de la crise elle-même. Si certaines personnes épileptiques ont besoin de se lever, d'être lavées et changées suite à une énurésie, d'autres ont besoin de moins de temps pour se recoucher et se rendormir. Ainsi, afin de s'assurer que le système est opérationnel dès que le jeune adulte est recouché, les familles sollicitent un temps de réinitialisation plus court mais qui ne trouve pas d'écho dans les paramétrages que proposent les ingénieurs.

Car malgré la convergence autour de l'existence des « crises par spasmes », deux définitions de ce phénomène persistent : considérant qu'il s'agit de *crises successives* différentes, les familles souhaitent que le système soit rapidement à l'œuvre après une alarme ; considérant qu'il s'agit d'une *crise unique* s'exprimant de manière discontinue, les ingénieurs insistent pour que la période d'inhibition soit allongée.

> En ce moment, on est en plein dedans, il y a la notion de « prise en compte effective de la crise ». (…) À partir de quand prend-on en compte, à partir de quand doit-on dire qu'il faut déclencher une alarme parce que, ça y est, ça va devenir dangereux ? Ou, est ce que des petits mouvements que nous on détecte, en tant que mouvements précurseurs ou initiaux de la crise… on les détecte mais faut-il intervenir ? Ne faut-il pas ? La crise va-t-elle céder seule ? Donc si on a des prémisses de mouvements qui vont durer quelques minutes puis s'arrêter, on en tient pas compte ? On avertit pas, on… ? Voilà, on est en grande discussion avec les parents en ce moment par rapport à ça (Norbert, ingénieur au CEA-Leti).

Cette période d'inhibition prend donc la forme d'une redéfinition de l'activité de surveillance des familles, amenées à systématiser leur mode de prise en charge de la crise en restant aux côtés de la personne épileptique après qu'une alarme ait retentie. Ce point engage à voir le dispositif technique de détection des crises une nouvelle fois comme un « agent moral » à la manière dont Dick Willems le décrit (Willems, 1995). Ce dernier analyse le déploiement d'un mini-spiromètre qui permet de contrôler la respiration des personnes asthmatiques. Prescrit par le médecin dans un premier temps, le dispositif portable accompagne ensuite au quotidien l'individu qui doit surveiller son asthme, « tenir ses poumons sous contrôle » (Willems, 1995 p. 66). L'objet portable, qu'il soit utilisé ou non possède une « fonction morale » au travers de laquelle « les prescriptions de l'appareil sont devenues des règles de conduite qui se trouvent inscrites non plus dans la petite machine, mais dans le corps même » de la personne (p.67). Dans la situation qui nous intéresse, le système de détection produit lui aussi cet effet en prescrivant à l'entourage de prendre en charge la surveillance du jeune adulte épileptique.

Ici, *l'enactment* ne concerne plus seulement la définition de la crise mais la définition même de la prise en charge, jetant un pont avec le travail de Marc Berg et Geoffrey Bowker sur la performativité[114] des enregistrements médicaux (Berg & Bowker, 1997). Le dispositif technique

[114] Nous noterons d'ailleurs l'introduction que propose Mol pour le concept "enact" : "In the literature there has been a lot of discussion about the term *performance* (…) It may be helpful to avoid the buzzword. To look for another term. A word that is still relatively innocent (…). I have found one. (…) I use another verb instead, *enact,* for which I give no references, precisely

et les données qu'il produit performent l'activité de prise en charge, dessinant par des paramétrages techniques les contours de l'activité des aidants au chevet de la personne épileptique.

Ainsi, en tentant de définir la gravité, la problématique glisse vers une prise en compte d'un « collectif hybride » (Callon & Law, 1995; Barbier & Trepos, 2007) qui transporte avec lui la responsabilité des acteurs se trouvant à proximité de la personne épileptique. La question s'ouvre encore davantage en chargeant la définition de la gravité de la crise d'une dimension *morale* (Willems, 1995) qui trouve un écho dans le travail de Stefan Timmermans autour d'un dispositif de réanimation cardiaque. Dans cet article, Timmermans réutilise le concept de *script* (Akrich, 1987) pour insister sur la manière dont le dispositif technique « impose sa force morale et légale à la fois sur le secouriste et la victime » (Timmermans, 1995, p. 249).
La proximité corporelle mais surtout l'utilisation du système de détection des crises prescrit, quant à lui, cette force morale sur la personne épileptique mais surtout sur les individus se tenant à proximité, parents dans un premier temps, médecins ensuite et personnels de l'institution socio-médicale enfin.

Le système, durant la phase de conception, fait appel à *l'expertise corporelle* des familles pour la détection des crises d'épilepsies. Les acquittements alors produits sur le système associés aux descriptions écrites ont permis dans un premier temps aux ingénieurs de nourrir l'algorithme de détection afin de proposer un dispositif plus performant. Toutefois, cette description a permis de pointer des moments de tensions entre familles et ingénieurs qui ont progressivement engagés une controverse autour de la fiabilité des détections locales et sensibles produites par les parents. Ces tensions se traduisent par la production de définitions multiples de la crise d'épilepsie au point de la faire apparaître comme un objet élusif. Notre suivi révèle en quelle mesure le flottement sur ces différentes définitions engage une exigence de responsabilité en cas de crise ratée.

La controverse prend donc des tournures quasi politiques en réinjectant la problématique de la responsabilité censée être déléguée au système et, par extension, aux ingénieurs du CEA-Leti. Plus généralement, nous croyons que cette « fonction morale » s'applique à l'entourage dès lors que le système de détection est déployé : famille, mais aussi personnel de l'institution socio-

---

because I would like you to read it as fresh a way as possible". (Mol, 2002 p. 41). « Dans la littérature, il y a eu de nombreuses discussions à propos du terme performativité (*performance*) (…) Il serait utile d'éviter un mot-buzz. En chercher un autre. Un mot qui reste aujourd'hui encore innocent (…). J'en ai trouvé un. (…) J'utilise plutôt un autre verbe, enact, pour lequel je ne trouve pas de références, précisément parce que j'aimerais que vous le lisiez avec la plus grande disponibilité (*as fresh a way as possible*) » (Mol, 2002 p. 41 ; notre traduction). Le choix de ce terme révèle ainsi la filiation avec le concept de « performativité » tout en œuvrant pour l'abstraire des discussions théoriques qui ont animé la recherche.

médicale susceptible de mettre à son tour en doute le chaînage tout entier d'élaboration du système de détection.

La controverse emporte donc tout un chaînage, toute l'activité et les différentes constructions et enrôlements qui opéraient de façon dynamique jusque là. Malgré les tensions, la coopération a bel et bien lieu : le système évolue et est nourri par les apports des familles, par la production des signaux mais aussi par les différentes épreuves qui traversent l'interaction entre les familles et les ingénieurs.

Toutefois, nous avons souhaité insister sur l'émergence de problématiques plus politiques, notamment l'exigence de responsabilité. Au domicile, le parent au chevet de la personne épileptique assume cette exigence. Mais en transférant le système dans l'institution socio-médicale, la responsabilité est partagée par le dispositif et par le personnel soignant. Par conséquent, il ne peut pas être envisagé une quelconque incertitude quant à la définition des crises d'épilepsies.
Ce point central va conduire plusieurs mouvements dans le projet : d'abord le statut de porte-parole d'une famille va être progressivement discuté et nous verrons en quelle mesure les ingénieurs insisteront ensuite pour un retour de l'équipe médicale. Enfin, nous serons attentif aussi aux premières discussions qui entourent le déploiement des capteurs dans l'institution socio-médicale.

3.3. Le difficile statut de porte-parole

Tout au long des descriptions précédentes, le statut de porte-parole est pluriel. Il aborde la prise en charge de l'épilepsie dans les institutions, les formes de revendications auxquelles doivent aspirer les personnes épileptiques. Deuxièmement, ce statut concerne les revendications liées à l'usage, abordant non seulement la personne épileptique mais également son entourage. Enfin, le statut de porte-parole pointe de façon centrale *l'expertise corporelle* des familles pour détecter les crises.

Ce suivi a permis de voir qu'une famille est particulièrement active et qu'elle devient progressivement l'unique interlocuteur des ingénieurs, ce qui est valorisé sur certains points (déploiement du système auprès des autres familles, assistance quant à l'usage) mais progressivement discuté sur d'autres. Les difficultés émergent surtout à propos du caractère local des apports d'un interlocuteur unique, mettant alors à l'épreuve la conception d'un système plus générique destiné à équiper l'institution socio-médicale.

3.3.1. Porte-parole de la personne épileptique

Le statut de porte-parole des parents de la personne épileptique semble renvoyer à une problématique actuelle dans le champ de la santé car directement en rapport avec les différenciations entre autonomie et dépendance (De Saint Laurent-Kogan, 2007; Gucher, 2010), autrement dit entre capacité d'exprimer des choix et délégation de ces choix à l'entourage de la personne fragile. C'est une dimension récurrente dans les analyses du champ médical où la décision et plus généralement le témoignage de l'entourage sont alors intégrés dans les parcours de soins (Mol, 2002, p. 71). Dans le cadre des technologies pour la santé, ce processus est central puisqu'il aborde autant l'acceptabilité par la personne dépendante que la décision prise par la famille d'équiper la personne. C'est la difficulté à laquelle renvoie Vincent Rialle en indiquant l'absence progressive du discours de la personne dépendante dans son étude, sa parole étant, par de multiples manières, médiée entre autres par les aidants familiaux (qu'il appelle « aidants naturels ») (Rialle, 2007, p. 12). A cette pluralité des individus qui participent à l'acceptation du dispositif s'ajoute le personnel soignant[115] ((Schweyer & Metzger, 2003; Laurin & Middernacht, 2006) ou plus généralement la revue *Gérontologie et Société*[116]). Nous y reviendrons dans les premières propositions collectées quant au déploiement du système dans l'institution socio-médicale.

Dans le projet est en effet apparue l'idée d'équiper la cheville d'un jeune adulte épileptique. Ne trouvant pas « naturel » le port d'une « montre » à la cheville – c'est la manière dont les capteurs de mouvements sont nommés lorsque les familles échangent avec les jeunes adultes comme nous avons pu le constater dans les entretiens –, le jeune adulte refuse. Se pose immédiatement, y compris pour nous en entretien, la question de l'initiative d'une telle déclaration.

> Alors il y a eu des choses rigolotes parce qu'il y a une jeune fille qui a une jambe qui bouge beaucoup, sauf que ces capteurs ont l'allure d'une montre, et (sourire) elle n'a jamais voulu mettre une montre à la cheville ! Pour elle, une montre ça se met au poignet (rire). Voilà, on retrouve la… l'acceptation au quotidien. (…) **La personne qui le refuse le fait parce que ça ne lui paraît pas logique ? Est-ce plutôt le parent qui a refusé ce positionnement-là ?** Non, c'est vraiment la jeune fille qui a réagi comme ça, pour elle… Sa mère a voulu lui mettre à la cheville, parce que ça paraissait très logique à sa mère dans la mesure où c'était vraiment ce membre là qui bougeait, et qui bougeait d'une façon très caractéristique, et la jeune fille a refusé. Non c'est pas possible, ça ne rentrait pas dans sa représentation à elle. (…) Compte tenu de ses déficiences associées, il n'y avait pas dialogue possible pour avancer sur ça et lui dire « mais si, on peut faire des essais.. ». Bon… ok, on est obligés d'admettre (Geneviève, parent membre de l'Association).

D'emblée deux points de vues se rencontrent, entre l'exigence de la qualité des mesures et l'acceptation au quotidien du capteur par la personne épileptique. Comprenant l'enjeu du port d'un capteur au quotidien, l'ingénieur envisage alors le passage par l'environnement hospitalier

[115] Ces questions donnent notamment lieu à l'émergence de profils nouveaux, nécessairement formés au déploiement d'un dispositif de surveillance (Schweyer & Metzger, 2003).

[116] Disponible à l'adresse http://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe.htm

pour tester un nouveau placement du capteur sur la cheville. Nous avons précisé que chaque expérimentation de technologies pour la santé sur la personne s'accompagnait, pour les ingénieurs, du recours au partenaire médical.

> Mon idée, c'est quand même, dans le cadre de l'hôpital, d'essayer au niveau des jambes. Mettre un capteur sur chaque jambe, tout simplement pour voir quels sont les membres dominants. Bon, sachant que dans ce projet, les jeunes épileptiques ne veulent pas, apparemment, avoir des capteurs sur les jambes. (Silence) Mais bon… il faut… Entre ce qu'ils veulent et nos objectifs scientifiques, il y a un compromis à trouver. **Pourquoi ils ne veulent pas de capteur sur les jambes ?** Ils trouvent que ça ne fait pas naturel. **Qui l'exprime ?** Je crois que c'est les parents qui l'expriment, mais je ne suis pas sûr. Moi, mon sentiment… enfin, j'en sais rien, c'est juste une idée que je me fais, c'est que les jeunes épileptiques seraient plus ouverts que les parents. On ne sait pas ce qu'ils en pensent vraiment, les jeunes. Je crois que s'ils continuent à les porter c'est qu'ils ne trouvent pas ça si dérangeant (Raphaël, ingénieur au CEA-Leti).

Les propositions de l'ingénieur se heurtent aux refus qu'il pense exprimés par les familles plutôt que par les jeunes adultes. Dans sa déclaration, il parle alors « d'ouverture » et oppose celle des jeunes adultes aux réticences des parents. Le questionnement du chercheur trouve ça et là différents échos : au détour d'une réunion ou sous la forme de retours informels, les familles sont amenées à exprimer la satisfaction des jeunes adultes épileptiques.

> Nous, on avait mis dans le projet ANR, quand on l'avait écrit, pas mal de choses sur l'acceptabilité par la personne et sur ce que ça pourrait lui apporter en termes objectifs et subjectifs. Il y a les deux choses. Et on le voit bien avec Mélanie, ça lui apporte aussi quelque chose en termes subjectifs, elle se sent rassurée. Ça n'a rien d'objectif (Geneviève, parent membre de l'Association).

Plus encore, le dispositif semble apprécié, y compris du point de vue de la diode – atténuée et non pas éteinte, comme nous avons pu le voir avec le rapport des propos de Fanny. Kévin ne supportant pas le port d'un haut de pyjama, le capteur torse termine fréquemment la nuit par terre et les mesures se limitent à un capteur. Les ingénieurs proposent donc le placement d'un capteur sur chaque poignet.

> **Vous avez dit qu'il adorait les montres. Vous parlez des capteurs ou des montres en général ?** Les montres qui donnent l'heure, sans savoir lire l'heure d'ailleurs, mais il a une montre. Enlever sa montre de jour pour mettre sa montre de nuit (rire), c'est une négociation et ça se passe bien mais s'il pouvait garder ses capteurs toute la journée, il le ferait je pense. Juste avoir des bracelets ou quelque chose au poignet. **Vous parlez de négociation, c'est à dire ?** C'est à dire qu'il faut qu'on enlève la montre du poignet pour pouvoir mettre l'autre et voilà, c'est bien une négociation (rire) parce que s'il n'a pas envie… voilà. Généralement, quand on propose quelque chose à la place ça va. Il n'est pas trop difficile là-dessus, ce n'est pas ça le plus compliqué. **Et le fait de lui en avoir, dans le projet, proposé une seconde ?** Ha la la, ravi ! D'avoir le droit d'avoir les deux poignets, parce que généralement il ne porte pas deux montres à la fois, alors ça c'était bien (rire) (Fanny, parent membre de l'Association).

Négociation de l'installation et du retrait des montres entre le parent et le jeune adulte semblent témoigner d'un rapport particulier à l'objet technique. Toujours avec Kévin, l'entretien avec son autre parent se révèle témoin de la construction d'une habitude, d'un rapport particulier. Ce sera l'occasion de pointer l'intérêt dans ce projet d'une expérimentation sur la durée, permettant alors ce type de constructions et de familiarisations entre les utilisateurs et les dispositifs techniques.

Kévin redemande du cola. Sa mère refuse.

Pauline (à moi) : Kévin est quelqu'un de très têtu !

Moi : d'où la difficulté d'enlever les montres le matin ?

Kévin : ha ben oui.

Moi : il y a négociation ?

Pauline : ben, plus maintenant, parce que c'est… l'intérêt est passé. Au départ, c'était vraiment… au départ, tout au départ qu'il y a eu cette montre magnifique qui clignotait, ha c'était quelque chose de fort et c'était dur de l'enlever le matin. Il fallait expliquer que c'était pas une montre comme les autres montres et que c'était pour les enregistrements, que c'était un matériel précieux, qui coutait cher et qu'on pouvait pas s'amuser à l'avoir toute la journée, voilà. Donc, c'est un cadre qu'on a posé tout de suite et maintenant il y a un peu moins d'intérêt, donc voilà le matin on les enlève. C'est comme ça, c'est un petit rituel, c'est habituel maintenant.

Moi : Kévin, vous voudriez rajouter quelque chose ?

Kévin : oui.

Pauline : tu veux dire quoi, Kévin ? Vas-y.

K : les montres de la nuit, ça… elles sont… dans la chambre.

P : tu les aimes bien ?

K : ouais.

P : « ouais » ?

K : ouais.

Moi : c'est pas trop dur de les enlever le matin ?

K : ce matin… ce matin, oui.

P : « ce matin, oui » (rire)

Moi : ha bon ?

K : ouais.

P : non mais c'est un peu… les mots qui me viennent c'est que les montres c'est un peu des amis, en fait. Parce que cette petite lumière verte, etc. il y a quelque chose d'affectif qui s'est installé avec cet objet.

Moi : vous avez dit « un rituel » ?

P : oui, tout à fait. Enlever les montres, allumer l'ordinateur, voilà. C'est quelque chose…

(Pauline et Kévin, membres de l'Association)

Comme nous l'indiquions, ce processus révèle la durée de l'usage du système dans le domicile y compris du point de vue des routines familiales, relationnelles et individuelles. Le « rituel » d'installation des « montres » pointé par le parent au cours de l'entretien témoigne d'un rapport intime construit au fur et à mesure des six mois d'expérimentation. Investi peut-être différemment par le jeune adulte, il n'en reste pas moins que les mots exprimés tendent à présenter le couplage opéré comme un rapport affectif à l'objet.

Les parents ont dans certains cas rares mentionné une réduction voire une disparition des crises dans les premiers temps de port des capteurs, quand bien même le projet était dans une phase amont où les alarmes n'étaient pas activées (enregistrement seul). Le quotidien des familles est nécessairement amélioré. Mais les témoignages sont à nuancer puisqu'il semble qu'une forme d'habitude s'installe progressivement : plus haut, cette habitude prenait les traits d'un rapport familier à l'objet, ici ce même mouvement de familiarisation met progressivement à distance le rapport à la nouveauté. A mesure que les capteurs sont en quelque sorte oubliés, qu'une habitude à l'utilisation des capteurs se construit, les crises semblent hélas faire leur retour à la même fréquence qu'auparavant. Mais ce laps de temps sans crises semble produire quelque chose pour la personne épileptique et son entourage. Le quotidien est réellement amélioré malgré ce retour des crises.

> On l'a vu avec un des adultes la première fois qu'il a fait des enregistrements. Il n'en [des crises] a pas eu pendant une semaine et quand il a refait un début d'enregistrements à Noël, les premiers jours il n'en a pas eu. Puis après ça redevient normal, justement parce que ça redevient un objet du quotidien. C'est intégré dans le quotidien. Par contre, la personne est rassurée donc elle dort mieux. Puis le parent, si ça fonctionne bien, il est rassuré donc il dort mieux aussi. Tout le monde y gagne en qualité de vie et c'est plus uniquement subjectif, ça devient aussi objectif. C'est un confort de vie (Geneviève, parent membre de l'Association).

L'assurance d'être surveillé et le confort que ce sentiment procure, la satisfaction voire l'appréciation des capteurs, participent à l'amélioration des conditions de vie de la personne épileptique et de son entourage.

Malgré les tensions qui ont pu à certains moments opposer les parents et les ingénieurs, il apparaît ça et là des expressions de satisfactions. Il semble que ce soit notamment le cas lorsque les familles relayent les propos des jeunes adultes. Là, le rôle du porte-parole prend les traits d'une médiation. Il est important de préciser que les ingénieurs rencontrent uniquement les parents, la parole des jeunes adultes est donc rapportée par les familles et semble pouvoir dans certains cas être dépassée par les tensions qui traversent le projet.

Le fait que les retours positifs soient parfois mis en silence au profit d'une expression des désaccords renvoie progressivement à une mise en doute de la parole des familles et du processus par lequel elles rapportent la voix des jeunes adultes. Mais cette mise en tension ne s'arrête pas à cette médiation de la parole de la personne épileptique mais aborde également le fait que, principalement, une seule famille échange avec les ingénieurs. La discussion de la situation sera alors l'occasion pour les chercheurs de mettre en doute la double casquette de cette famille, amenée autant à parler en son nom qu'au nom des autres familles.

3.3.2. Un interlocuteur unique : de la parole du jeune adulte épileptique à celle des autres familles

Cette famille intervient en tous points des échanges : médiation de la parole des jeunes adultes, circulation de la parole des autres familles, déploiement des capteurs auprès des autres familles après des tests, évaluation de la technologie du point de vue des personnels de la future institution socio-médicale. La multiplicité du statut de porte-parole est saluée tout au long du projet et les ingénieurs indiquent en entretien les efforts fournis tout au long du projet. Toutefois, ce statut central dans le projet met progressivement à l'épreuve la recherche par les ingénieurs d'un point de vue plus général, assurant à l'algorithme d'être nourri de la diversité des manifestations motrices susceptibles d'être rencontrées dans l'institution socio-médicale.

> Ben, c'est vrai que nous on a des directives, entre guillemets, ou des recommandations, essentiellement d'une famille. Moi je ne sais pas dire si aujourd'hui cette famille prend en compte les recommandations des autres familles et je ne veux pas intervenir là-dedans… Ou si c'est concerté… ça je ne sais pas le dire. La question aussi c'est « est-ce que les recommandations sont faites par rapport à la vision qu'elle a de son enfant, de son type de crises et… comment eux réagissent ? ». Et c'est aussi un problème méthodologique, on veut faire un système général et on ne peut pas prendre en compte que l'avis d'une famille, d'un certain niveau social, d'un certain niveau intellectuel, et d'un certain type de crises. Donc on essaie d'être toujours un peu plus général que ce qu'on nous demande. Et quand on nous dit « il faut réagir en tant de secondes », on se dit qu'en termes de latence c'est justifié pour un jeune et pas pour un autre. Donc on essaie de prendre du recul par rapport à ça (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Une information importante est le fait que les deux parents de la famille concernée sont tous deux de formation ingénieur. Aussi, certains échanges ont pu se faire sur la base de connaissances dans l'élaboration de l'algorithme. Si l'ingénieur en entretien a pu indiquer l'aspect positif de l'interaction, celui-ci a également indiqué la difficulté de demander à cette famille de ne pas intervenir dans les compétences en algorithmie.

Mais surtout, alors que l'intérêt de départ des ingénieurs est l'augmentation de la base de données de crises, il s'avère dans les faits que deux des familles sur les cinq ont délaissé le système. Nous n'avons pas rencontré ces familles mais les propos rapportés ont indiqué la difficulté de leur rapport avec les fausses alarmes au début du projet. Pour la troisième famille, les crises de la jeune adulte épileptique se manifestent sans mouvements, au travers d'une tétanie musculaire rendant caduque l'utilisation des capteurs de mouvements. Reste donc deux familles actives qui ont largement contribué à l'acquisition des données et à la description des crises. Si la base de données a effectivement été nourrie d'un grand nombre de crises, si le système détecte convenablement les crises des deux jeunes adultes qui expérimentent, les ingénieurs semblent être en demande d'une plus grande variété de manifestations motrices pour améliorer encore davantage le système.

3.3.3. L'augmentation limitée de la base de données

Dans ce contexte, les tensions qui émergent autour de la durée de la période de réinitialisation résonnent directement avec le manque de données des chercheurs. Ne perdant pas l'objectif d'un déploiement dans l'institution socio-médicale, les chercheurs hésitent donc à tenir compte de la singularité des crises des deux jeunes adultes chez qui le système est expérimenté. L'institution a vocation à héberger quarante résidents – même si la phase de développement sera réalisée uniquement avec cinq résidents – avec des caractères singuliers de crises et, potentiellement, autant de temps de réinitialisation à prévoir. Une nouvelle fois, cette somme d'incertitudes non seulement sur la construction de la définition de la crise mais également autour de la définition de la prise en charge par l'aidant – entourage ou soignants – brouillent un peu plus la collaboration entre les partenaires du projet.

A ce stade, alors que la controverse est engagée sur la prise en compte des crises pouvant être dangereuses, le dispositif technique devient une chaine de responsabilités englobant le travail de chacun des partenaires du projet et qui nécessite une capacité d'arbitrage afin de stabiliser la définition des crises. Ce travail passe par un nécessaire enrichissement de la base de données des crises : les ingénieurs vont faire appel au troisième acteur, supervisant le processus à distance jusque là. Le corps médical associé à une nouvelle instrumentation devient alors susceptible de produire à son tour un travail *d'enaction* :

En recourant au partenaire médical, l'équipe d'ingénieurs recherchera alors une capacité d'arbitrage des définitions multiples de la crise au profit de la construction d'un *objet unique* (*single object)* (Mol, 2002).

4. LE RETOUR DE L'EQUIPE MEDICALE

La difficulté à s'accorder autour d'un diagnostic concordant sur la gravité des crises conduit progressivement à chercher auprès du corps médical une capacité d'arbitrage. Mais à nouvelle expertise, nouvelles formes de cadrage de la situation expérimentale et de la mise en forme du dispositif de capture : la nouvelle expérience impliquant le jeune adulte, le parent et le système technique se déroule à l'hôpital où l'on peut alors convoquer une tierce expertise, celle du médecin, assistée de l'enregistrement vidéo.

> On était trop en aveugle entre nos signaux et vraiment ce que faisait la personne sur la crise et sur des manifestations autres, qui paraissaient comme ça, à vue de nez ou à vue de caractéristiques, très similaires. (…) Ça posait des problèmes méthodologiques parce qu'on ne savait pas dire non plus (…) s'il y avait eu des crises ratées. Parce que ça fait partie… comme eux (les familles) avaient leur propre surveillance, ils pouvaient rater eux-mêmes des crises. Donc, il y a eu un ensemble d'incertitudes qui étaient assez préjudiciables. (…) Il y avait un double discours en fait puisque pour elles, des crises ratées n'étaient pas importantes puisqu'elles avaient cédé (…) mais pour nous, d'un point de vue méthodologique, c'était dramatique, parce que pour deux mêmes crises il y en a une qu'il faut qu'on

> compte et une autre non ! (…) Il y avait quand même un décalage entre (…) leur perception de la chose, et notre perception à nous, scientifiques. Et ça a été compliqué à faire comprendre, et le moyen qu'on a trouvé pour un peu apaiser tout ça ou en tout cas parler des mêmes choses, ça a été d'utiliser de la vidéo, pour… vraiment, voilà, objectiver ce qu'il se passe parce que finalement on était trop dans le flou sur leurs simples annotations (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

A la recherche d'un « jugement qui n'est ni subjectif, ni local » (Thévenot, 1990, p. 41), le retour vers l'institution médicale, avec la mise en œuvre d'une instrumentation vidéo, vise la production de traces objectives et leur circulation. Le déploiement de cette nouvelle instrumentation a pour but de stabiliser la définition des crises en permettant, non seulement la circulation des informations mais surtout en établissant un lien direct sur les manifestations motrices, corps-à-corps qui n'était accessible qu'aux familles dans l'expérimentation au domicile. La vidéo semble alors devenir un instrument de production collective des diagnostics (Bourret & Rabeharisoa, 2008). Nous verrons d'ailleurs à quel point les données produites pourrons être actionnées dans la suite du projet, notamment pour la formation des personnels de l'institution socio-médicale.

4.1. Le recours à la vidéo

En effet, la vidéo se présente comme une production de traces qui laissent peu de place à l'incertitude et qui permettent, surtout, le retour de l'expertise médicale telle qu'elle était exercée avant le montage du projet.

> On est passé (…) d'un apprentissage supervisé à l'hôpital où les médecins scorent à la seconde ce qu'il se passe. (…) Avec la vidéo, ils savent dire à la seconde près « tel membre à fait tel épisode, telle manifestation », avec des terminologies bien précises. Donc, on passe de ça (…) à « voilà, là vous avez une nuit d'enregistrements et à cet instant-là, il s'est passé quelque chose ». Et c'est tout ce qu'on a comme information, en fait. On n'a pas forcément le début parce qu'eux [les familles] l'ont perçu (…) par leur propre système d'alerte, et il y a donc un retard entre le moment où ils l'ont entendu et le moment où ça a vraiment commencé. On ne sait pas quand ça finit. (…) Dans la description de la crise c'était plus ou moins bien retranscrit (…), avec des terminologies différentes selon les familles, et… l'autre point c'est qu'on n'a pas la vue de ce qu'il s'est passé. C'est-à-dire que nous on ne savait pas forcément mettre en correspondance notre signal avec « ça c'était plutôt tel tremblement ou telle… ». Voilà, on est vraiment passés à un truc où on avait une information très très parcellaire. Mais notre base de données s'est incrémentée de manière très rapide, ce qui était… qui était quand même le but (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

« La vue » sur les manifestations motrices s'avère être l'objectif central de cette nouvelle configuration. En parvenant à utiliser la vidéo, susceptible de collecter les « repères » des manifestations motrices épileptiques, les partenaires du projet sont capables de déployer des « plis » qui, à terme, seront *inscrits* dans le dispositif technique sous la forme d'un algorithme de détection plus pertinent.

Le retour du partenaire hospitalier permet le recours à une démarche systématique de diagnostic des crises associée à une description minutée et à l'emploi d'un vocabulaire unique et

standardisé. L'expertise des familles qui permettait jusque là l'élaboration et l'amélioration de l'algorithme de détection semble alors mise en regard de l'expertise médicale.

4.2. La standardisation

En construisant l'algorithme de détection avec l'appui sur l'expertise des parents puis en recourant à l'expertise des médecins, les ingénieurs mettent en tension ces deux expertises. Il en va ainsi d'un questionnement autour de la reconnaissance de *l'expertise d'expérience* (Borkman, 1976; Rabeharisoa & Callon, 2000; Simpson, 1996) – que nous avons qualifiée *d'expertise corporelle* – par les acteurs médicaux.

20081101T075507 VP
-03:13 se réveille, se redresse
-01:32 spasme
-00:50 spasme
-00:15 crise tonique avec chute adduction
membre supérieur flexion axiale, (+ gauche).
~+00:10 puis spasme

Extrait des descriptions de crises par les médecins.

Nous pensons que l'apparition de ces descriptions standardisées (Tournay, 2007) évince de fait les descriptions parentales, locales et singulières[117]. Mais de façon moins radicale, le recours à l'expertise médicale semble plutôt signifier la fin d'une démarche d'apprentissage : le travail des ingénieurs nourri des descriptions parentales se reporte sur une autre connaissance, cette fois médicale, visant la poursuite du travail d'élaboration algorithmique. Le processus à l'œuvre est d'avantage l'agrégation d'apports multiples par les ingénieurs que la rupture et le replacement d'une expertise par une autre. A terme, nous verrons en quelle mesure l'expertise se nourrit des pratiques différentes des familles et des médecins.

[117] Dans la première version de notre article soumis pour évaluation à la Revue d'Anthropologie des Connaissances (Soler, Trompette, 2010), nous avions formulé des propositions quant au glissement opéré par Dodier dans *L'expertise médicale : essai de sociologie sur l'exercice du jugement* (Dodier, 1993c). Notre proposition visait à décrire la manière dont le parcours médical produit un processus de *désingularisation* dû à l'entrée du patient dans le milieu médical – Dodier nomme cette étape « désingularisation administrative » (Dodier, 1993c, p. 92). Puis l'auteur s'attache à montrer en quelle mesure l'examen clinique permet quant à lui la *singularisation (Dodier, 1993c, p. 98)* : en effet, les prises cliniques, les échanges verbaux entre médecin et patient sont autant de façons de replacer le parcours biographique de l'individu, l'expérience de son propre corps, en somme, la singularité. Ce processus reste pertinent dans le présent travail, toutefois l'ampleur du réseau socio-technique est susceptible de produire de la confusion : les prises sont déployées par une multitude d'acteurs, dont les familles ; le parcours biographique du jeune adulte épileptique apparaît peu et glisse dans notre analyse vers l'expertise et les revendications des familles, etc. De plus, il est important de saisir de façon centrale le paradoxe que produit le retour vers le partenaire médical dans ce projet : l'objectivation produite par les instruments permet, selon les chercheurs, de paramétrer le système pour la spécificité des manifestations épileptiques de chaque jeune adulte. Dès lors, la *désingularisation* ne semble plus tenir ici. Mais dans une perspective plus générale, nous pensons toutefois qu'une telle thématique est portée par les familles comme une opposition à la prise en charge de l'épilepsie par les acteurs médicaux. Elles portent alors des revendications tout au long du projet pour écarter le partenaire médical pourtant bel et bien présent en supervision du travail des ingénieurs.

4.3. L'appui sur la vidéo

L'expérimentation hospitalière avec le recours à la vidéo n'a été réalisée qu'une fois dans le projet. Les partenaires l'ont mise en œuvre avec une seule personne épileptique et ses deux parents. Durant trois nuits, les capteurs de mouvements étaient couplés à un système d'acquisition vidéo afin que celui-ci soit déclenché par les mouvements épileptiques. Lors de chaque alarme, il était demandé aux parents d'acquitter les détections et de fournir une description écrite comme ils le font au domicile avec le premier système. Les traces vidéo produites ont ensuite été visionnées par les médecins et les chercheurs en l'absence des familles et ont donné lieu à des commentaires des médecins se prononçant sur la réalité des crises.

Nuit du 02/11/2008 au 03/11/2008				
23h51	CD	CD	Fausse alerte, quand je me lève, [illegible] est réveillé gêné par l'alarme. Je redémarre le logiciel.	Crise
00h30		CD	Crise	Crise
04h44		CD	Crise	Crise

Extrait du rapport issu de l'expérimentation à l'hôpital[118].

Le parent a été informé de son erreur, autour d'un dialogue pacifié cependant, mettant en cause autant la détection sensible que le système technologique, accusé quant à lui de latence.

> On a pu voir que les crises qu'on détectait étaient bien des crises. On a pu voir qu'une crise qui a été marquée comme non détectée avait vraiment eu lieu, et ça pose un gros problème méthodologique puisque… là où on dit « c'est noir », ils nous disent « c'est blanc ». Alors, le fait qu'ils nous disent « c'est blanc » est principalement dû à la latence que met l'algorithme à dire « c'est bien une crise », donc si l'algorithme est trop lent à dire qu'il y a une crise, il peut se passer que quand la personne se réveille et vient, la crise est terminée. Alors l'argument qu'on nous oppose c'est « ben, cette crise n'était pas importante ». Alors bon… nous on a plutôt l'approche de détecter toutes les crises d'abord et on dira après celles qui sont importantes et celles qui sont pas importantes. (…) Donc… on va d'abord détecter des crises, faire une analyse respective avec les médecins et les familles, un consensus et après on adaptera sur quoi on va déclencher (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Les images de crises, montrées aux chercheurs, ont permis d'ancrer leur travail de développement des algorithmes dans une « prise » directe sur le corps de la personne épileptique. Certains n'avaient jusqu'alors jamais vu de manifestations épileptiques.

> Nous ça nous a confortés que l'objectivation par la vidéo était indispensable, pour quantifier les performances de nos algorithmes et voir sur quoi ils déclenchaient vraiment. Le CHU, ils sont intimement… de toute façon c'est leur méthodologie d'utiliser la vidéo pour caractériser les crises, donc eux sont à 100% adeptes de ça. Et l'Association, ça les a fait réfléchir, je pense, sur le fait que… nous on n'avait pas forcément vu des crises, on n'avait pas forcément bien compris leur description avec leur langage à eux, et que sans ce genre d'outil, c'était un peu vain, il y avait trop d'incertitude. Je pense

[118] La deuxième et la troisième colonne réfèrent à deux algorithmes de détection testés, CD signifiant « crise détectée ». La quatrième colonne contient l'appréciation du parent. Enfin, la cinquième colonne est occupée par l'avis des médecins au visionnage de la vidéo.

> qu'ils l'ont compris mais appréhendé différemment, parce qu'au début il y avait un rejet complet de la vidéo (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

En entretiens, les ingénieurs ont parlé d'une impression de douleur vécue par la personne épileptique. Sans rentrer davantage dans le détail de ce qui a été exprimé par les ingénieurs à la vue d'une vidéo de crise il est important de noter que cette *prise* directe sur les manifestations motrices épileptiques, même si elle a été difficile pour eux, est saluée par les ingénieurs.

Pour la famille la plus active dans l'expérimentation du système, la vue d'une crise est tout aussi positive, mais elle en vient à craindre une élaboration de l'algorithme ramenée à la stricte singularité de la crise vue en vidéo.

> J'ai l'impression que… comment je pourrais dire ça ? Dans ce sujet, le savoir sur les crises, il est chez nous ou éventuellement chez les médecins, il n'est pas chez eux. Eux, on leur donne un enregistrement de mouvements et on leur demande de détecter quelque chose qu'ils n'ont jamais vu. Je pense qu'il y a eu un espèce d'imaginaire, et qu'il devait les gêner mais sans qu'ils en aient conscience puisqu'ils nous ont jamais dit « on voudrait voir une crise ». Or la façon dont ils nous ont dit « au moins, on a vu une crise », c'était comme un espère de soulagement, vous voyez ? Je ne sais pas l'expliquer plus que ça mais cette chose avec laquelle nous on vit au quotidien, qui est difficile à décrire même si on la décrit objectivement, ça ne permet pas de s'en faire une représentation mentale. Si vous voulez, quand on décrit la crise de Mélanie, on dit « d'abord elle se fige, ensuite elle va avoir une tétanie musculaire, puis après elle va partir en flexion avec les bras en avant et éventuellement une torsion du torse ». Voilà, je vous ai décrit ça, pour moi c'est très clair, je vois très bien. Vous, vous n'avez rien vu. Voilà. Cette difficulté, elle était là, nous avions une expertise qu'on croyait partager en donnant une description comme ça, clinique, précise (…) mais qui ne leur permettait pas de sortir un concept manipulable. Donc, d'avoir vu une crise ça leur permettait de se faire une image d'une crise. Avec le risque qu'ils généralisent à toutes les crises parce qu'ils ont vu *une* crise *d'une* personne (Geneviève, parent membre de l'Association).

Si cette expérimentation avec les familles s'est arrêtée là, l'équipe hospitalière a continué de réaliser des enregistrements sur des personnes épileptiques ne faisant pas partie des familles du projet sans qu'il soit fait appel à une activité d'acquittement des détections.

Plus encore, les vidéos réalisées avec une famille faisant partie du projet n'ont pas donné lieu à la convocation des parents. Seuls médecins et ingénieurs ont analysé les vidéos. Autrement dit, l'expérimentation hospitalière s'est poursuivie sans appui sur la famille des personnes épileptiques. Les acquisitions des signaux et les vidéos de crises ont été communiquées aux ingénieurs afin de continuer le travail d'élaboration de l'algorithme.

La clôture de la controverse revient ainsi au travail de réécriture de l'algorithme et le système a été déployé dans l'institution socio-médicale dans le courant de l'année sans, finalement, qu'ait été engagé le travail autour de la gravité des crises.

L'utilisation des capteurs au domicile familial a continué un certain temps uniquement pour deux familles avec des résultats satisfaisants pour l'ensemble des partenaires. Les capteurs ont ensuite été rendus au CEA-Leti comme convenu dans le cadre du projet. Récemment, un ingénieur a indiqué en entretien le déploiement au foyer d'accueil médicalisé du modèle

d'algorithme utilisé avec une famille. Autrement dit, la connaissance des familles, celle des médecins et le travail des ingénieurs ont permis l'élaboration d'un algorithme singulier, propre à un jeune adulte épileptique, mais modifiable pour s'adapter aux futurs résidents. Au delà des différentes épreuves, le projet chemine vers son objectif : l'installation d'un système dans l'institution socio-médicale.

Là, le personnel soignant doit encore acquitter les alarmes, nourrir l'algorithme pour qu'il soit adapté par les ingénieurs à la singularité des cinq résidents équipés. L'expertise des familles et celle des médecins est donc prolongée par l'expertise des soignants.

5. VERS LE DEPLOIEMENT DANS L'INSTITUTION

Il faut savoir que le scénario du déploiement dans l'institution socio-médicale est relativement similaire à celui réalisé dans le domicile des familles. Le personnel soignant continue d'acquitter les alarmes et d'informer le système. La différence se situe dans le fait que les alarmes ne sonnent pas directement dans les espaces de vie mais sur le *pager* des soignants. Il est d'ailleurs intéressant de noter qu'ici encore le déploiement du système nécessite une somme d'ajustements et de mises en compatibilités avec l'écosystème existant (connectique, appels malades, organisation des soins, etc.). Notons que si nous avons collecté des discours en formes de projections vers le futur de l'utilisation, nous n'avons pas directement assisté au déploiement du système dans l'institution. Nos commentaires concernent donc strictement la représentation que s'en font les chercheurs.

> Ce foyer sera équipé avec un système de détection mais avec du matériel mis en réseau, un serveur, et un système de boutons sur le mur qui reprendrait le système « crise / non-crise », pour continuer à faire évoluer le système dans la structure et préciser les algorithmes. Donc, pour l'instant on a gardé le même système de bouclage « crise / pas crise » mais peut-être qu'on fera mieux. Il y a tout le système à mettre en œuvre, et là notre travail dépasse les algos. Il faut aussi manipuler du matériel spécifique qui pourra être mis en réseau. Tout ça est défini dans l'objectif du projet, mais on ne va pas équiper les quarante chambres du foyer, on doit en équiper cinq pour faire la preuve de concept, ensuite ça passera dans un domaine plus « produit » (Norbert, ingénieur au CEA-Leti).

Au delà de cette comptabilité des aspects technique, le déploiement futur du système demande une série d'ajustements organisationnels où la configuration même du foyer d'accueil médicalisé vient redéfinir le système de détection. Ayant lieu la nuit, l'ordinateur central qui gère le système n'est pas accessible. Par conséquent, l'interface lumineuse déployée au domicile ne peut pas être mobilisée dans l'institution. En revanche, des fonctionnalités nouvelles sont prévues.

> L'interface sera totalement différente. Il y a un écran de monitoring de l'application qui affiche des tas de paramètres, l'état des capteurs, des nœuds-maîtres, etc. On peut aussi naviguer dans l'historique des crises. **Pourquoi il n'y a plus le feu orange par exemple ?** En fait, l'ordinateur n'est pas accessible la nuit et les soignants reçoivent uniquement un message sur leur *pager* pour signaler une crise à tel endroit. On ne va pas leur envoyer « il va peut-être y avoir une crise » (sourire). (Raphaël, ingénieur CEA-Leti)

Au delà des adaptations techniques, le chaînage concerné par le déploiement du système emporte avec lui l'organisation humaine du travail dans l'institution. Un entretien réalisé avec un cadre de soin indique alors la nécessaire négociation à venir quant à l'utilisation du système. Nous voyons alors opérer dans cette somme d'ajustements tout le travail de compatibilité (Dodier, 1995) qui peut concerner autant les paramètres techniques entre eux que les formes d'interactions entre l'organisation et le dispositif technique en déploiement. La dynamique évoquée par le cadre de santé aborde même la somme des ajustements strictement humains, permettant à un collectif nouveau de se construire dans l'institution, elle aussi nouvelle.

L'entretien réalisé montre à quel point l'organisation d'une nouvelle équipe soignante pose son lot de défis qui déclasse d'emblée la priorité donnée au système de détection. Interrogeant ce professionnel, elle insiste sur l'organisation de l'équipe. Penser alors la « souplesse » (Dodier, 1995, p. 49) semble incontournable dans cette interaction en devenir entre le système de détection et le travail des soignants.

> *Dès le début de l'entretien, alors que j'évoque mon travail de recherche, Denise me parle d' « observation professionnelle ». Certes « la technique rajoute, selon elle, de l'expertise », elle est un « support supplémentaire pour les équipes », « une expertise ». Immédiatement, alors que je n'avais pas saisi ce qu'elle qualifiait d'« observation professionnelle », elle précise qu'elle a pour objectif de « freiner » le déploiement des capteurs afin de favoriser le travail de l'équipe. Selon elle, on ne peut pas « anticiper les failles de l'équipe », aussi, il faut travailler le « vécu d'équipe ». Elle ne souhaite pas « rajouter de la technique », « ne pas ajouter un vécu de surcharge ». Pour elle, ce vécu produirait « plus de crises » et donc « moins d'activité ». Il s'agit ici de comprendre « crise » comme crise dans la cohésion du groupe. Pour elle, le « projet institutionnel en prend un coup »*
>
> *Après avoir lancé cette idée du frein au déploiement des capteurs, elle ponctue en expliquant que ceux-ci devront être, dans un premier temps, installés en « nombre réduit ». Pour elle, l'épilepsie doit donner lieu à un apprentissage au cours duquel le personnel va « apprendre à détecter les crises sans technique », « puisque tout le monde ne sera pas équipé ». Effectivement, le projet EPILEPSIE vise l'équipement de 5 chambres alors que 40 résidents habiteront les lieux..*
>
> *Elle indique que les chercheurs sont prêts à équiper le foyer. « Et nous ? » demande t'elle. « Il y aura toute une négociation ».*
>
> *(Denise, cadre de santé dans l'institution sociomédicale ; notes)*

Ainsi, l'entretien éclaire sur plusieurs points. D'abord, il insiste sur la priorité donnée à l'organisation de l'équipe et à sa construction, fondamentalement orientée sur l'apprentissage que nécessite le travail dans cette nouvelle institution. Ensuite, toujours dans ce registre des apprentissages, nous nous rendons compte que le cadre de santé a intégré le cahier des charges du projet, à savoir le déploiement dans cinq chambres alors que les résidents sont quarante en tout. Ce point lui donne l'occasion de revenir sur la méconnaissance des crises et sur la nécessité de travailler la détection sensible avant de recourir aux capteurs.

> **Le personnel du FAM a été formé, mais plusieurs n'avaient pas une grande connaissance des crises. Est ce qu'il a été pensé un temps pour leur laisser en apprendre plus sur l'épilepsie avant de déployer les capteurs ? Est ce que ce point a été discuté ?** Oui, oui, il y avait un aspect formation, prise en main de notre matériel, et aussi formation à ce qu'est l'épilepsie. Oui, ça a été

> évoqué mais après comment ça va être mis en œuvre, je n'en sais rien, c'est pas moi qui vais aller faire un cours sur l'épilepsie. Mais l'Association a fait un travail là-dessus pour faire un canevas de la manière de décrire les crises et ça donne déjà des premières indications sur « comment on décrit ; ce qu'est une crise ; quelles sont les manifestations principales », mais je pense que rien ne vaut la vidéo. Quand vous en avez vu une, vous comprenez. **Alors, les vidéos serviront autant à l'algorithme qu'à la formation des personnels ?** Oui je pense. Ça n'a pas été dit aussi clairement que ça mais je pense que ça finira comme ça. Qu'on fasse quelque chose des vidéos qu'on a acquises pour dire « la crise de Tartanpion, elle est comme ça » (Thierry, ingénieur au CEA-Leti).

Car au delà de la controverse, l'évolution du point de vue des familles sur l'utilisation de la vidéo est à articuler directement à ce travail autour de l'apprentissage du sensible par l'équipe soignante au foyer d'accueil médicalisé. Si dans un premier temps l'outil vidéo est rejeté sur des critères d'atteintes à l'autonomie, son déploiement dans le strict cadre hospitalier est progressivement accepté. La vidéo va permettre aux futurs utilisateurs du système de détection d'obtenir un paramétrage singulier. Elle intéresse donc les familles et par extension l'Association. Mais parce que son utilisation par les ingénieurs a fait évoluer leurs connaissances sur les crises, notamment par les *prises* visuelles qu'elle a permis, l'Association envisage son utilisation par les futurs personnels de l'institution socio-médicale. En effet, certains n'ont pas été en contact durable avec l'épilepsie et ses manifestations. Aussi, la vidéo apparaît comme un outil de formation à la détection sensible.

Les travaux sur l'innovation n'ont cessé de le marteler (Akrich et al., 1988), le déploiement de la technologie dans une institution bouleverse nécessairement son organisation, ses formes d'actions, sa construction même (Berg, 1996; Bialès & Goddet, 2009). Le futur déploiement des capteurs dans l'institution sociomédicale ne déroge pas à cette règle : une forme d'inertie est envisagée par un cadre de soin avec lequel nous nous sommes entretenu, préférant privilégier l'équipe soignante en cours de constitution plutôt que d'engager l'expérimentation immédiate des capteurs.

Si le système déployé dans les familles s'appuie sur l'expertise des familles et des médecins, cette expertise existe peu et doit être construite dans l'institution. Aussi, le soignant ne souhaite pas que la technologie dispense d'un travail perceptif sur les crises d'épilepsies[119]. Au delà de la controverse, les différentes épreuves traversant le projet permettent une utilisation renouvelée des différents outils déployés pour le diagnostic et la détection des crises d'épilepsies. Ayant à renseigner l'algorithme de détection dans l'institution socio-médicale, les soignants doivent être formés à la détection sensible. Pour ce faire, la vidéo et les interactions avec les familles de l'Association – qui interviennent dans la structure pour former à la prise en charge des crises – deviennent des outils pour nourrir *l'expertise corporelle* des soignants.

[119] C'est ici un terrain passionnant qui donnerait à voir la constitution des routines et la construction de *l'expertise corporelle* des soignants. Mais c'est, hélas, une recherche qui ne nous a pas été accessible du fait des temporalités de ce déploiement et de celles de notre travail.

6. SYNTHESE - CE QUE LA MISE EN TENSION PERFORME : ENJEUX AUTOUR DE L'EXPERTISE.

La mobilisation d'une technologie pour la santé englobe un ensemble d'acteurs humains et non humains qui participent à la décision d'équiper la personne dépendante et engagent l'utilisation du système du point de vue d'une inscription au quotidien sur la personne épileptique. Mais le fait que le jeune adulte soit porteur des capteurs vient englober une distribution de l'action où l'entourage est fondamentalement convoqué dans les formes d'usages du dispositif.

Aussi, l'inscription dans le domicile nécessite une importante articulation avec les objets de l'environnement et, plus généralement, de l'espace dans lequel le système est déployé. Avec le domicile, nécessairement, sont engagées des routines familiales, perceptives, sensibles, en un mot corporelles. Nous avons alors questionné la manière dont l'arrivée d'un dispositif technique met à l'épreuve ces apprentissages et les reconfigure.

Si notre travail de recherche pointait dans les chapitres précédents des formes de résistances au changement et au surgissement d'un dispositif technique nouveau, EPILEPSIE est une des seules situations qui révèle à nouveau des résistances mais également des esquisses de changements dans les pratiques et les routines corporelles. C'est notamment dû au fait que la richesse de ce terrain de recherche révèle, plus que les autres ou en tout cas de manière différente, une définition du corps très élargie, distribuée et enjeu de tensions. Notre définition de *l'expertise corporelle* vient englober cette somme de distributions, de connaissances d'un large écosystème d'individus et d'environnements. Ce point s'illustre particulièrement avec l'inscription du système de détection dans le domicile : la gestion des alarmes s'ajoute à une somme de conduites automatiques dans le logement (Kaufmann, 1997) et s'y invite autour d'apprentissages nouveaux[120]. De plus, certaines esquisses de familiarisation avec le dispositif technique parcourent les formes de couplages décrites.

Plus encore, nous nous sommes efforcé de situer cette *expertise corporelle* dans les enjeux qu'elle soulève. Tout d'abord, elle est progressivement questionnée par les ingénieurs peinant à faire *prise* à leur tour sur les manifestations épileptiques mesurées par les capteurs et décrites textuellement par les familles. Ensuite, cette expertise est considérée en tant *qu'expertise d'expérience* et elle rencontre alors nécessairement les acteurs médicaux et *l'expertise médicale.*

[120] Nous reviendrons sur le fait que, selon nous, cette ouverture sur la réforme des routines et l'apprentissage de nouvelles conduites motrices n'est observable que parce que l'expérimentation du projet EPILEPSIE a été conduite sur une longue durée, plus de six mois de déploiement dans les domiciles.

L'algorithme est progressivement construit et amélioré grâce à l'apport de ces différentes expertises. Toutefois, le glissement demandé par les ingénieurs pour faire appel au partenaire médical produit nécessairement une épreuve.

Les ingénieurs, en recourant à l'expertise médicale, accompagnent leur conception de l'expertise d'une forme de labellisation. Une « formalisation de l'expérience » que Volona Rabeharisoa et Michel Callon décrivent autour de la manière dont les associations de malades « constituent une expertise collective tout aussi objectivée et certifiée que celle des spécialistes, même si elle en est différente » (Rabeharisoa, Callon, 2000 p. 1229). Si le corps médical semble opposer d'emblée la *connaissance expérientielle* à la connaissance professionnelle, les deux semblent pouvoir cohabiter, sauf s'il y a compétition autour de l'autorité comme Simpson l'analyse en prolongeant le travail de Borkman (Simpson, 1996 p. 361). Pourtant, l'expertise qui émerge dans ces différents travaux sur les groupes d'entraide (*self help groups*), et plus généralement sur les associations de malades, est décrite autour d'un appui important sur le travail médical (Akrich et al., 2009). Pourtant, *l'expertise corporelle* à laquelle nous avons été attentif apparaît de façon différente dans le projet et particulièrement dans la controverse qui le traverse. L'expertise revendiquée par les familles paraît se situer en décalage par rapport à celle déployée par les médecins. L'exigence est celle de l'action et non pas celle du diagnostic. C'est la raison pour laquelle *l'expertise corporelle* que nous portons dans ce travail est nourrie avec ce terrain de recherche d'un chaînage très dense d'individus, de lieux, de situations, d'activités perceptives mais aussi de prises en charge de l'urgence. Par conséquent, cette expertise devient dans le projet immédiatement problématique puisque quelques uns des contours de sa définition rencontrent l'expertise médicale : la technologie expérimentée devient alors un carrefour d'expertises différentes sur certains points mais concurrentes sur d'autres.

Selon nous, l'enjeu se situe alors non seulement sur cette dimension d'autorité mais sur la manière dont le dispositif technique transporte une exigence de responsabilité du fait de la proximité corporelle avec la personne épileptique. La présence des parents dans le domicile est vouée à être transférée vers le personnel soignant de l'institution socio-médicale qui doit endosser de fait la « fonction morale » (Timmermans, 1995; Willems, 1995) et plus généralement légale. L'introduction du dispositif technique se présente donc comme une rencontre entre différentes expertises et les épreuves que ces rencontres engagent résonnent inévitablement avec des questionnements plus politiques. Toutes ces dimensions sont nécessairement mêlées autour de la conception d'une technologie appliquée au champ de la santé et c'est la description, la qualification et la mise à l'épreuve des différentes expertises que nous avons souhaité analyser.

En tant que médiation de l'activité épileptique permettant d'établir la liaison entre l'activité motrice de la personne et l'activité de prise en charge, le dispositif technique devient progressivement support d'une forme de responsabilité. Elle est alors endossée par les ingénieurs du projet tentés alors de faire appel à une « validation scientifique » effectuée par le partenaire médical, comme c'est évoqué en entretien. Nous l'avons illustré en suivant progressivement une controverse qui part d'une volonté exprimée par les familles d'écarter le partenaire médical.

> Il n'y a pas forcément désaccord, je pense que ce à quoi vous faites référence c'est le fait que les familles considèrent qu'elles sont tout à fait aptes et tout à fait pertinentes à juger des crises de leur enfant. L'expérience nous montre malheureusement qu'on traite bien souvent de choses prises par les parents comme étant des crises épileptiques et qui, en fait, ne l'étaient pas. Donc on fait attention, c'est simplement notre boulot de médecin qui nous permet de faire ça. Et c'est vrai que les familles… les rapports médecin/famille sont toujours un peu compliqués, surtout dans ce domaine-là des maladies chroniques où surtout chez les patients pour lesquels on n'arrive pas à contrôler les crises avec les médicaments, il y a à juste titre une vision de la médecine qui n'est pas une vision de succès mais plutôt d'échec : « ils ne savent pas faire. Donc on fait nous. Donc, on sait mieux qu'eux maintenant ». C'est toujours compliqué. Dans ce projet, ça a été le cas au départ parce que la question qui était posée est très bête, elle était « on a un algorithme qui détecte des choses la nuit », donc on essaie en famille. La famille avait pour mission, et c'est très louable ce qu'ils ont fait, ils ont fait du boulot, elle avait pour mission de dire « oui c'est une crise » ou « non c'est pas une crise » et appuyer sur un truc pour le mentionner. Le problème c'est que parfois la famille ne voyait rien et l'algorithme avait détecté un truc, et à l'inverse, elle voyait des choses et l'algorithme ne les détectait pas. Donc, le débat était « mais est ce que ce que voit la famille est pertinent ou pas ? », alors évidemment quand on le dit comme ça, c'est toujours compliqué. Et moi je leur disais que le problème était très bête, je leur disais « je ne crois que ce que je vois. Je n'y peux rien si c'est comme ça. Je vous fais entièrement confiance, mais là on est dans un projet de recherche, on développe des choses qui doivent être opérantes, et moi j'ai besoin de travailler sur du solide, pas sur ce que vous me dites », ça c'est une dimension que les gens ne comprennent pas. La validation scientifique est quelque chose que les gens ne comprennent pas (Richard, neurologue au CHU).

La longue déclaration de l'enquêté reprend les éléments centraux du projet mais nous y voyons surtout très clairement de quelle manière le projet tout entier soulève cet enjeu autour de l'expertise. Nous retrouvons logiquement le suivi historique de Graber et Ash (Graber, 2009) dans les propos du médecin qui se positionne d'emblée en *expert médiateur*, recours obligé d'un réseau. Mais si la « validation scientifique » est pour lui une nécessaire mise à distance des *savoirs profanes,* il pointe progressivement dans son propos une forme de reconnaissance de l'expertise des familles.

> Quand chacun d'entre nous est confronté à une crise, il ne doit pas tirer la même information, il n'aura pas le même intérêt qu'une autre personne qui regarde pour d'autres raisons. Je pense que les parents, ça ne les intéresse pas de savoir ce que fait leur gamin pendant les crises, c'est pas le problème. Le problème n'est pas de savoir qu'il fait ci ou ça, c'est « est ce qu'il a fait une crise, est ce qu'il est en danger, est ce que je dois intervenir ? », c'est la question essentielle qu'ils vont se poser. Nous on est dans un autre registre, on est un peu plus en… Ça nous intéresse de les détecter, évidemment, mais on veut en tirer une information qui est plus pertinente que ça. On sera plus exigeants dans ce qu'on souhaite (Richard, neurologue au CHU).

Cette reconnaissance passe par une forme de découpage. La première forme d'expertise englobe l'ensemble de l'expérience accumulée pour détecter les crises d'épilepsies par un travail perceptif de *prises*. De l'avis du neurologue, cette première forme d'expertise est directement actionnée par le fonctionnement même du projet. Le dispositif technique est en effet construit autour d'une activité d'acquittements qui fait appel de façon centrale à l'expertise sensible des parents. Mais le médecin insiste surtout sur le fait que cette expertise est animée par un second registre, celui de la prise en charge de l'urgence. Là, il semble que les deux expertises puissent être sources de tensions pour les familles. Il indique alors de quelle manière l'expertise médicale vient objectiver les manifestations motrices, les ôter de toute singularité et subjectivité. En recourant à des appuis techniques, notamment la vidéo, la « validation scientifique » est alors possible. Dès lors, le médecin semble proposer que l'expertise des familles et l'expertise médicale soient identiques dans le cas de la détection. Ce chevauchement est problématique puisque, animé par une exigence de responsabilité, le système doit être nourri d'une diversité de situations et quitter la localité des détections parentales. Dans ce registre quasi-politique, le recours aux acteurs médicaux devient une exigence de mise au format : le système doit être élaboré autour de critères objectivés, scientifiques. Cette hypothèse dans notre analyse semble résonner avec les travaux sur les groupes d'entraides et les associations de malades : l'expertise des familles est similaire à l'expertise médicale et elle y trouve donc des appuis (Borkman, 1976; Simpson, 1996; Rabeharisoa & Callon, 2000; Akrich et al., 2009). Il persiste toutefois un point de tension : en exigeant l'élaboration d'un dispositif qui aborde la problématique de la responsabilité du soignant, le projet chemine obligatoirement vers une capacité d'arbitrage. Le milieu médical semble alors seul capable d'opérer un tel arbitrage.

Pourtant, cette littérature s'attache à montrer la différence entre d'un côté l'expertise des malades et des familles et de l'autre celle des médecins. Notre seconde hypothèse tend alors à supposer que la rencontre entre différents niveaux de savoirs fait de *l'expertise corporelle* une connaissance singulière et différente de l'expertise médicale. En effet, d'abord elle est l'activité de *prises* sensibles sur les manifestations épileptiques. Puis elle est également la connaissance de la prise en charge. Enfin, elle est aussi l'expertise concernant l'expérience de la vie avec l'épilepsie, ou plutôt, de la vie avec une personne épileptique. Cette expertise, liée aux conditions de vie *de* et *avec* la personne épileptique intervient dans la négociation du déploiement du système tout d'abord en ce qui concerne le corps de la personne épileptique (nombre des capteurs, acceptabilité de la production des données, de l'utilisation de la vidéo et du recours au contexte médical) ainsi qu'au sujet des conditions de vie, en particulier dans l'institution socio-médicale. Dès lors, ces trois registres sont mêlés à ce que nous avons défini comme étant *l'expertise corporelle.* Elle est donc une revendication portée en tant qu'opposition au travail médical : de l'avis des familles, la prise en charge et la vie au quotidien avec l'épilepsie ne sont pas abordés par le milieu médical. Le découpage proposé par le médecin suppose alors que chacun de ces registres mettent l'autre à l'épreuve : la détection sensible ne semble alors pas

pouvoir cohabiter avec la prise en charge de l'urgence, la seconde viendrait en quelque sorte « parasiter » la première. Notre hypothèse est dans ce cas de considérer que la somme des trois registres d'expertise fait de *l'expertise corporelle* un processus fondamentalement différent de l'expertise médicale. Plus encore, nous serions tenté d'imaginer plutôt un travail d'arbitrage des registres d'expertise réalisé par les familles plutôt qu'un « parasitage » d'un registre par un autre comme le propose le médecin.

L'émergence du questionnement sur la *fonction morale* vient bel et bien problématiser *l'expertise corporelle* puisque le dispositif technique contient l'ensemble des processus de mise à l'épreuve de cette expertise : prise en charge, responsabilité, vie au quotidien avec la personne épileptique ré-émergent dès lors que le système est déployé en n'importe quel lieu. Diagnostic, détection et prise en charge sont contenus dans le scénario même de la technologie. Il n'est donc pas surprenant que l'enjeu autour du déploiement dans l'institution soit source de désaccords : la détection devient une exigence de responsabilité qui ne peut être endossée par le personnel soignant et pas davantage par les ingénieurs ou le dispositif technique. Elle est donc reportée sur le corps médical qui se doit alors de produire une définition précise et stabilisée de ce qu'est une crise d'épilepsie.

Pour autant, il ne semble pas davantage être question dans la suite du projet de confier cette *fonction morale* au seul dispositif technique. Le cadre de santé insiste sur le travail à réaliser pour construire la somme des apprentissages liés à la détection sensible des crises et à sa prise en charge par le personnel soignant de l'institution socio-médicale. Non seulement cette revendication éclaire le nécessaire travail autour de la « souplesse » des acteurs et des techniques (Dodier, 1995, p. 49), mais elle replace surtout *l'expertise corporelle* au cœur du projet institutionnel. Là, nous avons vu alors que le cheminement de la controverse produit de nouvelles configurations : l'outil vidéo utilisé pour le diagnostic à l'hôpital paraît progressivement pouvoir être utilisé à la manière d'un support de formation pour les personnels. Mais l'expertise des familles devient également support de formation les parents de l'Association interviennent dans l'institution pour donner les clés de compréhension des crises d'épilepsies et éclairer sur leur prise en charge. De plus, étant à l'origine du projet de construction d'un établissement socio-médical, l'Association participe au projet institutionnel en tant que « projet de vie », réintégrant alors toute la connaissance du quotidien de la personne épileptique et de son entourage.
Dans ce projet, l'ensemble des épreuves travaille les acteurs humains et non humains mais il transforme également la poursuite du projet pour réintroduire les différentes expertises dans la constitution de la future *expertise corporelle* des soignants dans l'institution socio-médicale : les expertises parfois concurrentes se révèlent ici complémentaires pour la suite du projet.

Pour conclure, nous souhaiterions revenir sur un défi méthodologique sur ce terrain de recherche. Un des aspects les plus difficiles à aborder dans notre recherche est la manière dont la personne épileptique disparaît progressivement au profit d'une parole médiée par le parent, d'échanges avec les ingénieurs et médecins ou personnels de l'institution. Cette inévitable « interprétation » pointée par Rialle dans le cadre de la maladie d'Alzheimer et des « aidants naturels » (familiaux) (Rialle, 2007, p. 12), passe dans notre terrain de recherche par des médiations qui se multiplient progressivement : chacune des apparitions du jeune adulte épileptique passe par une médiation, qu'elle soit technologique – les mouvements et la survenue des crises dans les enregistrements des capteurs – ou humaine – le discours des parents pour l'accès à l'autonomie de la personne épileptique, les interprétations de l'activité épileptique par l'ingénieur appuyée sur les signaux de crises, etc.
Nous avons souhaité, en entretien, recourir à une construction particulière pour donner la possibilité au jeune adulte de s'exprimer accompagné d'un parent, pour ne pas produire trop de rupture. Hélas, les handicaps associés de ces personnes ne nous ont pas permis de collecter un matériau réellement exploitable. Pourtant, ça et là, les parents évoquent en présence du jeune adulte la construction d'un rapport privilégié au dispositif technique transformé par les différentes épreuves et réapproprié tout au long des expérimentations.

Le corps qui émerge ici est donc très logiquement tiraillé entre différents travaux de définition et dans un même temps il n'est pas le corps avec lequel nous avons problématisé *l'expertise corporelle*. Nous l'avons en effet étudiée à l'aune du travail réalisé par les familles. Ici, nous avons profondément opéré un brouillage entre incorporation* et excorporation (Mol & Law, 2004) car l'activité de *prises* sensibles sur le corps de l'autre convoque une somme de connaissances incorporées qui viennent constituer *l'expertise corporelle*. C'est la raison pour laquelle nous avons exploité ce terrain de recherche en dernier, après TELEPHONIE et PHYSIOLOGIE, pour venir nourrir la définition d'un corps toujours plus étendu au point qu'il pointe progressivement des formes *d'expertises corporelles* toujours plus arbitrées : c'était déjà le cas avec PHYSIOLOGIE où nous l'avons interrogée à la lumière de l'engagement des médecins et des participants, c'est d'autant plus le cas avec les épreuves des multiples expertises dans EPILEPSIE.

CHAPITRE 5 – ENJEUX AUTOUR DE L’EXPERTISE CORPORELLE DANS L’INTERACTION AVEC LA TECHNIQUE

1. L'EXPERTISE CORPORELLE A L'EPREUVE DANS L'EXPERIMENTATION

Alors qu'il leur est présenté un dispositif technique nouveau dans la situation d'expérimentation, le corps des participants est mis en tension. Le surgissement de ce dispositif dans la situation expérimentale ne saurait avoir recours à un corps vierge de tout apprentissage. Au contraire, si la mise en tension du corps en tant que construit social a lieu dans cette situation, c'est parce que le participant n'est bien évidemment pas dépourvu lorsqu'il se présente pour une session de tests. C'est parfois sur la base même de cette expertise corporelle que la démarche de recherche fait appel à cet individu : c'est particulièrement vrai avec TELEPHONIE où les utilisateurs ont une plus ou moins grande connaissance de l'interaction avec un téléphone mobile que les évaluateurs souhaitent voir réinjectée dans l'expérimentation ; ça l'est moins avec PHYSIOLOGIE où la connaissance des instruments et des données produites n'est pas vraiment recherchée par les médecins physiologiste ; ça l'est enfin d'une toute autre manière avec EPILEPSIE où la connaissance importée n'est pas celle de l'utilisation passée d'un dispositif technique de détection des crises mais une habileté sensible, un corps-à-corps permettant de faire prise (Bessy & Chateauraynaud, 1995) sur les manifestations épileptiques.

Mais si les formes de mobilisations et la manière dont est souhaitée l'intervention de *l'expertise corporelle* diffère dans ces trois recherches, elles ont en commun de mettre à l'épreuve la définition du corps.

Dans le premier cas, la convocation des techniques liées à l'usage de la téléphonie mobile peine à émerger dans la manipulation mais elle apparaît dans les discours comme autant de freins à la réalisation des gestes choisis par l'équipe projet – en tout cas, quand le discours est investigué, ce qui n'est pas systématiquement le cas. Dans le second, alors qu'elle n'est pas vraiment recherchée, l'expertise corporelle est pourtant omniprésente et surgit comme autant de résistances au cadrage du corps : les mesures des instruments sont discutées (Akrich & Pasveer, 2004; Willems, 1995) à l'aune de l'expérience sportive et/ou médicale ; le rapport à la douleur et à l'effort sont nourris de pratiques corporelles permettant d'y résister. Dans le troisième, la connaissance perceptive très poussée des familles participe à l'élaboration de l'algorithme – elle est donc souhaitée dans un premier temps – mais elle est progressivement arbitrée par l'expertise médicale, instrumentée différemment quant à elle, produite de façon collective (Bourret & Rabeharisoa, 2008), systématique et standardisée (Tournay, 2007).

L'incorporation* reste difficile à saisir dans l'expérimentation, elle ne se laisse pas caractériser ou mesurer. Pire, elle se fait dans la majorité des cas oublier : elle n'est pas uniquement invisible pour le chercheur, elle l'est aussi pour l'individu qui n'a que très minoritairement besoin de la

penser pour la mettre en œuvre. Quelques moments semblent alors privilégiés pour la problématiser : des situations où le corps est mis à l'épreuve (Warnier, 1999, p. 12; Sauvageot, 2003, p. 127). A y regarder de plus près, un tel questionnement traverse la littérature dès lors qu'il est question d'une étude du corps : la rupture avec le quotidien ou l'originalité des sensations sont autant d'espaces au sein desquels l'ontologie du corps (Mol & Law, 2004), la connaissance ou les conduites motrices et cognitives devenues *seconde nature* (Bourdieu, 1982; Héran, 1987; Detrez, 2002) sont éprouvées. En un mot *l'expertise corporelle* est mise à l'épreuve par le surgissement d'un dispositif technique ou plus généralement d'une situation inhabituelle sur laquelle il est difficile de plaquer des habitudes et des routines préexistantes. Nous avons justement souhaité nous arrêter sur ces formes de ruptures : elles émergent chez les acteurs durant des moments de mise à l'épreuve, là où les apprentissages passés ne constituent pas un registre d'action approprié, là où la situation ouvre à des nouveaux apprentissages.

Si nous avons détaillé de nombreuses manifestations de *l'expertise corporelle* tout au long du suivi de nos trois terrains de recherche, il reste difficile d'en établir une cartographie tant ce travail reviendrait à pointer la richesse et la diversité de l'incorporation*, autrement dit à décrire tous les éléments de l'éducation, de l'imitation et de l'expérience en lien permanent avec l'ensemble d'un chaînage sociotechnique.

Mais surtout ce travail reviendrait à fixer l'incorporation*, à la présenter comme une fin. Elle est pourtant un processus et non un état. Un tel constat n'écarte pas pour autant le fait qu'elle intervienne comme une structure solidement édifiée avec laquelle il peut être difficile de composer. La littérature montre en effet la difficulté d'engager le changement et la transformation dès lors que le corps est concerné.

1.1. Techniques du corps et techniques à instruments

Les exemples de Mauss et son récit des difficultés éprouvées lorsqu'il est question de changement ne doivent pas faire oublier une absence majeure du travail de l'auteur, pointée, entre autres, par Warnier (Warnier, 1999) ou Sigaut (Sigaut, 2007). La distinction opérée par l'auteur des *techniques du corps* introduit en effet un partage caduque entre les *techniques du corps* et les *techniques à instruments* alors qu'elles sont indissociables tant *la* technique participe nécessairement de la constitution *des* techniques.

Mauss tente en effet cet inventaire des conduites motrices incorporées. Il recours à deux[121] formes de classements : pour le premier, il suit l'individu dans sa biographie, en prenant pour

[121] A dire vrai, elles sont trois. Mauss introduit la distinction entre les sexes : hommes et femmes n'ont pas, selon lui, les mêmes techniques du corps. La distinction nous intéresse peu : d'abord elle n'est pas systématique dans la suite du classement de Mauss, ensuite il conçoit que l'éducation n'est pas la même, enfin il confie à la psychologie le soin de pointer les différences

point de départ la naissance – ce qui l'amène à traiter par ailleurs les techniques de l'obstétrique – puis l'enfance, l'adolescence et enfin l'âge adulte. Dans le second, il découpe le quotidien de l'adulte dans les moments successifs d'activité et de repos pendant le déroulement d'une journée. Mais surtout, Mauss prend un soin particulier à ne pas traiter des *techniques à instruments*.

Délaisser les techniques à instruments, est particulièrement problématique pour la question qui est la nôtre puisque nous avons vu à quel point le sujet tente d'importer sa connaissance de l'interaction avec des dispositifs techniques rencontrés au quotidien lorsqu'il est aux prises avec le dispositif nouveau qui lui est présenté par les chercheurs.

Ainsi, rapportée à la prise en compte des objets dans le processus de socialisation et d'apprentissage des conduites motrices et cognitives qui émerge dans l'histoire et l'expérience de l'individu, la suite de la taxinomie de Mauss se devrait d'englober chacune des situations quotidiennes de mise en œuvre du corps avec la technique. Un tel travail relèverait alors du défi : chacune des situations quotidiennes d'interaction avec autrui, avec la technique ou plus généralement avec la somme des acteurs non humains devrait être considérée sous le prisme des *techniques du corps*. Ce classement devrait alors réintroduire la singularité des situations d'interactions avec autrui (Goffman, 1991; Hall, 2001), avec la technique (Conein et al., 1993), dans les situations de travail (Linhart, 1978), avec les normes sociales (Kaufmann, 1995), les jugements d'autrui (Dodier, 1993b), etc. et la liste de Mauss prendrait alors les traits d'un document sans autre fin que le dernier souffle de l'individu[122].

Tout ceci témoigne de l'ampleur de la tâche qui consiste à étudier *les* techniques au sein desquelles *la* technique occupe une place de choix hélas écartée d'un revers de la main par Mauss et ré-investiguée par Warnier ou Sigaut. Aussitôt une technique abordée, il convient alors d'engager l'interrogation de l'entourage, travail semblant sans limite et semblant, surtout, creuser la distance avec les techniques du corps de Mauss.

> Le domaine des techniques du corps ne peut pas non plus être limité aux actions où le corps est sujet (ce qui d'ailleurs serait tautologique puisque toute action technique implique l'intervention d'un corps

---

entre hommes et femmes. Plus encore, cette distinction apparaît trop peu dans nos trois terrains de recherches pour que nous ayons eu à la traiter. Certes il y aurait à parler du fait que PHYSIOLOGIE fait intervenir uniquement des hommes – le choix de la population s'explique par l'influence du cycle hormonal dans la variation de température chez la femme – ou encore à pointer le rapport étroit de la mère dans le rôle d'aidant familial. Pourtant, les formes de mises à l'épreuve que nous avons pointées sont similaires dans les deux populations, elles mettent en tension les apprentissages, qu'ils soient ceux de l'homme ou de la femme sans qu'il soit nécessaire de les distinguer.

[122] Première et dernière conduite incorporée*, la respiration ne constituerait toutefois pas une fin en soi puisqu'elle engagerait le chercheur à étendre son analyse à la prise en charge du corps par le soignant, la famille, l'administration, le marché funéraire, etc. Notons l'attention avec laquelle Sigaut traite les techniques du soin aux défunts, les réintégrant parfaitement à la liste des techniques du corps : « la mort ne fait pas disparaître les corps tout à coup. Tant que le corps est là, il faut bien s'en occuper, même si c'est d'une toute autre façon que quand il était encore vivant » (Sigaut, 2007, p. 27).

> humain). Mauss a eu raison de parler des soins au corps, de l'hygiène, etc., c'est-à-dire des techniques où le corps est objet plutôt que sujet. (…) Avec tout cela, la notion de techniques du corps a-t-elle encore un sens ? Il y a là une vraie difficulté que je ne prétends pas résoudre en un tournemain. Je persiste à penser cependant que l'acception large a tout de même un intérêt, qui est de nous aider à faire tomber quelques barrières artificielles (Sigaut, 2007, p. 26).

Oscillant entre la volonté de traiter le corps de façon générale, ce que permettent les *techniques du corps*, tout en évitant de recourir à la grille d'analyse maussienne qui limite les rapports entre le corps et l'environnement, Warnier ou Sigaut restent critiques à l'égard de Mauss. Pour les deux auteurs, considérer les techniques à instruments est capital. Puis, pour Sigaut, il convient de ne pas limiter l'étude du corps à son statut de *sujet* mais également à celui *d'objet*.
Poursuivant alors cette volonté d'ouverture du corps vers son environnement autant qu'à l'inscription de l'environnement *sur* et *par* le corps, nous avons été soucieux d'engager tout au long de nos analyses la prise en compte de cette action réciproque, de cette inter-action et de ce qu'elle produit chaque fois qu'une situation nouvelle se présente, en l'occurrence le surgissement d'un dispositif technique nouveau dans l'action.

1.2. L'interaction comme socialisation

La présence du dispositif technique engage en effet le questionnement de l'action, mais celle-ci est à déconstruire : le fait que la matérialité soit inscrite de façon transparente dans les gestes de l'individu – par exemple avec l'outil – nous conduit à engager la thématique du prolongement du corps (Leroi-Gourhan, 1964; Simondon, 1958).

Toutefois, dans les multiples apports produits par les travaux de recherche sur les dispositifs techniques, il faut noter que la technique est *faite corps* au point que la présence de l'objet ne soit plus indispensable pour qu'il continue de participer à l'action. Pour reprendre le vocabulaire le Berger et Luckmann, la matérialité se *sédimente* pour intégrer les pratiques comme l'ont montré de nombreux auteurs (Becker, 1985; Elias, 1939; Sauvageot, 1994, 2003) y compris en participant à forger des modes de perceptions nouveaux (Sauvageot, 1994).

> Que la dynamique de l'objet s'incarne dans le corps en jeu, si l'on peut dire, c'est à mon sens indéniable. Même quand l'artefact n'est plus là qu'à l'état de traces mémorielles, d'engrammes discernables dans les « conduites motrices » (Jamard, 2002, p. 5).

Regroupant alors de façon étroite *les techniques du corps* – en ne délaissant pas l'activité cognitive comme ce peut être le cas en lisant Mauss – et la culture matérielle, *l'expertise corporelle* apparaît en tant qu'entité riche et multiforme. Mais surtout elle émerge en tant qu'élément à prendre en compte en tant que chaînage d'acteurs humains et non humains.

Cette somme de constructions et d'incorporations* forme donc un corps qui est au centre de la situation d'expérimentation et mobilise alors toute une connaissance qui peut prendre les traits d'une inertie au changement. Si nous sommes réticent à user l'appellation *innovation* c'est parce

qu'aucun des dispositifs techniques présents sur nos terrains de recherches – à part, peut-être dans EPILEPSIE – n'est totalement en rupture avec le quotidien des participants aux tests. Il ne s'agit pas ici de comprendre notre proposition comme une critique de l'activité de conception technologique ou comme une minimisation du travail réalisé pour produire l'innovation, nous souhaitons uniquement porter l'attention sur le fait que si l'innovation peut dans certains cas se présenter en tant que rupture forte du point de vue des caractéristiques techniques ou des moyens mis en œuvre pour la réaliser – changement du mode de production, nouvelles compétences à acquérir pour l'industrie et ses travailleurs, nouveauté des matériaux, etc. – il reste assez rare qu'elle ne fasse appel à aucune connaissance de l'individu ayant à l'utiliser.
Par exemple, le fait qu'un dispositif technique nouveau ait recours au texte vient raisonner avec une somme d'apprentissages liée depuis l'enfance à la lecture et à l'écriture ; l'utilisation de mesures du corps pour un instrument vient faire écho à un parcours médical de confrontation avec des formes objectivées du fonctionnement corporel ; la manipulation d'un dispositif innovant fait appel à une connaissance passée d'un dispositif similaire ou identifié comme tel ; et les exemples pourraient être délivrés sans limite.

C'est notamment tout l'enjeu du concept de *filiations d'usages* (Miège, 2004, p. 17) émergeant souvent dans les discours des utilisateurs (potentiels) qui tentent alors, face au nouveau dispositif, de plaquer certaines des définitions qu'ils ont établies par ailleurs[123].

1.3. L'inertie de l'incorporation

Lorsque les apports théoriques sont ceux de Mauss (Mauss, 1950, p. 367), de Bourdieu (Bourdieu, 1962, p. 99-100) ou, plus dramatique, celui de Linhart (Linhart, 1978, p. 38-39), l'incorporation se présente comme un fondement tellement solide qu'un quelconque changement ne peut être envisagé que sur la durée, parfois au point qu'un tel questionnement force à quitter le registre de l'individu singulier pour aborder la dynamique collective du changement (Sauvageot, 1994, 2003).

Les apprentissages sont fondamentalement liés à la matérialité – outil, dispositif technique, espace et environnement – et apparaissent de façon problématique dès lors que la manipulation est celle d'un élément nouveau et peu approprié.

> Il y a là incorporation si profonde d'automatismes que toute innovation supposerait un effort considérable pour les contrarier ou les modifier (Sauvageot, 2003, p. 161).

[123] C'est un concept qui a été opérationnalisé par quelques chercheurs ayant travaillé sur le projet IAM (intelligence Ambiante en Mobilité) entre 2007 et 2010 dans le cadre d'un partenariat entre Minatec Ideas Laboratory®, le laboratoire LITUS et le CEA-Leti de Grenoble. Voir notamment les travaux de Pascale Trompette et Eric Blanco (Trompette & Blanco, 2009), celui de Céline Verchère et Emmanuel Anjembé (Verchère & Anjembe, 2010) ou encore la thèse d'Emmanuel Anjembé (Anjembe, 2011).

Le très bel exemple de Nicolas Nova et Timothée Jobert en témoigne : un joueur aux prises avec un périphérique de jeu innovant à deux commandes – la console Wii, composée d'un *Nunchuk* et d'un *Remote* – va préférer joindre ces deux dispositifs pour reconstituer un périphérique de jeu qui lui est familier – un *pad* classique – (Nova & Jobert, 2009, p. 218-219).

La richesse de l'expertise que nous avons articulée aux situations d'expérimentation tout au long de notre recherche englobe alors la somme des techniques motrices, cognitives, perceptives ou interactionnelles. Autant d'actions quotidiennes et banales que l'individu déploie sans effort justement parce que ces actions sont profondément incorporées. Ce n'est d'ailleurs pas par hasard si l'action au quotidien, si les objets mobilisés dans des contextes banals occupe autant la littérature (Gras, Joerges, & Scardigli, 1992; Gras & Moricot, 1992; Semprini, 1995; Kaufmann, 1997).

Oubliée, devenue transparente, mobilisée sans effort, *l'expertise corporelle* est alors difficile à saisir dans d'autres contextes que celui de la rupture : l'épreuve constitue donc un espace privilégié pour l'étude de l'incorporation, sorte de lieu unique où il est possible d'envisager l'inertie des conduites corporelles (Moricot, 2000; Nova & Jobert, 2009), les micro changements (Kaufmann, 1997) et évolutions de la connaissance liée au corps (Akrich & Pasveer, 2004) mais surtout l'effort qui est demandé aux individus pour mettre en œuvre, autrement que de façon automatique et pré-réflexive (Norman, 1993), un tel processus.

> La réforme des habitudes intervient par des guérillas minuscules, geste après geste, sous la pression des évènements, dans une absence remarquable de stratégie globale (Kaufmann, 1997, p. 207-208).

L'épreuve rappelle la lourdeur d'un corps qui s'était fait oublier, la rugosité de techniques mises en tension, le coût de la réflexivité qui avait été confiée au corps par des apprentissages répétés (Wacquant, 1989) incluant fondamentalement les dispositifs techniques et informationnels, comme nous l'avons montré.

1.4. Vers une double mise en tension

Parmi les contributions que nous avons détaillées précédemment dans notre recherche, se trouvent les illustrations de Merleau-Ponty, Mauss, Elias, Bourdieu, Warnier, Sauvageot ou Boullier. Tous montrent la portée heuristique des accrocs, des pannes ou des dysfonctionnements – y compris corporels, pourrait-on dire (pathologie des membres fantômes chez Merleau-Ponty). Le point qui nous a intéressé dans cette mise à l'épreuve a été essentiellement la rencontre du corps avec un dispositif technique – moins chez Merleau-Ponty et Bourdieu plus centrés sur le corps certes en interaction avec l'environnement mais moins avec la technique – voiture, bateau, technologies de l'information et de la communication entre autres, sont autant d'actions interrogées par les auteurs du point de vue d'un acteur novice,

maladroit, d'une panne qui vient bouleverser l'immédiateté de l'interaction (Boullier, 2004), d'une chute et d'un accroc dans le geste (Warnier, 1999).

Un exemple central de cette dynamique est fourni par Caroline Moricot à propos des changements techniques dans les avions et de ce qu'ils produisent dans les pratiques des pilotes. L'introduction d'un modèle dit *glass cockpit* – ou « cockpit de verre » – prive progressivement le pilote de toutes formes d'interaction sensible avec l'appareil. Une des expressions des pilotes, fréquemment relayée par les chercheurs ayant investigué ce thème, « piloter aux fesses », perd alors sa pertinence dans ces nouveaux modèles d'avions au profit d'une délégation aux instruments de pilotage. Il est entendu que les modes de perception à l'œuvre dans ces formes nouvelles de pilotage conservent toutefois la nécessité de la présence humaine (Moricot, 2000, 2007) parfois même autour d'habiletés nouvelles et de reconstructions de l'espace physique d'action (Hutchins, 1994).

Un autre travail passionnant est celui de Myriam Winance : elle s'attache à étudier l'importance de la technique dans le handicap. Ce questionnement prend les traits d'une dynamique *d'ajustement* entre corps et technique dans un de ses articles sur les essais de fauteuils roulants (Winance, 2007), malheureusement trop court pour traiter la richesse des données présentées. Dans ce texte, elle montre en quelle mesure un véritable collectif participe aux définitions concurrentes de la personne handicapée – qui œuvre à se définir elle aussi – au fur et à mesure qu'elle *fait corps* avec le nouveau fauteuil roulant.
Nous croyons qu'une autre donnée centrale apparaît dans le récit de Winance : chacune des situations d'essais mobilise aussi la somme des apprentissages passés en lien étroit avec la technique. Le fauteuil roulant utilisé précédemment et sa configuration – sa vitesse de déplacement, la réactivité du joystick, sa taille, ses possibilités de transformations, etc. – sont autant de tentatives pour réinjecter la connaissance de la personne handicapée dans l'essai d'un nouveau fauteuil. Dans le processus d'ajustement, émerge de façon centrale la tentative des individus de plaquer leur expérience et leurs apprentissages passés sur la situation nouvelle, connaissance qui doit être ajustée et, en retour, qui doit ajuster le dispositif technique pour que la personne puisse *faire corps* avec le fauteuil.

Dans tous ces travaux, la mise à l'épreuve du corps prend les traits d'une rupture qui peut, au moins durant le premier contact, donner lieu à une tentative de mobilisation de la connaissance passée, *l'expertise corporelle* à laquelle nous avons été attentif.

Nous l'avons particulièrement vu dans TELEPHONIE lorsque quelques utilisateurs de iPhone avaient de grandes difficultés à laisser de côté des gestes devenus familiers, en particulier la manipulation du dispositif selon la modalité tactile. Ce point est également à l'œuvre lorsque les utilisateurs tentent de plaquer des gestes de manipulation connus sur le dispositif en test. Avec

PHYSIOLOGIE, cette tentative s'illustre différemment, en parallèle pourrait-on dire : la connaissance de l'individu habite l'expérimentation et est mobilisée comme une forme d'arbitrage et de résistance alors que la situation ne donne pas forcément lieu à sa convocation. Prenant la forme, dans la plupart des cas, d'un travail réalisé en local, parfois de façon interne, *l'expertise corporelle* reste silencieuse mais bel et bien présente en tant que mise en discussion des mesures produites par les instruments (Akrich & Pasveer, 2004) et en tant qu'effort pour résister à l'épreuve de la contrainte climatique traversée par les volontaires. Dans EPILEPSIE, la situation est autre puisque la connaissance mobilisée n'est pas directement liée à l'utilisation d'un dispositif technique précédent. Quoi qu'il en soit, comme avec le projet de physiologie, l'expertise corporelle centrée sur l'activité sensible (Bessy & Chateauraynaud, 1993, 1995) intervient comme une forme de résistance à la délégation du travail de détection des crises d'épilepsies au système technique.

Mais l'épreuve introduite par l'expérimentation n'est pas uniquement celle du corps, elle est double. En convoquant un individu socialisé entre autres par la technique, toute la connaissance précédemment acquise est mise à l'épreuve autant qu'elle met à l'épreuve. En tant que construits, corps et technique emportent avec eux un vaste chaînage où parcours de vies, expériences, façons de faire – des individus comme des ingénieurs, ergonomes ou sociologues – et caractéristiques techniques sont éprouvés.

Comme une forme de recours conscient plus que déterminé, parfois même comme une revendication plus que sous la forme d'un mécanisme silencieux, *l'expertise corporelle* peut apparaître en tant que frein au changement. L'épreuve qui est engagée met en péril la *construction sociale du corps* autant que la construction de la technique. Non seulement les apprentissages et connaissances faites corps sont bouleversées mais le chaînage tout entier est emporté : la connaissance mobilisée, cette fois par l'équipe des chercheurs, est à repenser à la lumière des routines et des automatismes mis à l'épreuve. Et nous avons vu à quel point le protocole d'expérimentation constitue une forme d'inertie avec laquelle il est difficile, pour le chercheur, de composer. Le changement est coûteux et les automatismes – qui dépassent les conduites corporelles – ne peuvent se transformer sans engager l'ensemble du dispositif de recherche. A terme, le dispositif technique peut être lui aussi transformé, nourri par les différents épreuves soulevées par l'expérimentation ou par l'insistante tentative des utilisateurs de plaquer leur expertise corporelle sur le dispositif en test.

Nous avons donc choisi cette situation clé pointée de façon centrale dans la littérature où les routines sont mises à l'épreuve par la nouveauté, par l'exigence du changement. Le corps devient de plus en plus lourd à mesure que les automatismes doivent évoluer (Kaufmann, 1997). L'activité réflexive qui s'était en quelque sorte faite oublier, resurgit dans l'action comme autant de rappels de l'inadaptation des routines passées à la situation nouvelle.

1.4.1. Le suivi d'un construit socio-technique

La littérature abonde sur cette véritable inter-action qui est en place ; la formulation de ce concept rédigée avec un tiret central nous permet d'insister sur le caractère réciproque de l'action parfois oublié au profit de la stricte action sur le dispositif : non seulement l'individu *agit* sur la technique, mais il *est agi* réciproquement par la technique (Latour, 2000b)[124].
Certaines transformations sociales en témoignent de façon manifeste : modes de sociabilité façonnés par les technologies de l'information et de la communication (TIC) (Beaudouin & Velkovska, 1999; Jauréguiberry, 2002; Lardellier, 2006; Latzko-Toth, 2003; Licoppe, 2002; Sauvageot, 2003; Soler, 2006) ; conduites motrices et cognitives ancrées sur l'environnement des objets (Hutchins, 1995; Norman, 1988, 1993; Suchman, 1994; Latour, 2004; Agamben, 2006) ; formes de constructions liées à la production des mesures – notamment médicales - (Akrich & Dodier, 1995; Akrich & Pasveer, 2004; Berg, 1996; Berg & Bowker, 1997; Mol, 2002).

Ainsi, de la même manière qu'il est indispensable de prendre en compte la somme des constructions ayant permis d'aboutir à une innovation technique – Claudette Sèze insiste par exemple sur la bicyclette en retraçant sa sociographie puisant deux cent ans plus tôt ses balbutiements (Sèze, 1992) – il serait illusoire d'engager le questionnement du social sans prendre en compte également la somme des constructions qui l'animent. Alors, de la rencontre entre ces deux entités solidement construites, il convient de penser la tentative d'introduction d'une technologie nouvelle et l'influence qu'elle a pour ambition d'opérer sur les techniques anciennes : apprentissages, façons de faire, conduites corporelles, organisation, etc. se trouvent nécessairement bouleversés par l'arrivée d'une technique nouvelle.

Le fait que *l'expertise corporelle* puisse apparaître en tant que frein à l'innovation interroge également la technique présentée par les acteurs de la conception et de la recherche. Reprenant l'effort réalisé par Bruno Latour pour déconstruire la transparence de la médiation qui paraît opérer entre individu et technique, Coste, Costey et Rabier insistent à nouveau sur les différentes manières de problématiser la technique aujourd'hui.

> Une machine qui fonctionne ne pose pas a priori de problèmes et ne suscite aucune interrogation. La technique disparaît dans son usage et derrière le résultat de son efficacité : seul son dysfonctionnement la fait remarquer. Parce que l'objet technique n'a de finalité qu'extrinsèque, il s'efface derrière son produit, dont on se satisfait aisément. Il est en ce sens une « boîte noire » qui invite à ne pas interroger son fonctionnement interne et tend à se présenter comme un dossier clos, non problématique et à prendre pour argent comptant. Se trouvent ainsi occultés ses engagements dans des réseaux sociaux qui en font un objet instable et insaisissable. Pour prendre à bras le corps un « problème de la

[124] Notons que le retour vers la conception n'est pas systématique. Nous avons parlé de l'exemple du post-it repris par (Akrich et al., 1988, p. 4-5). Là, la technique n'est pas transformée mais le réseau socio-technique est travaillé pour produire le succès que nous connaissons.

> technique », il faut comprendre ce qui se passe dans les coulisses du fonctionnement de la machine (Coste, Costey, & Rabier, 2009, p. 6-7).

Par conséquent, l'épreuve est double : elle emporte non seulement le chaînage socio-technique qui a permis la construction des différents apprentissages du corps – techniques passées, connaissances incorporées, etc. – mais elle emporte également le chaînage ayant permis la conception du dispositif technique mis en test – activité de conception, matérialité, etc. L'épreuve transforme chacun des éléments du réseau socio-technique, qu'il s'agisse des acteurs humains ou des non humains.

Car à ce propos, il est une idée récurrente dans l'inscription de la technologie sur le corps et dans les pratiques, celle de « naturalité », d'« invisibilité », de « transparence ». La technique doit se faire oublier au profit d'une action fluide et sans ruptures – « seamless[125] » disent les informaticiens. Mais, dépassées les quelques réflexions sur la « naturalité » du geste qui amèneraient à considérer le fait d'approcher un haut-parleur de l'oreille ou un écran de l'œil comme des gestes « évidents », « essentiels », force est de constater que nombre de gestualités paraissent aujourd'hui pouvoir être qualifiées d'« intuitives » justement parce qu'elles ont été largement apprises et incorporées au fur et à mesure de la pratique.

1.4.2. L'illusion de la transparence

Prenant appui sur ces travaux de l'informatique faisant la part belle à la transparence, plus précisément le design d'interfaces, Boullier élargit sa critique d'une telle façon de penser. Finalement, ils n'ont de « naturel » que le fait d'avoir été si fortement incorporés qu'ils peuvent être considérés en tant que *seconde nature* (Bourdieu, 1980, p. 61; Héran, 1987)

> On ne cesse d'entendre des discours sur le caractère intuitif des interfaces graphiques par exemple, soit comme fait établi, soit comme exigence à respecter par les développeurs. Disons-le tout net : ces discours trompent leur monde en feignant d'ignorer que tout dispositif technique suppose une formation. C'est déjà vrai pour des techniques que l'on croit là aussi naturelles et simples (manger avec une cuillère, s'habiller, rouler à vélo ou conduire une voiture) car on a fini par oublier tous les investissements nécessaires et tous les intervenants mobilisés (Boullier, 2001, p. 6).

Revenons au texte de Boullier sur la réappropriation des objets techniques autour de leur traduction par les concepteurs dans les modes d'emploi (Boullier, 1992) : en recourant à l'exemple de la cuillère, l'auteur critique le fait que nous avons parfois oublié les efforts individuels – adresse, équilibre, préhension – et collectifs – ordres, remontrances, codes sociaux – assurant la socialisation à un objet, même le plus banal. Cet oubli tend à faire croire à la « naturalité » de l'usage d'un objet alors qu'il est ici question d'apprentissage au long cours (Elias, 1939).

---

[125] Traduit habituellement par « sans coutures », « sans heurts » ou « intégré », autrement dit qui ne fait pas apparaître sa mécanique et ne produit pas de ruptures au cours de l'usage. Nous préfèrerons utiliser l'expression « sans rugosités » pour traduire ce concept dans la suite de notre écrit.

Boullier nourrit alors son propos en évoquant deux formes de socialisations. Il recours à l'analogie de la langue « maternelle » et d'une « deuxième » langue : si pour l'enfant ce long processus est appris sans connaissance préalable du dispositif – socialisation primaire – il est par contre bien plus coûteux pour l'adulte qui se doit de réapprendre, transformer ses pratiques incorporées – socialisation secondaire. Dès lors, en usant de l'exemple de l'informatique et de l'émerveillement « devant l'aptitude des enfants ou des adolescents à utiliser l'informatique alors que les adultes peinent ou ont des réticences à changer leur style[126] », l'auteur rappelle qu'« on oublie de dire que ces enfants sont mis dans le "bain" informatique par leurs parents ou par d'autres adultes et que pour eux, il n'existe pas de style avant l'informatique. (…) Ils n'ont rien à abandonner pour s'y mettre » (Boullier, 1992, p. 242).

Progressivement rendu invisible au point de penser à une sorte de naturalisation, l'ensemble de ce processus de socialisation semble, comme avec la technique et ses médiations invisibles (Latour, 2003), se constituer à la manière d'une *boite noire* qu'il est important d'ouvrir pour engager le questionnement.

> L'habitude s'installe « comme ça », sans crier gare, et tend à conduire l'individu à sa guise. Mais nous l'avons vu, elle reste poreuse, s'abandonnant parfois aux sensations ou, ce qui nous intéresse ici, à la pensée : dans certains contextes, la boite noire est ouverte est interrogée (Kaufmann, 1997, p. 232).

Habitus, routines et automatismes interviennent en tous lieux comme des conduites corporelles exigeant peu d'activité réflexive de l'individu, sorte d'économie cognitive (Conein, 1997; Licoppe, 2008b, p. 190). « L'intelligence » est ici celle du corps (Sauvageot, 2003) et fait, malgré son nom, peu appel à la réflexivité de l'individu. Mais celle-ci revient pourtant ponctuellement au cours des épreuves.

> Les habitudes résistent, s'incrustent ; elles ont un poids qui les rend difficiles à réformer. Même quand elles entrent en disgrâce, qu'elles ont perdu leur évidence, qu'elles sont répétées à contre cœur : le corps continue les pas de la danse apprise, s'évertuant, toujours, à se rapprocher de l'automatisme qu'il se donne pour modèle (Kaufmann, 1997, p. 209) .

Mais comme nous l'avons répété tout au long de ce travail, la mise à l'épreuve du corps n'est à concevoir que dans l'interdépendance avec la technique : puisqu'elle participe fondamentalement à la construction sociale du corps, chacune des mises à l'épreuve du corps s'entend aussi comme une mise à l'épreuve de la technique tant sont bouleversées les constructions passées en lien étroit avec la technique. Rappelons-le, ce « social » qui participe à la construction du corps est certes composé des individus qui socialisent mais il est également habité par la matérialité (Czarniawska, 2009, p. 5). Ainsi, de la même manière que la mise à l'épreuve de la construction sociale du corps vient interroger la somme des apprentissages

[126] Ici, le concept de « style » utilisé par Boullier renvoie à la construction des façons de faire sans que la dimension esthétique ne soit prégnante (comme pourrait le laisser croire une telle appellation) (Boullier, 1992, p. 242).

passés, du parcours de vie en lien avec différents acteurs humains et non humains qui ont participé à la constitution des routines corporelles, la mise à l'épreuve de la technique transporte également un véritable chaînage d'acteurs humains et non humains. Il convient alors de comprendre en quelle mesure le corps, dans la situation expérimentale, met en péril le parcours des innovations.

1.5. De l'innovation à l'expérimentation

Il est difficile d'affirmer avec certitude que le dispositif technique en cours de conception dans TELEPHONIE est inadapté aux usages. Insistons sur le fait que ce n'est pas parce que les utilisateurs opposent une forme de résistance à l'usage qui leur est proposé que celui-ci n'intègrera jamais les pratiques[127]. Par contre, le mode d'expérimentation mis en œuvre par les chercheurs, qu'il s'agisse des ingénieurs ou des ergonomes, ne parvient pas à évaluer ce dispositif à la lumière des routines et apprentissages liés à la téléphonie mobile, ce qui met fondamentalement à l'épreuve les caractéristiques du dispositif technique.

Il est facile d'intervenir *a posteriori* pour donner les bons et mauvais points alors qu'un recul critique réalisé à chaud est bien moins aisé (Akrich et al., 1988). Aussi, ce n'est pas sur le succès ou l'échec du dispositif technique proposé que nous souhaitons nous prononcer mais strictement sur la convocation du corps dans l'expérimentation. Nous pensons qu'une autre forme de mise à l'épreuve du corps dans la démarche d'innovation aurait peut-être produit un tout autre scénario.

Il en va de même avec EPILEPSIE, projet dans lequel l'expertise corporelle prend progressivement les traits d'une modalité concurrente de détection des crises d'épilepsies par rapport au travail réalisé par le système technique. Si dans un premier temps l'expertise sensible des familles nourrit l'algorithme de détection, elle devient au fur et à mesure une difficulté pour les ingénieurs qui dénoncent son manque de caractère systématique pour finalement recourir à l'expertise médicale et son vocabulaire, ses routines, ses standards (Tournay, 2007).

PHYSIOLOGIE n'est pas du même ordre puisqu'il n'y est pas question de développement technologique. En ce sens, la manière dont le participant participe à la redéfinition du dispositif technique et du travail des médecins nous intéressera moins ici. Quoi qu'il en soit, ce terrain de recherche reste une situation de référence pour l'analyse des deux autres recherches.

[127] Le défi du concepteur ou du sociologue est bel et bien de mesurer la possibilité d'apprentissage et d'insertion dans les pratiques tout en évitant de céder à la tentation de la prospective et de la futurologie. C'est la raison pour laquelle nous appelons à des expérimentations au long cours permettant les appropriations, détournements et réinventions des dispositifs techniques testés autant que les transformations des routines et conduites motrices.

Il est donc important d'engager cette double problématisation : le corps est mis à l'épreuve et met réciproquement à l'épreuve le dispositif technique. Par conséquent, nous allons voir comment s'entremêlent des définitions concurrentes du corps dans la démarche d'expérimentation. Ce travail permettra d'engager une analyse des dynamiques à l'œuvre dans le processus de conception technologique – en ne délaissant pas pour autant le terrain de recherche PHYSIOLOGIE même s'il ne concerne pas directement le développement technologique – et d'envisager des pistes de réflexion méthodologiques sur la manière de convoquer le corps dans la situation expérimentale afin d'engager *l'expertise corporelle* comme clé de l'interaction entre corps et technique.

Nous allons voir en quelle mesure la situation d'expérimentation produit un cadrage particulier du corps de l'individu et des individus qui y participent : nous serons alors attentif à la production d'un corps en tant que réalité multiple (Mol, 2002). En retour, nous verrons que l'investigation d'une réalité – parmi d'autres – *performe* inévitablement le dispositif technique expérimenté.

2. CONVOCATION DU CORPS DANS LA DEMARCHE DE RECHERCHE-CONCEPTION

Notre travail d'analyse des trois projets a pu être critique à l'égard du travail des chercheurs, pointant des discontinuités et des accrocs plus que des succès. Il n'en reste pas moins que la démarche d'expérimentation est plutôt innovante puisqu'elle tente de convoquer l'utilisateur pour l'évaluation de la technique. On pourrait prétendre que les projets technologiques sont contraints à une telle prise en compte de l'utilisateur par le simple fait que les financements publics imposent à l'heure actuelle un « volet sociétal » prenant habituellement les traits d'une évaluation de l'« acceptabilité sociale » – expression très à la mode au point que les équipes LSHS semblent cantonnées à ce type de recherches. Pourtant, ce n'est pas le cas dans les projets étudiés : la démarche est bien moins due à une injonction légale et administrative qu'à un choix des porteurs de projets.

> Tant qu'il ne se présente pas d'acteurs pour incarner les rôles prévus par le concepteur (ou en inventer d'autres), son projet reste à l'état de chimère : seule la confrontation réalise ou irréalise l'objet technique. Si ce sont les objets techniques qui nous intéressent et non les chimères, nous ne pouvons méthodologiquement nous contenter du seul point de vue du concepteur ou de celui de l'utilisateur: il nous faut sans arrêt effectuer l'aller-retour (…). (Akrich, 1987, p. 3)

Ne pas étudier une *chimère* mais un objet technique, envisager que les premiers tests puissent transformer l'innovation, n'est-ce pas là la mise en action des propositions de la sociologie des techniques (Akrich, 1993) et des usages (Joüet, 2000) ? En effet, si les travaux de ce qu'il est

convenu de nommer « sociologie de l'innovation »[128] ont insisté sur la place à accorder aux premiers utilisateurs dans des phases de tests des dispositifs techniques en développement – fer de lance de la sociologie des usages – nous devons saluer cette démarche volontaire dans les deux projets de conception technologique suivis, TELEPHONIE et EPILEPSIE. Le projet PHYSIOLOGIE adopte quant à lui une démarche différente : le corps est au centre même de la recherche et la convocation n'est pas celle d'un *utilisateur* au sens où on peut l'entendre dans la conception mais celle d'un *volontaire* qui participe à une expérience médicale, comme ce peut être le cas pour des essais thérapeutiques[129].

En décrivant les formes de convocations du corps dans le processus de recherche, nous avons vu que les objectifs sont similaires dans TELEPHONIE et EPILEPSIE alors qu'ils sont plus singuliers dans PHYSIOLOGIE. Quoi qu'il en soit, nous allons constater que les modes de qualifications du corps sont relativement similaires dans les trois projets : le corps y émerge en tant que réalité multiple et le processus révèle rapidement la difficulté de faire appel à ce corps en tant qu'unité, ce qui peut apparaître comme problématique – TELEPHONIE et EPILEPSIE – ou non problématique – PHYSIOLOGIE.

Nous allons dans un premier temps revenir sur la notion de formatage traitée uniquement dans le cadre du projet de thermophysiologie et que nous proposons d'étendre aux deux autres terrains de recherche. En parallèle, nous verrons que la manière de nommer les participants aux expérimentations traduit bien le processus à l'œuvre : un formatage qui vient bouleverser l'unité du corps pour en exploiter uniquement certains caractères. Formaté autant qu'étendu (Hirschauer, 1991; Callon & Rabeharisoa, 1999), le corps produit dans l'expérimentation se révèle en tant que réalité multiple (Mol, 2002) avec lequel la démarche de recherche tente de composer.

2.1. Retour sur le concept de *formatage*

Nous allons mettre en parallèle trois textes discutant ce mouvement de formatage[130], tout d'abord celui de Stephan Hirschauer sur la chirurgie, celui de Jean Peneff sur les opérations à cœur ouvert et celui de Michel Callon et Volona Rabeharisoa qui se veut une discussion de Peneff

[128] Initialement impulsée par le Centre de Sociologie de l'Innovation de l'école des Mines de Paris (Madeleine Akrich, Michel Callon, Antoine Hennion, Bruno Latour, Cécile Méadel ou Volona Rabeharisoa) mais aussi largement enrichi par d'autres chercheurs travaillant directement sur l'innovation ou davantage centrés sur la consommation et les usages (Nicolas Dodier, Dominique Desjeux, Geneviève Teil, Dominique Boullier et Patrice Flichy). La liste n'est évidemment pas exhaustive.

[129] Nous avons d'ailleurs vu que quelques participants à PHYSIOLOGIE sont aussi habitués aux expérimentations médicamenteuses.

[130] Si dans le langage informatique l'action de *formater* est radicale – elle consiste tout bonnement à effacer la totalité du contenu d'un support de stockage – elle procède surtout, comme son nom l'indique, à une « mise au format ». Appliquée au champ médical pour lequel la littérature est abondante, le concept traite de la mise au format du corps qui passe également par un travail d'effacement visuel des caractères singuliers (Hirschauer, 1991, p. 286).

en même temps qu'un solide appui sur celui de Hirschauer. Nous verrons que les frontières du corps sont brouillées (Mol & Law, 2004) par la situation et que l'environnement tout entier participe d'une telle extension de l'individu à l'ensemble du chaînage des acteurs humains et non humains.

Avec son article sur l'opération chirurgicale, Hirschauer décrit la manière dont un véritable écosystème entre en compte dans un façonnage qui permet au chirurgien d'optimiser son accès au corps du patient. Pour ce faire, un chaînage tout entier – que Hirschauer qualifie de *logistique* – participe d'une préparation, d'une discipline du corps du patient mais également de l'équipe médicale intervenant à proximité.

> This collection of materials, technology and staff is the infra-structure of operations, to use a military term: their logistics. Painstaking cleanliness is part of it, too. The operating theatre is protected from germs by a special filter in the air-conditioning system, and it is disinfected after every operation. The degree of sterility increases from the periphery to the centre both of the operating theatre and of the whole department. Accordingly, bodies moving towards the centre are also subject to the rule of asepsis. To achieve this, they are transferred to a state of disciplined and visually reduced appearance (Hirschauer, 1991, p. 284)[131].
>
> Preparing the patient-body consists of disciplining it to become immobilized, and of reducing it visually to its relevant parts. The patients are washed, purged and clothed in a white gown on the ward. They are wheeled in their beds to the operating department by orderlies, and are channelled through the preparation room into the operating theatre (Hirschauer, 1991, p. 286)[132].

La *logistique* décrite par Hirschauer permet à l'équipe médicale de réduire les *prises* visuelles périphériques qui viendraient en quelques sortes détourner les médecins de leur objectif. Un tel cadrage passe alors par l'agencement des objets sur le lieu de l'opération, par l'organisation des mouvements des soignants ainsi que par le cadrage fort du corps du patient.
Chez Jean Peneff, qui a étudié la chirurgie du cœur, le propos est similaire. Le cadrage qui se construit englobe fondamentalement l'ensemble d'un dispositif d'acteurs humains et non humains. Le corps qui émerge alors prend les traits d'une composition de chair et de technique.

> Quand on fait le tour des salles, le matin, avant la mise en action, on peut voir sur les tables des corps nus, entièrement rasés (membres, poitrine, pubis) de couleur jaunâtre (badigeonnés à l'iode) qui attendent les équipes sous la lumière blafarde des scialytiques, dans un décor qui évoque plutôt la morgue que la salle de soins. La mise entre parenthèses de la personne a commencé. Avant d'être fouillé, le corps est objet : installé, manipulé, attaché, nettoyé, sondé. (…) Le corps est ainsi

[131] « Cette collection d'éléments, technologie et équipe, est l'infra-structure des opérations, ou pour utiliser un terme militaire : sa logistique. Une minutieuse propreté l'est aussi. Le théâtre des opérations est protégé des germes par un filtre spécial dans le système de climatisation et il est désinfecté après chaque intervention. Le degré de stérilité augmente depuis la périphérie jusqu'au centre dans ce lieu et dans tout le secteur. En conséquence, les corps en mouvements autour de ce centre sont également soumis à cette règle d'asepsie. Ils sont disciplinés et leur apparence est visuellement réduite » ((Hirschauer, 1991, p. 284) ; notre traduction).

[132] « Préparer le corps-du-patient consiste à le discipliner pour qu'ils soit immobilisé et réduit visuellement à ses strictes parties pertinentes. Les patients sont nettoyés, purgés (*purged*) et habillés avec une chemise blanche dans le service. Ils sont transportés (*wheeled*) dans leurs lits au service d'opérations par des aides soignants et sont acheminés par la salle de préparation vers la salle d'opération (*operating theatre*) » ((Hirschauer, 1991, p. 286) ; notre traduction).

> instrumentalisé, il devient un élément incorporé dans un système de machines ; le cœur, les poumons, le cerveau seront soit assistés, soit mis hors fonction et remplacés temporairement (Peneff, 1997, p. 275).

Discutant l'article de Peneff en insistant notamment sur l'absence de référence au travail de Hirschauer publié six ans plus tôt, Volona Rabeharisoa et Michel Callon formulent de nombreux arguments. Parmi eux, ils prennent des distances avec l'analogie proposée par Peneff entre le chirurgien et l'ouvrier.

> Les chirurgiens se présentent comme des artisans ou des techniciens qui font du tangible, du palpable ; ils affrontent la matière (Peneff, 1997, p. 284).

Si tous deux rivalisent d'habiletés pour travailler sur la matière, c'est selon Callon et Rabeharisoa, oublier l'importance de l'injonction qui accompagne chaque intervention chirurgicale – pointée par Hirschauer – celle « de maintenir coûte que coûte le patient en vie » (Callon & Rabeharisoa, 1999, p. 146). Dès lors, l'analogie du chirurgien et de l'ouvrier ne tient plus, pas davantage que l'impression de Peneff d'assister à la visite d'une morgue, acception critiquée par les deux auteurs du Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI). Certes endormi, le patient est bel est bien au centre de l'action distribuée.

La métaphore proposée par Hirschauer, quant à lui, est celle des deux corps : d'un côté le *corps du chirurgien*[133] (*surgeon-body*) et de l'autre le *corps du patient* (*patient-body*). Tous deux ne constituent pas un corps délimité par la peau, individuel, mais sont au contraire fondamentalement étendus à d'autres acteurs humains et non humains : si l'auteur peut réaliser ces deux groupements, c'est parce qu'il parvient à décrire deux collectifs hybrides (Callon & Law, 1995; Barbier & Trepos, 2007) mis en liens : les différents professionnels, leurs outils et leurs instruments agissant sur le corps, le patient lui aussi distribué dans les instruments de mesure mais également dans diverses formes de délégations de son état et de sa parole à l'anesthésiste[134] L'article de Callon et Rabeharisoa pointe ainsi la manière dont l'oubli du caractère central tenu par la personne opérée fait « disparaître la personne du patient », donnant son titre à l'article (Callon & Rabeharisoa, 1999).

L'interaction est ici une dynamique d'ajustement permanent avec pour centre d'attention le patient. Si ce n'est pas dit suffisamment par Peneff et que son intérêt retourne peut-être trop rapidement au travail du chirurgien, ce n'est toutefois pas absent de son propos : « Les actions de chacun sont coordonnées en fonction des réactions de l'opéré » (Peneff, 1997, p. 279).

---

[133] Que Callon et Rabeharisoa préfèrent nommer « corps chirurgical » pour éviter selon nous la focale de Peneff trop centrée sur la personne du chirurgien.

[134] Il compose à partir des instruments comme autant de médiations du corps du patient et il informe le corps chirurgical. En retour, ce dernier guide l'action de l'anesthésiste qui est amené à injecter plus ou moins de substance pour que le patient supporte l'intervention.

Au delà de la controverse, le concept de formatage est particulièrement pertinent pour qualifier la mise en œuvre du corps, y compris dans notre propre recherche. Il est entendu que la situation d'enquête de Peneff et Hirschauer engage de façon prégnante la vie des patients, ce qui n'est pas le cas dans les trois projets que nous avons suivis. Par contre, nous intéressent de façon centrale les conditions de la mise en œuvre et de la mise à l'épreuve du corps qui viennent problématiser son unité et, par conséquent, la démarche de recherche dans son ensemble.

En effet, le formatage produit un corps multiple : la logistique décrite par Hirschauer permet au corps du patient d'être réduit à ses « parties pertinentes » (relevant parts), autrement dit uniquement les zones ou organes qui vont être opérés. C'est pour nous fondamentalement la production d'un corps en tant que réalité multiple comme Mol la décrit (Mol, 2002). Au carrefour des mesures, des analyses, des prélèvements et de la clinique médicale, le corps du patient devient un découpage de différentes façons de le considérer dans la démarche médicale.

2.2. L'unité du corps à l'épreuve : la production d'un corps multiple

L'ensemble du dispositif participe d'une manière relativement similaire dans notre travail à une dynamique de formatage, de reconfiguration du corps dans la situation. Il apparaît en tant que réalité multiple (Mol, 2002; Akrich & Pasveer, 2004) dans chacun des terrains de recherche et ses modes de qualifications participent de cette dynamique. Plus encore, le corps est progressivement étendu de façon toujours plus large au fur et à mesure de la succession de nos trois enquêtes.

2.2.1. Qualifications du corps dans l'expérimentation

Dans un premier cas, celui de la téléphonie mobile, le vocabulaire de l'ergonomie fait des participants aux tests des *sujets* d'expérimentation. L'équipe souhaite convoquer des *utilisateurs* dans la réalité de leur engagement avec le mobile mais il reste difficile de faire émerger cette connaissance au cœur de la réalisation des gestes prescrits. Toutefois, *l'expertise corporelle* revient en filigrane lorsque l'ergonome interroge les *sujets* sur la réalisation des gestes en contexte d'usage. Là, elle intervient hélas comme un frein au changement et les seuls gestes retenus à l'issue de la démarche expérimentale flirtent avec des gestualités connues, apprises au point qu'elles apparaissent aussi dans d'autres activités moins proches de la téléphonie mobile : la lecture, la navigation dans des contenus, etc.

Avec l'expérimentation sur la physiologie du corps, le participant est nommé sous les traits d'un *sujet*, d'un *volontaire* ou d'un *participant*. Mais la qualification la plus remarquable – bien qu'apparemment localisée au vocabulaire professionnel de quelques participants – est celle de

cobaye, résolu à se placer en situation d'expérimentation dans laquelle il ne s'agit pas d'investiguer le caractère social des individus mais leurs strictes manifestations physiologiques.
C'est selon nous un nouveau découpage du corps multiple qui n'est étudié que sous les traits des mécanismes physiologiques alors que nous avons progressivement montré en quelle mesure le participant mobilise une somme de connaissances sur son corps apprises au long cours dans la pratique sportive ou les parcours médicaux. L'*expertise corporelle* des participants est ponctuellement à l'œuvre tout au long de l'expérimentation, mobilisée autour de *techniques du corps* et *techniques à instruments* autant que sous les traits d'une connaissance approfondie du rapport à l'effort et à la douleur. Ici encore, la construction sociale d'un corps en lien étroit avec différents dispositifs techniques opère : les mesures sont discutées (Akrich & Pasveer, 2004), le participant s'engage dans un processus *d'enactment* (Mol, 2002; Mol & Law, 2004) où il tente de recomposer l'unité de son propre corps. En effet, les mesures et les ressentis peuvent dans certains cas être convergents mais ils peuvent aussi s'illustrer par des divergences que le participant tente alors d'arbitrer dans le cours même de la situation.
Mais il semble s'opérer une forme de renoncement à agir sur le corps physiologique. Multiple, le corps investigué sur ses seuls paramètres physiologiques semble alors quitter le registre de l'unité au profit d'un mécanisme inconscient sur lequel le participant ne peut pas agir. Néanmoins, cet aveu d'un corps « qui n'est pas soi » – pour paraphraser une déclaration obtenue en entretien – ne rompt pas radicalement avec la *construction sociale du corps* puisque le sujet, passé l'épreuve et le malaise dans certains cas, en vient à questionner son parcours de vie centré sur le corps : apprentissages sportifs, entrainements, résistance, connaissance du corps, en un mot *l'expertise corporelle* est interrogée, remise en cause. C'est selon nous la preuve d'un refus de la multiplicité du corps : chacune des réalités n'est pas envisagée par les participants comme un « autre que soi » mais comme un « soi » qu'il convient de travailler dans le cours de l'action pour résister à la contrainte climatique et au malaise.
Lorsque ce processus s'est avéré inefficace, lorsqu'il a conduit au malaise, c'est tout le parcours de vie qui est inévitablement interrogé. La production du corps multiple *performe* le corps, il est transformé. Le processus n'est pas nécessairement physique, comme peuvent l'entendre Callon et Rabeharisoa, notamment lorsqu'ils rappellent les travaux de Hirschauer sur la transsexualité (Callon & Rabeharisoa, 1999, p. 152). Aussitôt sorti physiquement du bloc, revenu dans la chambre d'hôpital puis réinstallé dans son propre domicile, le patient redevient personne – il est « ré-habité » pourrait-on dire à la lecture de Guy Even (Even, 2004)[135] – mais il n'est pas

[135] Nous noterons l'intérêt avec lequel Even réalise un travail de symétrie – en tout cas dans un premier temps – pour mettre en parallèle l'effacement du corps du patient, au profit de sa « partie matérielle » sur laquelle agit le médecin, mais également l'effacement de toute subjectivité, affectivité, émotion, attirance, etc. par le médecin sur lui-même. Hélas la symétrie ne dure qu'un instant puisque l'auteur oriente essentiellement son travail sur le soignant pour promouvoir un modèle d'action plus soucieux de remettre dans le cours de l'action un corps « non déshabité » du médecin (Even, 2004, p. 70). Le fait que cet effacement soit temporaire et attaché au cadre du soin amène à penser à une sorte de succession : d'abord un corps habité (avant l'entrée dans un processus de soin), puis déshabité (pendant le soin) et enfin à nouveau un corps habité (après). C'est la raison pour laquelle nous parlons de corps « ré-habité ».

nécessairement la même personne. Il est, comme le pointent très judicieusement les auteurs du CSI, transformé par l'opération. Si dans ces travaux le patient est endormi, le participant est bel et bien conscient dans notre situation. Il fait ainsi l'expérience du corps multiple : elle produit une épreuve qui bouleverse la construction et le parcours biographique du participant.

Enfin, avec la détection des crises d'épilepsies, la qualification de la personne épileptique est source de tensions, notamment portées par les porte-parole des conditions de vie des épileptiques et de leur entourage. Positionnant la démarche de recherche dans une forme d'opposition avec le champ médical, les familles luttent pour la mise à distance de toute qualification médicale des personnes épileptiques. Ecartant volontairement les appellations de *malades*, *patients* et *enfants*[136], l'Association revendique l'appellation *jeunes adultes épileptiques*. Mais le corps, qualifié de la sorte, n'en reste pas moins un corps défini par ses manifestations épileptiques que les capteurs mesurent. Partant, les ingénieurs tentaient de définir l'usage du système en faisant parfois abstraction du social, du quotidien *du* et *avec* le jeune adulte épileptique. Ce corps, défini par ses manifestations épileptiques, perd alors de son unité : le jeu, les levers, la masturbation, l'autonomie quant à l'heure du coucher, etc. sont autant d'éléments qui resurgissent dans le projet et dans le travail des ingénieurs.

Il est alors intéressant de voir comment ces modes de qualification du corps dans l'expérimentation réduisent ou étendent la définition du corps et de ses connexions avec l'environnement. S'il est formaté sur un mode différent, bien sûr, de l'opération chirurgicale, le fait que soient mis à distance des caractères sociaux au profit d'un corps anatomique, physiologique ou biologique réduit ces extensions.

A ce titre, l'ordre que nous avons choisi pour l'analyse de nos trois terrains de recherche n'est évidemment pas arbitraire. Avec notre focale centrale qu'est la *construction sociale du corps*, nous avons souhaité voir comment la définition de celui-ci était de plus en plus nourrie dans la succession des situations expérimentales choisies.

2.2.2. Un corps parcellaire et figé

Les modes de qualification du corps dans la situation d'expérimentation ne posent pas seulement le problème de l'émergence d'un corps aux réalités multiples et de la difficulté d'investiguer celui-ci en tant que construit social. En le qualifiant, le corps est fixé dans une seule

[136] Il s'agit non seulement de comprendre l'association faite fréquemment entre épilepsie et enfance mais également le fait que les déficiences associées à ces épilepsies pharmaco résistantes engagent des personnes fortement dépendantes. La présence permanente de l'entourage familial et, plus généralement, l'exigence de surveillance laisse penser à une sorte d'infantilisation des épileptiques alors même qu'ils sont parfois des adultes dont la moyenne d'âge est de 25 ans environ. Dans un projet d'accès à l'autonomie, une telle infantilisation, même si elle n'est à l'œuvre que dans le discours, est radicalement enjeu de tensions : le tutoiement ou la qualification infantilisante sont écartés avec force par les familles.

de ces réalités et ce processus nous semble rendre impossible la prise en compte d'une dynamique. C'est là, nous le croyons, une des mises en garde que propose Madeleine Akrich à propos de la déficience et de la dépendance des personnes âgée (Akrich, 1999).

Car, dans l'expérimentation, les réalités multiples, concurrentes, mouvantes et discontinues sont traversées de tentatives pour qu'il soit saisi davantage en tant qu'unité. Ça et là surgissent des espaces au sein desquels le corps en tant que construit social se rappelle au chercheur. Insister sur le processus d'incorporation, sur les discontinuités qui émergent dans la situation, permet de rappeler que le corps se construit tout au long de l'expérimentation : différentes définitions du corps sont à l'œuvre et interagissent. Il s'agit, comme le propose Mol, d'un « corps en pratique » (*body-in-practice*) (Mol, 2002) que l'expérimentation façonne autant qu'elle est façonnée par lui. L'expérimentation intervient véritablement comme un dispositif fait d'éléments hétérogènes qui viennent *cadrer*[137] le corps du participant, l'éprouver, voire limiter le surgissement de *l'expertise corporelle* alors qu'elle est pourtant, dans certains cas, recherchée.

Dans TELEPHONIE, en ne parvenant pas systématiquement à convoquer la somme des apprentissages précédents liés à la téléphonie, le corps émerge ponctuellement en tant qu'entité anatomique qualifiée par des gestes, par le confort mécanique de ceux-ci plus que par l'expérience de la pratique de la téléphonie. D'ailleurs, c'est dans les rares moments où les participants envisagent l'inscription du geste prescrit dans une pratique davantage construite – en lien, entre autres, avec les jugements d'autrui sur la pratique (Dodier, 1993b) mais aussi avec l'expérience des téléphones mobiles utilisés quotidiennement – que le corps émerge en tant que frein au geste proposé par l'équipe projet.
Corps anatomique, corps social, différentes définitions concurrentes sont à l'œuvre et traversent l'expérimentation. En étant alors reconfiguré par la situation expérimentale, le corps reconfigure à son tour le dispositif : si la volonté de l'équipe d'ergonomes est d'investiguer la rencontre entre le geste imaginé par les acteurs du projet et l'utilisabilité, le fait que le corps émerge en tant que donnée anatomique circonscrit l'évaluation du geste à un critère anatomique – jugé confortable anatomiquement, l'apparition des apprentissages, de l'expérience et des pratiques de la téléphonique disqualifient le geste proposé. L'évaluation apparaît alors paradoxale : le geste est accepté sur des données de l'utilisabilité mais l'est moins lorsque le sujet envisage l'inscription de la manipulation dans ses pratiques routinières. Loin de se limiter à une étude centrée sur la tâche, l'équipe d'ergonomes exploite donc tout à fait logiquement ces freins au geste proposé et

[137] Nous préférons employer la notion de « cadrage » développée par l'interactionnisme (Goffman, 1991), qui suppose aussi une mise en parenthèses de ce qui se déroule à l'extérieur de ce cadre. Dès lors, des débordements semblent possibles : « C'est pourquoi cadrage (*framing*) met le monde extérieur entre parenthèses, pour ainsi dire, mais ne supprime pas tous les liens avec lui » (Callon, 1998). Nous préférons un tel appui théorique plutôt que celui du « gouvernement des corps » (Memmi, 2003; Fassin & Memmi, 2004) aux accents plus politiques. Dans ces travaux, le processus de *gouvernance* semble difficile à arbitrer. Il semble même dépasser un individu dont la capacité d'arbitrage nous paraît dès lors limitée. La localité de la situation que nous étudions mais surtout le fait que l'expérimentation ait une fin circonscrit d'emblée le processus à l'œuvre à une durée.

indiquera l'échec de la proposition à l'équipe projet dans son ensemble. Par conséquent, alors qu'ils sont loin d'être majoritaires, les rappels du corps envisagé cette fois sous les traits de *l'expertise corporelle,* viennent façonner la démarche de conception.

Avec PHYSIOLOGIE, nous l'avons longuement détaillé, le formatage que produit le dispositif expérimental émerge non seulement en tant qu'injonction pour le corps mais également en tant qu'horizon des possibles : le participant ne peut pas faire certaines choses mais en même temps la présence du dispositif médical lui autorise la mise à l'épreuve de sa tolérance à l'effort et à la douleur.

Quoi qu'il en soit, le corps du volontaire apparaît comme une donnée strictement *physiologique* et *biologique* lorsque nous investiguons les propos de l'équipe médicale. Par contre, ce formatage n'exclut pas le retour d'un corps en tant qu'expériences, apprentissages et techniques, qui émergent ponctuellement comme autant de résistances à la contrainte climatique. Corps physiologique et biologique mais aussi corps construit au travers de la somme des apprentissages liés aux parcours sportifs autant que médicaux habitent l'expérimentation et se confrontent à la situation. La résistance engage le travail des médecins qui doivent œuvrer pour que le participant ne s'agite pas trop, pour qu'il adhère au protocole et une large activité de médiation (Hennion, 1993, p. 223; Latour, 1992, p. 180) opère : la circulation de l'information est négociée en fonction des demandes et de l'état *physique* et *physiologique* du volontaire[138]. Puis, l'arrivée du malaise fait renoncer certains participants à leurs efforts, à ce corps qu'ils connaissent par ailleurs. Partant, l'activité des médecins devient la prise en charge de l'évanouissement. Chacun des pôles est reconfiguré par la situation : l'ajustement et l'arbitrage se présentent en tant qu'interactions discontinues avec l'environnement des instruments. L'extension laisse place à la rétraction (Winance, 2003) de façon progressive : quittant la lecture des instruments, les participants se replient sur l'écoute de leur baladeur numérique et sur leurs ressentis. Ils peuvent enfin s'abandonner au malaise dans certains cas. Mais cette dynamique peut apparaître évidemment moins linéaire, plus tâtonnante et ne pas donner lieu au malaise. La lecture des instruments, l'écoute de la musique et le travail sur les ressentis s'ajustent tous dans un mouvement permanent d'attachement au sein duquel *l'expertise corporelle* est centrale en tant que modalité d'arbitrage.

Pour les médecins, l'arbitrage est également en travail : il s'agit moins d'une dynamique de repli que d'une oscillation allant de la lecture des instruments à la prise en charge de l'urgence mais aussi à un retour au dispositif de monitoring. En effet, une fois l'urgence mise à distance, l'écosystème technique est consulté par les médecins qui vérifient alors le bon retour aux paramètres physiologiques d'avant le malaise. Cette phase peut devenir aussi un espace de dialogue où les participants parfois déçus font le récit de leurs sensations, partagent leurs

[138] Nous noterons en effet que les données *biologiques, quant à elles*, collectées au fur et à mesure de l'expérimentation ne donnent pas lieu à une analyse en temps réel qui agirait dans le cours de l'action.

doutes et craintes avec l'équipe médicale à l'écoute. Qu'il s'agisse d'un arrêt de l'expérimentation lié au malaise ou simplement dû à la fin du protocole, le corps du volontaire est « ré-habité », il redevient l'individu qu'il était avant l'épreuve mais, dans certains cas, il est changé : rempli de doutes sur ce qui vient de lui arriver, déçu par le malaise et prêt à revoir tout le fondement de son parcours sportif ou, de façon moins problématique, fier de sa résistance, le participant est transformé par l'expérimentation.

Enfin, avec EPILEPSIE, des formes profondément collectives et déléguées de définition du corps sont à l'œuvre. En amont du projet, la personne épileptique mobilisée dans le champ hospitalier *inscrit* l'ensemble d'un dispositif médical de formatage multipliant les capteurs portés sur le corps – qui n'est bien sûr pas aussi contraignant que celui de la chirurgie, en tout cas dans ce temps de diagnostic. L'hospitalisation associée à cette phase place d'emblée les personnes épileptiques dans un lieu d'étude et de recherche où ils séjournent de façon temporaire. Le corps y est essentiellement investigué pour ses caractères *neurophysiologiques* et l'électroencéphalogramme constitue un instrument central du formatage permettant dans certains cas la détermination des zones à opérer pour réduire les troubles épileptiques.
Plus avant dans le projet, le lieu d'expérimentation est le domicile des familles et là, le corps est distribué non seulement autour d'un dispositif technique de détection des crises d'épilepsies mais également autour de médiations humaines : la famille occupe une place centrale dans la définition du corps, cherchant à s'affranchir des qualifications médicales. Le corps est alors défini au travers d'un projet de vie, d'un objectif d'accès à l'autonomie et à l'intimité pour des personnes épileptiques handicapées au quotidien par des troubles associés, cognitifs autant que moteurs. Le corps « étendu » (Hirschauer, 1991; Callon & Rabeharisoa, 1999) qui est celui du jeune adulte épileptique apparaît donc étroitement lié à celui des parents qui détectent au quotidien les crises et prennent en charge l'urgence. L'activité est largement cadrée par un écosystème qui vient englober le domicile et ses différents espaces, les instruments permettant la prise en charge des crises, notamment l'aimant à placer sur le stimulateur du nerf vague. De plus, une famille en particulier se constitue en tant que porte-parole. Ce statut l'amène à témoigner du travail des personnels de l'institution sociomédicale dans laquelle le système de détection sera déployé. Dès lors, la tolérance familiale aux fausses alarmes est ramenée à celle de l'institution et à l'impact que les fausses détections auraient sur l'organisation des soins.
Puis, avec le système de détection qui est au cœur du projet, vient s'associer un véritable chaînage socio-technique : capteurs, algorithmes, informatique, ingénieurs. Tous participent au cadrage de l'activité qui est progressivement reconfigurée par le cheminement du projet : au fur et à mesure de la controverse à propos de l'expertise sensible des familles et de leur habileté à détecter les crises par leurs propres moyens, l'équipe des ingénieurs demande des descriptions écrites toujours plus détaillées. Les emails rédigés par les parents intègrent alors le vaste dispositif pour tenter de clôturer la confrontation entre deux « systèmes » de détection : parent et détection sensible d'un côté, technologie et équipe des ingénieurs de l'autre.

Alors que la crise émerge en tant qu'*objet élusif* (Law, 2004), baignant dans l'incertitude qu'amènent progressivement des définitions concurrentes des manifestations épileptiques, les ingénieurs insistent pour que le projet revienne dans le champ hospitalier et que soit déployée la somme des caractéristiques du formatage évoqué plus haut : vocabulaire standardisé, nouvelle instrumentation (la vidéo), annotation systématique. Si ce retour vers le partenaire hospitalier ne permet pas nécessairement l'accord autour d'une réalité stabilisée, d'un objet unique - la crise d'épilepsie – les différentes épreuves traversées tout au long du projet révèlent la richesse des différentes techniques de diagnostic et de détection des crises. Celles-ci deviennent des outils pour la formation des personnels de l'institution socio-médicale : *expertise corporelle* des familles, système de détection, vidéo des crises filmées à l'hôpital intègrent le panel des moyens de formation pour le foyer d'accueil médicalisé.
Certes le corps de la personne épileptique est produit par le dispositif en tant que réalité multiple, mais nous voyons surtout dans ce dernier terrain de recherche à quel point cette multiplicité provient de la diversité des attachements, des constructions socio-techniques à l'œuvre dans les différents contextes : produit par les familles, par la détection sensible et la revendication d'un accès à l'autonomie ; formaté par le dispositif de capture des mouvements élaboré par les ingénieurs ; cadré par l'équipe médicale et le déploiement d'un dispositif technique de diagnostic. Le corps apparaît avec autant de définitions concurrentes que de contextes dans lesquels il est placé.

Formaté au point que sa définition puisse apparaître parcellaire, le corps convoqué dans la situation d'expérimentation pose surtout le problème de n'apparaître que comme un objet figé. Pourtant, *l'expertise corporelle* que nous avons souhaité faire apparaître prend véritablement les traits d'un processus, d'une dynamique qui emporte à son tour différentes définitions du corps de la personne épileptique.

2.2.3. Le corps étendu et dynamique

Dans les trois terrains de recherche, la définition du corps n'est stable que de façon éphémère. Elle évolue au fur et à mesure de l'action avec la technique et nous croyons que les quelques moments où le corps émerge sous les traits de *l'expertise corporelle* permettent une évaluation du dispositif technique en test plus pertinente. Ces trois situations engagent donc progressivement différentes définitions du corps que la démarche de recherche peut prendre en compte en tant qu'entité finie, délimitée, mais qui peut aussi étendre ses frontières anatomiques au profit des apprentissages et de la connaissance d'un véritable réseau *d'actants* (Latour, 1994). Car il n'est bien entendu pas uniquement question d'individus dans cet élargissement du réseau, dans ce « construit social », mais d'une prise en compte des entités non humaines également. Le réseau socio-technique est progressivement étendu et en ce sens vient ouvrir l'évaluation de l'innovation voire assurer sa place et son éventuel succès (Akrich et al., 1988).

En produisant une lecture transversale de nos trois terrains de recherche, il est toutefois frappant de constater que l'élargissement du réseau et la progressive émergence de la *construction sociale du corps* renvoient très directement au temps de convocation de l'individu dans la démarche d'expérimentation, au temps qui lui est laissé pour mobiliser son *expertise corporelle* dans la démarche expérimentale. Du côté des équipes de recherche, nous nous rendons également compte à quel point le fait qu'ils fassent appel, à certain moments, à des éléments extérieurs à l'expérimentation – leurs apprentissages, leur subjectivité, leur représentation de l'usage – permet aussi d'élargir l'évaluation du dispositif technique. Mais il est important de ne pas voir ici strictement une adaptation de l'individu à la rupture qu'est censée produire le dispositif technique. Il ne s'agit pas, pour le dire autrement, d'un corps qui se plie à la nouveauté mais d'une démarche d'expérimentation qui crée en quelque sorte un espace d'épreuves dans lequel le participant va pouvoir importer mais surtout travailler son *expertise corporelle*.

Dans TELEPHONIE, le sujet est convoqué durant une trentaine de minutes qui permettent à l'équipe d'ergonomes de faire réaliser les différentes tâches et de l'interroger sur l'inscription des gestes prescrits dans le contexte plus social de la pratique quotidienne du téléphone mobile. C'est principalement durant le deuxième temps de l'expérimentation – l'entretien – qu'émergent des déclarations ayant trait à l'usage. Elle viennent alors, dans la majorité des cas, invalider le succès pourtant obtenu lors de la réalisation des gestes dans la première phase du test.
Dans PHYSIOLOGIE, la convocation du volontaire est plus longue et dure une demi-journée environ. Bien que les strictes dimensions physiologique et biologique du corps soient retenues dans le travail de l'équipe médicale, il n'en reste pas moins que *l'expertise corporelle* des participants se manifeste en filigrane dans l'expérimentation. Plus encore, nous avons montré qu'elle est parfois éprouvée, questionnée. Là, nécessairement, tout le parcours biographique du participant est éprouvé.
Enfin, avec EPILEPSIE, le corps est pris en compte autour d'une définition plus large qui va jusqu'à aborder l'usage du système et son inscription dans l'écosystème familial. L'expérimentation se fait dans ce cas au long cours : c'est environ une année de tests qui a été nécessaire pour réintégrer dans l'évaluation cet ensemble de dimensions liées à l'épilepsie et à sa prise en charge.

La socialisation réciproque à laquelle nous avons été attentif tout au long de notre suivi de l'état de l'art – dans le premier chapitre – montre l'interdépendance entre individu et technique : si la somme des *actants* (Latour, 1994) a participé, à un moment ou à un autre, à la construction de *l'expertise corporelle* de l'individu, chaque pratique, manipulation, évaluation, tente *d'inscrire* la

somme de ces apprentissages dans le dispositif technique. L'élargissement progressif du réseau conduit à une double mise en tension qui emporte alors un véritable chaînage avec elle.

Convoquer le corps dans la conception technologique engage en effet une somme de définitions et la production d'un corps en tant que réalité multiple qui peut – ou non – enfermer la démarche de recherche et limiter la correcte évaluation d'une innovation. Aussi, nous croyons important de revenir sur quelques problématisations et réalisations qui traversent la littérature en montrant la revendication progressive d'une prise en compte du corps dans le design, notamment le design d'interface. Les questionnements des ingénieurs et, au delà, de l'ensemble des acteurs de la conception, engagent donc un vocabulaire qui prend la forme d'un guide d'action : proposer un dispositif technique « intuitif », « naturel », « transparent », "seamless", etc. Est ainsi rappelée la volonté de voir la technique *s'inscrire* (Akrich, 1987) sans rupture dans l'action, dans les usages, dans les habitudes et les routines.

2.3. Prise en compte progressive du corps dans la démarche de conception

Semblant donc poursuivre pour seul mot d'ordre l'objectif de se faire oublier, les nouvelles possibilités offertes par la miniaturisation paraissent pouvoir faire disparaître la technologie au profit d'une interaction fluide, sans accrocs. Pourtant, nous le croyons, c'est encore du côté de l'incorporation* qu'il convient d'orienter les investigations en plus de celui des caractéristiques techniques. Toutes deux sont interdépendantes et il semble perdurer – alors que nous avons insisté sur la volonté de mobilisation d'un *utilisateur* dans la démarche de conception et d'expérimentation – une vision fréquemment orientée par un déterminisme technique.

En effet, les dispositifs toujours plus miniaturisés semblent voués à disparaître dans l'action au profit d'une interaction « naturelle » à partir des strictes caractéristiques techniques. Notre parcours auprès des acteurs de la conception technologique, au CEA-Leti et dans diverses rencontres, nous a fréquemment fait approcher des feuilles de route (*road-map*) dont la finalité paraissait bien souvent être un capteur en forme de patch, collé à même la peau et oublié pour ne produire que ce qu'on lui demande sans gêner celle ou celui qui le porte. Cette projection vers l'avenir de la miniaturisation résonne, somme toute, encore beaucoup avec les propositions de Gordon Moore et la fameuse « loi » du même nom.
Des récentes discussions avec un ingénieur ont permis de saisir toutefois que la miniaturisation reste un objectif, semble-t-il, uniquement technologique (Tournay & Vinck, 2006) alors que nous sommes ici tenté de l'articuler avec le design des dispositifs portées sur le corps. Nous proposons donc quelques questionnements mêlant plus explicitement le design des technologies miniaturisés et l'usage du point du vue du corps.

Entre la représentation d'une trajectoire balistique et l'adhésion à un modèle diffusionniste, une telle vision est contre-productive (Akrich, 1991; Latour, 2003; Vinck et al., 2004): elle ne peut que conforter dans l'idée d'un cheminement technologique linéaire que le social viendra (peut-être) prolonger.
Est-il besoin de faire disparaître matériellement les choses pour garantir de *faire corps* avec elles ? De façon catégorique, la réponse est négative. Nous avons largement évoqué les travaux de Marcel Mauss, d'André Leroi-Gourhan, de Pierre Bourdieu, de Robert Linhart, de Donald Norman, de Jean-Claude Kaufmann, de Jean-Pierre Warnier ou d'Anne Sauvageot pour affirmer que l'incorporation* n'est pas à raisonner à la seule lumière des dispositifs techniques mais que la banalité du quotidien montre à quel point l'environnement tout entier est incorporé jusque dans ses plus fins recoins et ses plus innocents artefacts.

Formulée autrement, alors, l'interrogation aborderait plutôt la capacité des choses à se faire oublier, dimension loin d'être à la seule initiative des caractéristiques techniques d'un objet.

2.3.1. Inscription corporelle de la technologie : le design de l'oubli ?

Les travaux de PARC sur l'informatique sont un formidable point de départ pour les réflexions sur l'inscription de l'informatique dans l'environnement quotidien de l'utilisateur. Nous allons voir de quelle manière les propositions d'auteurs issus du monde de l'informatique et familiarisés aux sciences humaines et sociales ont été de véritables ouvertures sur l'interaction entre individu et ordinateur avec une vraie prise en compte de l'interdépendance entre ces deux entités.

a. UbiComp et Tangible Interfaces

Marc Weiser, en est une des figures et produit une somme de travaux sur un modèle d'interface, ou plutôt d'interaction avec l'outil informatique, appelé "ubiquitous computing" ou "Ubicomp".

> The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it (Weiser, 1995, p. 94)[139].
>
> The advance we envision is bring the technical elements of everyday technology in line with the human uses of that technology. The result will be a significant increase in the impedance match between machine and human, leading to much more effective work (Want, Weiser, & Mynatt, 1998, p. 2)[140].
>
> A physical world richly and invisible interwoven with sensors, actuators, displays, and computational elements, embedded seamlessly in the everyday objects of our lives and connected through a continuous network (Weiser, Gold, & Brown, 1999, p. 694)[141].

---

[139] « Les technologies les plus porteuses/fondamentales sont celles qui disparaissent. Elles se mêlent à la fabrique du quotidien jusqu'à être indistinctes de celui-ci » (Weiser, 1995 ; notre traduction).

[140] « Nous proposons d'apporter les éléments techniques de la technologie quotidienne en conformité avec les usages de cette technologie par l'individu. Le résultat sera une augmentation significative de l'impédance commune entre la machine et l'humain, conduisant à un travail beaucoup plus efficace » ((Want et al., 1998, p. 2) ; notre traduction).

Revenant sur l'exemple classique du marteau qui « disparaît » dans la main du charpentier pour qu'il se concentre sur la tâche à réaliser, Weiser, Gold et Brown évoquent leur souhait de voir « disparaître » également l'informatique dans l'action de l'utilisateur. Loin d'être « un acte magique de disparition » comme le mentionnent les auteurs – le marteau du charpentier ne se fait pas oublier par « magie » mais par incorporation de la dynamique de l'objet (Warnier, 1999) – il convient toutefois d'engager un questionnement du processus qui permet au dispositif technique de se faire oublier.

> In the last several years a few of us at PARC have begun to speak of calm computing as the goal, describing the desired state of mind of the user, as opposed to the hardware configuration of the computer. Just as a good, well-balanced hammer "disappears" in the hands of a carpenter and allows him or her to concentrate on the big picture, we hope that computers can participate in a similar magic disappearing act (Weiser et al., 1999, p. 695)[142].

Car en clamant sa volonté de produire des interfaces qui se fondent dans l'activité, la proposition des chercheurs de PARC est loin d'aborder strictement des caractéristiques techniques. Prenant l'exemple du marteau, les auteurs mentionnent le bon équilibrage de l'objet, autrement dit sa conception mécanique, permettant la bonne préhension et l'inscription du poids de l'objet dans le geste. Pourtant, l'« acte magique » est loin d'être ici techniquement déterminé. Il s'agit bien entendu d'une prise en compte solide de l'utilisateur dans le processus d'interaction avec l'outil puis, par extension, avec la machine informatique.

> Ubiquitous computing is roughly the opposite of virtual reality. Where virtual reality puts people inside a computer-generated world, ubiquitous computing forces the computer to live out here in the world with people (Weiser, 1996)[143].

Comme l'indique Weiser, « alors que la réalité virtuelle place les individus dans un monde généré par l'ordinateur, l'informatique ubiquitaire oblige l'ordinateur à intégrer le monde de l'individu » (notre traduction). La vision d'une « interface graphique utilisateur » (GUI) prend alors, dans une telle représentation, les traits d'une inscription dans l'environnement.

La rencontre entre les *bits* et les *atomes* proposée par Hiroshi Ishii et Brygg Ulmer constitue ainsi une tentative de faire se rencontrer deux mondes (*realms*), celui de l'environnement physique et celui du cyberespace. En posant en contraste la richesse de notre interaction avec l'environnement et la faiblesse des moyens de la restituer au travers d'une interface graphique,

---

[141] « Un monde physique riche et invisible, mêlé de capteurs, d'actuateurs, d'affichages et d'éléments d'informatique, encastrés sans rugosités dans les objets de nos vies quotidiennes et connectés à un réseau permanent » ((Weiser et al., 1999, p. 694) ; notre traduction).

[142] « Dans les dernières années passées, nombre d'entre nous à PARC ont commencés à parler d'informatique calme en tant qu'objectif, décrivant l'état d'esprit souhaité par l'utilisateur opposé à la configuration matérielle de l'ordinateur. A la manière d'un bon marteau, d'un marteau bien équilibré qui « disparaît » dans la main du charpentier et l'autorise à se concentrer sur l'ouvrage, nous souhaitons de la même manière que les ordinateurs participent de cet acte magique de disparition » ((Weiser et al., 1999, p. 695) ; notre traduction).

"[143] « L'informatique ubiquitaire est l'exact opposée de la réalité virtuelle. Alors que la réalité virtuelle place les individus dans un monde généré par l'ordinateur, l'informatique ubiquitaire oblige l'ordinateur à vivre dans le monde avec les individus » (Weiser, 1996 ; notre traduction).

Ishii et Ulmer proposent le concept de "Tangible Bits". Considérant comme acquis le port de l'informatique sur le corps, ou "wearable computers" (Mann, 1998), les auteurs se concentrent sur l'intégration de l'informatique dans l'environnement physique.

> Our intention is to take advantage of natural physical affordances to achieve a heightened legibility and seamlessness of interaction between people and information (Ishii & Ullmer, 1997, p. 2)[144].

Ce travail passionnant débouche sur une priorité dans le travail de design des HCI (*Human-Computer Interaction*), celui de la métaphore[145] optique (Ishii & Ullmer, 1997, p. 7). Posant en effet pour base de travail que l'individu est parvenu à développer des compétences pour la collecte d'informations dans son environnement, l'équipe de chercheurs propose de déplacer les informations de l'interface graphique utilisateur à l'environnement des objets et de l'espace quotidiens.

Nous voyons donc dans ces deux projets, celui de Weiser et celui de Ishii et Ullmer, la manière dont le design d'interface tente de profiter de l'ensemble des connaissances de l'individu en matière d'interaction avec l'outil informatique mais surtout avec un environnement quotidien incorporé. Ici, l'expertise corporelle, si elle n'est pas nommée, est une orientation centrale et participe véritablement à la démarche de conception. La volonté est ici *d'inscrire* (Akrich, 1987) l'ensemble de cette expertise dans le *scénario* même du dispositif technique. L'étude de l'expertise corporelle devient avec ces travaux un véritable guide pour l'action.

b. Corps et technique : les wearable technologies

Plus proche du corps, Ana Viseu ajoute sa pierre à l'édifice des "wearable technologies" en prolongeant la définition originelle (Barfield & Caudell, 2001). Traduisible par « technologies à porter » plus que par « technologies portables », l'interaction entre corps et technique révèle une somme de rapports à l'objet électronique affranchis de l'idée d'outil, de prolongement fidèle de la force du bras. Dans ces propositions, les rapports entre les individus et la technologie sont affranchis de toute considération sur le statut d'un maître ou d'un esclave éventuels (Latour, 1994).

> Wearable computers stop being tools to become "technological companions", "extensions of the self" or a "second skin" (Viseu, 2003)[146].

Ana Viseu étend en ce sens les propositions des pionniers qui abondaient dans une définition des "wearable technologies" comme augmentations des capacités sensorielles et cognitives des

---

[144] « Notre intention est de prendre en compte les affordances physiques naturelles pour opérer une plus grande lisibilité et fluidité (*seamlessness*) de l'interaction entre les individus et l'information » (Ishii & Ullmer, 1997, p. 2 ; notre traduction).

[145] C'est une dimension récurrente dans le design d'interfaces. Nous connaissons bien la métaphore du bureau (*desktop metaphor*) majoritaire sur nos systèmes d'exploitations actuels. Corbeille, dossiers et fichiers sont à manipuler sur le bureau virtuel comme ils le seraient dans le lieu physique réel. La métaphore est ici celle du monde réel. Pour plus de détails sur ce concept, voir (Erickson, 1990; Hutchins, Hollan, & Norman, 1985).

[146] « Les ordinateurs à porter cessent d'être des outils pour devenir des compagnons technologiques, extensions de soi ou seconde peau » (Viseu, 2003 ; notre traduction).

individus (Barfield & Caudell, 2001; Mann, 1998). De plus, elle reprend les propositions de Weiser sur l'UbiComp.

> A ubiquitous computing (...) does not require conscious grasping of its mechanism, thus endorsing seamless interaction (Viseu, 2003)[147].

Une nouvelle fois, le questionnement de l'interaction prend les traits d'une promotion de l'oubli de l'objet technique au profit d'une interaction sans rugosités ni questionnement de la part de l'utilisateur qui, nous l'avons vu, engagerait la lourdeur de la mise en œuvre du corps.

Ces différentes propositions, guides pour l'action du designer, sont très fortement traversées par *l'expertise corporelle* alors que l'objectif reste orienté sur la technique. Mais la prise en compte des compétences et des pratiques émerge toutefois de façon évidente. Nous croyons ainsi qu'une focalisation sur le corps en tant que construit social est loin d'être une orientation qui délaisse la technique.

c. Compétences et expériences dans le processus de design

Il est alors intéressant de voir comment des chercheurs renversent le paradigme tout en articulant la pensée des précurseurs de *l'UbiComp* ou des *Tangible Interfaces*. Pour eux, le cœur du projet de design est non seulement l'intégration de l'utilisateur dans le processus mais surtout la prise en compte de ses compétences (*skills*) et expériences (Mitchell, 1992). Cette fois, l'appui sur la phénoménologie (Dourish, 2000, 2001) est au centre de la proposition et c'est, nous le croyons, à une véritable prise en compte de *l'expertise corporelle* que nous assistons, à la réinjection de tous les apprentissages *des* techniques mais aussi à la connaissance de l'interaction avec *la* technique comme clés du travail de design.

En interrogeant la *fabrique* de l'utilisateur (*user*), Redström (Redström, 2006) insiste sur le fait qu'il s'agit là d'un processus centré sur l'objet (Grudin, 1990). L'individu n'est pas un utilisateur mais il habite le monde, il ne devient utilisateur que lorsqu'on lui donne quelque chose à utiliser. Par conséquent, il se produit pour lui un décalage entre l'individu qui habite le monde et l'individu convoqué dans le processus de design. Ce décalage est alors au cœur de la démarche du professionnel qui ne peut pas simuler une situation au risque de n'accéder qu'à une forme de planification, de projection de la part de l'utilisateur.

> In other words: while we do design the thing, we can only predict its use. This means that there will always be, to various degrees, a difference between the intended use that governs the design process and the eventual use of the resulting design (Redström, 2006, p. 130)[148].

---

[147] L'informatique ubiquitaire (…) ne nécessite pas une compréhension consciente de ses mécanismes mais a besoin de se dérouler à la manière d'une interaction sans rugosités » (Viseu, 2003 ; notre traduction)

[148] « En d'autres termes : alors que nous concevons la chose, nous ne pouvons que prédire son usage. Ceci signifie qu'il y aura toujours, à des degrés variés, une différence entre l'intention d'usage qui pilote le processus de design et les usages éventuels de ce design final. » (Redström, 2006, p. 130 ; notre traduction)

On aura reconnu ici un des axes majeurs de la sociologie des techniques, avec la prise en compte de la *compétence*. La mise en symétrie de cette notion amène le chercheur à pouvoir qualifier autant l'habileté des utilisateurs que les caractéristiques des dispositifs techniques ou des différents appuis humains (Akrich, 1990). Dans la réalisation, pourtant, un tel cheminement peut poser des problèmes dès lors qu'il donne lieu à des formes d'expérimentations et de mises à l'épreuve trop locales. Ici encore, l'appui sur la sociologie des techniques est salvateur, notamment autour de la notion de *script* (Akrich, 1987) puisqu'il convient de prendre en compte la manière dont l'innovateur « place » dans le dispositif technique en cours d'élaboration une définition du monde dans lequel il sera déployé, définissant par là même l'action de l'utilisateur qui sera amené à mobiliser ce dispositif. Qualifiée de *pré-scription*, cette action peut se révéler problématique comme avec EPILEPSIE où les ingénieurs, en utilisant le système dans leur propre domicile, définissent la manière d'utiliser le système de détection, notamment en ce qui concerne le moment du coucher.

Nous allons donc voir quelques unes des problématiques posées par les expérimentations dès lors qu'elles sont réalisées par les chercheurs eux-mêmes. La définition du monde déployée par les chercheurs ne saurait être la même que celle des utilisateurs aux prises avec la technique. La conséquence d'un tel décalage est non seulement à voir dans la conception technologique mais également dans la mise en œuvre d'un corps construit sur une seule dimension et jamais investigué dans son unité. Plus encore, une donnée majeure est absente dans le travail des concepteurs, celle du *contexte* dans lequel le dispositif en cours de développement est voué à être déployé.

2.3.2. Des expérimentations réalisées par le chercheur lui-même

Une anecdote sur des tests en laboratoire a accompagnée notre travail de thèse dès les premiers mois de recherche. Nous allons voir qu'il n'est pas question, ici, d'ajouter un terrain de recherche supplémentaire à nos trois enquêtes mais que ce récit résonne avec ce que nous avons vu tout au long de ce travail. Il est simplement une situation typique.

La situation semble témoigner d'abord de la difficulté d'expérimenter un dispositif technique durant sa conception et ensuite des problèmes que posent les expérimentations dès lors qu'elles sont réalisées par les chercheurs eux-mêmes. L'enjeu est ici méthodologique.

> *Pour les quarante ans du Leti, en 2008, il avait été organisé des sessions de présentation des travaux auxquelles les agents CEA pouvaient assister. Nous avons suivi la rencontre à propos de l'activité « technologies pour la santé ». Le chercheur racontait avec ironie son expérience de la conception d'un détecteur de chute pour les personnes âgées en indiquant la manière dont celle-ci avait été élaborée et testée par lui et son équipe. Il expliquait que les ingénieurs équipés du capteur de mouvements se jetaient à plat ventre sur un matelas pour simuler la chute. Mesurant une forte accélération, les capteurs produisaient des détections positives dans une proportion très satisfaisante. Pourtant, lorsque les capteurs et l'algorithme de détection ont été expérimentés auprès de personnes âgées, l'efficacité du*

> *système était très faible. Le chercheur racontait en effet que les personnes âgées ne chutent pas à plat ventre sur le sol mais, se sentant faiblir, appuient une épaule sur un mur et glissent doucement vers le bas ; ou alors assises, elles basculent lentement sur le côté de la chaise jusqu'à chuter sans grande accélération (Présentation de l'activité « technologies pour la santé », 40 ans du Leti ; notes).*

Tout d'abord, le récit montre que les ingénieurs sont dans certains cas concepteurs et expérimentateurs, donnée que nous avons retrouvée dans nos trois terrains de recherche – y compris dans le projet de thermophysiologie où l'équipe avait réalisée l'expérimentation alors que le protocole était à évaluer et à stabiliser – mais également autour de notre présence quotidienne auprès de nos collègues et amis ingénieurs. Alors que certains nous demandaient parfois de manipuler un capteur, non pas pour le tester mais uniquement pour nous informer de leur état d'avancement en nous faisant utiliser un démonstrateur, nous ne parvenions parfois pas à le prendre en main et à obtenir les mêmes résultats que l'ingénieur, celui-ci ayant incorporé la dynamique de l'objet (Warnier, 1999) alors qu'elle était obscure pour nous. Passé un temps d'apprentissage, d'appropriation, mais surtout accompagné durant cet essai par les conseils de l'ingénieur en forme de mode d'emploi (Boullier, 1992) et de travail collectif d'ajustement (Winance, 2007), nous parvenions finalement à actionner le système, avec toutefois quelques ratés.

Ensuite, il révèle la difficulté de simuler la réalité de l'usage, le *contexte* d'usage ou plus globalement la réalité de l'activité de l'utilisateur et de l'inscription de cet utilisateur dans un environnement. La réalité est donc projetée, imaginée, mise en scène, mais dans la majorité des cas elle est rarement fidèle.

La problématique est double : alors que les ingénieurs testent eux mêmes le dispositif qu'ils ont conçu, le risque est grand de les voir l'utiliser avec en tête une somme de connaissances sur la manière d'actionner le dispositif que l'utilisateur, quant à lui, ne possède pas. Cette connaissance que seul le chercheur possède, en tout cas dans un premier temps, concerne l'action faite de gestes, de mouvements, de postures, de façons de faire et de manipuler le dispositif technique dans la situation. Ici, on aura saisi qu'il ne s'agit pas d'une démarche mentale mais d'un engagement du corps dans l'interaction avec le dispositif qui intègre la dynamique de l'objet.

a. Des formes singulières de couplages

C'est à cette problématique du couplage qu'Hélène Mialet invite afin de comprendre les formes de distributions entre individu et technique comme autant d'agencements singuliers. Le scientifique fait corps avec la technique au point de devenir lui-même un point de passage obligé du réseau : irremplaçable, il ne peut laisser sa place ni à un autre scientifique – qui opèrerait des formes différentes de distributions – ni, de surcroit, à un utilisateur pour lequel la technique prendrait les traits d'une *boite noire* (Latour, 1991; Mialet, 2001; Coste et al., 2009). Trop singulières pour être partagées, les formes de distributions sont dès lors attachées à un seul individu, ici le scientifique. Et nous pensons que le raisonnement peut être appliqué à

l'utilisateur : alors qu'il s'est approprié un dispositif technique, l'idiosyncrasie de la distribution est trop forte pour remplacer cet utilisateur par un autre.

On pourrait nous objecter que l'ingénieur ne teste pas un dispositif technique à l'aune de sa propre pratique mais qu'il tente de se représenter la pratique d'un utilisateur, appelé par Akrich l'« utilisateur-projet du concepteur » (Akrich, 1987, p. 3). Dans certains cas on pourrait aussi admettre que le scientifique soit également, à titre personnel, un utilisateur *lambda*, par exemple dans le cadre du téléphone mobile. C'est certainement une pratique récurrente dans les laboratoires même si nous n'en avons eu qu'une vision limitée. Malgré ces limites, aucune des situations rencontrées dans notre parcours de recherche n'est parvenue à représenter fidèlement l'utilisateur tant que celui-ci n'était pas directement convoqué dans la démarche d'expérimentation. D'ailleurs nous avons vu qu'une infime partie du travail est réalisée en convoquant un utilisateur, le défi se poursuit dans le cœur même de l'expérimentation pour lui permettre d'importer toute sa connaissance.

Avec l'histoire de l'informatique, notamment en ce qui concerne l'inventeur de la souris Douglas Engelbart, Thierry Bardini décrit une démarche reconnue et assumée par les concepteurs : le *bootstrapping* (que Bardini renonce à traduire). Cette démarche, que l'auteur qualifie d'élitiste, consiste à faire tester en interne des dispositifs techniques nouveaux pour que ces utilisateurs amont (les concepteurs) puissent former les futurs utilisateurs (les usagers). Bardini nomme finalement cette pratique « approche réflexive de l'usager » (Bardini, 1996, p. 147) qu'il oppose ensuite à la rencontre réelle entre utilisateurs et concepteurs appelée cette fois « réalisation de l'usager » (Bardini, 1996, p. 149). On voit bien ici la résonnance avec l'« utilisateur-projet du concepteur » (Akrich, 1987) puis la mise à l'épreuve effective du dispositif lors des premières rencontres avec un utilisateur. Thématique récurrente, nous retrouvons ces propositions chez Norman qui insiste également sur la difficulté posée par les tests réalisés par le designer lui-même. Selon l'auteur, les designers ne sont pas des utilisateurs typiques (*typical user*) car ils sont experts avec le dispositif (*experts with the device*) là où les utilisateurs sont experts avec la tâche (*experts with the task*) (Norman, 1988, p. 155). Une nouvelle fois, nous voyons dans ces analyses la singularité des formes de couplages opérées par l'ingénieur que l'utilisateur ne raisonne pas de la même manière en focalisant, pour sa part, sur l'action à réaliser plus que sur la manière dont il est en interaction avec le dispositif.

Mais deuxièmement, la représentation de l'activité, aussi fidèle soit-elle, ne saurait être assimilable à l'activité réelle, notamment à l'inscription de cette action dans un contexte, une écologie. On aura saisi l'intérêt d'un appui sur les travaux de l'action située (Suchman, 1994) afin, tout d'abord, de sortir de l'idée que les individus fonctionnent sur le mode d'une planification de leur action indépendante de la situation dans laquelle elle se déroule, mais surtout pour insister sur l'ajustement qui intervient en lien étroit avec le contexte. Composé de

l'environnement des objets, véritable écologie à rendre compatible ou qui vient, en retour, façonner le dispositif technique, il est aussi peuplé d'acteurs humains qui conseillent, guident (Winance, 2007) et jugent l'utilisation (Dodier, 1993b).

b. L'expérimentation en laboratoire

Non seulement les formes de distributions et de couplages sont trop singulières pour être représentées en laboratoire avec une diversité suffisante du fait d'un habituel trop faible échantillon, mais nous croyons également, à la suite de Hutchins (Hutchins, 1994, p. 452), que l'ensemble du chaînage des acteurs hétérogènes construit des formes propres de distributions trop complexes pour être simulées dans le laboratoire. En effet, si nous avons montré à quel point l'incorporation est singulière, étroitement liée aux trajectoires de vies, aux expériences traversées, nous croyons qu'il en va de même pour la somme des agencements socio-techniques construits dans le temps et les différentes situations rencontrées que le laboratoire ne pourrait simuler que de façon très limitée. Toutefois, nous serons attentif à la difficulté qui se présente ici : le laboratoire permet et assume une « réduction », un effort particulier pour limiter des variables qui pourraient, à terme, surcharger la situation et brouiller l'étude. Nous nous efforcerons dans les paragraphes suivants de montrer en quelle mesure la mise en laboratoire « réduit » et quels seraient les enjeux d'une prise en compte plus large de *l'expertise corporelle*. Ici, nous souhaitons proposer des réflexions et des idées pour des futures expérimentations.

Dans nos trois terrains de recherche, l'expérimentation sur les chercheurs eux-mêmes est centrale. Dans TELEPHONIE, elle est d'abord une idée force portée par un des membres de l'équipe de conception : la croyance dans le geste de « roulis dynamique » devient enjeu d'un rapport de force et accède à l'étape de l'expérimentation avec les utilisateurs testeurs qui, finalement, invalident ce type de manipulation devant le peu d'écho que trouve le geste dans les pratiques habituelles de la téléphonie. Mais, elle se manifeste aussi par le fait que les participants aux tests dans les locaux du CEA-Leti sont eux aussi des ingénieurs travaillant sur un domaine de recherche similaire. En expérimentant des capteurs qu'ils connaissent, ces ingénieurs sautent la phase d'appropriation et posent parfois eux-mêmes la question du calibrage des capteurs, des interférences, etc. autant de données qui ne devraient normalement pas être prises en compte par des utilisateurs qui ne connaissent pas le dispositif. Plus encore, nous avons évoqué en quelle mesure un autre projet ou, disons plutôt, un axe de recherche qui est celui de la télécommande multimédia équipée de la technologie capture de mouvements vient en quelque sorte parasiter les manipulations : le dispositif censé être un téléphone est manipulé avec une posture corporelle proche de celle de la télécommande, ce qui est contre productif pour les tests du dispositif spécifique du projet TELEPHONIE.
Dans ce projet, l'équipe réalise les tests d'ergonomie dans un laboratoire et ce n'est qu'au moment où le sujet projette le geste qui lui a été prescrit dans un autre lieu (le tramway, le bureau, la voiture, la rue, etc.) que les apports sont les plus pertinents du point de vue de ce qui

est évalué : l'utilisabilité du dispositif. Il est important alors de saluer la démarche entreprise dans ce même projet quelques mois auparavant : un oubli de réservation d'une salle de réunion finit par faire réaliser l'expérimentation dans la salle de pause du centre de recherche, permettant dans une certaine mesure de remettre dans la situation des éléments de contexte. Cette variable intervient pourtant assez peu dans les faits : les utilisateurs sont des ingénieurs qui connaissent parfois le capteur expérimenté – renvoyant au point de discussion précédent ; la distance avec la manipulation d'un objet identifié comme une télécommande n'est pas assez appuyée ; l'identification de l'objet comme téléphone mobile n'est pas assez forte, etc. Mais le lieu choisi/subi présente des caractéristiques intéressantes : il est un lieu de passage et aurait pu permettre à d'autres individus d'influer sur la manipulation en produisant des jugements (Dodier, 1993b) ; lieu de vie, l'agencement des meubles et le recours à une chaise pour asseoir l'utilisateur auraient pu faire de ce lieu l'occasion d'une mise en situation écologique de l'usage comme le propose Dominique Desjeux avec, justement, l'exemple de la téléphonie.

> Le téléphone mobile, par exemple, demande plusieurs objets pour pouvoir être utilisé, même si tous ne sont pas indispensables, comme le meuble où le poser, la batterie et la prise de courant pour le recharger, sans l'oublier, les post-it et le stylo pour noter les messages, le compte en banque ou la carte prépayée qui permettent son fonctionnement, les tiroirs pour ranger les factures, les vêtements ou accessoires pour permettre sa mobilité en toute sécurité, sans se le faire voler, la place dans la voiture, etc. (Desjeux, 1998, p. 5).

Qu'il s'agisse de l'expérimentation pour la « bibliothèque de gestes » ou pour les « tests d'ergonomie », il apparaît ça et là des retours du corps, des rappels de *l'expertise corporelle.* La « réduction » opérée en laboratoire ne permet pas systématiquement ces retours mais dans un même temps, nous faisons l'hypothèse qu'elle permet peut-être un rappel de *l'expertise corporelle* limité à ses dimensions pertinentes pour l'étude. Reste toutefois à se prononcer sur la volonté des chercheurs de la voir revenir dans l'expérimentation. En effet, elle ne semble pas souhaitée dans la « bibliothèque de gestes » puisque l'étude ne vise pas directement les gestes de la téléphonie mobile.

Dans PHYSIOLOGIE, le fait que les médecins aient réalisés eux-mêmes l'expérimentation leur permet d'échanger avec les volontaires à partir de leur expérience des ressentis produits par l'épreuve de l'immersion. Toutefois, les échanges qui se déroulent peinent à produire des « prises » satisfaisantes : informés à propos du niveau de douleur, les volontaires ne parviennent pas nécessairement à imaginer ce qui les attend avant d'avoir expérimenté eux-mêmes. De telles considérations ne s'arrêtent pas là puisque les chercheurs ont mis en place une sorte de questionnaire de satisfaction à l'issue de l'expérimentation. Ils ont dit avoir eu parfois des messages indiquant des demandes diverses, par exemple une proposition de boisson après le test. L'équipe s'est donc empressée de proposer ce type de collation. Par contre, nous n'avons pas eu accès à la manière dont les expérimentations, y compris sur les chercheurs eux-mêmes, ont fait évoluer le protocole de recherche ou l'environnement de travail.

Concernant la prise en compte du contexte dans ce projet, elle semble a priori moins pertinente puisque le projet ne vise pas l'élaboration d'une technologie. Nous souhaitons néanmoins émettre quelques hypothèses quant au défi que présenterait une étude revendiquée de *l'expertise corporelle* et non pas un retour « en contre bande » comme ce peut être le cas dans le test. L'expérimentation vise la prévention des gelures et la simulation à l'œuvre dans le laboratoire est celle d'une exposition prolongée au froid durant laquelle le participant est sommé de ne pas (trop) bouger. Cette « réduction » permet logiquement de focaliser sur les paramètres physiologiques et biologiques. Dans l'optique d'une recherche incluant l'expertise corporelle, le corps serait d'emblée étendu aux éléments de l'environnement : humains et non humains.
Sur le terrain, les secouristes et militaires peuvent être en constant mouvement et on peut se demander en quelle mesure le mouvement du corps entier stimule la circulation sanguine et fait se réchauffer le corps du professionnel. Dès lors, l'immobilité du volontaire exigée par l'équipe médicale, si elle permet de limiter les paramètres à étudier, n'intervient-elle pas comme une forme de décalage avec la réalité de la situation ? L'étude de *l'expertise corporelle*, parce qu'elle fondamentalement ancrée dans le contexte, inviterait à prendre en compte également l'entourage : les collègues, les équipiers, mais aussi les outils, les objets, les accessoires. Cet écosystème pourrait permettre de prendre soin de l'individu soumis à la contrainte climatique, en le frottant, en le stimulant, en le motivant aussi (comme c'est le cas dans l'expérimentation). Ces quelques propositions pour une prise en compte de *l'expertise corporelle* élargissent la perspective de l'étude autant qu'elles la brouillent. Force est de constater qu'une telle prise en compte du corps multiplie les variables à étudier, quitte à ce que les paramètres physiologiques et biologiques deviennent secondaires. Le laboratoire permet alors d'opérer une « réduction » afin de recentrer le travail sur de tels paramètres. Dans cette travail pour limiter les variables, *l'expertise corporelle* apparaît alors comme une donnée périphérique alors que nous nous sommes efforcé de la considérer de façon centrale : nous avons montré qu'elle est un puissant opérateur d'arbitrage.

Dans EPILEPSIE, la place des tests sur les chercheurs eux-mêmes est la plus intéressante puisqu'elle donne lieu à une somme de prescriptions formulées à destination des personnes épileptiques et de leur entourage. Détectant des fausses alarmes dues aux différentes activités qui accompagnent le temps entre le coucher et l'endormissement, les ingénieurs proposent de ne lancer le système qu'au moment de s'endormir. Une telle mise en œuvre se révèle pourtant difficile à appliquer dans le contexte familial, pas davantage dans le contexte institutionnel d'ailleurs. Mais le raisonnement peut dans ce projet être étendu aux différents environnements dans lesquels les capteurs ont été ou seront déployés : le laboratoire, l'hôpital, le domicile et l'institution sociomédicale constituent autant de lieux singuliers dans lesquels l'évaluation du dispositif technique ne peut que dans une certaine mesure représenter l'usage réalisé dans la réalité des autres contextes.

Ces dimensions ont par contre été portées de façon plus concrète avec le projet EPILEPSIE, justement parce que l'expérimentation n'a pas eu lieu dans un laboratoire ou une annexe du centre de recherche – la salle de pause citée précédemment ou le domicile des ingénieurs peuvent être considérés de la sorte, selon nous, car ces différent lieux mobilisent directement une forme de couplage singulier (Mialet, 2001) – mais dans le domicile des familles. Nous avons d'ailleurs vu en quelle mesure l'installation du système de détection a nécessité non seulement un réaménagement du mobilier mais également une reconfiguration des espaces, faisant des espaces publics (Desjeux, 1998) les lieux de positionnement des alarmes. Plus encore, nous avons surtout insisté sur la manière dont l'arrivée du dispositif technique a engagé une somme de transformations des routines corporelles des parents et l'émergence d'habitudes nouvelles (ouvrir telle porte et fermer telle autre, baisser le son des haut-parleurs avant d'aller vérifier s'il s'agit bien d'une crise, etc.). Tous ces ajustements ne sont pas unilatéraux, ils ne consistent pas seulement en une adaptation stricte de l'utilisateur laissant intactes les caractéristiques techniques. Au contraire, l'ajustement prend la forme d'un aller-retour, d'une itération : l'utilisateur est façonné de la même manière qu'il façonne le dispositif. Nous l'avons vu avec la diode, enjeu de tensions entre les familles et les ingénieurs ou encore avec la consigne d'un allumage des capteurs au moment de l'endormissement. Toutes ces dimensions ont été traitées dans les retours vers la conception technologique afin de faire évoluer le dispositif.

Alors, il ne semble pas opérer de « réduction » particulière dans ce terrain de recherche, en tout cas pour ce qui concerne les expérimentations aux domiciles. Même s'il semble que l'épreuve de *l'expertise corporelle* ait permis de mobiliser le travail de chacun pour faire avancer le projet de façon très satisfaisante pour chacun des acteurs, nous avons vu également que sa prise en compte multiplie les variables : projet de vie, quotidien familial, rapports familles/médecins, etc.

2.3.3. La difficile prise en compte des pratiques et du contexte

En sortant du laboratoire pour investiguer des situations d'actions et des ajustements en temps réel, les ethnométhodologues (Garfinkel, 2007) ont été soucieux de produire une analyse située qui vient prendre en compte les éléments de l'environnement. La conception technologique ou plus généralement la démarche de design s'orientent vers une fausse idée de « naturalité » et d'invisibilité comme l'indique Paul Dourish. Les concepteurs d'interfaces peinent en effet à composer avec un dispositif qu'ils imaginent, à terme, absent de l'action.

> It is hard to be actively engaged with something that isn't there. When UI critics observe, « I don't want to use a word processor; I just want to *write* », and cite the ease of use of pen and paper as an example, they presumably forget the years they spent learning to use pen and paper effectively (Dourish, 2000, p. 13)[149].

[149] « Il est difficile d'être engagé activement avec quelque chose qui n'est pas là. Quand les critiques des interfaces utilisateurs déclarent : « je ne veux pas utiliser un traitement de texte, je veux écrire » et citent la facilité d'utilisation d'un crayon et du papier comme exemple, ils oublient probablement les années d'apprentissage pour utiliser un crayon et du papier avec efficacité » (Dourish, 2000, p. 13 ; notre traduction)

Une nouvelle fois, tenter d'investiguer l'invisibilité d'une interface ou d'un dispositif technique sous entend son incorporation* à l'action sans rugosité (*seamlessly)* tout en « oubliant les années passées à apprendre » (Boullier, 1992).

Mais Dourish élargit progressivement sa proposition en tentant non pas uniquement de prendre en compte les apprentissages précédents orientés sur une action similaire (savoir écrire avec un stylo et du papier / savoir utiliser un traitement de texte) mais en considérant aussi les processus d'« être au monde ». Si nous utilisons plutôt la formulation de Merleau-Ponty (Merleau-Ponty, 1976) là où Dourish évoque quant à lui une « présence et participation au monde », c'est pour mieux souligner l'appui revendiqué de ce dernier sur la phénoménologie merleau-pontienne.

> First, it [the phenomenology] could provide a way to relate the experience of embodied interaction in the social domain to the technical, and vice versa; and second, it can provide a stronger basis on which embodied interaction technologies can be designed, evaluated and analyzed (Dourish, 2001, p. 9)[150].

Poursuivant l'inventaire des différents apports théoriques qui permettent à Dourish de proposer un type nouveau de démarche de design, l'auteur donne l'exemple des travaux du champ de l'interaction entre individu et informatique influencé par les recherches en psychologie mais aussi par celles de la sociologie. Pour lui, l'objectif est de sortir d'une conception de l'utilisateur trop centrée sur la tâche qu'il réalise pour réintégrer la somme des relations avec l'environnement et l'inscription de l'activité dans celui-ci.

> More recently, and in particular since the late 1980's, HCI has been increasingly influenced not just by psychology, but also by sociology. There has been a growing recognition that the activity of the user sitting at a computer is not defined simply by the patterns of their immediate interactions, but by web of surrounding relationships, practices and activities in which they are each embedded. HCI has drawn on a variety of analytical techniques from sociology as a way to understand this aspect of interaction with technology (Dourish, 2000, p. 3)[151].

La prise en compte des pratiques et du contexte reste toutefois difficile dans la démarche de *design*. Qu'il s'agisse d'ethnographie appliquée (*applied ethnography*) ou de design en contexte (*contextual design*), l'étude des pratiques contextualisées produit une grande diversité de données au point qu'il soit difficile de les choisir voire de les traiter dans leur exhaustivité. L'accusation formulée à l'égard de ces approches est alors l'obligation de traiter

---

[150] « D'abord, elle [la phénoménologie] peut amener une manière de rendre compte de l'expérience de l'interaction incorporée* dans le domaine social vers le domaine technique, et vice versa ; deuxièmement, elle peut apporter une base solide sur laquelle développer des technologies d'interaction incorporées, les évaluer et les analyser » (Dourish, 2000, p. 3 ; notre traduction)

[151] « Plus récemment, et en particulier depuis la fin des années '80, les études de l'interaction avec l'ordinateur ont été de plus en plus influencées non seulement par la psychologie mais aussi par la sociologie. Il y a eu une prise en compte croissante de l'activité de l'utilisateur assis à son ordinateur non plus définie simplement par des séquences d'interaction immédiates mais par un large réseau de relations, de pratiques et d'activités dans lesquelles les interactions sont contenues. Les études HCI ont dessiné une variété de techniques d'analyses issues de la sociologie comme une voie de compréhension de ces aspects de l'interaction avec la technologie » (Dourish, 2000, p. 3 ; notre traduction).

superficiellement les données (Steen, 2008). Notre proposition quant à la prise en compte de *l'expertise corporelle* dans les différents terrains de recherche va également dans le sens d'une multiplication des données à considérer pour l'analyse. La solution à déployer pour traiter une grande quantité de données semble alors le temps qu'une organisation de la recherche ne permet pas toujours. Dès lors, et pour éviter un traitement superficiel, il convient d'opérer une nouvelle « réduction », un nouveau formatage de la situation alors même que notre proposition vise justement à limiter ce type de démarche. Nous ne pourrons formuler ici que des interrogations pour résoudre un tel dilemme déjà évoqué par ailleurs. Akrich en particulier questionne la sociographie des techniques, permettant de remonter en amont du processus de conception, tout en reconnaissant la difficulté voir parfois l'inutilité d'une telle démarche.

> Si nous voulons décrire ces mécanismes de prise élémentaire, il nous faut nous éloigner de ces zones où les mouvements sont trop bien ajustés les uns aux autres ; il nous faut introduire une distance, une discordance là où tout et tous adhèrent (Akrich, 1987, p. 2).

Rapportée à l'étude de *l'expertise corporelle,* nous avons en effet œuvré pour appuyer notre analyse sur des accrocs, des ratés, en un mot des épreuves qui orchestrent les formes d'interactions entre corps et techniques comme autant de moments privilégiés pour saisir la performativité. L'épreuve bouleverse ces connexions trop évidentes, ces actions trop automatiques pour révéler des nécessaires ajustements et une pragmatique permettant d'apporter des nuances à l'interaction entre corps et technique. Les formes de couplages entre ces deux pôles sont alors à interroger en tant que processus, en tant que travail et chacune des connexions est éprouvée. Il n'en reste pas moins que les épreuves emportent une multitude de dimensions sur leur passage. Dans le projet EPILEPSIE, ces dimensions émergent et se rencontrent comme autant de situations qui façonnent la poursuite du travail. Leur étude est rendue possible par l'expérimentation au long cours, par le prêt des capteurs, par les formes d'appropriations, par les retours vers la conception auquel conduit tout ce cheminement.

2.3.4. Incorporation et encastrement comme axes de recherche

Selon nous, deux concepts émergent à la lecture de ces travaux sur le design comme clés de l'orientation à prendre pour la conception des dispositifs techniques en lien avec le corps ou, pour le dire autrement, comme clé de compréhension des formes de couplages entre corps et technique. Nous noterons que le développement de ces deux directions n'est pas dépourvu de problèmes de formulation. D'abord, comme nous l'avons dit tout au long de notre recherche, l'étude de l'incorporation constitue un des axes de compréhension des formes de couplages et se révèle en tant que puissant outil pour penser la conception des technologies avec lesquelles l'individu est en interaction. Nous souhaitons profiter d'une telle déclaration pour bien insister sur le fait que l'incorporation* est un processus, une dynamique, un construit.

Le second axe de questionnement semble assez proche, notamment parce qu'il s'agit également d'un processus, d'une construction. Il s'agit de l'encastrement (Desjeux, 1998) qu'on trouve parfois sous la formulation anglo-saxonne de *embedment* ou de *incorporation* – en effet, ce que nous appelons de cette manière en français prend la formulation de *embodiment* en anglais. Celui-ci qualifie le fait d'inscrire, de situer quelque chose – pour nous le corps et l'activité – dans une écologie (J. J. Gibson, 1979).

Incorporation et encastrement sont les deux faces d'une même pièce, l'un amenant à l'autre et vice versa. Nous avons montré en quelle mesure le processus d'incorporation se fait en lien avec l'environnement. Mettre à l'épreuve *l'expertise corporelle* revient ainsi à bouleverser l'ensemble des constructions établies en lien permanent avec des extériorités matérielles mais également des entités moins palpables. Mais mettre à l'épreuve l'encastrement, c'est aussi bouleverser les routines, les habitudes, en un mot le corps.

Malgré ces deux axes, les formes de couplages et l'inscription du contexte, la problématique ne s'arrête pas là. Le corps en tant que construit social transporte également une somme de résonnances identitaires, symboliques, organisationnelles en plus des conduites motrices et cognitives. Le texte passionnant d'Anne-France de Saint Laurent-Kogan sur un médaillon permettant à des personnes âgées de contacter une plateforme de services en cas de chute (De Saint Laurent-Kogan, 2007) révèle d'abord que ces personnes ne poussent pas systématiquement le bouton d'appel après une chute mais seulement après l'émergence d'une nouvelle catégorie : « la chute dont on ne peut se relever seul ». Plus encore, son travail montre le surgissement d'une fonction qui n'avait pas été imaginée par les organisateurs de la plateforme de service à la personne : « les appels conviviaux ». De nombreuses personnes âgées appellent en effet les opérateurs uniquement pour échanger quelques mots, alors qu'aucune sorte de chute ou de danger ne se présente. Nous voyons que la représentation projetée ici par les concepteurs ne se limite pas à la prédéfinition de l'action réalisée par les personnes âgées mais transporte un chaînage : la manière d'utiliser le capteur se mêle à des définitions concurrentes de la chute et de sa tolérance par l'utilisateur mais également à toute une organisation vouée à réceptionner les appels. En prolongeant ce travail de De Saint Laurent-Kogan, on peut imaginer alors jusqu'à une transformation du processus de recrutement des opérateurs en centres d'appels : recherchés pour leur réactivité à mettre en lien différents pôles (la personne âgée, les pompiers, les personnels soignants, etc.) nous faisons l'hypothèse que l'émergence de ces « appels conviviaux » a pu faire rechercher par la suite des compétences relationnelles d'écoute chez les candidats à ce poste.

Plus encore, cet exemple montre que le travail n'est pas uniquement difficile pour le technologue mais également pour le sociologue – ou plus généralement le chercheur LSHS. Le texte de De Saint Laurent-Kogan montre à quel point la chute est également un construit social, un enjeu

d'identité et de qualification pour la personne dépendante (Akrich, 1999) de la même manière que le recours à une technologie de détection des crises d'épilepsies vient résonner avec le rapport au corps, à l'intime, à la délégation de la prise en charge des personnes épileptiques par l'institution sociomédicale, etc.
Avec les autres recherches, aucune des déclarations n'est à l'abri d'un rapport singulier à l'enquêteur : valoriser sa résistance dans le cadre de PHYSIOLOGIE, minimiser la douleur, représenter l'influence de *l'expertise corporelle* sur les mesures et la situation de façon plus globale ; avec TELEPHONIE, sous-estimer la place du mobile dans les interactions interpersonnelles alors qu'il est un accessoire majeur de la présentation aux autres (Fortunati, 1998; Agamben, 2006), etc.
Il serait illusoire de prétendre collecter facilement des données. Concernant l'étude de la chute, s'agit-il de suivre la personne âgée et d'attendre qu'elle tombe sans intervenir, comme si on laissait tomber un objet de peu de valeur ? S'agit-il de l'interroger sur la façon dont elle chute ? Il y a de fortes chances d'assister à une sous-évaluation de la chute au profit d'une revendication de bonne santé et de vigueur.

Si notre propos a pu donner l'impression que la démarche sociologique, phénoménologique ou ethnométhodologique constituait une solution, elle est aussi un défi pour les chercheurs ayant à la mettre en œuvre. Si le corps résiste et qu'il convient d'en saisir le processus pour mieux nourrir la démarche de conception technologique, saisir l'incorporation* révèle de nombreuses difficultés. Processus silencieux, mis en œuvre parfois sans y penser, le corps ne résiste pas seulement dans l'expérimentation avec un dispositif technique en test, il résiste aussi à l'œil, à l'oreille et aux analyses de l'enquêteur LSHS.

Par conséquent, des définitions multiples et concurrentes de l'activité, de l'utilisateur, du contexte apparaissent ici et participent fondamentalement à l'élaboration du dispositif technique et à la manière de le mettre à l'épreuve. Le décalage qui opère alors intervient véritablement comme une difficulté à rendre compatibles des pratiques, des conduites motrices, des contextes d'usages mais également des dimensions sociales et symboliques parfois difficiles à saisir. L'expérience et la singularité de l'usage se présentent comme des réalités multiples auxquelles personne, à part l'utilisateur directement concerné, ne semble pouvoir accéder.

Le corps est produit par l'expérimentation en tant que réalité multiple (Mol, 2002) et les quelques occasions où celui-ci émerge sous les traits de *l'expertise corporelle* ne sont dans certains cas pas à l'initiative des chercheurs mais du participant lui-même qui mobilise son corps comme une forme de résistance au formatage.

3. LES ENJEUX D'UN CORPS QUI RESISTE

Dans toutes ces situations, en retour, ces différentes définitions du corps façonnent nécessairement la démarche de conception. Le corps en tant que construit social, alors qu'il est mis à l'épreuve, emporte avec lui la somme des constructions passées, l'expérience de l'interaction avec la technique et les parcours de vies qui viennent influencer l'évaluation de la technique parce qu'ils émergent parfois comme des résistances avec lesquelles il semble vain de composer.

Une des solutions à ce problème majeur dans la démarche de conception (*design*) semble se trouver tout d'abord dans un effort conceptuel visant à voir le corps non pas comme une entité délimitée, finie, mais comme une constante distribution aux humains et aux non humains, une personne à « géométrie variable » qui inscrit son environnement autant qu'elle est inscrite par lui. Deuxièmement, la prise en compte du contexte semble être une des clés d'une évaluation plus réaliste du corps en interaction avec des dispositifs techniques innovants.

3.1. Le problème du formatage

Nous l'avons particulièrement vu avec nos trois enquêtes. TELEPHONIE montre en quelle mesure l'environnement humain et non humain est essentiel pour comprendre l'activité de téléphonie. Effectivement la connaissance d'un téléphone mobile utilisé au quotidien vient produire des ruptures dans les routines d'usages lorsqu'il est présenté à l'utilisateur un type de nouveau d'interaction gestuelle. La proposition de l'équipe projet vient mettre à l'épreuve *l'expertise corporelle* de l'utilisateur qui ne parvient pas à « plaquer » ses routines sur le dispositif nouveau. On aura saisi que le problème posé ici ne se résume pas à des dimensions motrices mais à des constructions sociales – en lien permanent avec la technique – qui permettent à l'utilisateur de posséder une vraie expertise en ce qui concerne la manipulation du téléphone mobile et l'inscription de cette activité dans un contexte intersubjectif autant qu'artefactuel. Sa tentative de transfert de son expertise au nouveau dispositif technique ne s'arrête pas à la matérialité du téléphone mobile : une compréhension des espaces de manipulations, que nous avons nommés « usage interstitiel », « usage intermittent » et « usage en potentiel », ne peut être approchée qu'une fois l'utilisateur placé dans son contexte quotidien d'usage comprenant alors les transports publics, le bureau, le papier, les stylos, l'ordinateur portable, le téléphone fixe, le regard d'autrui, les jugements, les normes sociales incorporées (par exemple en réunion ou en cours à l'université), etc. Autant de dimensions que le formatage exclut. La situation d'expérimentation en tant que dispositif fait en effet émerger un corps parcellaire uniquement qualifié par ses données anatomiques et lorsque *l'expertise corporelle* se rappelle sous les traits du discours, elle intervient comme une résistance à la nouveauté proposée par l'équipe des chercheurs.

PHYSIOLOGIE aborde la même problématique en prélevant l'individu de son contexte pour le placer dans le laboratoire où les conditions ne sauraient être celles du secours en montagne ou de l'intervention militaire. L'ensemble des acteurs humains et non humains étant partie prenante des défenses à la contrainte climatique. Le découpage du corps dû à la situation d'expérimentation fait alors de celui-ci une donnée strictement physiologique et biologique en délaissant tous les apprentissages sportifs et les techniques faites corps. Lorsque celles-ci surgissent dans l'action, elles passent davantage pour une gêne que pour une dimension souhaitée alors qu'elles sont à l'œuvre dans le processus de résistance à la gelure : motivation des uns et des autres qui participent à l'action (ici, les médecins, mais aussi une sorte de voix intérieure semblant presque « auto-performative »), mouvements du corps tout entier, respiration, lecteur de musique, etc. participent à l'action. Le corps résiste au formatage et se rappelle en tant que construit social. Là, la résistance du participant prend les traits d'une tentative pour replacer dans le contexte de l'expérimentation toute cette *expertise corporelle* liée à l'apprentissage du corps dans des situations qui en sont parfois très éloignées. Surtout, l'analyse de ce processus montre en quelle mesure de nombreux éléments de l'environnement, présents ou non dans la situation, interviennent, agissent dans l'épreuve de la contrainte climatique.

Enfin, EPILEPSIE montre la nécessité de réintégrer des actions qui ne sont pas directement liées à la technologie ou à un usage précédent. Ici, la détection sensible, le corps-à-corps mis en œuvre par les familles, prend progressivement les traits d'une forme de résistance au formatage du corps de la personne épileptique en tant que stricte manifestation motrice épileptique. Il ne s'agit pas alors de concevoir la crise comme une manifestation mais de l'ancrer véritablement dans l'entourage familial, institutionnel, quotidien[152]. Dès lors, l'organisation du soin, la responsabilité en cas de crise ratée, les compétences en informatique ou le rapport à l'intimité que les familles tentent d'établir vis à vis du jeune adulte épileptique sont autant de dimensions qui sont réinjectées dans l'évaluation du dispositif technique de détection parfois sous la forme de rugosités et de résistances qui peuvent apparaître comme des obstacles au développement technologique.

Réinjectée très localement comme un frein au changement dans TELEPHONIE, activement sollicitée mais dans certains cas abandonnée autour d'une forme de renoncement à agir sur les mécanismes physiologiques dans PHYSIOLOGIE, progressivement critiquée pour la variabilité de ses *prises* sensibles dans EPILEPSIE, *l'expertise corporelle* est mise à l'épreuve. Avec elle, la

[152] « Une cicatrice dans la tête » est un témoignage poignant sur le quotidien des crises d'épilepsies rédigé à la première personne. On y voit en quelle mesure les manifestations épileptiques sont source d'humiliation et ne peuvent être comprises en dehors du quotidien des interactions sociales (Pineau-Valencienne, 2000). On trouvera également le récit du frère d'un enfant, puis jeune adulte épileptique dans les six tomes de (B. David, 1996)

somme des éléments à prendre en compte en tant que construction sociale n'est réinjectée que très ponctuellement tout au long de la démarche de recherche.
Que ce passe-t-il alors que le corps est investigué de façon parcellaire, que la situation d'expérimentation peine à recourir à *l'expertise corporelle* ?

La dynamique de formatage à l'œuvre dans l'expérimentation produit un corps multiple qui semble plus pratique à investiguer pour les chercheurs. Le dispositif à l'œuvre permet de faire du corps un *objet* d'étude, dépourvu de caractéristiques et de dynamiques qui peuvent dans certains cas intervenir comme des freins. Mais à l'exception de PHYSIOLOGIE, projet pour lequel notre positionnement reste difficile, le travail de conception est demandeur d'un utilisateur qui mobilise son corps à la lumière de *l'expertise corporelle*. S'il est convoqué dans la démarche de conception, c'est justement pour évaluer le dispositif technique en développement à l'aune de son expérience et de ses apprentissages. Pourtant, dans TELEPHONIE et EPILEPSIE, si cette expertise est recherchée et actionnée dans l'évaluation du dispositif technique en test, la tentation peut être grande de laisser de côté certains de ses multiples pour n'investiguer qu'un corps parcellaire, qu'un « réduction » : physique, physiologique, biologique ou anatomique, en un mot un *corps-objet*.

Le corps est donc mis à en tension dans la situation d'expérimentation et celle-ci apparaît en tant que mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* du participant. Tentant d'injecter dans l'action ce qu'il connaît de son propre corps – ses conduites motrices et cognitives en lien permanent avec l'expérience de l'interaction, y compris avec la technique – l'individu voit ses routines devenir parfois inopérantes. Nous avons vu qu'une telle situation traverse la littérature comme autant de dysfonctionnements qui viennent problématiser le corps, la technique et les formes de couplages entre ces deux entités.

En effet, au titre des formes de couplages entre corps et techniques, deux courants majeurs de notre discipline ont ouvert la voie au questionnement de cette construction opérant entre corps et environnement. Ces deux courants sont intimement liés, l'un composant avec les apports de l'autre et réciproquement. Ce sont d'ailleurs bien souvent des auteurs appartenant au même réseau. Un rapide coup d'œil sur les citations croisées confortera une telle déclaration.

3.2. Vers un corps distribué ?

Un courant théorique a œuvré pour la prise en compte d'une distribution entre corps et environnement, étendant les frontières de l'individu à l'ensemble des objets. Ce courant, la cognition distribuée, s'est au fur et à mesure nourri d'apports majeurs pour étendre cette distribution non seulement aux objets, supports de l'action mais aussi de la mémoire (Norman, 1988, 1993, 1999; Hutchins, 1994, 1995), mais également à l'environnement de façon plus

globale. Ce dernier permet alors de questionner plus largement l'intense activité de coopération et de coordination sociale (Kirsh, 1999). Ces deux stades de la cognition distribuée – objets et environnement pris plus globalement – décrits par Bernard Conein (Conein, 2004) constituent toutefois des grilles de lecture problématiques dès lors que des auteurs – dont Conein – tentent de les appliquer au champ des technologies de l'information et de la communication, les TIC (Licoppe, 2008a). Quoi qu'il en soit, Conein invite à élargir le paradigme de la cognition distribuée : le rapport perception-action, semblant parfois limité à l'interaction avec les objets (Norman, 1988), est prolongé par le travail humain de coopération. De plus, l'auteur ajoute également à la proposition de Kirsh, reconsidérer l'environnement de façon plus générale dans la dynamique de distribution (Kirsh, 1999), une vraie méthodologie pour travailler l'interaction sociale médiée. Cette somme d'éléments devient alors partie prenante de la cognition distribuée.

Ces apports fondamentaux sont toutefois problématiques et ils nous renvoient à critiquer notre propre démarche de recherche proclamée haut et fort dans ce travail, étendre la définition du corps en dehors de ses frontières biologiques. Car en étendant la cognition distribuée aux objets mobilisés dans l'action, aux supports de la mémoire et à la coopération humaine – y compris dans ses diverses médiations -, les hybrides (Latour, 1991; Callon & Law, 1995; Barbier & Trepos, 2007) qui émergent alors semblent s'étendre toujours davantage. Plus encore, nous avons montré que cette distribution va de pair avec un processus de socialisation qui amène à incorporer ces diverses dimensions pour constituer, finalement, *l'expertise corporelle*.

La distribution, ne serais-ce que par son appellation, peut donner l'illusion d'être le mouvement inverse de l'incorporation. Mais on aura saisi à la lecture des différents apports que les deux mouvements n'en sont qu'un seul et unique. Le *schéma corporel* (Merleau-Ponty, 1976) intègre l'environnement comme autant d'actions qui prennent la forme de coopérations et d'ajustements. *L'expertise corporelle,* décrite dans notre recherche, sous ses formes plurielles devient alors une remobilisation de tous ces apprentissages *faits corps* dans une situation, en l'occurrence l'expérimentation. Multiplier ces entités avec lesquelles la cognition – qui va de pair avec l'action – est distribuée fait courir le risque de faire perdre au chercheur la précision de ces formes de couplages.

C'est parfois, nous le croyons, le problème de la théorie de l'acteur-réseau qui, à force de symétrie (Callon, 1986), finit par perdre certaines des spécificités des objets avec lesquels l'individu est engagé (Kaufmann, 1997, p. 42), voire finit par introduire un anthropomorphisme qui peut nuire à la description et à l'analyse (Friedberg, 1993, p. 205). Plus encore, si nous nous sommes à de nombreuses reprises refusé à employer les catégories du *cyborg* (Clynes & Kline, 1960; Barbieux, 2000; Haraway et al., 2007) ou de l'hybride, c'est qu'elles ont fini par produire une réalité figée parfois embarrassante pour investiguer un processus dynamique d'interaction et de couplage. Dans les situations étudiées, le couplage est traversé le plus souvent de

discontinuités et d'accrocs (Kaufmann, 1997; Warnier, 1999; Sauvageot, 2003; Boullier, 2004; Thévenot, 2006; Winance, 2007; Veyrat, 2008) plus que de stabilités.

Dans le cas de la cognition distribuée, le statut donné à ces discontinuités est selon nous rapidement déplacé par Norman comme un problème de design (Norman, 1988). Son ouvrage fondateur est en effet rempli d'exemples de dysfonctionnements tous tragi-comiques : porte qui ne s'ouvre pas, robinet impossible à régler, électronique inintelligible. Toutefois, il les qualifie comme des « erreurs » et propose le raisonnement suivant : si peu d'erreurs sont mentionnées par les utilisateurs, c'est parce qu'ils se formulent à eux-mêmes des reproches. On se délectera de la difficulté avouée de Norman à investiguer ces erreurs sur le terrain : « I often have difficulty getting permission to watch : nobody likes to be observed performing badly » (Norman, 1988, p. 34)[153]. En s'accablant eux-mêmes, les utilisateurs endossent la responsabilité du dysfonctionnement et l'auteur poursuit son ouvrage dans lequel on ne trouvera plus que le terme *frustration* pour qualifier ce qui se produit quand l'action souhaitée échoue au contact d'un objet du quotidien aussi banal soit-il. Reprenant Freud et son travail sur « la psychopathologie de la vie quotidienne » (*psychopathology of everyday life*), Norman exploite très justement la psychopathologie des choses quotidiennes (*psychopathology of everyday things*), « choses » étant à entendre comme des objets[154].

Norman évoque donc la *frustration* de l'utilisateur lorsque celui-ci commet une erreur dans son interaction avec les objets. Mais alors que les individus ont tendance à se reprocher leurs erreurs, l'auteur fait glisser le processus pour incriminer, en retour, le design. Si la porte ne s'ouvre pas, c'est qu'elle ne présente pas *d'affordance* qui fasse sens pour l'utilisateur souhaitant l'ouvrir. Il parle alors de "*gulf*" que Conein traduit par « gouffres » (Conein, 2004). La modification d'une poignée, la mise en visibilité de la charnière sont alors des solutions pour éviter l'erreur – et éliminer ces gouffres – alors qu'ont tendance à se multiplier les inscriptions, véritables modes d'emplois guidant l'interaction avec un design inintelligible. Le glissement mis en œuvre par Norman est un vrai problème nous concernant car le corps est finalement évacué au profit d'une proposition d'amélioration technique censée être salvatrice.

Avec Kirsh, le questionnement est moins tranché, notamment parce qu'il interroge les frontières de l'agent et celles de l'environnement pour voir qu'elles sont finalement étroitement liées dans de nombreuses situations d'actions : le médiator (*plectrum*) et l'ongle utilisés pour jouer de la

---

[153] « J'ai souvent eu des difficultés à obtenir la permission de regarder : personne n'aime être observé en train de mal faire » (Norman, 1988, p. 34 ; notre traduction)

[154] On sera attentif à l'usage, une nouvelle fois, du terme « naturel » dans son écrit : "natural design", "natural signals", "naturally interpreted" sont très présents (Norman, 1988, p. 4) et traduisent l'immédiateté du sens que l'utilisateur parvient à trouver/donner aux objets qu'ils rencontre. D'où le concept *d'affordances* que Norman prolonge à partir de l'écologie de James Gibson (J. J. Gibson, 1979).

guitare, le comptage à haute voix ou dans la tête, etc. sont autant d'exemples permettant à l'auteur de pratiquer une cognition distribuée soucieuse d'interroger la finitude du corps et de l'environnement. Mais sa proposition, comme avec celle de Hutchins avec le cockpit (Hutchins, 1994) ou de Conein avec la cuisine (Conein, 1990), amène le lecteur à focaliser sur l'adaptation de l'environnement par le sujet pour mieux opérer son action. L'adaptation de l'individu paraît quant à elle plus éphémère et attachée à la situation en cours sans qu'on puisse saisir des transformations plus durables de l'individu comme ce peut être le cas avec Sauvageot et son travail sur la perception et l'environnement des stimuli dans l'espace urbain (Sauvageot, 1994).

Avec l'acteur-réseau, le couplage entre individu et environnement n'est parfois questionné qu'autour de ce que cette entité nouvelle produit. C'est à dire que le mécanisme même du couplage est dépassé au profit d'une investigation de ce que cet hybride travaille, performe. L'A-NT donne alors dans certains cas le sentiment de laisser de côté les possibilités de discontinuités entre corps et objet alors que l'agencement est en quelque sorte pris pour acquis (*taken for granted*).

Le travail de Akrich et Pasveer sur l'accouchement (Akrich & Pasveer, 2004), de Mol sur l'athérosclérose (Mol, 2002), de Mol et Law sur l'hypoglycémie (Mol & Law, 2004), de Dominique Vinck sur le travail d'équipement en tant que processus permanent (Vinck, 2006, 2009), ou encore de Winance sur l'ajustement entre personne handicapée et fauteuil roulant (Winance, 2003, 2007) se révèlent alors en tant que manières de retrouver ces discontinuités entre corps et technique avant d'envisager l'hybride ou une cognition distribuée qui semble tout englober dès lors que le chercheur en adopte les concepts. L'appel aux sensations, le repli sur le corps et l'interrogation de frontières malléables traverse ainsi ces travaux et constitue pour nous un soutien d'importance pour l'analyse d'un processus plus que d'un état stabilisé.

Qu'on ne s'y trompe pas, investiguer le corps est bel et bien une étude qui ne peut en aucun cas délaisser, cette fois, les éléments de l'environnement : humains et non humains. Répétons, après Queval, que « le corps *est* technique » non seulement du fait des automatismes moteurs et cognitifs mais également du fait des formes de couplages toujours plus étroites entre individus et dispositifs techniques (Queval, 2008, p. 319).

Alors que considérer le formatage amène dans certaines situations les ingénieurs à investiguer un *corps-objet*, c'est bel et bien avec un *corps-sujet* que nous proposons de produire de la connaissance sur le développement technologique en lien avec l'individu. Ce dernier se présente en effet autour d'autant de *subjectivations* en lien avec l'environnement des acteurs humains comme des acteurs non humains. Il paraît alors indispensable de les déconstruire tout en ne cédant pas obligatoirement à la tentation de ne voir dans les formes de couplages entre corps et technique que l'expression d'une aliénation à laquelle cèdent de nombreux auteurs (Agamben,

2006; Queval, 2008; Aubert, 2004). Si cette aliénation existe bel et bien, nous avons pourtant vu que l'individu sait résister et transporter avec lui la somme de ses expériences et de ses apprentissages comme autant de façons de rappeler la puissance de ces/ses constructions.

L'*expertise corporelle* est un concept très large, il a pour charnière centrale l'incorporation mais celle-ci est étroitement encastrée dans un environnement traversé au fur et à mesures d'expériences, de parcours de vies, de résistances autant que de renoncements. Dès lors, cette charnière qui articule *l'expertise corporelle* et l'environnement des interactions se révèle aussi dynamique qu'insaisissable. Le travail sur l'élaboration technologique, sur la manière dont le corps s'en saisit, sur la manière dont il est saisi par elle, apparaît comme un défi pour les équipes de la conception mais également pour les équipes des chercheurs en LSHS.

3.3. Un défi pour le concepteur mais aussi pour le chercheur LSHS

Tenter d'évaluer la capacité d'un dispositif technique à s'inscrire dans les pratiques, conduit à problématiser la possibilité que celui-ci soit incorporé non pas à la manière d'une implantation sous la peau mais sous la forme d'un couplage sans rugosités ni inerties. Incorporer la dynamique de l'objet (Warnier, 1999) ouvre fondamentalement à une investigation d'une *boite noire* qui n'est plus, cette fois, seulement celle des médiations techniques mais également celle d'un corps à ce point construit en lien avec l'environnement que le processus devient invisible pour l'enquêteur (Rosselin, 1999, p. 111; Warnier, 1999). Ce qui est trouvé une fois la *boite noire* ouverte est aussi riche que difficile à saisir, aussi intéressant qu'embarrassant.

Cette difficulté est pourtant, selon nous, une des clés du développement technologique en lien avec le corps. Les formes de résistances du corps autant que celles de l'environnement nous ont montré que le changement est coûteux et qu'il est illusoire de l'espérer sur des temporalités courtes. La transformation est un processus à étudier au long cours, autour d'une collecte durable de données sur l'individu, sur la technique mais également sur les formes de couplages en travail.

Tout ceci montre en premier lieu la nécessité de préparer l'expérimentation par une collecte sérieuse de données *en contexte*. Là, les apports de l'ethnométhodologie sont majeurs, d'autant plus que des propositions ont été faites par des chercheurs pour actionner ces apports, ces *accounts* chers à la discipline qui peuvent nourrir la conception technologique pour constituer ce que Graham Button et Paul Dourish nomment « technométhodologie » (Button & Dourish, 1996).

Mais la proposition des deux auteurs nécessite une mise en œuvre bien plus complexe qu'une « simple » utilisation des apports fournis par les ethnométhodologues : les *accounts*. En centrant leurs apports sur les travaux réalisés par l'ethnométhodologie appliquée aux situations de travail, Button et Dourish montrent la nécessité d'une étude *en contexte* du travail mobilisant la technologie, y compris lorsque ce travail passe par la médiation informatique (*computer mediated*) – nous avons vu que c'est une proposition commune aux tenants de la cognition distribuée, de Kirsh à Conein.

Pourtant, disent Button et Dourish, une telle démarche a pris historiquement les traits d'une critique de la technologie. Proposition que l'on retrouve également chez Heath et ses collègues. Dans leur proposition, cette critique est moins une remise en cause des caractéristiques techniques qu'une une mise en lumière de « son [la technique] insensibilité à l'organisation du travail et à la communication dans des environnements réels » (Heath, Jirotka, Luff, & Hindmarsh, 1994, p. 155). La technique ne permet parfois pas un support de l'action et finit par empêcher l'engagement des individus dans le travail. Button et Dourish proposent alors un renversement pour articuler la démarche de design et celle de l'ethnométhodologie. S'ils proposent alors une forme de collaboration entre les acteurs de l'ethnométhodologie et ceux du design, leur approche est séduisante car elle tend à montrer la nécessité, reprenant les mots de Garfinkel, d'une « discipline hybride ».

> The next step however is to be taken and will be more problematic which is to move from critique to design (Button & Dourish, 1996, p. 3)[155].
>
> This foundational relationship is one in which design adopts the analytic mentality of ethnomethodology, and ethnomethodology dons the practical mantle of design (Button & Dourish, 1996, p. 4)[156].

Une telle démarche ne peut pas, selon les auteurs, se satisfaire d'une collaboration au sein de laquelle les apports de l'ethnométhodologie sont appliqués au design. En recourant à une forme d'abstraction – ils opposent *particularity* et *abstraction* – il est important de ne pas exploiter directement les *accounts* de l'ethnométhodologie comme une base de travail mais de comprendre en profondeur la construction des pratiques de travail, l'objectif des relations dans l'activité, les processus à l'œuvre.

> In other words, [this] approach to technomethodology attempts to align system design not so much with the details of *specific working practices*, as with the details of the *means by which such working practices arise and are constituted* (Button & Dourish, 1996, p. 6)[157].

---

[155] « La prochaine étape qui doit être engagée sera plus problématique. Elle consiste à se déplacer de la critique à la conception » (Button & Dourish, 1996, p. 3 ; notre traduction)

[156] « Cette relation fondamentale engage le design à adopter l'esprit d'analyse de l'ethnométhodologie et l'ethnométhodologie à prendre la posture du design » (Button & Dourish, 1996, p. 4 ; notre traduction).

[157] « En d'autres termes, [cette] approche de la technométhodologie cherche à aligner le design des systèmes non seulement avec les détails des pratiques de travail spécifiques mais également avec les détails de la manière dont ces pratiques de travail émergent et se constituent » (Button & Dourish, 1996, p. 6 ; notre traduction).

Rapportée à notre thématique qui n'est pas uniquement celle du travail mais celle de la conception technologique, la proposition des deux chercheurs se révèle passionnante autant que difficile à mettre en œuvre.

Faire disparaître la technique, designer l'oubli, n'est pas uniquement un processus à réaliser sur les caractéristiques techniques des dispositifs en cours d'élaboration, c'est une démarche qui se doit d'interroger une dynamique très similaire : l'oubli des conduites motrices et cognitives qui sont alors déployées sans y penser, de façon naturelle ou plutôt à la manière d'une *seconde nature.* Une telle dynamique est fondamentalement liée à la technique qui participe à la somme des apprentissages et expériences du monde. Si ces deux mouvements peuvent être compris comme des processus séparés, ils sont pourtant intimement liés.

L'émergence de propositions pour le design des dispositifs techniques ne doit pas se constituer uniquement autour d'un travail de terrain visant à produire des données qui seront actionnées par les technologues. Les véritables apports pour les équipes de conception se trouvent dans la compréhension des processus mêmes de *l'expertise corporelle* de la même manière que les équipes de chercheurs LSHS se sont attachées déconstruire et à comprendre les dispositifs techniques mobilisés par les chercheurs en sciences dures. L'échange à construire est bel et bien bidirectionnel (Button & Dourish, 1996, p. 3). Par conséquent, nous croyons que le travail à réaliser ne peut en aucun cas prendre la forme d'une collaboration ponctuelle et éphémère entre les disciplines mais doit se construire sous la forme d'un processus durable. Le défi n'est pas celui des équipes de la conception et celui des LSHS de façon isolée mais il est surtout un défi pour des formes nouvelles de collaborations entre ces deux pôles dans lesquelles chacun peut apprendre de l'autre (Béguin, Griset, Licoppe, & Mallein, 2008). La discontinuité des partenariats, la sous-traitance par des équipes LSHS en amont ou en aval du processus de conception technologique ou encore les temporalités trop courtes des projets ne sauraient représenter des situations de travail opérantes.

Nous croyons alors important de construire et de stabiliser ces collaborations qui doivent prendre la forme d'échanges permanents entre les différentes disciplines supposant des efforts réciproques pour *comprendre* et *se faire comprendre*. Le défi concerne tout autant les équipes de l'ingénierie, les équipes LSHS que l'organisation de la collaboration entre elles, supportées par des formes nouvelles de financements, des politiques de recherche, des emplois et métiers nouveaux, des méthodologies, des temporalités, etc. en bref, un « espace protégé pour un monstre prometteur (*hopeful monster) »* (Latour, 2003). Le véritable couplage qui doit être travaillé n'est pas seulement celui du corps et des techniques, il est surtout celui des chercheurs et des disciplines.

CONCLUSION

Nous nous sommes attaché à suivre trois projets de recherche mobilisant directement le corps dans des phases d'expérimentations et avons été attentif à produire une description située des différentes démarches de recherche. Loin de consister en une somme de projections symboliques sur la technique qui fait immédiatement glisser l'analyse de l'interaction avec le corps vers la figure récurrentes du *cyborg*, nous nous sommes efforcé de nuancer les formes d'attachements pour déconstruire les processus à l'œuvre lorsque le corps est en lien avec un dispositif technique. Le couplage est bien un travail, un processus qui ne peut se satisfaire de définitions stabilisées.

Notre effort pour décrire et définir les dispositifs techniques dans ces trois terrains de recherche nous a amené à prendre quelques distances avec une conception de la technique en tant que machine, ouvrant traditionnellement la voie aux questionnements sur l'automate (Scardigli, 2007) et la subordination de l'humain – et de son corps – par la technique. En effet, nous n'avons pas perçu dans nos enquêtes un effacement du corps consécutif à une sorte de transfert unilatéral au profit de la technique. N'abordant pas une méthodologie du mythe et de l'imaginaire, notre matériau se prête peu à ce type d'analyse et nous l'avons donc laissée de côté. Mais il ne s'agit pas uniquement d'une posture méthodologique, il est question de dynamiques et d'actions qui s'écartent de ces définitions habituelles de l'interaction entre corps et technique.

Au début de cette recherche, nous nous sommes appuyé sur nos travaux précédents, abordant la communication par le texte. Ce rappel a permis de détailler une dynamique de retour du corps (Soler, 2005), autour d'habiletés rédactionnelles et interactionnelles, parfois esquissée de façon symbolique dans la médiation avec le dispositif technique – l'ordinateur, le téléphone mobile (Anis, 1999, 2001; Luzzati, 1991), le livre (Fintz, 2002). Mais dans les trois démarches étudiées dans le présent travail, le retour du corps est plus flagrant : il est au centre de l'expérimentation et y intervient comme une forme de résistance, alors qu'émergent des redéfinitions concurrentes engagées par l'ensemble des acteurs humains et non humains dans le cours même de l'action. Alors, l'interaction entre corps et technique ne nous semble pas avoir meilleur appui que celui de *l'inter-action* : elle est bien, ici, l'action du corps sur la technique et sa réciproque, l'action de la technique sur le corps. elle est l'interdépendance de l'un par rapport à l'autre. Ainsi, jamais le corps ne disparaît *a priori*. Au contraire, il résiste.

Le corps rencontre, dans les situations d'expérimentations, un dispositif technique *nouveau* – nous préfèrerons une telle formulation à celle d'*innovation* sur lesquelles nous reviendrons – avec lequel l'individu aura à composer. Ce suivi attentif nous a fait immédiatement puiser dans les racines de ce qui constitue ce corps : les apprentissages, les techniques, les automatismes, les

conduites motrices, cognitives et perceptives, en un mot, l'incorporation. Brouillant les frontières biologiques et anatomiques, elle se révèle en tant que processus fondamentalement appuyé sur les entités de l'environnement : les acteurs humains mais également les acteurs non humains, partie prenante de la constitution de *l'habitus* (Bourdieu, 1980), des conduites motrices (Warnier, 1999) et cognitives (Norman, 1988), des *techniques du corps* (Mauss, 1950) et *routines* (Kaufmann, 1997; Sauvageot, 2003).

Nous avons tenté tout au long de ce travail de regrouper toutes ces dimensions autour de l'appellation *expertise corporelle*. Il est important de saisir ici notre parti pris. *L'habitus* bourdieusien et dans une certaine mesure *les techniques du corps* maussiennes paraissent bien souvent sous la forme d'incorporations avec lesquelles l'agent autant que l'homme total composent parfois en dehors de toute possibilité d'action consciente. A la manière d'une disposition et d'un réflexe, tout changement implique un lourd processus que l'anecdote de Mauss sur l'armée anglaise accompagnée d'une fanfare française paraît bien illustrer. Les récits de Mauss ouvrent en effet sur le coût que demanderait le moindre changement des apprentissages moteurs.

Toutefois, avec Bourdieu, Mauss, Warnier, Sauvageot puis Kaufmann, nous voyons progressivement dans cette littérature le fait que l'acteur peut, dans une certaine mesure, influer sur ces structures pour les faire évoluer. C'est un cheminement progressif dans les écrits témoignant d'une possibilité progressive de rupture par rapport aux dimensions incorporées. Mais au delà de cette, somme toute limitée, réforme des *routines* (Kaufmann, 1997, p. 207), nous avons choisi de replacer *l'expertise corporelle* comme un processus d'arbitrage. En choisissant de déployer ces connaissances *faites corps*, les acteurs les mobilisent autour d'une véritable *expertise* dans le cours de l'action, quitte à ce que celle-ci soit parfois incompatible avec la démarche de recherche. Dans TELEPHONIE, elle intervient comme un frein aux propositions de l'équipe projet, dans PHYSIOLOGIE, elle est un effort pour résister à la production des mesures mais également à la contrainte climatique qui éprouve le participant, dans EPILEPSIE, elle est une revendication large ayant trait à l'usage du système de détection, à l'habileté sensible pour détecter les crises, à l'action de prise en charge de la personne épileptique.

Les constats que nous avons tirés de nos analyses restent une manière de saluer la démarche des équipes de concepteurs, quitte à ce que celle-ci soit décevante pour les ingénieurs et productrice de fortes remises en questions. Le fait que notre recherche fasse apparaître le corps comme une résistance n'est pourtant pas décevant mais amène un défi qui nécessite d'être clarifié. Il n'est évidemment pas question de durcir les protocoles et les expérimentations, de radicaliser le formatage pour faire *plier* ce corps qui résiste. Il n'est pas davantage question de considérer qu'en insistant, le corps apprendra. Bien au contraire, on aura saisi à quel point il est important de redonner au corps en tant que construit social, à *l'expertise corporelle* une place de

choix dans l'élaboration technologique : apprentissages passés, expériences, connaissances, incorporation, inventions, détournements, appropriations, etc. sont autant de termes clés redonnant à penser l'élaboration technologique en lien avec le corps.

En investiguant *l'expertise corporelle*, nous avons montré que celle-ci peut être parfois banale au point de se faire oublier. Elle intervient pourtant dans l'expérimentation autour de formes de résistances avec lesquelles il est important de composer.

> Le banal n'est pas « simplement là », il résulte d'un processus précis et extrêmement puissant bien que discret. En reprenant les termes de Berger et Luckmann, il n'est pas seulement la base, le préalable : il fait également suite à la typification. Le banal est ce qui, tout en restant structurant, disparaît des consciences (Kaufmann, 2001, p. 125).

Il nous paraît donc capital d'engager cette prise en compte de *l'expertise corporelle* pour la conception technologique. A ce jeu-là, le corps est central et ne se laisse pas dicter une conduite ou une façon de faire. C'est avec des construits aussi solides que difficiles à investiguer qu'il convient de penser l'innovation. Cette orientation n'est pas seulement un défi pour les équipes de conception mais également un travail à réaliser pour les chercheurs en Lettres, Sciences Humaines et Sociales.

L'expertise corporelle est bel et bien banale. Pour fermer la boucle ouverte avec le récit de Gisèle Prassinos (Prassinos, 1992) en épigraphe, la grand-mère qui refuse une cocotte-minute au motif non avoué qu'elle la prive de l'intime connaissance qui lie son corps sensible à l'environnement des aliments qui mijotent, nous montre bien que le banal est ici véritablement « structurant » comme l'avance Kaufmann.

Nous avons montré que les formes de couplages qui lient corps et technique sont à interroger à la lumière de *l'expertise corporelle*. Elle est un puissant opérateur de l'interaction qui se déroule dans l'expérimentation. Elle engage une somme de constructions passées qui dépassent largement le strict cadre des interactions avec la technique pour y réintégrer un vaste chaînage d'individus, de lieux, de temps, d'objets, de normes, etc. Composer avec le corps revient à investiguer l'ensemble de ces construits. La force de la déclaration de Bernard Miège est en ce sens très pertinente même s'il semble la limiter au champ des technologies de l'information et de la communication alors qu'elle pourrait tout à fait être étendue à l'ensemble des discours sur l'innovation.

> L'une des dérives, toujours possible lorsqu'on étudie l'introduction de nouveaux médias ou de nouvelles techniques de communication, est de prendre à la lettre les proclamations novatrices des constructeurs ou des producteurs de services, et de faire comme si le neuf faisait table rase de l'existant (Miège, 2004, p. 17).

A la lumière de notre recherche, en effet, nous croyons que l'innovation ne peut être pensée qu'autour de la prise en compte de *l'expertise corporelle* dans « l'existant » comme l'indique

l'auteur, mais également du point de vue de ce qu'elle transporte, prolonge et bouleverse dans les constructions passées autant que la situation présente. Inscrire de façon transparente la technologie sur le corps n'est à entendre que dans la mise en lien avec la somme des extensions à l'environnement qui constituent la *construction sociale du corps*. Au lieu de voir progressivement entrer dans nos trois terrains de recherche le corps comme une inertie, une résistance et donc un obstacle, il y a fort à parier que l'exploitation de ce processus soit une des clés de la conception technologique à venir.

Bien sûr une telle proposition peut passer pour un manque d'ambition, un défaut d'initiative, ou pire, comme un refus de l'innovation. En proposant de construire sur l'existant, nous ne sous-entendons pourtant pas l'abandon de toute stratégie d'innovation. Notre proposition vise, non pas une stricte démarche technologique avec laquelle les utilisateurs auront à composer – nous avons vu que ce n'est pas une bonne orientation à moins de vouloir renforcer les résistances voire les oppositions – mais l'investigation des connaissances sur le corps pour produire des dispositifs techniques venant *s'inscrire* dans une forme de continuité et de prolongement de ce qu'est le corps : un construit social. Ce « social » est bel et bien composé de liens permanents entre des acteurs humains et non humains. Par conséquent, l'expertise corporelle émerge comme autant de rappels des connaissances de l'individu sur lui-même, sur autrui et, de façon plus globale, sur son environnement. Nous le croyons, il s'agit d'autant de dimensions à réinjecter dans l'innovation.

Car le corps en tant que construit social n'est pas seulement une résistance, il est ça et là un processus d'attachements complexes. En ce sens, la mise à l'épreuve de *l'expertise corporelle* nous a permis de révéler des dynamiques en constructions au cœur desquelles le couplage n'est jamais donné *a priori* mais travaillé dans le cours même de l'action (Mol, 2002; Akrich & Pasveer, 2004; Winance, 2007; Vinck, 2006, 2009). Au sein de ce processus, nous avons souhaité saisir en quelle mesure *l'expertise corporelle* intervient aussi en tant qu'opérateur d'attachements nouveaux, de découvertes et de redécouvertes de soi, des autres et de l'environnement. A terme, nous avons insisté sur la manière dont la démarche d'expérimentation peut, au prix d'un engagement de tous dans l'expérimentation, parvenir à saisir ces formes nouvelles, ces ruptures susceptibles de devenir des apprentissages nouveaux, ces « guérillas minuscules » (Kaufmann, 1997, p. 207-208) qui viennent interroger autant le corps que la démarche de conception des dispositifs techniques. Dans ce travail de couplage, les transformations sont à envisager du côté du corps comme de celui de la technique.

BIBLIOGRAPHIE

Agamben, G. (2006). *Qu'est-ce qu'un dispositif ?* (M. Rueff, Trad.). Paris : Rivages.

Akrich, M. (1987). Comment décrire les objets techniques ? *Techniques & Culture*, *9*, 49-64. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/04/42/73/PDF/87T_C.pdf

Akrich, M. (1990). De la sociologie des techniques à une sociologie des usages. *Techniques & Culture*, *16*, 83-110.

Akrich, M. (1991). L'analyse socio-technique. In *Vinck, D. (Coord.). Gestion de la recherche. Nouveaux problèmes, nouveaux outils. Paris : Armand Colin*. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/17/27/PDF/91ANALYSE_SOCIO-TECH.pdf

Akrich, M. (1993). Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action. *Raisons pratiques*, *4*, 35-57. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/17/31/PDF/93raison_pratique.pdf

Akrich, M. (1994). Comment sortir de la dichotomie technique/société. In *Latour, B., Lemonnier, P. (Eds.). De la préhistoire aux missiles balistiques : l'intelligence sociale des techniques* (p. 105-131). Paris : La Découverte. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/17/33/PDF/94SocioTech.pdf

Akrich, M. (1999). Les désignations du corps déficient et de la personne dépendante. *In CNAV (Eds.). Evolutions technologiques et vieillissement des personnes* (p. 38-44). Paris : MIRe-DRESS. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/20/65/PDF/99vieillissement.pdf

Akrich, M. (2001). De l'accusation à la cause. L'intégration des controverses et des conflits dans le processus d'innovation. In *Goujon, P. et Heriard-Dubreuil, B. (Eds.). Technology and Ethics, A European Quest for Responsible Engineering* (p. 157-167). Leuven : Peeters. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/20/62/PDF/2001ETHIQUE.pdf

Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988). A quoi tient le succès des innovations ? 1) L'art de l'intéressement. 2) Le choix des porte-parole. *Gérer et comprendre. Annales des Mines*, (11, 12), 4-29. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/17/41/PDF/SuccesInnovation.pdf

Akrich, M., & Dodier, N. (1995). *Techniques & Culture n°25-26 : Les objets de la médecine*. Paris : Edition de la MSH.

Akrich, M., Méadel, C., & Rabeharisoa, V. (2009). *Se mobiliser pour la santé. Des associations de patients témoignent*. Paris : Presses de l'École des Mines.

Akrich, M., & Pasveer, B. (2004). Le travail obstétrical : corps et pratiques médicales dans l'accouchement. *Version française remaniée de l'article "Embodiment and Disembodiment in Childbirth Narratives". Body and Society*, *10*, 63-84. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/12/21/03/PDF/04bodySociety.pdf

Anis, J. (1999). Internet communication et langue française. Paris : Hermès.

Anis, J. (2001). *Parlez vous texto ?* Paris : Le Cherche Midi.

Anjembe, E. (2011, paraître). Construction des représentations sociales des technologies innovantes dans le domaine des Micro Nano Technologies (Thèse). Institut d'Etudes Politiques, Grenoble.

Anzieu, D. (1998). *Le moi-peau*. Paris : Dunod.

Appadurai, A. (1988). Introduction: Commodities and the Politics of Value. In Appadurai. A. (Eds.). The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective. (2008 éd.), 3–63.

Armstrong, D. (1985). Space and time in British general practice. *Social Science & Medicine*, *20*(7), 659-666. http://www.kcl.ac.uk/depsta/medicine/gppc/armstrong/1985SSMSpaceandtime.pdf

Aubert, N. (. (2004). *L'individu hypermoderne*. Ramonville-Saint-Agne : Erès.

Barbier, R., & Trepos, J. (2007). Humains et non-humains : un bilan d'étape de la sociologie des collectifs. *Revue d'anthropologie des connaissances*, (2007/1), 35-58. http://www.cairn.info/sommaire.php?ID_REVUE=RAC&ID_NUMPUBLIE=RAC_001

Barbieux, J. (2000). Cyborgs. In *Heuze. S. (Dir.). Changer le corps ?* Paris : La Musardine.

Bardini, T. (1996). Changement et réseaux socio-techniques : de l'inscription à l'affordance. *Réseaux*, *14*(76), 125-155. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1996_num_14_76_3715

Barfield, W., & Caudell, T. (2001). Basic concepts in wearable computers and augmented reality. In *Barfield, W., Caudell T. (Dir.) Fundamentals of Wearable Computers and Augumented Reality* (p. 3-26). Nahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Baudelot, C., & Establet, R. (2007). Quoi de neuf chez les filles ? Entre stéréotypes et libertés. Paris : Nathan.

Beaudouin, V. (2002). De la publication a la conversation. *Réseaux*, *2002/6*(116), 199-225. http://gdrtics.u-paris10.fr/pdf/ecoles/sept2005/supportBeaudouin-1.pdf

Beaudouin, V., & Velkovska, J. (1999). Constitution d'un espace de communication sur Internet (forums, pages personnelles, courrier électronique...). *Réseaux*, *17*(97), 121-177. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1999_num_17_97_2169

Becker, H. S. (1985). *Outsiders. Etudes de sociologie de la déviance*. (J. Briand & J. Chapoulie, Trad.). Paris : Métailié.

Becq, G., Bonnet, S., Minotti, L., Antonakios, M., Guillemaud, R., & Kahane, P. (2007). Collection and exploratory analysis of attitude sensor data in an epilepsy monitoring unit (p. 2775-2778). Lyon. http://hal.inria.fr/docs/00/19/31/41/PDF/IEEEEMBC2007.pdf

Becq, G., Bonnet, S., Minotti, L., Guillemaud, R., & Kahane, P. (2006). Classification of epileptic motor manifestations using attitude sensors. *IEEE Transactions of biomedical*

engineering, *X*(Y), 1-12. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/12/47/35/PDF/capametrim.pdf

Béguin, P., Griset, P., Licoppe, C., & Mallein, P. (2008). Innovation et conception, usages et savoir-faire, produits et objets techniques. *Science et devenir de l'homme*, Fascicule thématique" Sciences technologies savoirs en sociétés", (57-58). http://devirevues.demo.inist.fr/bitstream/handle/2042/25046/sdh_2008_57-58_218.pdf?sequence=1

Berg, M. (1996). Practices of reading and writing: the constitutive role of the patient record in medical work. *Sociology of health & illness*, *18*(4), 499-524. http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/119211508/PDFSTART

Berg, M. (1998). The politics of technology: on bringing social theory into technological design. *Science, technology & human values*, *23*(4), 456-490. http://www.dahsm.medschool.ucsf.edu/history/Medical_Tech_Course/Med_Tech_PDF/BergPoliticsTech.pdf

Berg, M., & Akrich, M. (2004). Introduction – bodies on trial: performances and politics in medicine and biology. *Body & Society*, *10*(2-3), 1-12. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/12/21/24/PDF/04BergAkrich.pdf

Berg, M., & Bowker, G. (1997). The multiple bodies of the medical record: toward a sociology of an artifact. *The Sociological Quarterly*, *38*(3), 513-537.

Berger, P., & Luckmann, T. (1967). *La Construction sociale de la réalité*. (P. Taminiaux, Trad.) (1989 éd.). Paris : Méridiens Klincksieck.

Bessy, C., & Chateauraynaud, F. (1993). Les ressorts de l'expertise. *Raisons pratiques*, *4*, 141-164.

Bessy, C., & Chateauraynaud, F. (1995). Experts et faussaires : pour une sociologie de la perception. Paris : Métailié.

Beuscart, J., & Peerbaye, A. (2006). Histoires de dispositifs. *Terrains & travaux*, (2), 3-15. http://www.cairn.info/revue-terrains-et-travaux-2006-2-page-3.htm

Bialès, P., & Goddet, S. (2009). Le tracé et le profane. *Recherches en Psychanalyse. Les effets psychiques de l'image en médecine : regards croisés sur l'imagerie médicale*, *8*. http://recherchespsychanalyse.revues.org/index420.html

Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. J. (1989). The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology. Cambridge: MIT Press.

Bimber, B. (1990). Karl Marx and the three faces of technological determinism. *Social Studies of Science*, 333-351. http://web.mit.edu/sts/pubs/pdfs/MIT_STS_WorkingPaper_11_Bimber_2.pdf

Bonnéry, A., David, D., Sausse, E., & Epron, N. (2007). Les cahiers de l'Atelier Arts-Sciences. Résidence 1 : Compagnie chorégraphique Lanabel & CEA-Leti. http://www.atelier-arts-sciences.eu/index.php/les-cahiers.html

Borkman, T. (1976). Experiential knowledge: A new concept for the analysis of self-help groups.

The Social Service Review, *50*(3), 445-456.

Boullier, D. (1992). Modes d'emploi : traduction et réinvention des techniques. In *Gras, A., Joerges, B. (Dir.) Sociologie des techniques de la vie quotidienne* (p. 239-246). Paris : L'Harmattan.

Boullier, D. (2001). Les choix techniques sont des choix pédagogiques. *Sciences et Techniques Educatives*, 275–299. http://ute3.umh.ac.be/esprit/formation/f29/activ_218/articles/thped07.pdf

Boullier, D. (2004). Objets portables en tous genres et prises sur le monde : l'habitèle comme extension du domaine de la personne. *Consommation et Société*, *4*. http://www.argonautes.fr/sections.php?op=viewarticle&artid=225

Bourdieu, P. (1962). Célibat et condition paysanne. *Études rurales*, (5/6), 32-135.

Bourdieu, P. (1977). Remarques provisoires sur la perception sociale du corps. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *14*(1), 51-54. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/arss_0335-5322_1977_num_14_1_2554

Bourdieu, P. (1980). *Le sens pratique*. Paris : Éditions de Minuit.

Bourdieu, P. (1982). Les rites comme actes d'institution. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *43*(1), 58-63. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/arss_0335-5322_1982_num_43_1_2159

Bourret, P., & Rabeharisoa, V. (2008). Décision et jugement médicaux en situation de forte incertitude : l'exemple de deux pratiques cliniques à l'épreuve de la génétique. *Sciences Sociales et Santé*, *26*(1).

Breton, P. (2000). Le culte de l'internet : une menace pour le lien social ? Paris : La Découverte.

Brun, D. (2006). Avant-Propos. Habiter son corps. *Recherches en psychanalyse*, *6*(2), 7-10. http://www.cairn.info/revue-recherches-en-psychanalyse-2006-2-page-7.htm

Bruno, M. (2004). Validité d'une évaluation in situ via la méthode du Magicien d'Oz. *Actes de la conférence RJCIHM'04*. http://www.irit.fr/rjcihm04/Papers/15_RJCIHM_Merlin_Papier.pdf

Button, G., & Dourish, P. (1996). Technomethodology: paradoxes and possibilities. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: common ground* (p. 19-26). New York: ACM. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.7437&rep=rep1&type=pdf

Callon, M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'Année Sociologique*, *36*(1986), 169-208.

Callon, M. (1992). Sociologie des sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques. In *Callon, M. (Dir.). Ces réseaux que la raison ignore* (p. 53-78). Paris : L'Harmattan.

Callon, M. (1998). An essay on framing and overflowing: economic externalities revisited by sociology. *The laws of the markets*, 244-269. http://www.vub.ac.be/SOCO/tesa/RENCOM/Callon%20(1998)%20on%20framing%20and%20overflowing.pdf

Callon, M., & Ferrary, M. (2006). Les réseaux sociaux à l'aune de la théorie de l'acteur-réseau. *Sociologies pratiques*, (2), 37–44. http://www.cairn.info/revue-sociologies-pratiques-2006-2-page-37.htm

Callon, M., & Law, J. (1995). Agency and the hybrid collectif. *South Atlantic Quarterly*, *94*, 481-481.

Callon, M., & Rabeharisoa, V. (1999). De la sociologie du travail appliquée à l'opération chirurgicale : ou comment faire disparaître la personne du patient ? *Sociologie du travail*, *41*(2), 143-162.

Callon, M. (., & Latour, B. (. (1991). La science telle qu'elle se fait : anthologie de la sociologie des sciences de langue anglaise. Paris : La Découverte.

Causeret, C. (2006). Relations corps-machine chez les patients hémodialysés. *Champ Psychosomatique*, *4*(44), 77-92. http://www.cairn.info/revue-champ-psychosomatique-2006-4-page-77.htm

Cerqui, D. (2009, Octobre 22). *Machine humanisée et humain machinisé : un regard anthropologique*. Journée d'étude présenté au Technique et Société. L'Intelligence artificielle, Saint Martin d'Hères : MSH Alpes - Domaine Universitaire.

Cholez, C. (2008). Compétences spatiales, compétences d'action dans l'espace. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, *2008/2*(1), 37-62. http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2008-1-page-37.htm

Cholez, C. (2011 à paraître). Une écologie des activités de travail : les territoires négociés des chauffeurs-livreurs. *Revue canadienne Recherche Qualitatives*.

Clères, C. (2010). *La mer à la folie : Récit*. Grenoble : Glénat.

Clynes, M., & Kline, N. S. (1960). Cyborg and Space. *Astraunotics*, *74*, 2-27. http://web.mit.edu/digitalapollo/Documents/Chapter1/cyborgs.pdf

Conein, B. (1990). Cognition située et coordination de l'action, la cuisine dans tous ses états. *Réseaux*, *8*(43), 99–110. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1990_num_8_43_1783

Conein, B. (1997). L'action avec les objets : Un autre visage de l'action située ? *Raisons pratiques*, *8*, 25-45.

Conein, B. (2004). Cognition distribuée, groupe social et technologie cognitive. *Réseaux*, *2004/2*(124), 53-79. http://lasmic.unice.fr/PDF/Conein.D-Cog.Reseaux.pdf

Conein, B., Dodier, N., & Thévenot, L. (1993). *Les objets dans l'action. De la maison au laboratoire.* Raisons Pratiques (Vol. 4). Paris : Éditions de l'EHESS.

Coste, F., Costey, P., & Rabier, C. (2009). Techno-, un préfixe qui démange. *Tracés*, *16*(1), 5-21. http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=TRAC_016_0005

Coulon, A. (1993). *L'ethnométhodologie*. Paris : Presses Universitaires de France.

Czarniawska, B. (2009). *A theory of organizing*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Dahlbäck, N., Jönsson, A., & Ahrenberg, L. (1993). Wizard of Oz studies - why and how. *Knowledge-Based Systems*, *6*(4), 258-266. http://www.ida.liu.se/~arnjo/papers/kbs.pdf

Datchary, C., & Licoppe, C. (2007). La multi-activité et ses appuis. L'exemple de la « présence obstinée » des messages dans l'environnement de travail. *@ctivités*, *4*(1), 4-29. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/32/50/81/PDF/CD_CL_activite.pdf

David, B. (1996). *L'ascension du haut mal.* (Vol. 1). Paris : L'association.

De Saint Laurent-Kogan, A. (2007). La canne et le médaillon. *Gérontologie et société*, *2007/2*(121), 137-143. http://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe-2007-2-page-137.htm

Desjeux, D. (1998). Synthèse des approches théoriques sur les objets. Les objets comme éléments de l'action en société. In *Desjeux, D., Taponier, S., Monjaret, A. Quand les français déménagent*. Paris : Presses Universitaires de France. http://www.argonautes.fr/sections.php?op=viewarticle&artid=654

Desjeux, D. (2003, Mars). Réflexions sur la logique des innovations dans l'espace domestique : une entrée anthropologique pour comprendre la consommation comme un processus social. Colloque présenté au Colloque Consommations et Sociétés, Caen. http://www.argonautes.fr/sections.php?op=viewarticle&artid=508

Detrez, C. (2002). *La construction sociale du corps*. Paris : Seuil.

Dodier, N. (1993a). Les appuis conventionnels de l'action. Eléments de pragmatique sociologique. *Réseaux*, *11*(62), 63-85. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1993_num_11_62_2574

Dodier, N. (1993b). Les arènes des habiletés techniques. In Conein B., Dodier N., Thévenot L. (Dir.). Les objets dans l'action. De la maison au laboratoire. Raisons pratiques, 4. Paris : Editions de l'EHESS., 115-140.

Dodier, N. (1993c). L'expertise médicale : essai de sociologie sur l'exercice du jugement. Paris : Métailié.

Dodier, N. (1995). Les hommes et les machines : la conscience collective dans les sociétés technicisées. Paris : Métailié.

Dourish, P. (2000). Embodied interaction: Exploring the foundations of a new approach to HCI.

Transactions on Computer-Human Interaction. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.86.2622&rep=rep1&type=pdf

Dourish, P. (2001). Seeking a foundation for context-aware computing. *Human-Computer Interaction*, *16*(2), 229-241. http://www.cse.unr.edu/~syco/papers/hci/HCI/CACfoundation_Dourish.pdf

Dubois, S., Mohib, N., Oget, D., Schenk, E., & Sonntag, M. (2005). Connaissances et reconnaissance de l'expert. *Les cahiers de l'INSA de Strasbourg*, *1*, 89-108. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/34/09/69/PDF/Dubois_2005_Cahiers_INSA.pdf

Dumoulin, L., La Branche, S., Robert, C., & Warin, P. (2005). *Le recours aux experts: raisons et usages politiques*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.

Elias, N. (1939). *La civilisation des mœurs* (2003 éd.). Paris : Pocket.

Erickson, T. D. (1990). Working with interface metaphors. *The art of human-computer interface design*, 65-73. http://www.adammikeal.com/courses/chi/files/feb7.metaphor.pdf

Even, G. (2004). Corps du médecin, corps du malade. *Champ psychosomatique*, (1), 69-86. http://www.cairn.info/revue-champ-psychosomatique-2004-1-page-69.htm

Fassin, D., & Memmi, D. (2004). *Le gouvernement des corps*. Paris : Editions de l'EHESS.

Fintz, C. (2002). Le corps virtuel / vertuel de l'œuvre. D'après Bernard Noël. In *Fintz, C. (Dir.). Du corps virtuel... à la réalité des corps* (p. 43-58). Paris : L'Harmattan.

Fintz, C. (Dir.). (2008). Les imaginaires du corps en mutation : du corps enchanté au corps en chantier. Paris : L'Harmattan.

Fortunati, L. (1998). Revêtir des technologies. (M. Gamberini, Trad.). *Réseaux*, *16*(90), 85-92. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1998_num_16_90_3188

Friedberg, E. (1993). Le pouvoir et la règle : dynamiques de l'action organisée. Paris : Seuil.

Gardey, D. (1998). La standardisation d'une pratique technique : la dactylographie (1883-1930). *Réseaux*, *16*(87), 75–103. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1998_num_16_87_3163

Garfinkel, H. (2007). *Recherches en ethnométhodologie*. (M. Barthélémy, B. Dupret, J. D. Queiroz, & L. Quéré, Trad.). Paris : Presses Universitaires de France.

Gianini-Belotti, E. (1974). *Du côté des petites filles*. Paris : Editions des femmes.

Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to perception*. Boston: Haughton Mifflin.

Gibson, W. (2001). *Neuromancien*. Paris : J'ai Lu.

Goffman, E. (1973). *La mise en scène de la vie quotidienne*. Paris : Editions de Minuit.

Goffman, E. (1991). *Les cadres de l'expérience*. (I. Joseph, Trad.). Paris : Editions de Minuit.

Goffman, E. (1993). *Les rites d'interaction*. (A. Kihm, Trad.). Paris : Editions de Minuit.

Graber, F. (2009). Figures historiques de l'expertise. *Tracés*, *1*(16), 167-175. http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=TRAC_016_0167

Gras, A., Joerges, B., & Scardigli, V. (1992). *Sociologie des techniques de la vie quotidienne*. Paris : L'Harmattan.

Gras, A., & Moricot, C. (1992). *Technologies du quotidien : la complainte du progrès*. Paris : Autrement.

GRIPIC. (2005). *Le téléphone mobile aujourd'hui : usages, représentations, comportements sociaux. Document de travail version du 25 avril 2005*. Rapport d'étude pour l'AFOM. http://www.afom.fr/sites/default/files/RAPPORT_GRIPIC_2005_0.pdf

Grudin, J. (1990). Interface. Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer-supported cooperative work (p. 269-278). ACM.

Gucher, C. (2010). *Autonomie, dépendance et fragilité : définitions et enjeux de ces notions dans l'accompagnement du vieillissement*. Innovative Care Workshop : Séminaire de travail sur les concepts d'autonomie, de dépendance, de fragilité des personnes malades ou handicapées, Grenoble.

Guchet, X. (2008). Evolution technique et objectivité technique chez Leroi-Gourhan et Simondon. *Revue Appareil (en ligne)*, (2). http://revues.mshparisnord.org/appareil/index.php?id=580

Guillaume, M. (1994). Le téléphone mobile. *Réseaux*, *12*(65), 27-33. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1994_num_12_65_2505

Guïoux, A., Lasserre, E., & Goffette, J. (2004). Cyborg : approche anthropologique de l'hybridité corporelle bio-mécanique Note de recherche. *Ethnographie*, *28*(3), 187-204. http://www.erudit.org/revue/as/2004/v28/n3/011289ar.pdf

Hall, E. T. (2001). *La dimension cachée*. Paris : Seuil.

Haraway, D. J., Allard, L., Gardey, D., & Magnan, N. (2007). *Manifeste cyborg et autres essais : sciences, fictions, féminismes*. Paris : Exils.

Haudricourt, A. (1964). La technologie, science humaine. *La Pensée*, (115), 28-35.

Heath, C., Jirotka, M., Luff, P., & Hindmarsh, J. (1994). Unpacking collaboration: the interactional organisation of trading in a city dealing room. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, *3*(2), 147-165. http://www.ecscw.uni-siegen.de/1993/11.pdf

Hennion, A. (1993). La passion musicale : une sociologie de la médiation. Paris : Métailié.

Hennion, A. (2009). Réflexivités. L'activité de l'amateur. *Réseaux*, (1), 55–78. http://www.cairn.info/revue-reseaux-2009-1-page-55.htm

Héran, F. (1987). La seconde nature de l'habitus : tradition philosophique et sens commun dans

le langage sociologique. *Revue française de sociologie*, *28*(3), 385-416. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfsoc_0035-2969_1987_num_28_3_2423

Hirschauer, S. (1991). The manufacture of bodies in surgery. *Social Studies of Science*, *21*, 279-319.

Hubert, M. (2007). Hybridations instrumentales et identitaires dans la recherche sur les nanotechnologies. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, *2007/2*(1-2), 243-266. http://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=RAC_002_0243

Hubert, M., & Spivak L'Hoste, A. (2008). Prendre la vague des nanotechnologies depuis la périphérie. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, *2008/3*(2), 441-468. http://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=RAC_005_0441

Hutchins, E. (1994). Comment le cockpit se souvient de ses vitesses. *Sociologie du travail*, *36*(4), 451-473.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge: MIT Press.

Hutchins, E. L., Hollan, J. D., & Norman, D. A. (1985). Direct manipulation interfaces. *Human–Computer Interaction*, *1*(4), 311-338. http://charlotte.ucsd.edu/classes/sp06/cse171/papers/direct-manip.pdf

Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (p. 234-241). ACM. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.46.4416&rep=rep1&type=pdf

Jakobson, R. (1963). Linguistique et poétique. *Essais de linguistique générale*.

Jallon, P. (2002). *L'épilepsie*. Paris : Presses Universitaires de France.

Jamard, J. (2002). Au cœur du sujet : le corps en objets ? *Techniques & Culture*, *39*. http://tc.revues.org/index197.html

Jauréguiberry, F. (2002). Internet comme espace inédit de construction de soi. *In Jauréguiberry F., Proulx S. (Dir.). Internet, nouvel espace citoyen* (p. 487-521).

Jauréguiberry, F., & Proulx, S. (Dir.). (2003). *Internet, nouvel espace citoyen ?* Paris : L'Harmattan.

Joüet, J. (1990). L'informatique "sans le savoir". *Culture technique*, (21), 215–222. http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/32645/C&T_1990_21_215.pdf?sequence=1

Joüet, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, *18*(100), 487-521. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_2000_num_18_100_2235

Kaufmann, J. (1995). Corps de femmes, regards d'hommes : sociologie des seins nus. Paris : Nathan.

Kaufmann, J. (1997). Le cœur à l'ouvrage : théorie de l'action ménagère. Paris : Nathan.

Kaufmann, J. (2001). *Ego. Pour une sociologie de l'individu*. Paris : Nathan.

Kaufmann, J. (2003). *L'entretien compréhensif*. Paris : Nathan.

Kaufmann, J. (2004). *L'invention de soi : une théorie de l'identité* (2008 éd.). Paris : Hachette.

Kirsh, D. (1999). Distributed cognition, coordination and environment design. *Proceedings of the European conference on Cognitive Science* (p. 1–11). http://adrenaline.ucsd.edu/kirsh/articles/Italy/italy.pdf

Kogan, A. (2009). La mise en jeu du corps dans l'activité de téléphonie. *Études de communication*, *2*(33), 171-186. http://www.cairn.info/revue-etudes-de-communication-2009-2-page-171.htm

Kopytoff, I. (2008). The cultural biography of things: commoditization as process. In *Appadurai., A. (Eds.). The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective*, 64–91.

Kurzweil, R. (2005). The singularity is near: When humans transcend biology. London: Viking.

Lardellier, P. (2006). Le pouce et la souris : Enquête sur la culture numérique des ados. Paris : Fayard.

Larrivée, P., & Lagorgette, D. (2004). Interprétation des insultes et relations de solidarité. *Langue française*, *144*(1), 83-103. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/lfr_0023-8368_2004_num_144_1_6809

Latham, Y., Bloomfield, B., & Vurdubakis, T. (2009). When is an Affordance? Bodies, Technologies and Action Possibilities. Conference Objects- What Matter? Technology, Value and Social Change, Manchester: CRESC.

Latour, B. (1991). Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique. Paris : La Découverte.

Latour, B. (1992). *Aramis ou L'amour des techniques*. Paris : La Découverte.

Latour, B. (1994). Une sociologie sans objet ? Remarques sur l'interobjectivité. *Sociologie du travail*, *44*(4), 587-607.

Latour, B. (1996). *Petite réflexion sur le culte moderne des dieux faitiches*. Paris : Les empêcheurs de penser en rond.

Latour, B. (1999). On recalling ANT. *In Law. J. Hassard. J. (Eds.). Actor network theory and after* (p. 15-25). Oxford: Blackwell Publishing.

Latour, B. (2000a). La fin des moyens. *Réseaux*, *18*(100), 39-58. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_2000_num_18_100_2211

Latour, B. (2000b). Factures/fractures : de la notion de réseau à celle d'attachement. In *Micoud A. Péroni M. (Dir.). Ce qui nous relie.* (p. 189-208). La Tour d'Aigues : Editions de l'Aube. http://www.bruno-latour.fr/articles/article/76-FAKTURA-FR.pdf

Latour, B. (2003). L'impossible métier de l'innovation technique. In *Mustar, P. Penan, H. (Dir.).*

Encyclopédie de l'innovation. (p. 9-26). Paris : Economica. http://www.bruno-latour.fr/poparticles/poparticle/P-92-MUSTAR.pdf

Latour, B. (2004). How to talk about the body? The normative dimension of science studies. *Body & Society*, *10*(2-3), 205. http://www.bruno-latour.fr/articles/article/77-BODY%20NORMATIVE.pdf

Latour, B. (2007). Changer de société, refaire de la sociologie. Paris : La Découverte.

Latour, B. (2010). Prendre le pli des techniques. *Réseaux*, *5*(163). http://www.cairn.info/revue-reseaux-2010-5.htm

Latzko-Toth, G. (2003). Internet comme lieu de socialisation. In *Jaureguiberry, F., Proulx, S. (Dir.). Internet, nouvel espace citoyen* (p. 165-180). Paris : L'Harmattan.

Laurin, P., & Middernacht, D. (2006). Nuit, personnes âgées et technologies. *Gérontologie et société*, (116), 85-94. http://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe-2006-1-page-85.htm

Lave, J. (1988). Cognition in practice: mind, mathematics, and culture in everyday life. Cambridge: Cambridge University Press.

Law, J. (2004). After method: Mess in social science research. New York: Routledge.

Le Breton, D. (1992). *La sociologie du corps*. Paris : Presses Universitaires de France.

Le Breton, D. (1999). *L'adieu au corps*. Paris : Métailié.

Le Breton, D. (2004). *Conduites à risque : des jeux de mort au jeu de vivre*. Paris : Presses Universitaires de France.

Leroi-Gourhan, A. (1964). *Le geste et la parole. I. Technique et Langage* (Vol. 1-2, Vol. 1). Paris : Albin Michel.

Leroi-Gourhan, A. (1965). *Le geste et la parole. II. La Mémoire et les Rythmes* (Vol. 1-2, Vol. 2). Paris : Albin Michel.

Licoppe, C. (2002). Sociabilité et technologies de communication. *Réseaux*, *2002/2*(112-113), 172-210. http://www.cairn.info/revue-reseaux-2002-2-page-172.htm

Licoppe, C. (2007). Le développement des TIC et l'enracinement du paradigme de la distribution. *Hermès*, (47), 59-67. http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/24078/HERMES_2007_47_59.pdf?sequence=1

Licoppe, C. (2008a). Aux limites du paradigme de la distribution : l'écoute des appels de détresse et le traitement de la souffrance des suicidaires, du téléphone à l'e-mail. *Sociologie du travail*, *50*(3), 417-433.

Licoppe, C. (2008b). Dans le « carré de l'activité » : perspectives internationales sur le travail et l'activité. *Sociologie du travail*, *50*(3), 287-302.

Licoppe, C. (2009). Pragmatique de la notification. *Tracés*, *16*(1), 77-98. http://www.cairn.info/revue-traces-2009-1-page-77.htm

Linhart, R. (1978). L'établi. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *19*(1), 29-45. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/arss_0335-5322_1978_num_19_1_2585

Liotard, P. (. (2002). *Modifications corporelles* (Quasimodo., Vol. 7). Montpellier : Association Quasimodo & Fils. http://www.revue-quasimodo.org/Quasimodo%20-%207_Modifications.htm

Luzzati, D. (1991). *L'oral dans l'écrit*. Larousse.

Mackay, H., & Gillespie, G. (1992). Extending the social shaping of technology approach: ideology and appropriation. *Social Studies of Science*, *22*(4), 685-716. http://www.dourish.com/classes/readings/MackayGillespie-ExtendingSocialShaping-SSS.pdf

Mallein, P. (2007). Usages des TIC et signaux faibles du changement social. http://ensmp.net/pdf/2008/TIC%20et%20Paradoxes%20philippe%20Mallein.pdf

Mallein, P., & Toussaint, Y. (1994). L'intégration sociale des technologies d'information et de communication : une sociologie des usages. *Technologies de l'information et société*, *6*(4), 315-335. http://revues.mshparisnord.org/lodel/disparues/docannexe/file/864/vol6_n4_article2.pdf

Mann, S. (1998). Definition of "Wearable Computer". International Conference on Wearable Computing (ICWC'98). http://wearcomp.org/wearcompdef/

Masson, C., & Potier, R. (2009). Editorial - Les effets psychiques de l'image en médecine : regards croisés sur l'imagerie médicale. *Recherches en Psychanalyse*, (8). http://recherchespsychanalyse.revues.org/index478.html

Mauss, M. (1921). L'expression obligatoire des sentiments. *Journal de psychologie*, *18*, 81-88.

Mauss, M. (1950). Les techniques du corps. *Sociologie et anthropologie*, 365-383.

Mazmanian, M. A., Orlikowski, W. J., & Yates, J. (2005). Crackberries: the social implications of ubiquitous wireless e-mail devices. *Designing Ubiquitous Information Environments: Socio-technical Issues and Challenges*. http://seeit.mit.edu/publications/crackberrys.pdf

Mazuel, M. (2009). Développement de méthodes de détection de crises d'épilepsie multi-modalités : mouvement, EEG, vidéo. Rapport de projet de fin d'études. Document interne.

Memmi, D. (2003). Faire vivre et laisser mourir : le gouvernement contemporain de la naissance et de la mort. Paris : La Découverte.

Merleau-Ponty, M. (1976). *Phénoménologie de la perception* (2009 éd.). Paris : Gallimard.

Meunier, A. (2003). Trente ans après, du côté des petites filles. *La lettre de l'enfance et de l'adolescence*, *2003/1*(51), 99-104. http://www.cairn.info/revue-lettre-de-l-enfance-et-de-l-adolescence-2003-1-page-99.htm

Mialet, H. (2001). À propos d'invention : reconfiguration d'un sujet philosophique saisi dans ses pratiques. *Rue Descartes*, *2001/1*(31), 87-103. http://www.cairn.info/revue-rue-descartes-2001-1-page-87.htm

Miège, B. (2004). L'information-communication, objet de connaissance. Bruxelles : De Boeck.

Millerand, F. (2002). La dimension cognitive de l'appropriation des artefacts communicationnels. *In Jauréguiberry. F. Proulx. S (Dir.). Internet : nouvel espace citoyen.* (p. 181–203). Paris : L'Harmattan. http://www.er.uqam.ca/nobel/grmnob/drupal/static/textes/Millerand_2002.pdf

Mitchell, C. T. (1992). *Redefining designing: From form to experience*. New York: Nostrand Reinhold.

Mol, A. (2002). *The body multiple: ontology in medical practice*. Durham: Duke University Press.

Mol, A., & Law, J. (2004). Embodied action, enacted bodies: the example of hypoglycaemia. *Body & Society*, *10*, 43-62.

Mondada, L., Akrich, M., Hennion, A., & Rabeharisoa, V. (2007). Des objets aux interactions, et retour. *Papiers de recherche du CSI*, (7). http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/13/76/87/PDF/WP_CSI_007.pdf

Monod, J. (1968). Les Barjots : essai d'ethnologie des bandes de jeunes. Paris : Julliard.

Morel, J. (2002). Une ethnographie de la téléphonie mobile dans les lieux publics. *Réseaux*, *2002/2*(112-113), 50-77. http://www.cairn.info/revue-reseaux-2002-2-page-50.htm

Moricot, C. (2000). L'engagement du corps : un enjeu dans le pilotage en ligne d'un avion à cockpit de verre (glass-cockpit). *Pistes*, *2*(1). http://www.pistes.uqam.ca/v2n1/articles/v2n1a4.htm

Moricot, C. (2007). L'irréductible engagement du corps. Le cas du pilotage des avions automatisés. *In Pillon T. Vigarello G. (Dir.). Communications*, (81), 201-213.

Moricot, C. (. (2010). Multiples du social : regards socio-anthropologiques. Paris : Harmattan.

Mourlhon-Dallies, F., & Colin, J. (1999). Des didascalies sur l'internet. *In Anis J. (Dir.). Internet, communication et langue française*, 13-30.

Nguyen-Vaillant, M. F. (2010). Le carnet de surveillance dans le diabète. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, *4*(2), 380-408. http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2010-2-page-380.htm

Norman, D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Book.

Norman, D. A. (1993). Les artefacts cognitifs. (F. Cara, Trad.). *Raisons pratiques*, *4*, 15-34.

Norman, D. A. (1999). Affordance, conventions, and design. *Interactions*, *6*(3), 38-43. https://users-www.wineme.fb5.uni-siegen.de/home/VolkmarPipek/PUBLIC/workgroup/Papers/Norman1999_AffordConvAndDesign_inter99.pdf

Nova, N., & Jobert, T. (2009). Intuitivité et incorporation des interactions gestuelles chez les utilisateurs de jeux vidéo. *Proceedings of the 21st International Conference on Association*

Francophone d'Interaction Homme-Machine (p. 213-221). Présenté au IHM 2009, Grenoble : ACM. http://liftlab.com/think/imgblog/MIG-IHM2009_jobert_nova.pdf

Pavelin, B. (2002). *Le geste à la parole*. Toulouse : Presses Universitaires du Mirail.

Peneff, J. (1997). Le travail du chirurgien : les opérations à cœur ouvert. *Sociologie du travail*, *39*(3), 265-296.

Petitmengin, C. (2005). Un exemple de recherche neuro-phénoménologique : l'anticipation des crises d'épilepsie. *Intellectica*, *40*(2), 63–89. http://claire.petitmengin.free.fr/topic2/anticipation-des-crises-d-pilepsie.pdf

Pillon, T., & Vigarello, G. (2007). *Corps et techniques*. Communication, 81.

Pineau-Valencienne, V. (2000). *Une cicatrice dans la tête : un témoignage sur l'épilepsie* (2003 éd.). Paris : Pocket Jeunesse.

Pondsmith, M., Fisk, C., Moss, W., Ruggels, S., Friedland, D., & Blum, M. (1998). *Cyberpunk 2020, Les Années Noires*. (T. Bouly, H. Cayetanot, & P. Mariatt, Trad. de la deuxième version américaine.). Montigny-lès-Metz : Oriflam.

Prassinos, G. (1992). Les machines infernales. In Gras, A. et Moricot, C. (Dir.). Technologies du quotidien : la complainte du progrès (p. 87-91). Paris : Autrement.

Queval, I. (2008). *Le Corps aujourd'hui*. Paris : Gallimard.

Rabeharisoa, V., & Callon, M. (2000). Les associations de malades et la recherche. *médecine/sciences*, *16*, 1225-1231.

Redström, J. (2006). Towards user design? On the shift from object to user as the subject of design. *Design Studies*, *27*(2), 123-139. http://220.231.93.23:8000/collect/EN-desginstudy/index/assoc/HASHb8e1.dir/1c%201%20(163).pdf

Rialle, V. (2007). Technologie et Alzheimer: appréciation de la faisabilité de la mise en place de technologies innovantes pour assister les aidants familiaux et pallier les pathologies de type Alzheimer. Université René Descartes, Paris. http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/20/11/43/PDF/These_Rialle.pdf

Roco, M. C., & Bainbridge, W. S. (2002). Converging Technologies for Improving Human Performance. http://www.nanowerk.com/nanotechnology/reports/reportpdf/report87.pdf

Rosselin, C. (1999). Si tu vas un peu brusquement, tu te cognes contre l'armoire ! *In Julien M.-P. et Warnier J.-P. (Dir.). Approches de la culture matérielle, Corps à corps avec l'objet*. Paris : L'Harmattan.

Roustan, M. (2005). *Sous l'emprise des objets? Une anthropologie par la culture matérielle des drogues et dépendances*. Université René Descartes, Paris. http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/20/13/17/PDF/these_Melanie_ROUSTAN_protegee.pdf

Roustan, M. (2007). Sous l'emprise des objets ? Culture matérielle et autonomie. Paris : L'Harmattan.

Salber, D. (1992). Le Projet Neimo : une plate-forme Magicien d'Oz multimodale. *Proceedings of Quatrièmes Journées sur l'Ingénierie des Interfaces Homme-Machine* (p. 66-71). Présenté à IHM'92. http://salber.org/publications/ihm1992.pdf

Sauvageot, A. (1994). *Voirs et savoirs : esquisse d'une sociologie du regard*. Paris : Presses Universitaires de France.

Sauvageot, A. (2003). *L'épreuve des sens : de l'action sociale à la réalité virtuelle*. Paris : Presses Universitaires de France.

Scardigli, V. (2007). Le corps de l'automate. *In Pillon T. Vigarello G. (Dir.). Communications*, (81), 167-182.

Schunadel, N. (2011 à paraître). Les schèmes anxiogènes de l'imaginaire : pour un imaginaire de la technophobie (Thèse). Université Stendhal, Grenoble.

Schwartz, O. (1993). Postface : L'empirisme irréductible. *In Le Hobo. Sociologie du sans-abri* (p. 265-308). Paris : Nathan.

Schweyer, F., & Metzger, J. (2003). Les ingénieurs biomédicaux hospitaliers. La gestion négociée des techniques et des modes d'intervention dans le champ hospitalier. Rapport MIRe.

Semprini, A. (1995). L'objet comme procès et comme action : de la nature et de l'usage des objets dans la vie quotidienne. Paris : L'Harmattan.

Séris, J. (1994). *La technique*. Paris : Presses Universitaires de France.

Sèze, C. (1992). De l'innovation technique à l'innovation sociale. *In Gras, A. et Moricot, C. (Dir.). Technologies du Quotidien : La complainte du progrès* (p. 146-156). Paris : Autrement.

Sigaut, F. (2007). Les outils et le corps. *In Pillon T. Vigarello G. (Dir.). Communications*, (81), 9-30.

Simondon, G. (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris : Editions Montaigne.

Simpson, R. G. (1996). Relationships between self-help health organizations and professional health care providers. *Health and social care in the community*, *4*(6), 359-370.

Soler, J. (2004). *"Salons de Chat" : vers une "Cybersociété" ?* Mémoire de Licence sous la direction d'Anne Sauvageot, Toulouse : Université du Mirail.

Soler, J. (2005). *L'écrit oralisé : le retour du corps ?* Mémoire de Maîtrise sous la direction d'Anne Sauvageot, Toulouse : Université du Mirail.

Soler, J. (2006). *Les écrits de la communication médiatisée : Acteur, technique, texte.* Mémoire de Master Recherche sous la direction d'Anne Sauvageot, Toulouse : Université du Mirail.

Soler, J., & Trompette, P. (2010). Une technologie pour la santé : traces et expertises. *Revue*

d'anthropologie des connaissances, *4*(2), 323-357. http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2010-2-page-323.htm

Star, S. L. (2005). Categories and Cognition: Material ana Conceptual Aspects ol Large-Scale Category Systems. *In Derry S. J., Schunn C. D., Gernsbacher M. A. (Dir.), Interdisciplinary Collaboration: An Emerging Cognitive Science* (p. 167-186). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Steen, M. (2008). *The fragility of human-centred design*. Amsterdam: IOS Pess.

Suchman, L. (1994). Plans and situated actions: The problem of human-machine communication. Cambridge: Cambridge University Press.

Thévenot, L. (1990). L'action qui convient. *Raisons Pratiques*, (1), 39-69.

Thévenot, L. (2006). *L'action au pluriel*. Paris : La Découverte.

Timmermans, S. (1995). La déconstruction/reconstruction des soi dans les techniques de réanimation. *Techniques & culture*, (25-26), 245-261.

Tournay, V. (2007). Lorsque réglementer et standardiser se confondent. Le contrôle qualité des produits de cellules humaines : vers une fabrique des thérapies cellulaires. *Sciences Sociales et Santé*, *25*(3), 41-70.

Tournay, V., & Vinck, D. (2006). Avant-propos : la régulation des nanotechnologies, un enjeu de standardisation historiographique et politique. *Quaderni*, La Fabrique des Nanotechnologies, (61), 5-11. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/quad_0987-1381_2006_num_61_1_2065

Trompette, P., & Blanco, E. (2009). L'Usage en conception. Projeter sans fermer la carrière sociale des innovations. In *Chalas Y. Gilbert C. Vinck D. (Dir.) Comment les acteurs s'arrangent avec l'incertitude* (p. 97-116). Paris : Editions des Archives Contemporaines.

Trompette, P., Soler, J., & Veyrat, N. (2008, Mars 11). *« Wearable Technologies » : état des lieux, enjeux et problématique*. Journée d'étude "Corps, technique et société" du GT41, Paris.

Verchère, C., & Anjembe, E. (2010). De la difficulté de fabriquer des objets-frontières. *Revue d'anthropologie des connaissances*, *4*(1), 36-64. http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2010-1-page-36.htm

Veyrat, N. (2008). *Les Usages dans la Lunette. Co-concevoir des produits et des usages innovants.* Pierre Mendès France, Grenoble. http://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00256212/

Veyrat, N., Blanco, E., & Trompette, P. (2007). L'objet incorporé et la logique des situations. *Revue d'anthropologie des connaissances*, *2007/1*(1), 59-83. http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2007-1-page-59.htm

Villermé, L. (1840). Tableau de l'état physique et moral des ouvriers employés dans les manufactures de coton, de laine et de soie... Paris : J. Renouard et Cie.

Vinck, D. (2006). L'équipement du chercheur : comme si la technique était déterminante. *Ethnographiques.org*, (9). http://www.ethnographiques.org/2006/Vinck.html

Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. Vers la prise en compte du travail d'équipement. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, *3*(1), 51-72. http://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2009-1-page-51.htm

Vinck, D., Rivera, I., & Penz, B. (2004). Des bonnes raisons d'échouer dans un projet technique : la construction sociale de l'impact. *Sciences de la Société*, *61*, 123-138. http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/26/10/45/PDF/ERP_ScSociete_031031.pdf

Vinck, D. (Coord.). (1991). Gestion de la recherche : nouveaux problèmes, nouveaux outils. Bruxelles: De Boeck.

Viseu, A. (2003). Social dimensions of wearable computers: an overview. *Technoetic Arts/a journal of speculative research*, *1*(1), 77-82. http://www.yorku.ca/aviseu/pdf%20files/socwear.pdf

Wacquant, L. (1989). Corps et âme. *Actes de la recherche en sciences sociales*, *80*(1), 33-67. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/arss_0335-5322_1989_num_80_1_2914

Want, R., Weiser, M., & Mynatt, E. (1998). Activating everyday objects. In *DARPA/NIST Workshop on Smart Spaces*. http://nano.xerox.com/want/papers/aeo-nist-jul98.pdf

Warnier, J. (1999). Construire la culture matérielle : l'homme qui pensait avec ses doigts. Paris : Presses Universitaires de France.

Weiser, M. (1995). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 94-104. http://wiki.daimi.au.dk/pca/_files/weiser-orig.pdf

Weiser, M. (1996). Ubiquitous Computing. *Palo Alto Research Center -- Sandbox Server*. http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html

Weiser, M., Gold, R., & Brown, J. S. (1999). The origins of ubiquitous computing research at PARC in the late 1980s. *IBM systems journal*, *38*(4), 693-696. http://www-2.cs.cmu.edu/~jasonh/courses/ubicomp-sp2007/papers/03-weiser-origins.pdf

Welzer-Lang, D. (2000). Introduction. Les hommes en débats. *In Welzer-Lang D. Nouvelles approches des hommes et du masculin* (p. 11-36). Toulouse : Presses Universitaires du Mirail.

Willems, D. (1995). Mesurer sa respiration – Reconstituer le corps avec un objet médical. *Techniques & Culture*, (25-26), 55-70.

Winance, M. (2003). La double expérience des personnes atteintes d'une maladie neuromusculaire : rétraction et extension. *Sciences Sociales et Santé*, *21*(2), 5-30. http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/08/25/05/PDF/SSS2003PubPDF.pdf

Winance, M. (2007). Du malaise au « faire corps » : le processus d'ajustement. In *Pillon T. Vigarello G. (Dir.). Communications*, (81), 31-45.

Winner, L. (1993). Upon opening the black box and finding it empty: social constructivism and the philosophy of technology. *Science, Technology & Human Values*, *18*(3), 362. http://www.faculty.english.vt.edu/Collier/rhetsci/pdfs/winner1993.pdf

Wolton, D. (2000). Internet, et après ? Une théorie critique des nouveaux médias. Paris : Flammarion.

ACTIVITES DURANT LA THESE

1. COMMUNICATIONS

Soler, J. Trompette, P. (2010) Healthcare technology: Tracking, expertise and scripts. Researchers, families and physicians on the definition of epileptic seizures. *EASST 2010 Conference: Practicing science and technology, performing the social.* Trento (Italy), 2-4 September.

Soler J. (2010) Corps et technique(s) dans une expérimentation liée à la tolérance au froid : entre médiation instrumentale et techniques du corps. *Arbitrer les attachements. Association Française de Sociologie, RT11 consommation et sociétés.* Paris (France), 30 et 31 mars.

Soler J. Trompette P. (2009). Sensors, measurement and reflexivity: on body monitoring. *CRESC Annual Conference: Objects – What Matters? Technology, Value and Social Change.* Manchester (UK), 1-4 September.

Soler J. (2009). La transparence (technologique) des technologies portables. *Congrès de l'Association Française de Sociologie, GT41 : Corps, techniques et société.* Paris (France), 14-17 Avril.

Soler J. Trompette P. (2009). Capteurs, mesure et réflexivité, autour du suivi de l'activité du corps. *Workshop « l'apport de la confrontation aux traces de sa propre activité », Revue d'Anthropologie des Connaissances.* Paris (France), Telecom Paris-Tech, 2-3 Avril.

Trompette P. Soler J. Veyrat N. (2008). Wearable technologies : états des lieux, enjeux et problématiques. *GT41 : Corps, techniques et société. Séminaire 2007-2008 « corps et techniques : quelles frontières et quelles limites ».* Paris (France), 11 mars.

2. PUBLICATIONS

Soler J. Trompette P. (2010). Une technologie pour la santé : expertises et traces. Chercheurs, familles et médecins autour de la définition des crises d'épilepsies. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 2010/2, Vol 4, n° 2, p. 323-357.

Jobert T. Soler J. Verchère C. (2010). L'expérience des technologies d'interaction gestuelle : Retour sur quelques projets de R&D. *In Weber, P. Delsaux, J. (Ed.). De l'espace virtuel, du corps en présence. Nancy : Presses Universitaires de Nancy.*

3. ENSEIGNEMENT

Master 2, ingénierie de l'innovation avec D. Vinck. Septembre à décembre 2009 et septembre à

décembre 2010. Institut d'Administration des Entreprises (IAE) Grenoble.

Stage Opérateur, Génie Industriel avec S. Caroly. Décembre 2010 à juin 2011. Institut National Polytechnique (INP) Grenoble.

L'expertise corporelle à l'épreuve.

Téléphonie, Physiologie, Epilepsie : corps et techniques dans l'expérimentation.

Résumé

Cette recherche analyse trois projets de recherche dans lesquels des technologies sont portées sur le corps et productrices d'informations sur celui-ci. Au carrefour de la sociologie du corps et des techniques, nous interrogeons des formes de couplage qui ne sont jamais données *a priori* mais sont en constantes négociations. La situation d'expérimentation se révèle en tant qu'épreuve pour le corps comme pour la technique. L'un et l'autre transportent un véritable réseau socio-technique d'objets, de lieux, d'expériences, de personnes, de routines et d'expertises ; leur confrontation fait émerger des définitions multiples du corps et de la technique. Nous montrons comment *l'expertise corporelle*, cette intime connaissance de son propre corps et de celui des autres, cette profonde expérience de l'interaction et de la médiation, resurgit dans l'action comme autant de résistances. *L'expertise corporelle* arbitre ces définitions parfois concurrentes. Nous analysons alors ces épreuves et la façon dont elles questionnent le corps et le processus de conception technologique.

Mots clés : corps multiple – interaction – incorporation – expertise – technologie – conception – innovation – capteurs – expérimentation

Bodily expertise on trial.

Telephony, Physiology, Epilepsy: body and techniques through the experimentation.

Abstract

This work focuses on three research projects in which technologies are worn on the body and produce information about it. At the crossroads of sociology of the body and sociology of technology, we investigate forms of coupling that are never taken for granted but constantly evolving. The experimental situation is like a trial for the body and for technology. They both carry a socio-technical network of objects, places, experiences, people, routines and expertise; their confrontation reveals multiple definitions of the body and of technology. We show how *bodily expertise* – an intimate knowledge of one's own body and that of others, a profound experience of interaction and mediation – reappears as a resistance within action. *Bodily expertise* arbitrates these sometimes contradictory definitions. Therefore, we analyse these trials and how they question the body and the technological design process.

Keywords: Body multiple – interaction – embodiment – expertise – technology – design process – innovation – sensors – experimental situation