



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

Archive ouverte UNIGE

<https://archive-ouverte.unige.ch>

Thèse

2005

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

La masculinisation des études informatiques : savoir, pouvoir et genre

Collet, Isabelle

How to cite

COLLET, Isabelle. La masculinisation des études informatiques : savoir, pouvoir et genre. Doctoral Thesis, 2005.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:184703>

© This document is protected by copyright. Please refer to copyright holder(s) for terms of use.

Université de Paris X – Nanterre
U.F.R. de Sciences Psychologiques et de Sciences de l'Education
Ecole Doctorale : "Connaissance, Langage, Modélisation"
Centre de Recherche Éducation et Formation (C.R.E.F.)

Thèse

Pour obtenir le grade de :

Docteur de l'Université Paris X
Discipline : Sciences de l'Education

Présentée et soutenue publiquement par :

Isabelle SCHUH COLLET

Novembre 2005

La masculinisation des études d'informatique

Savoir, Pouvoir et Genre

Directrice de thèse :
Nicole Mosconi

Jury composé de Mesdames et Messieurs :

Georges-Louis Baron, Professeur en Sciences de l'Education à l'Université Paris V

Catherine Marry, Directrice de Recherche au CNRS - MAGE

Nicole Mosconi, Professeure en Sciences de l'Education à Université Paris X

Jacques Perriault, Professeur en Information et Communication à Université Paris X

Claudie Solar, Professeure en Sciences de l'Education à l'Université de Montréal – Québec Canada

*« Il n'existe pas de recherche
féministe, seulement des individus
féministes
qui font de la recherche. »
Geneviève Fraisse*

Un jour, il advint que je m'inscrivis en maîtrise de sciences de l'éducation...

Les péripéties de l'admission par équivalence étant ce qu'elles sont, je manquai la première semaine de cours et j'arrivai un peu perdue un mardi matin d'octobre 1998, dans un cours de philosophie de l'éducation. J'avais l'impression que les étudiants de Nanterre avaient bien vu que je n'étais pas des leurs et qu'ils n'attendaient qu'une occasion pour m'entraîner dans un coin et me dévorer.

Le texte étudié ce jour-là était tiré de Nietzsche : « *Ainsi parlait Zarathoustra...* » J'ai passé trois heures proprement misérables : autour de moi, les étudiants participaient et moi ? Rien ! Je me suis recroquevillée tel un chat mouillé sur ma chaise. En rentrant chez moi, j'ai expliqué à mon mari que j'étais une larve... il n'a pas été tellement convaincu et il m'a rappelé que je programmais beaucoup mieux qu'eux...

Depuis, il m'est arrivé beaucoup d'aventures... par exemple, je suis devenue féministe à force de fréquenter des cours qui traitent de rapports sociaux de sexes. Et puis, incroyable ! J'ai écrit une thèse.

En fait, je ne l'ai pas écrite toute seule. Même si Nicole Mosconi prétend que je n'en fais qu'à ma tête, je tiens à dire que ce n'est pas vrai. Je l'ai beaucoup écoutée et j'ai même lu de la psychanalyse ! De plus, elle a dirigé ma thèse de la manière la plus adroite qu'il puisse être. Au lieu de me dire : « Ne faites pas ainsi », ce qui ne m'aurait pas appris grand-chose, elle me disait : « Mhmm, je ne suis pas convaincue ». Alors je persévérais... et parfois, cela ne menait nulle part. Mais quand j'avais raison, j'étais drôlement fière de moi ! Et il y a tellement de moments où on se sent toute petite en faisant une thèse, qu'il est important d'avoir une directrice qui vous permette de vous sentir fière de vous.

Ensuite, il se trouve que je suis une universitaire sans orthographe. Si vous pouvez lire ces lignes sans avoir envie de sortir un crayon rouge, il vous faut remercier avec moi ma mère qui a longuement exercé ses talents d'ancienne prof de français, mais aussi mon mari et Laurence Iacono qui ont avalé un petit Robert étant jeunes. La relecture a également été réalisée par Sophie-Anne Guelle qui a fait un travail pointilleux et fantastique.

Faire une thèse, cela prend un temps fou ! A ma soutenance de DEA, Jacky Beillerot m'a dit que je ferais ma thèse vite... pas assez malheureusement pour le lui prouver puisqu'il nous a quittés l'an dernier. D'ailleurs, si la vie s'était mieux comportée, elle m'aurait permis d'assister à la soutenance de thèse d'Arnaud Chatenoud et il serait ensuite venu à la mienne. Arnaud est mort il y a bientôt trois ans. C'est lui qui m'a appris à oser me présenter comme chercheuse alors, un bout de cette thèse lui est dédié.

Honnêtement, je n'ai pas passé cinq ans à faire ma thèse. J'ai aussi gagné ma vie de temps en temps... Je remercie Christian Lopes, qui m'a trouvé un boulot lucratif dans les Télécoms et Maud Ingarao qui m'a invitée à travailler avec elle sur les femmes en SSII. Ce dossier a été ma première commande de recherche et travailler avec elle m'a beaucoup appris.

Evidemment, j'ai reçu une excellente formation et je le dis sans rire. J'ai eu la chance de faire mes études de sciences de l'éducation à Paris X avec des enseignants formidables. Je remercie plus spécialement Dominique Fablet, directeur du département, l'année où je me suis inscrite. Alors que je me débattais entre l'ANPE et l'administration de la fac, il a été le premier à me dire : « *On va y arriver* ». Je remercie aussi les enseignants de l'équipe *Savoir et rapport aux savoirs*, particulièrement Nelly Leselbaum et Pascal Plantard qui ont bien voulu croire qu'on pouvait réussir en maîtrise de sciences de l'éducation après une licence d'informatique.

Ensuite, il y a des rencontres qui vous permettent de vous dire que vous êtes sur la bonne voie, Catherine Marry, surtout, mais aussi toute l'équipe d'Interface 3 à Bruxelles, ou encore Laurence d'Ouille et l'équipe de www-ict. Merci aussi à toutes les personnes qui ont accepté d'être interviewées

Enfin, mes remerciements ne seraient pas complets si je n'inclusais pas tous ceux et celles que j'ai saoulés pendant plusieurs années, ceux de la première heure, comme Fabrice, Jean-Loup, JP, Laurence, Lionel, Mael et Seb, comme ceux de la dernière, Anne-Claire, Christian, Elihah, Florence, Hervé, Manuel, Meuline ou Thierry et les habitué-e-s du site des Chiennes de garde. Je salue tout-e-s les abonné-e-s de mon blog à qui je vais enfin parler d'autre chose...

Et puis, voilà, j'ai gardé le plus important pour la fin. Si j'ai osé faire une thèse, c'est parce que quand j'étais petite, j'ai eu des parents qui ont cru en ma valeur. C'est parce que, plus grande, mon mari ne m'en a pas voulu d'être une enfant-loup des sciences humaines élevée chez les informaticiens. Il m'a soutenue matériellement et psychologiquement, il m'a soutenue même quand j'écrivais des trucs incompréhensibles, même quand je devenais féministe.

Pour ma fille Elise qui va changer le monde,

Bonne route à tout-e-s.



Table des Matières

PROLOGUE	10
1 INTRODUCTION : ORIENTATION ET METIERS DIFFERENCIES SELON LE SEXE	20
1.1	LE GENDER GAP 20
1.2	QU'EST-CE QU'UN-E INFORMATICIEN-NE ? 21
1.3	LE PARADOXE DES ETUDES ET METIERS DE L'INFORMATIQUE 25
1.3.1	<i>L'enseignement</i> 25
1.3.1.1	Le secondaire 25
1.3.1.2	Les études supérieures 26
1.3.2	<i>L'emploi</i> 33
1.4	LE CHANGEMENT DANS LES REPRESENTATIONS DES ANNEES 1980 35
1.4.1	<i>A la recherche des informaticiennes perdues</i> 35
1.4.2	<i>Des traditions de travail féminin</i> 36
1.4.3	<i>Un métier technique du tertiaire</i> 37
1.4.4	<i>L'arrivée du micro-ordinateur transforme les représentations</i> 38
1.5	PLAN DE LA RECHERCHE 39
2 SCIENCES, TECHNOLOGIE ET GENRE	40
2.1	INDEFINIMENT REVENIR SUR L'ARGUMENT ESSENTIALISTE 40
2.1.1	<i>Femme nature et homme culture</i> 40
2.1.2	<i>Une pudeur pour la science</i> 42
2.1.3	<i>Des outils conçus par des hommes et utilisés par des femmes</i> 43
2.1.4	<i>Le stéréotype du scientifique</i> 46
2.2	L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET TECHNIQUES EN FRANCE 48
2.2.1	<i>Maths et sciences et stéréotypes de sexe</i> 49
2.2.2	<i>Informatique à l'école</i> 51
2.2.2.1	Petit historique des études d'informatique 51
2.2.2.2	Informatique et mathématiques, les sources du malentendu 53
2.2.2.3	Informatique et stéréotypes de sexe à l'école 55
2.2.3	<i>Un monde merveilleux d'élèves androgynes</i> 58
2.3	DE L'USAGE 59
2.3.1	<i>Internet</i> 59
2.3.2	<i>Le jeu</i> 61
2.3.3	<i>Des pratiques différentes pour des compétences similaires ?</i> 63
3 PSYCHO-HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE	66
3.1	PREMIERE EPOQUE, PREMIERS REVES 66
3.1.1	<i>Maîtrise de la connaissance : une mémoire absolue</i> 66
3.1.2	<i>Maîtrise de l'univers : les mathématiques</i> 67
3.1.3	<i>Maîtrise de la reproduction : les créatures artificielles</i> 68
3.1.4	<i>Machines à calculer et automates : une transgression</i> 70
3.1.5	<i>Ada Lovelace et l'invention du langage</i> 71
3.2	DEUXIEME EPOQUE : REVES CYBERNETIQUES 75
3.2.1	<i>Historique</i> 76
3.2.2	<i>Principe cybernétique</i> 78
3.2.2.1	Comportement et feedback 78
3.2.2.2	Le hasard et l'entropie 80
3.2.3	<i>Les machines auto-adaptatives et l'intelligence artificielle</i> 84
3.2.3.1	Une nouvelle conception des machines 84
3.2.3.2	L'apprentissage 85
3.2.3.3	Reproduction des machines et auto-engendrement 86
3.2.4	<i>Intériorité/Extériorité : la disparition du corps</i> 92
3.2.4.1	L'identité-message 92
3.2.4.2	L'être informationnel n'a pas de corps, mais a-t-il un sexe ? 94
3.2.5	<i>La machine absolue</i> 99
3.3	PROGRAMMATION 102
3.3.1	<i>Le langage objet d'aujourd'hui, enfant des principes cybernétiques</i> 102
3.3.2	<i>Grace Hopper et les tout premiers langages</i> 102
3.3.3	<i>Les femmes et le langage informatique</i> 105
3.4	CONCLUSION CYBERNETIQUE ET APPROCHE DE GENRE 106
4 ELEMENTS DE CORPUS	108
4.1	LA SCIENCE-FICTION : L'INCONSCIENT DE L'INFORMATIQUE 108
4.1.1	<i>La galaxie science-fiction</i> 108
4.1.1.1	Hard-science 109
4.1.1.2	Cyberpunk 109

4.1.2	<i>Femmes et science-fiction</i>	110
4.1.3	<i>Légitimité d'un corpus de science-fiction</i>	113
4.1.3.1	La proximité avec l'informatique	113
4.1.3.2	Le lectorat	116
4.1.3.3	Composition du corpus d'ouvrages de science-fiction	118
4.1.4	<i>La science-fiction, la forme normale du mythe informatique</i>	118
4.1.4.1	Le mythe	118
4.1.4.2	Le parti pris technophile	120
4.2	LES ENTRETIENS D'INFORMATICIEN-NE-S	121
4.2.1	<i>L'emploi</i>	121
4.2.1.1	Les métiers peu qualifiés, en marge de l'informatique	121
4.2.1.2	La programmation	122
4.2.1.3	L'analyse	123
4.2.1.4	Le système et réseau	123
4.2.1.5	L'aristocratie de l'informatique	124
4.2.2	<i>Composition du corpus d'entretiens</i>	128
4.2.2.1	Recrutement	128
4.2.2.2	Limites du corpus	130
4.2.3	<i>Pertinence et modalité de la méthode de recueil des données</i>	133
4.2.4	<i>Rôle du contexte et nouveau dispositif</i>	134
4.3	LES REPRESENTATIONS DES METIERS DE L'INFORMATIQUE CHEZ LES ETUDIANT-E-S DE PREMIERE ANNEE DE LICENCE 138	
4.3.1	<i>Fondement théorique et hypothèses</i>	138
4.3.2	<i>Sujets</i>	139
4.3.3	<i>Passation</i>	140
4.3.4	<i>Ressenti des étudiants</i>	141
4.3.5	<i>Contenu du questionnaire</i>	141
4.3.5.1	La représentation du métier d'informaticien	142
4.3.5.2	soi-prototype	142
4.3.6	<i>Dépouillement des questionnaires</i>	145
4.3.7	<i>Analyse statistique</i>	146
4.3.7.1	La comparaison des fréquences par le test du χ^2	147
4.3.7.2	La comparaison des fréquences avec l'écart réduit z	147
4.3.7.3	La comparaison des fréquences avec le test de Student	148
4.3.8	<i>Critique de la méthode</i>	148
5	LES REPRESENTATIONS DU METIER D'INFORMATICIEN CHEZ LES ETUDIANT-E-S DE PREMIERE ANNEE DE LICENCE SCIENTIFIQUE	150
5.1	DONNEES GENERALES	150
5.1.1	<i>Catégories socioprofessionnelles de la population parente</i>	150
5.1.2	<i>Répartition selon les filières : population parente et échantillon</i>	152
5.1.3	<i>Projet professionnel des étudiants de l'échantillon</i>	153
5.1.3.1	Les métiers	153
5.2	UN METIER DANS L'INFORMATIQUE EST-IL ENVISAGEABLE ?	154
5.2.1	<i>Les représentations en faveur des métiers de l'informatique</i>	155
5.2.2	<i>Les représentations en défaveur des métiers de l'informatique</i>	156
5.2.3	<i>Un métier en évolution dont les représentations sont figées</i>	158
5.3	SOI, PROTOTYPE ET APPARIEMENT	160
5.3.1	<i>Le prototype de l'informaticien</i>	160
5.3.2	<i>Le soi</i>	163
5.3.3	<i>Ecart soi-prototype</i>	164
5.3.3.1	Pour l'ensemble des garçons et des filles	164
5.3.3.2	Selon l'intérêt pour les métiers de l'informatique	164
5.3.3.3	Selon les filières	166
5.3.4	<i>L'informatique : un métier inconnu pour étudiants hackers et étudiantes androgynes</i>	166
6	A L'EGAL DE DIEU	168
6.1	L'ORDINATEUR, UN OBJET MAGIQUE	168
6.2	CREER UN UNIVERS	172
6.2.1	<i>L'ordinateur : le dieu de la science-fiction</i>	172
6.2.2	<i>Créateurs d'univers virtuels</i>	174
6.2.3	<i>La main sur le monde</i>	177
6.2.4	<i>Un monde de règles</i>	182
6.3	CREER UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	185
6.3.1	<i>Les mythes</i>	185
6.3.1.1	Prométhée	187
6.3.1.2	Le Golem	188
6.3.2	<i>La création : Frankenstein contre les robots</i>	191
6.3.2.1	Frankenstein ou le Prométhée moderne	191
6.3.2.2	L'Eve future	198
6.3.2.3	Les robots	201
6.3.3	<i>Fantasme d'auto-engendrement chez les informaticien-ne-s</i>	207
6.3.4	<i>Une forme d'auto-engendrement : l'autodidaxie</i>	211
6.3.5	<i>La machine comme partenaire</i>	219

6.4	SE RECREER.....	225
6.4.1	<i>Nier son corps</i>	225
6.4.2	<i>Un corps réel paramétrable</i>	228
6.4.3	<i>Un corps virtuel sur mesure</i>	234
6.4.4	<i>Devenir un cyborg</i>	236
6.4.5	<i>La puissance justifie le pouvoir qui permet la possession</i>	239
7	INFORMATIENNES TOUT DE MEME, INFORMATIENS DE TOUTE MANIERE ?.....	240
7.1	LE PREMIER CONTACT.....	240
7.1.1	<i>Le rôle des parents dans le premier contact</i>	241
7.1.2	<i>Pour les filles, des débuts solitaires</i>	243
7.1.3	<i>L'importance d'un contact précoce avec la technique</i>	244
7.2	LES ETUDES	247
7.2.1	<i>Le choix de faire des études d'informatique</i>	247
7.2.1.1	Modèles d'identifications familiales.....	247
7.2.1.2	Personnes ressources	249
7.2.1.3	La passion de l'ordinateur.....	250
7.2.1.4	Des facilités dans ce domaine.....	252
7.2.1.5	L'idée qu'on se fait du métier	254
7.2.1.6	Informatiennes pour de "bonnes raisons"	258
7.2.2	<i>Les écoles d'ingénieurs : entre attraction et répulsion</i>	261
7.2.2.1	La fête.....	261
7.2.2.2	La fuite.....	264
7.2.2.3	Ambitieuse ou arriviste ?	265
7.2.3	<i>La vie en entreprise imprégnée par les souvenirs d'école</i>	267
7.2.3.1	Les réseaux informels de communication	268
7.3	LE GOUT DE L'INFORMATIQUE	273
7.3.1	<i>Le jeu</i>	273
7.3.1.1	Qui joue ?	273
7.3.1.2	A quoi joue-t-on ?	274
7.3.2	<i>La programmation</i>	274
7.3.2.1	Sur papier, s'il le faut !	274
7.3.2.2	A l'école.....	276
7.3.2.3	Un fantasme inégalement partagé	276
7.3.3	<i>Qu'est-ce qu'elles/ils aiment, en informatique ?</i>	279
7.3.3.1	La technique.....	279
7.3.3.2	La programmation.....	280
7.3.3.3	La logique pure.....	280
7.3.3.4	La logique appliquée grâce à la programmation.....	281
7.3.3.5	L'informatique comme moyen ou comme fin ?	282
7.3.4	<i>Se considérer ou non comme informaticien-ne</i>	284
7.4	LE SEXISME	289
7.4.1	<i>A l'école</i>	289
7.4.1.1	Un sexisme gérable	289
7.4.1.2	Une volonté d'exclure les filles par crainte de la concurrence.....	290
7.4.1.3	Les plaisanteries et attitudes sexistes comme ciment des groupes de hackers	291
7.4.2	<i>L'entrée dans le monde du travail</i>	294
7.5	LE TROISIEME SEXE DES INFORMATIENNES	297
7.5.1	<i>Les chevauchements du genre chez les Inuits</i>	297
7.5.2	<i>Des filles exceptionnelles car entre deux genres</i>	298
7.5.3	<i>Se construire contre le féminin, sans adopter le masculin</i>	299
8	CONCLUSION : VERS UN NOUVEAU CHANGEMENT DE REPRESENTATIONS POUR LES METIERS DE L'INFORMATIQUE ?.....	306
	INDEX DES FIGURES ET DES TABLEAUX.....	311
	BIBLIOGRAPHIE ALPHABETIQUE	312
	BIBLIOGRAPHIE THEMATIQUE	329
	ANNEXES	342

Prologue

Contexte

Les membres de la famille de ma mère, des juifs espagnols installés en Algérie, ont toujours considéré qu'ils étaient en moyenne plus intelligents que leur entourage. Cette conviction leur a fait adopter deux comportements : tout d'abord, ils avaient tendance à se marier entre eux et ensuite, ils avaient des projets de carrière bien établis pour leurs enfants. Les garçons devenaient médecins ou pharmaciens, éventuellement avocats... les filles devenaient institutrices.

Ma mère aurait voulu être médecin. Mais issue d'une dynastie d'institutrices, comment pouvait-elle y échapper ?

Sa vie fut longtemps une succession de combats pour échapper à l'emprise des règles familiales. Sa victoire majeure fut d'épouser mon père, un lorrain venu faire son service en Algérie et qui n'était donc ni juif, ni pied-noir. Elle passa outre le scandale familial, arracha le consentement à son père et partit vivre en Lorraine après l'indépendance de l'Algérie.

Ma sœur et moi avons eu la chance d'être désirées en tant que filles, même si les raisons étaient ambiguës. Il était hors de question pour ma mère d'élever ses enfants dans la Tradition, ce qui signifiait que si mes parents mettaient au monde un garçon, il ne serait pas circoncis... sacrilège impardonnable qui aurait peut-être éloigné définitivement ma mère de ses parents. Heureusement, les petites filles juives n'ont pas d'alliance à sceller avec Dieu.

Ma sœur et moi avons été élevées dans l'idée que nous avons les mêmes droits que n'importe quel garçon et que nous étions totalement libres de nos choix de vie. J'ai longtemps cru que le combat féministe n'avait de sens que pour la génération de ma mère. Toutes les opportunités nous étaient ouvertes, à condition qu'on veuille bien aller les prendre. L'éducation "féministe" que m'a e ma mère m'a rendue aveugle au sexisme... ça m'a protégée. La fois où mon grand-père maternel m'a dit : « *une fille ne peut pas être plus intelligente qu'un garçon* », je l'ai pris pour un imbécile. Je devais avoir dix ans.

Initiation

Quand j'ai eu huit ans ou dix ans, j'ai entendu une nouvelle à la télévision qui m'a intriguée : une championne olympique de course à pied avait été déclarée être finalement un homme. Elle, enfin il, s'appellerait désormais Erik et non plus Erika et devrait rendre sa médaille. Étonnée, je suis allée demander à ma mère le sens de cette information. Elle m'a expliqué pour mon plus grand émerveillement que certaines personnes naissent avec les deux sexes à la fois et qu'il est impossible de déterminer s'ils

sont homme ou femme. Devant mon air ravi, ma mère a jugé bon de préciser que les personnes qui ont le malheur de naître avec deux sexes en souffrent beaucoup. Cette remarque m'a déçue. Ces gens qui ont la chance de pouvoir choisir leur sexe et d'en changer à leur guise, n'en profitent même pas ! Moi, je trouve cette singularité fantastique et je constate qu'il est particulièrement ingénieux de s'appeler Erika dans ce cas, pour pouvoir masculiniser aisément son nom en cas de besoin.

Environ 20 ans plus tard, mon mari et moi aurons une petite fille pour laquelle je choisirai sciemment un prénom non androgyne.

En 2000, les tests relatifs au sexe sur les joueurs olympiques ont été supprimés : les résultats étaient trop souvent ambigus.

Ma carrière en marche

Ma sœur et moi avons fait des études scientifiques. Elle est devenue ingénieure en biochimie à une époque où ce n'était pas très à la mode pour une fille. Je suis devenue informaticienne scientifique. Je ne me suis jamais considérée comme un garçon manqué... Mais étais-je un garçon manquant ?

Petite, ma mère m'a donné le goût de la lecture et a encouragé mon goût pour l'écriture que j'avais contracté en classe Freinet. Aujourd'hui, je tente de poursuivre la dynastie : grand-mère institutrice, mère institutrice puis professeure de collège, moi formatrice puis, je l'espère, enseignante-chercheuse.

Mon père m'a emmenée bricoler avec lui. Comme il était électricien et daltonien, je lui lisais les couleurs sur les résistances. Perchée sur un tabouret dans son atelier, je le regardais souder, trier des composants, construire son poste de radioamateur... Je lui ai fait réviser le code morse pour son examen. Agent EDF, il m'a souvent emmené à son travail, voir les pylônes, les transformateurs de plusieurs tonnes, les tableaux de commandes. L'électricité était pour moi un élément familier, dangereux mais qui ne me faisait pas peur : pendant les orages, je me mettais à la fenêtre pour voir les pylônes s'allumer à cause des surtensions. J'étais fascinée par le pouvoir qu'on avait dans la salle principale du poste EDF. Il suffisait de tourner un commutateur et hop, tout le nord des Ardennes était sans électricité. On en basculait un autre et la ville de Reims était privée de courant.

Continuité

Je sais tricoter et je sais souder. Je sais faire des pompons et du tricotin. Je connais encore le code couleur des résistances et la plupart des lettres en morse. Ces capacités m'assurent à l'occasion un certain succès en société. Bien qu'étant une fille, je n'ai visiblement pas une tête à savoir tricoter. Puisque je suis une fille, on se demande comment j'en suis venue à savoir souder.

Je n'ai jamais eu conscience d'être une fille... je n'ai jamais eu conscience que le fait d'être une fille aurait dû impliquer chez moi certaines aptitudes, certaines préférences, certaines études... Mais étais-je vraiment une fille ?

Contexte

CM1, petite école de petite ville de province, instituteur à l'ancienne... C'est-à-dire instituteur qui n'hésite pas à frapper ses élèves en leur expliquant que ceux qui s'en plaignent aux parents sont vraiment des minables. Sa classe est un espace domestique, privé et fermé... Moi, je venais de passer 2 ans en classe Freinet.

Heureusement que les enfants sont malléables à cet âge-là, dit-on... Heureusement que les enfants sont dociles...

A l'intérieur de la classe, tout est régi par le Maître, y compris le placement des élèves : le premier de la classe est assis à côté du deuxième, etc. J'étais toujours première. Je me souviens du fond de la classe : quelques filles indistinctes, silencieuses et presque inconnues. Moi, au premier rang devant le bureau, elles, au fond, près de la porte...

Portraits

Le jeudi, deux activités de détente au choix nous étaient proposées : "Jeu d'échecs" ou "Couture". Curieuse vision du choix ! Bien sûr, les garçons pouvaient faire "Couture" s'ils le voulaient, mais on voyait bien que l'idée même amusait le Maître... Tous les garçons ont choisi "Echecs", bien entendu.

Le Maître ne s'occupait que de l'activité "échecs". Ce jeu était supposé développer nos compétences mathématiques et logiques. En tant que bonne élève, je me suis mise à apprendre les échecs... Curieusement, je n'ai pas trouvé ce jeu amusant. Une fois, j'ai décidé de faire "Couture". Le maître m'a regardée d'un air profondément peiné. Moi ? Sa première de la classe ?

En faisant de la couture, je suis allée discuter pour la première fois de l'année avec ces filles indistinctes du fond de la classe. J'ai découvert qu'elles savaient parler et que je ne m'ennuyais pas en discutant avec elles. J'ai trouvé cela tellement surprenant que je m'en souviens encore.

Continuité

Je n'ai fait de la couture qu'une seule fois. Je suis retournée m'ennuyer aux échecs, puisque c'était ce qu'on attendait de moi. Quand je me comportais comme une fille, je n'intéressais plus personne. De toute façon, je n'aimais pas coudre non plus.

Portraits

Un jour, le Maître a organisé un tournoi d'échecs. Pour l'occasion, tous ceux qui participaient à cette activité devaient fabriquer un échiquier. Le plus bel échiquier aurait les honneurs de la finale.

Un gamin est arrivé avec un échiquier magnifique, bleu et or. C'était un mauvais élève, un de ceux qui ramassaient souvent des claques. Tout le monde l'a regardé d'un autre œil ce jour-là, y compris le Maître. Il avait réussi à prouver qu'il était bon à quelque chose, grâce à cette activité sortant du programme scolaire. Peut-être que les filles silencieuses faisaient de magnifiques travaux d'aiguilles... mais l'activité "Couture" était libre. Pour le Maître, c'était l'autre façon de dire qu'il ne s'en occupait pas.

Ma carrière en marche

Fin d'année, le Maître attaque le gros morceau du programme en maths : les tableaux proportionnels. Personne n'y comprend rien alors il s'embrouille dans ses explications et revient à la bonne vieille règle de trois. Ce changement de méthode me perd définitivement alors que je commençais à m'y retrouver. Ma note en composition fléchit un peu, même si je suis toujours première. Le Maître me regarde alors avec compréhension et me dit : *"C'est vrai que là, ça devient un peu difficile"*. Le message fut limpide pour moi, alors que j'avais neuf ans. Le Maître ne m'en voulait pas d'avoir moins bien réussi, il s'y attendait même un peu... J'étais soulagée. Ce fut la première fois, mais pas la dernière, que j'ai douté de mes capacités en mathématiques...

Contexte

Collège. Biologie et physique : les cours de tous les défis. C'est là qu'on dissèque l'œil de bœuf, qu'on se pique le doigt pour déterminer son groupe sanguin, qu'on allume le bec bunsen et qu'on concocte des mélanges détonants avec du méthane et de l'oxygène.

Portraits

Je regarde avec mépris ces filles qui jouent les petites natures devant les dissections, qui racontent comment la vue du sang les fait s'évanouir et qui refusent d'allumer le bec bunsen. Bien sûr, cet œil de bœuf qui me regarde du fond de sa cuvette me fait un drôle d'effet. Bien sûr, j'ai moi aussi peur du bec bunsen. Plutôt me faire couper en morceaux que de l'avouer ! Pourtant ces filles qui jouent les midinettes effarouchées sont populaires auprès des garçons, on les trouve drôles, charmantes et de bonne compagnie. Certes, on se moque d'elles aussi, mais apparemment, ce n'est pas grave, ça en augmente même leur intérêt !

J'ai l'impression d'avoir manqué quelque chose. Je me demande un moment si je ne devrais pas plutôt essayer de me comporter comme elles... devenir une fille.

Continuité

Je ne suis pas une fille, je ne suis pas un garçon, la sexualité, c'est pour les grands, cela ne nous touche pas, à notre âge... et voilà que je découvre à quatorze ans que des filles de ma classe sortent avec des garçons !

On ne peut pas être en retard en tout : cela fait deux ans que je sais programmer en BASIC. Mon père a fait entrer une première machine à la maison. Elle n'a pas d'écran, mais une bande de papier sur laquelle s'impriment les instructions. Mon père est fasciné par la programmation. Je ne comprends pas bien pourquoi mais je m'initie au Basic, à la programmation des calculettes, c'est une sorte de jeu. Plus tard, pour un Noël, il s'achète un Apple II+. C'est cher, mais il explique à ma mère qu'il en avait toujours rêvé.

Mon père a dû arrêter l'école au certificat d'études et l'a toujours regretté. Sa famille était plus ou moins convaincue qu'il fallait payer pour envoyer ses enfants au collège. Et après tout, dans la famille, on allait tous à la Mine, alors, pourquoi aurait-il fait autre chose ? A dix ans près et dans un autre milieu social, il aurait pu devenir un hacker.

Quand je réfléchis bien, je me rappelle que le premier ordinateur de la maison était un ordinateur mécanique. Dans mes souvenirs de petite fille (je devais avoir cinq ou six ans, pas plus), je revois un assemblage très compliqué et subtil de minuscules pièces en plastique rouge ou blanc. Selon comment mon père ou ma sœur les inséraient dans la machine, ils obtenaient des résultats différents. J'aurais bien aimé participer à ce qui me semblait être un fantastique jeu de construction mais ils me disaient que c'était trop difficile pour moi. Je les regardais manipuler ces petites pièces avec curiosité, comprenant seulement qu'ils se posaient des tas de problèmes sans obtenir aucun résultat visible.

Contexte

Le lycée. Dans ma ville de province, les choses sont bien rangées : certes, les lycées sont mixtes, mais il y a le lycée technique (ex lycée de garçons) qui abrite l'internat de garçons et les classes de maths sup. Et il y a le lycée littéraire (ex lycée de filles), qui abrite l'internat de filles et les classes de Khâgne.

Ma carrière en marche

Le lycée "de filles" est accessible par un bus direct depuis chez moi, c'est celui que je choisis, comme tous les élèves qui viennent de mon collège. Dans ce lycée, on prend préférentiellement les latinistes... c'est ainsi que je l'obtiens.

Continuité

Particularité de ce lycée, en première Scientifique, on compte six garçons pour trente-trois élèves. Ils sont un peu nos mascottes. Quand ils reviennent de chez le coiffeur, on

les siffle, on leur propose de défiler devant nous et ils sont les premiers à trouver cela amusant. La répartition des sexes de ma classe de Terminale est à peu près équitable. Du côté des enseignants, J'ai une prof de maths, une prof de physique, un prof d'allemand, un prof de français et un prof de philosophie misogyne qui provoque les filles... Je le snobe, il ne mérite pas que je lui réponde. Ces propos sont ridicules, on est à la fin du XXe siècle, quand même !

Je sors avec un garçon, un nerd, bien sûr. Pour autant, je ne sais pas ce que c'est que les soirées entre filles où on parle des garçons et où on se chuchote des secrets à l'oreille.

Portraits

Au moment du bac, il se passe tout de même des choses étranges autour de moi. Mes deux amies les plus proches adoptent un comportement incompréhensible que j'aurais même qualifié de stupide si elles ne m'avaient pas été aussi sympathiques.

La première, c'est Sylvie. Je la connais depuis la seconde, une brute en maths. Aussi peu féminine qu'on peut l'être, pantalon de velours et sweat-shirt large. Cette année-là, l'épreuve de maths du bac C est particulièrement difficile. A ma grande surprise, Sylvie n'a pas la moyenne. Elle renonce alors à faire maths sup, persuadée qu'elle n'aura jamais le niveau. Je lui réponds aussitôt : *"Si toi, tu n'as pas le niveau, qui l'aura ?"* Peu importe. Cet unique échec est le signe craint et attendu depuis longtemps. La preuve est suffisante. Elle se rabat sur médecine, ce qui à ce moment-là, me semble lui convenir comme une bicyclette à un poisson. Néanmoins, elle est cardiologue, aujourd'hui.

La deuxième, c'est Marianne. Elle est l'aînée d'une famille de 3 enfants. Son frère et sa sœur ont une dizaine d'années de moins qu'elle. Marianne a une piètre opinion d'elle-même. D'ailleurs, sa mère lui répète suffisamment qu'elle n'est pas tellement brillante. Le génie de la famille, c'est son petit frère. D'après sa mère, il est évident qu'il est d'une intelligence supérieure. Marianne est mince, si mince qu'elle est à la limite de l'anorexie. Elle veut être infirmière et sa mère trouve que c'est une bonne idée. Avec un peu de chance, elle trouvera un mari médecin et aura une bonne situation. Je lui demande alors : *"Pourquoi ne ferais-tu pas médecine directement, puisque tu es meilleure que moi en maths ?"* Elle pense qu'elle n'aura jamais le niveau. Sa mère le pense aussi. Je suis sidérée. Je n'imaginais pas qu'une mère puisse déprécier sa fille.

Pourtant Marianne aime vraiment les maths. Je passe l'année à lui dire (avec l'appui de la prof de maths) qu'elle devrait essayer médecine. Si elle échoue, elle pourra toujours se diriger par la suite vers l'école d'infirmières. Elle me tient des discours infinis sur son manque de capacités, son vrai désir d'aider les malades, de se rendre utile...

Marianne a 18 en maths au bac D. Elle entre tout de même en école d'infirmières. Elle s'y ennue à mourir et attend avec impatience d'être titularisée pour que ses aspirations se réalisent enfin. Je la revois deux ans après. Elle est infirmière. Elle en a déjà assez de son boulot. Elle reprend des cours de maths pour essayer d'entrer en maths sup bio. Elle me raconte son parcours avec une désinvolture feinte pendant que je pense qu'il est trop tard. On ne parle pas de sa mère.

Contexte

Fac de sciences, option Maths Physique. Je découvre un autre monde. J'y trouve mes premiers vrais amis, des garçons, des scientifiques. Je m'aperçois que jusqu'à présent, je n'avais jamais fait de maths, juste de l'entraînement. Mes cours me fascinent et m'épuisent.

Continuité

Je découvre le jeu de rôle. Je n'y viens pas en traînant les pieds, comme la copine qui vient voir. Je sens dès le début que je vais adorer. C'est à ma première table de jeu que je croise celui qui deviendra mon mari.

Au début, mes adversaires de jeu me sous-estiment parce que je suis une fille et j'en profite pour les rouler dans la farine. Je joue, je suis "Maître de jeu", j'écris dans une revue spécialisée. Je peste contre ces filles qui interdisent à leur copain de jouer avec nous. Mais je n'ai pas vraiment envie qu'elles nous rejoignent : moins il y a de filles, plus je suis exceptionnelle. Mes copains disent que je ne suis pas une vraie fille. Pour eux, c'est un compliment et je le prends comme tel.

Ma carrière en marche

Mon année de fac est un échec, un échec bizarre mais incontestable. Les seuls modules que je valide sont la méthodologie, l'informatique et la théorie des nombres. C'est curieux, ce dernier module est réputé être le plus difficile, le plus abstrait. Pour moi, les nombres sont des petites bêtes prévisibles dont j'étudie les comportements. La notation abstraite me fascine. Le fait que je n'en voie pas la moindre application concrète ne me gêne pas du tout. Et même, je préfère, j'aime la pureté de cette discipline-là. Depuis, je connais au moins une application directe à la théorie des nombres : l'informatique.

Contexte

J'entre à l'IUT informatique. Je m'y ennue poliment pendant deux ans. Le niveau en maths y est ridiculement bas même pour moi qui n'ai qu'une année de Deug et encore, avec des résultats médiocres. Autant pour la prétendue association maths et informatique ! Je sors dans les dix premières et j'entre en licence d'informatique : image de synthèse et traitement d'images.

Continuité

La promotion comportait un cinquième de filles... je ne m'en suis jamais rendu compte...

Portraits

Enfin, je ne suis plus une extraterrestre, enfin, je trouve ma tribu avec le groupe des programmeurs. Je ne suis pas la meilleure programmeuse, mais je me défends bien. Sur une promotion de 16 étudiants, il y a deux autres filles. Le directeur de la formation me dit qu'elles sont là parce qu'il avait pratiqué une discrimination positive. Je suis en somme la seule fille vraiment à sa place dans cette formation. J'en tire une fierté incontestable.

Nous autres, les vrais programmeurs, le noyau dur de la licence, nous regardons avec condescendance tous ceux qui selon nous n'ont rien à y faire, les deux filles mais aussi quelques garçons. Ce ne sont pas des vrais informaticiens comme nous... ce ne sont pas des hackers... mais à l'époque, nous ne connaissions pas ce terme.

Ma carrière en marche

Il y a quand même une petite différence entre ces garçons et moi : le temps passé sur les machines. Je suis moins bonne programmeuse qu'eux, je ne l'impute pas à un manque de capacités intrinsèques mais à un manque de passion pour la programmation. Je ne passe pas des heures sur la machine et je n'ai pas l'intention de le faire.

Je sais bien à quoi ressemble un vrai hacker : c'est cette année-là que j'en épouse un. Je sors quatrième de promotion mais cette place me semble usurpée. J'ai l'impression d'atteindre mes limites. Je n'envisage à aucun moment une maîtrise...

A ce moment-là, je ne me souviens ni de Sylvie, ni de Marianne.

Contexte

Mon premier métier était technico-commercial en conception et dessin assisté par ordinateur. Cet emploi ne me correspondait absolument pas, tant dans sa fonction commerciale pour laquelle je n'avais aucun goût, que dans sa fonction technique : je n'avais jamais vu une table de dessin industriel. Mais en 1991, c'était la crise de l'informatique, alors, j'ai pris ce que j'ai trouvé. Pourquoi mes employeurs m'ont-ils donc embauchée ? Parce que j'avais l'âge requis pour signer un contrat de qualification, pour lequel je n'ai reçu d'ailleurs pratiquement aucune formation.

Ma carrière en marche

Neuf mois plus tard, la société me licencie abusivement. Suivent chantage et intimidation pour me faire renoncer à mes droits... Je fais de grands progrès en droit du travail et l'affaire se termine aux prud'hommes où je gagne. Actuellement, mes anciens

employeurs tiennent un bar à hôtesse... Je n'ai plus jamais signé de CDI avec une entreprise. J'ai ensuite été vacataire, puis j'ai travaillé comme consultante indépendante.

Débuter sa carrière en travaillant pour de futurs proxénètes rend méfiante.

Contexte

Mon second métier fut formatrice en informatique, puis en bureautique, puis en toutes sortes de chose. Plus particulièrement, j'ai formé des caristes à la gestion des stocks sur ordinateur. J'allais au travail en me disant : « *j'adore ce boulot* ». Ensuite, j'ai formé le personnel des Maisons de champagne à la bureautique.

Continuité

J'ai vu des chefs de service envoyer leurs secrétaires en formation, alors qu'eux-mêmes refusaient de toucher à la machine : c'était indigne d'eux. Je les ai vus revenir, bien plus humbles, quelques années plus tard, car la direction leur avait supprimé leurs secrétaires et les avait équipés de portables.

J'ai vu des hommes venir mesurer avec moi leurs compétences en informatique. Evidemment, ils ne pouvaient pas imaginer que la prof de bureautique avait une licence d'informatique scientifique. Après la première passe d'armes, je leur inspirais une franche admiration. Le phénomène continue à se produire aujourd'hui dans mon cours d'approche clinique de l'informatique. Mais ça ne m'amuse plus.

En six ans, mon seul accrochage sévère fut avec une femme, seule dans un groupe de formation masculin, qui ne supportait pas de perdre sa singularité et son autorité à mon profit.

Rupture

Je savais que j'étais une bonne formatrice. Mais après avoir passé près d'un an à regarder ma montre en cours, je me suis dit qu'il fallait que je change de métier. A Reims, former dans le Champagne vous donne des lettres de noblesse mais j'étais plaquée contre le plafond de verre. Les seules opportunités qui m'étaient offertes étaient de migrer vers la technique, le dépannage, la maintenance... me renvoyant à mon passé de technicienne dans ses fonctions les plus basiques, bien en dessous de ma qualification.

Continuité

C'est quand je suis partie en congé de maternité que mon chef et moi avons découvert qu'il était impossible de me remplacer par une seule personne... De cette époque, j'ai retenu deux choses : les femmes sont parfaites comme vacataires surtout quand elles sont en âge d'avoir des enfants, et la valeur de votre travail se mesure au prix auquel vous êtes payé et non pas à la qualité du travail fourni.

Devinette :

Je suis informaticienne et je sais souder. J'aime le jeu de rôle, je lis de la science-fiction et j'en écris aussi. Les jeunes enfants m'ennuient et je ne trouve pas les bébés mignons. Tous mes amis sont des garçons. Je suis formatrice mais mes supérieurs veulent me ramener à la technique. Et puis, je suis enceinte...

De quel sexe je suis ?

Transgression

Je pensais que la maternité allait m'adoucir. Elle m'a rendue plus autoritaire et plus sûre de moi. J'ose alors faire une chose inimaginable : je cesse de snober les sciences humaines, comme il était de bon ton de le faire avec mes copains informaticiens et j'entre directement en maîtrise de sciences de l'éducation. Cela me semble incroyablement prétentieux, mais en même temps, je peux tout me permettre ! Je me retrouve avec stupéfaction et effroi devant un amphithéâtre plein de filles... Je découvre qu'il peut être agréable de travailler avec elles.

Discontinuité

J'ai toujours su que j'étais une fille. J'adorais le personnage de Claude dans le Club des Cinq, mais je ne pouvais pas tout à fait m'identifier à elle car moi, je n'avais aucune envie d'être un garçon. Et pourtant, je n'arrivais à m'identifier à aucune autre fille, à aucune femme célèbre. Pas d'écrivaine, pas de scientifique dans mon paysage, pas d'héroïne de roman qui me fasse envie, surtout en science-fiction ! Heureusement qu'il y avait Yoko Tsuno. Je ne sais pas si Leloup, l'auteur de cette bande dessinée, imagine le bien qu'il a pu faire aux filles comme moi !

Étais-je la seule de mon espèce ? Étais-je une fille quand même ? Comment pouvais-je avoir une bonne opinion de moi alors que j'avais une mauvaise opinion des filles ?

Continuité

Puisque la moitié de ce que je fais va contre ma nature, y a-t-il une nature ? Qu'est-ce qui peut nous identifier comme fille ou garçon alors que je n'arrive à m'identifier ni comme fille ni comme garçon ? Et si la clé se trouvait quelque part dans ce cours de maîtrise mystérieusement appelé : "*Rapports sociaux de sexes en éducation*" ?

1 Introduction : orientation et métiers différenciés selon le sexe

1.1 Le gender gap

La fracture numérique entre les sexes, appelée aussi "Gender gap", a été constatée tant au niveau mondial que européen¹.

L'aspect le plus frappant de cette fracture est celui qui concerne l'usage d'Internet, les femmes étant à cet égard minoritaires aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement. Selon les sources de l'Observatoire international du travail (OIT), les femmes ne constituent que 38 % des usagers d'Internet en Amérique latine, 25 % dans l'Union européenne, 18 % au Japon et 4 % au Moyen-Orient. Les auteurs font toutefois observer que, dans les pays où Internet est le plus utilisé, comme les pays nordiques et les Etats-Unis, les inégalités entre les hommes et les femmes s'estompent. Toutefois, l'utilisation large d'Internet n'est pas une condition suffisante pour observer un usage équitablement réparti : le Japon en est un exemple. Une certaine volonté dans la lutte contre les inégalités de sexe n'est certainement pas étrangère aux pourcentages les plus encourageants.

En Europe, les études de fréquentation publient les chiffres suivants :

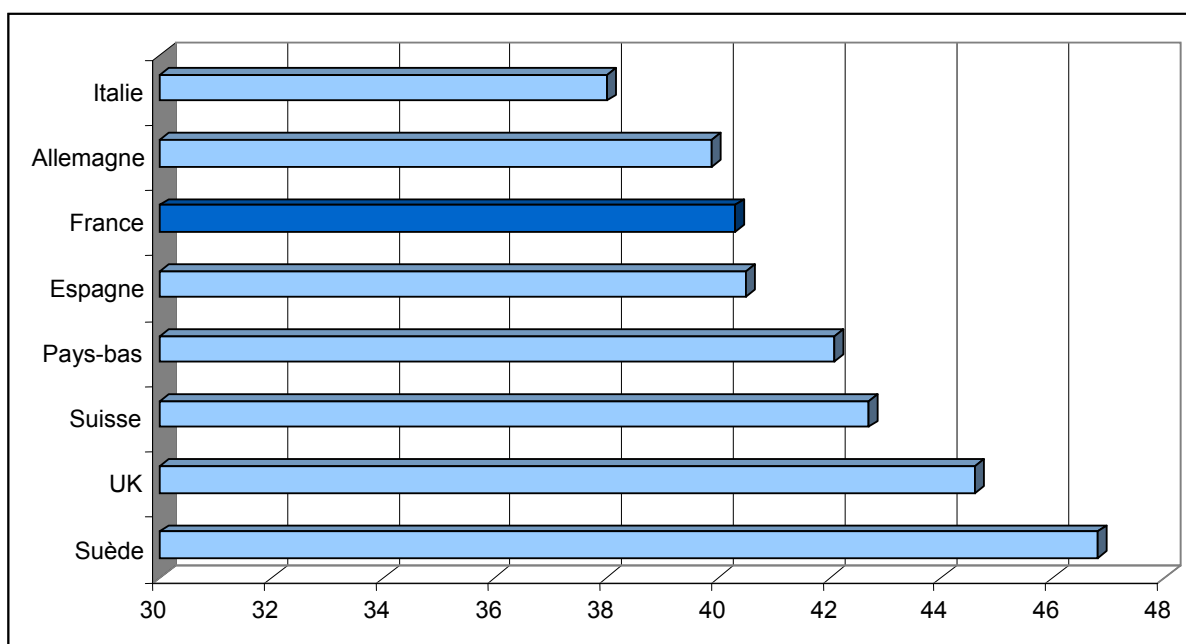


Figure 1 : Proportion de femmes connectées en mai 2003, source : Nielsen/Netratings

¹ Pour l'Europe, se reporter en particulier à l'enquête **SIGIS** : Strategies of inclusion : gender and the information society : <http://www.rcss.ed.ac.uk/sigis/> et aussi : **WWW-ICT** - Widening Women's Work in Information and Communication Technology : <http://www.ftu-namur.org/www-ict/>

Selon les analystes de Nielsen/Netratings, la parité ne devrait pas être atteinte avant 2010, en référence à la culture européenne qui place la perception des médias plutôt du côté masculin.

De l'autre côté de l'Atlantique, selon Hitwise, les femmes sont responsables de 51,4% du trafic en ligne, se superposant exactement à la courbe démographique.

Le Bureau international du travail (BIT) signale également que c'est parce qu'elles sont largement sous-représentées dans les grandes branches scientifiques et techniques des systèmes d'enseignement que les femmes sont exclues des principales professions des TIC. Toutefois, tel n'est pas le cas partout en Europe². *«Ainsi, les universités du Royaume-Uni comptent le plus faible pourcentage d'étudiantes en maths et en informatique alors qu'en Italie et en Espagne ce pourcentage est beaucoup plus élevé et que les femmes constituent 50 pour cent des effectifs dans les professions correspondantes.*

Au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, les femmes qui étudient les technologies de l'information ne représentent, dans tous les cycles, que 20% des étudiants en informatique, et ce pourcentage continue à baisser. Le profil des inscrits aux cours de formation de Microsoft, dont 11% seulement sont des femmes, confirme l'image stéréotypée d'une branche d'activité qui est entre les mains d'hommes jeunes.»

En France, mais la remarque est valable pour les pays occidentaux (Baroudi and Igbaria 1995; Tijdens 1997; Panteli, Stack et al. 1999), Philippe Breton comme Josiane Jouët constatent qu'il y a beaucoup de femmes dans la population générale de ceux qui font de l'informatique, mais beaucoup moins dans le groupe de ceux qui sont engagés dans une relation intense. Le sexe introduit un facteur de différenciation essentiel dès qu'on approche le noyau des programmeurs passionnés (Jouët 1987; Breton 1990).

1.2 Qu'est-ce qu'un-e informaticien-ne ?

Sous ce terme unique se rangent bien des réalités différentes, souvent tout à fait inconnues du profane. L'informaticien serait celui qui **fait** de l'informatique, terme tout aussi ambigu par ailleurs.

Informatique est un néologisme construit à partir des mots "information" et "automatique" par P. Dreyfus en 1962. Il s'agit d'une discipline qui concerne le traitement automatique de l'information. La définition acceptée par l'Académie française est la suivante : *« science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances*

² rapport du BIT sur l'emploi dans le monde 2001

humaines et des communications dans les domaines techniques, économiques et sociaux ».

Il est bon de noter qu'il est impossible de traduire directement le terme : "*informatique*" en anglais. Selon la réalité qu'il recouvre en français, il sera traduit par : "*dataprocessing*", "*computer science*", "*word processing*", "*networking*"³, et bien d'autres. En revanche, ce terme si général est tout de même bien utile, puisqu'il permet de qualifier en une fois "*tout ce qui a trait à l'ordinateur*". Il est remarquable que dans les pays européens non anglo-saxons, le mot-valise "*informatic*" est si pratique qu'il est souvent compris et utilisé.

La confusion dans l'usage des termes est d'ailleurs significative de l'opacité de cette discipline pour qui n'est pas initié. On entendra couramment : « *nous sommes sur informatique* » pour dire : « *nous utilisons des ordinateurs* ». Ou encore : « *J'ai fait un stage d'informatique* » pour dire que la personne a suivi une formation à un logiciel, spécialisé ou non. Enfin, on pensera qu'un informaticien sait **tout** sur les ordinateurs et logiciels, quels qu'ils soient et en particulier, sait dépanner votre imprimante (ce qui est faux) ou encore qu'il passe sa journée "*sur écran*" pour "*rentrer des choses dans l'ordinateur*" ce qui est tout aussi faux.

Il est naturel qu'une discipline aussi technique et spécifique que l'informatique reste mal connue du public. Comme toute spécialité, elle a son jargon et il est normal que le discours de l'informaticien soit aussi hermétique que celui du physicien ou du psychologue pour le non initié.

Toutefois, comme nous côtoyons l'ordinateur tous les jours, et qu'il est le symbole de la modernité, nous nous sentons obligés d'en connaître et maîtriser les arcanes et nous parlons "*informatique*" comme nous le pouvons, nous débattant avec l'imprécision du langage. Alors, si un informaticien fait de l'informatique, que fait-il donc concrètement ?

Le problème particulier posé par la catégorie des informaticiens rappelle en bien des manières le questionnement de Boltanski sur ce qui définit la catégorie des cadres (Boltanski 1982) et chaque fois qu'une recherche se penche sur cette grande nébuleuse que constitue l'informatique, les métiers des TIC⁴ ou les informaticiens, elle doit prendre le temps de délimiter précisément le champ de la recherche.

Dans son étude sur les cadres, Boltanski signalait en préambule qu'il était impossible de caractériser ce groupe comme un ensemble homogène, composé de semblables, mais que pourtant, on ne pouvait nier son existence en tant que groupe, puisque des individus se réclamaient de l'appartenance à la catégorie (p.48). Le chercheur se retrouvait alors

³ Traitement des données, informatique scientifique, traitement de texte, informatique de réseau

⁴ Technologie de l'information et de la communication

face au dilemme suivant : pouvait-il parler tout de même des cadres comme d'un groupe unifié et leur attribuer un collectif d'actions et de volitions (en employant des tournures telles que : « *les cadres sont...* », « *les cadres veulent...* », « *les cadres font...* ») ou doit-il uniquement les considérer dans leur diversité... mais alors, remettre en cause l'existence objective de cette catégorie ?

Si le groupe des informaticiens est tout de même plus homogène que le groupe des cadres, dans ses formations et ses attributions, il oppose un obstacle de taille à toute tentative de définition. Tout salarié est capable de se définir cadre ou non cadre. En ce qui concerne les informaticiens, la personne intéressée elle-même ne sait pas toujours se situer, voire s'exclure du groupe alors que sa formation ou ses attributions nous incitent à l'y inclure. A l'inverse, certaines personnes revendiqueraient volontiers une étiquette qui leur serait pour autant refusée par des informaticiens de formation plus académique. C'est ainsi que parmi les interlocutrices-teurs de nos entretiens, nous avons des informaticien-ne-s qui disent ne pas être informaticien-ne-s alors qu'ils et elles ont un diplôme d'informatique et que la définition de leur métier fait partie des métiers de l'informatique. Nous allons voir que ces informaticien-ne-s qui s'ignorent, se réfèrent en réalité à une définition très étroite non pas de la profession mais des pratiques informatiques. De même, au cours de l'enquête, des amis nous ont proposé d'interroger des personnes identifiées comme informaticiennes mais qui étaient en réalité des utilisatrices spécialistes d'un logiciel dédié.

La frontière entre l'informaticien et l'utilisateur éclairé est floue et l'arrivée d'Internet, en permettant l'émergence de nouveaux métiers, a encore brouillé les pistes. Les personnes qui programment des macros sous Excel en Visual Basic sont-elles des informaticien-ne-s ? A partir de quand peut-on considérer les Webmestres comme des informaticiens ? La création de sites Internet élémentaires n'est-elle pas devenue une extension de la bureautique, comme peut l'être la mise en page ?

Par ailleurs, chercher à délimiter le champ en prenant non pas la perspective des métiers, mais celle des formations ne nous est pas d'un grand secours. En effet, de très nombreuses formations se sont ouvertes ces dernières années, d'une part, pour répondre aux nouveaux besoins des métiers des TIC, d'autre part, pour des raisons de rationalité économique. Avec l'an 2000 et le passage à l'Euro, on a découvert que les ingénieurs informaticiens, considérés jusqu'à présent comme la panacée pour les grands comptes et les Sociétés de service en ingénierie informatique (SSII), étaient hors de prix par rapport au niveau de compétences réellement nécessaire dans de nombreux domaines. Dans les années 1999-2000, n'importe qui ayant un vernis autodidacte en informatique pouvait tenter de se vendre en tant qu'informaticien, tant la demande du marché du travail était

forte. On s'est alors rendu compte que la politique de recrutement élitiste coûtait inutilement cher.

De multiples formations se sont donc ouvertes, préparant à des diplômes très spécialisés ou destinés à des secteurs d'activités précis (le multimédia, la biologie, les statistiques pour les sciences humaines, la recherche documentaire...) et le secteur des TIC s'est encore élargi.

La définition la plus communément reprise des TIC est celle de l'OCDE : « *Les TIC sont l'ensemble des secteurs d'activités économiques qui contribuent à la visualisation, au traitement, au stockage et à la transmission de l'information par des moyens électroniques.* » (DARES 2001) encadré p.10.

L'enquête européenne *Widening Women Works in Information and Communication Technology*⁵ a effectué un premier classement dans les métiers des TIC et va nous permettre de nous situer avec précision.

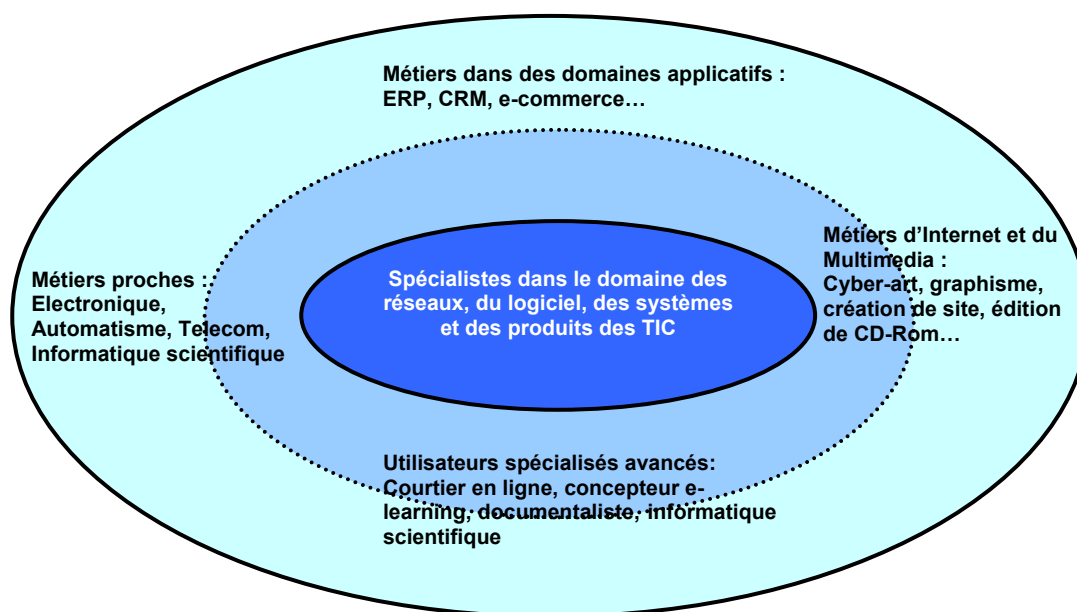


Figure 2 : Cartographie des métiers des TIC (WWW-ICT 2002-2004)

Si on considère la Figure 2, trois catégories peuvent être considérées :

- les métiers pour lesquels les TIC constituent un support indispensable à l'activité. Les employés de ces branches, en plus des compétences du métier, doivent acquérir et maintenir un socle de compétences informatiques de plus en plus avancées. C'est l'anneau extérieur sur notre figure.
- les métiers du noyau dur de l'informatique qui sont accessibles après une formation purement axée sur l'informatique scientifique ou technique. C'est la zone centrale de notre figure.

⁵ www.ftu-namur.org/projets/proj-15.html

- entre les deux, il existe une zone floue où se mêlent les deux rubriques. Les spécialistes des TIC doivent souvent posséder une bonne connaissance du domaine d'activité dans lequel ils travaillent. Outre leurs compétences en informatique, ils se spécialiseront dans une activité qui utilise les ressources informatiques et deviendront ainsi, selon l'orientation que leur auront fait prendre leurs études ou leur carrière, des spécialistes de l'informatique bancaire ou des biotechnologies informatiques. Dans cette zone, ils croiseront sur des postes équivalents aux leurs, des financiers ou des biologistes (pour reprendre nos exemples) qui auront parcouru l'autre partie du chemin, depuis leurs compétences métiers vers l'informatique (Collet and D'Ouville 2004).

Dans le cadre de notre recherche sur les informaticien-ne-s, nous ne considérerons que les formations universitaires ou écoles d'ingénieurs délivrant des diplômes en informatique (éventuellement associée aux réseaux, télécommunications, imagerie...), mais sur la base d'une formation scientifique généraliste ou informatique uniquement, excluant ainsi les réorientations.

1.3 Le paradoxe des études et métiers de l'informatique

Maintenant que nous avons un peu clarifié et délimité notre champ de recherche (mais nous verrons que le problème n'est pas encore tout à fait résolu), nous allons nous livrer à un rapide état des lieux sur la répartition hommes femmes dans ce secteur. Puisqu'on entend couramment que les femmes sont de plus en plus présentes dans tous les métiers, qu'en est-il du secteur des TIC et des études qui y mènent ?

1.3.1 L'enseignement

1.3.1.1 Le secondaire

La mixité de l'enseignement secondaire, initiée pour des raisons économiques à l'aube des années 1960, n'a jamais été réalisée dans les faits. La mixité à l'école, ce serait une école commune, dans laquelle les deux sexes seraient représentés à égalité et participeraient de manière équitable (Plateau 1995). Très peu de filières sont réellement mixtes et c'est encore la filière Sciences qui est la plus équilibrée, avec 46% de filles et 54% de garçons.

En fait, contrairement aux idées reçues, cette filière est celle qui est la plus choisie par les filles après la seconde⁶ : 27% des filles vont en Sciences et seulement 18% des filles vont en Lettres (Vouillot 2004). Mais comme à l'inverse, seulement 4% des garçons vont en Lettres, les filles se retrouvent à 83% dans cette section, ce qui donne à croire que les

⁶ Chiffres INSEE (2004), Regards sur la parité. cités par Françoise Vouillot

filles aiment avant tout les Lettres. Il ne faut pas oublier par ailleurs qu'il y a plus de lycéennes que de lycéens : 70% des filles accèdent au bac pour 53% des garçons.

Enfin, si les filles sont un peu moins nombreuses que les garçons dans les baccalauréats scientifiques, elles les réussissent un peu mieux, sauf en technologie (filière qui affiche néanmoins l'écart de réussite filles/garçons le plus faible).

	Maths	Physique	Sciences de la vie	Technologie	Bio-écologie	Total
Garçons	83,3 %	79,0 %	70,7 %	82,3 %	76,7 %	78,5 %
Filles	87,7 %	84,5 %	80,8 %	81,2 %	80,0 %	83,7 %
Ecart F-G	4,4 %	5,5 %	10,1 %	-1,1%	3,3%	5,2 %

Tableau 1 : Taux de réussite des garçons et des filles à la session 2000 du baccalauréat⁷

Mais majoritairement, ces bacheliers ne poursuivront pas d'études scientifiques. Et parmi celles qui vont tenter les classes préparatoires, les écoles d'ingénieurs ou les diplômes de techniciens supérieurs, elles seront finalement assez peu (en pourcentage) à choisir l'orientation informatique.

1.3.1.2 Les études supérieures

Du côté des études supérieures scientifiques et techniques, l'arrivée des filles s'est effectuée lentement. Alors qu'en 1972, il n'y avait que 5% de femmes diplômées des écoles d'ingénieurs, ce nombre a progressivement grandi pour atteindre environ 22% en 1994⁸. Depuis, le pourcentage n'a pas beaucoup varié : en 2002-2003, elles sont 26% dans les écoles d'ingénieurs à préparations intégrées et 23% dans les autres (INSEE 2004). Dans le même temps, il y avait 33% de femmes dans les effectifs universitaires en 1972 ; elles sont 41% en 2000⁹.

Cette vision globale occulte des disparités importantes d'une filière à une autre, allant de 34% de femmes sur l'effectif total en université en ce qui concerne les Sciences et structure de la matière jusqu'à 57% pour les Sciences de la nature et de la vie¹⁰ (Marry 2004).

⁷ D'après Catherine Marry (2004) : Ministère de l'Education Nationale, *Note d'Information*, 01.24, mai 2001

⁸ D'après Catherine Marry (2004) : à partir des Notes d'information de la DEP (Ministère de l'Education Nationale), Repères et Références Statistiques, éditions 1987 à 2000

⁹ id.

¹⁰ D'après Catherine Marry (2004) : à partir de la *Note d'information* MEN 01-30, juin 2001

Regardons maintenant du côté des écoles d'ingénieurs.

	1972	1975	1978	1983	1985	1989	1995	2000
Ecoles généralistes	3,6	7,6	14,0	12,1	18,4	19,4	22,1	26,6
Défense nationale	0,0	0,0	0,0	1,4	1,2	5,1	7,1	10,4
Aéronautique	2,2	3,7	7,1	11,0	10,2	11,8	5,6	14,9
Agriculture et IAA	9,1	12,0	24,0	27,2	32,0	41,0	43,2	61,9
BTP, Mines	0,2	2,5	5,4	9,1	10,5	14,3	18,6	21,1
Informatique	9,3	9,1	17,0	20,3	18,1	13,7	10,1	11,4
Electricité, télécoms	2,9	4,1	9,3	10,5	12,4	13,2	17,5	12,6
Mécanique	0,2	1,4	2,4	4,9	4,0	6,3	7,8	9,2
Physique et chimie	8,2	12,6	11,1	22,9	22,1	31,9	36,8	41,8
Textiles	0,0	9,1	4,9	19,5	13,6	19,4	24,7	
Autres	0,9	6,0	10,4	18,7	18,6	13,0	27,9	
Ensemble	4,9	7,4	11,1	14,2	16,6	19,5	20,4	23,1

Tableau 2 : Féminisation des écoles d'ingénieurs selon la spécialité (Marry 2004) p.109¹¹

Si on regarde les chiffres du Tableau 2, on constate que la part des femmes progresse dans tous les secteurs, à l'exception de l'informatique qui est le seul secteur qui connaisse une hausse jusqu'en 1983 puis une baisse qui le ramène quasiment à son niveau initial. En 1983, l'informatique est le secteur le plus féminisé, avec l'agro-alimentaire (6 points au-dessus de la moyenne nationale). En 2000, l'informatique est le secteur le moins féminisé avec la mécanique et la défense (13 points en dessous de la moyenne nationale).

Sur le graphique suivant où les principaux secteurs ont été repris (sauf : Défense, Textiles et Aéronautique), on constate bien que l'informatique présente une courbe en forme de cloche, culminant en 1983 avec 20% de femmes, alors que les taux de 1972 et de 1995 sont tout à fait comparables. En 1972, c'était en informatique qu'il y avait le plus de femmes ingénieures, en 1995, c'est presque en informatique qu'il y en a le moins.

¹¹ Source : CNISF, Bulletins ID pour les années 1972 à 1995. Pour 2000 : Calculs de Catherine Marry à partir des tableaux des effectifs par école du Ministère de l'Education Nationale.

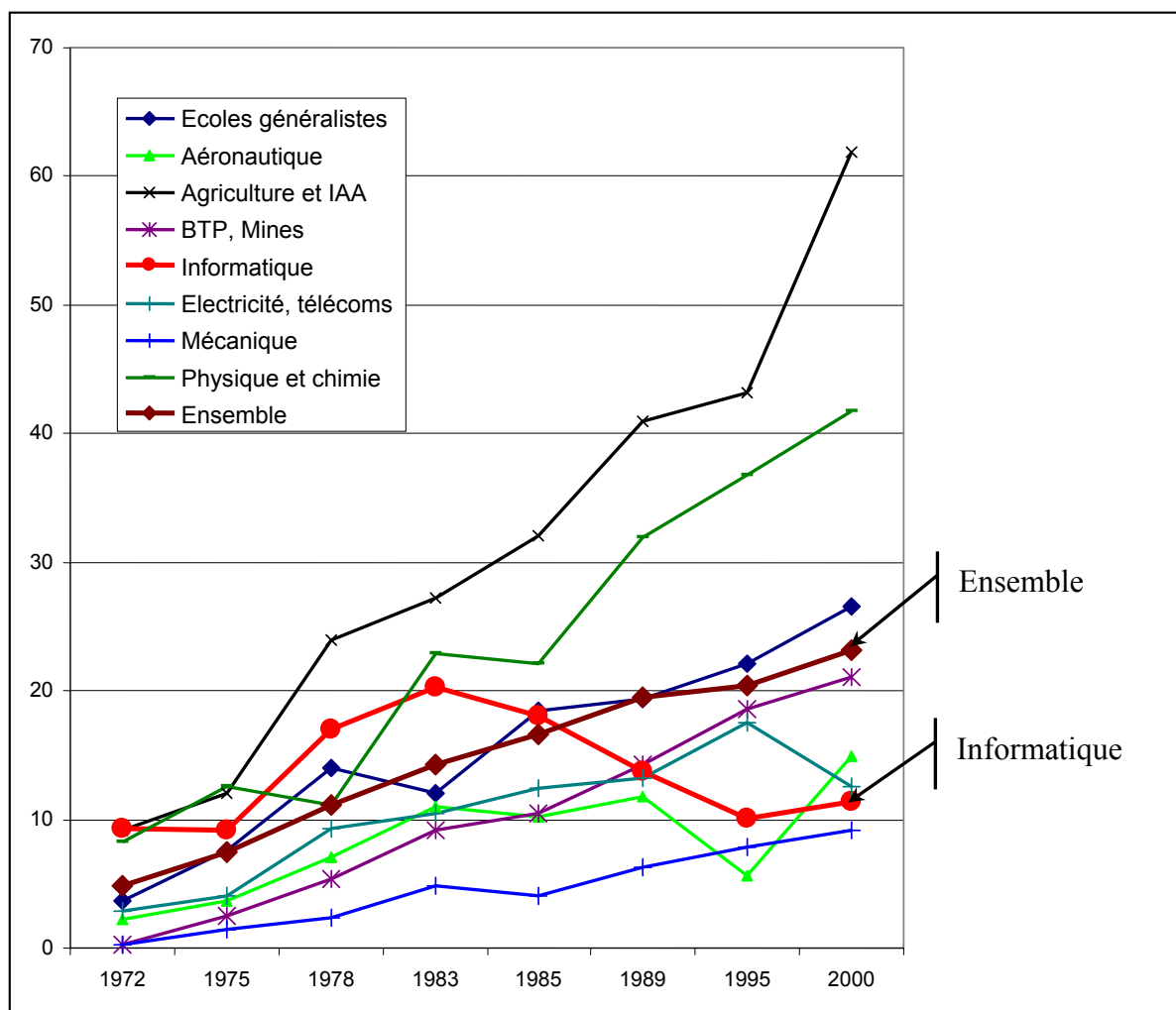


Figure 3 : Féminisation des écoles d'ingénieurs selon la spécialité (en pourcentage)

Toutefois, prendre toutes les écoles d'informatique ensemble pose le problème de la grande diversité de ces écoles. Certaines sont très élitistes, ont des traditions corporatistes qui tendent à exclure les femmes, d'autres, plus "*populaires*" ont toujours eu tendance à mieux les accueillir. En outre, dans ce premier graphique (Figure 3), les ingénieurs généralistes option informatique ne sont pas pris en compte. Or, ceux-ci deviendront très probablement ingénieurs informaticiens malgré leur diplôme généraliste.

Un autre aperçu du domaine peut être obtenu en regardant plus spécifiquement une école : l'INSA. Les INSA (Institut national de sciences appliquées) sont des écoles d'ingénieurs spécialisés dans lesquelles la classe préparatoire est intégrée. Pas trop élitistes (de "*petites*" grandes écoles), pas trop chères, recrutant sur toute la France, elles permettent d'avoir une vision "*optimiste*" de la participation des filles dans les écoles d'ingénieurs : elles y sont 30% contre 23% dans l'ensemble des écoles d'ingénieurs¹² en 2000.

¹² Source : Ministère de l'Éducation National, DPD

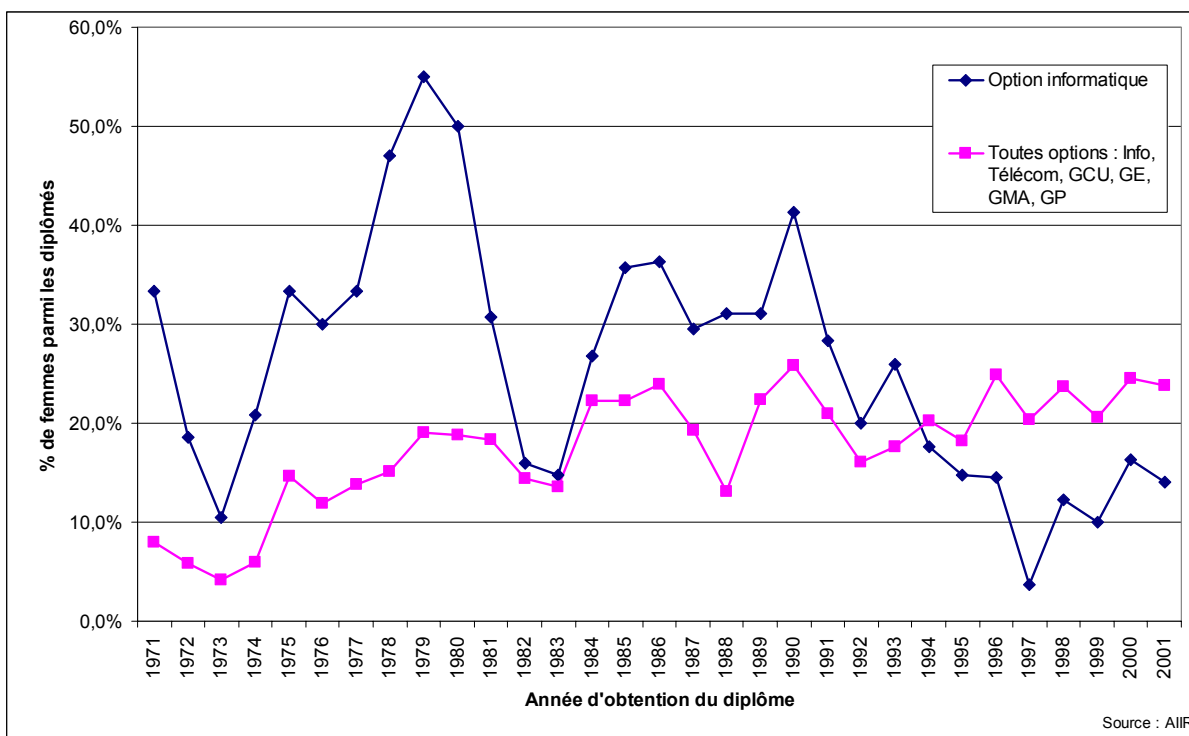


Figure 4 : Diplômés de l'INSA de Rennes

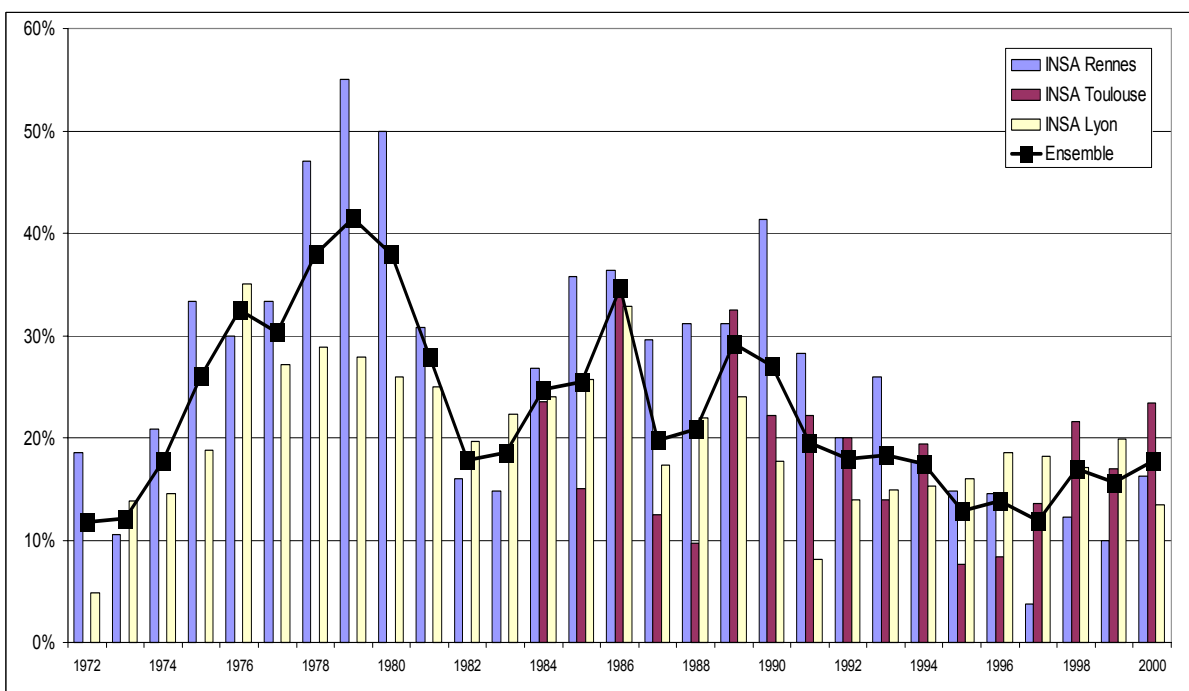


Figure 5 : Pourcentage de femmes ingénieures en informatique dans les 3 INSA

Il est frappant de constater à quel point les filles ont pu être nombreuses en informatique à l'INSA de Rennes¹³, (Figure 4) représentant 50% de l'effectif certaines années (1979 : 55%, 1980 : 50%). On peut même dire que jusqu'au début des années 1980, c'est en

¹³ Pour Rennes, les chiffres ont été fournis par l'AIIR: Association des ingénieurs INSA Rennes. Merci à Annick Montanvert pour nous avoir communiqué ses chiffres. Pour les 2 autres écoles, les chiffres ont été collectés par nos soins.

informatique qu'on trouve le plus de femmes ingénieures à Rennes. La tendance s'inverse par la suite... la part des femmes décroît régulièrement : en 2001, il y a davantage de femmes en Génie civil et urbanisme (GCU : 25%), en Génie mécanique et automatisme (GMA : 20%) qu'en informatique (Info : 14%)¹⁴. Les 2 courbes se croisent au début des années 1990, les filles semblent désertier l'option.

L'étude de l'option informatique sur les 3 INSA donne une courbe similaire (Figure 5). Au début des années 1990, on constate cette même chute, le taux le plus bas étant atteint à la fin des années 1990 et restant encore sous les 20%.

Dans le but d'obtenir plus de chiffres, nous avons contacté toutes les écoles d'ingénieurs en informatique ou écoles d'ingénieurs généralistes possédant une option informatique, inscrites en 2002 à la Conférence des grandes écoles¹⁵. Nous leur avons demandé de nous indiquer le nombre d'hommes et de femmes diplômé-e-s de l'école chaque année en informatique depuis la création de ce département. Neuf écoles nous ont répondu (les chiffres provenant de l'INSA Lyon ont été obtenus en comptant par nous-mêmes les étudiants à partir de l'annuaire des diplômés). Si certaines écoles ont manifesté un désintérêt certain pour la question, la plupart ne possédaient de statistiques sexuées qu'à partir de l'année 2000.

La Figure 6 a été obtenue en cumulant les chiffres de dix grandes écoles¹⁶. Il est périlleux de vouloir tirer trop de conclusions avant 1980, car seulement 3 écoles sur les 10 prises en compte avaient une filière informatique. On peut tout de même constater que le nombre de diplômés en informatique dans les écoles d'ingénieurs est monté en flèche, en ce qui concerne les effectifs de garçons. Le nombre de filles a légèrement augmenté jusqu'au milieu des années 1980 pour rester ensuite à peu près constant.

¹⁴ Les autres spécialités étant pour l'année 2001: Génie Physique (GP) : 44%, Génie électrique (GE) : 28%, Electronique et systèmes de communications (Com) : 18%

¹⁵ Contact pris par mail à partir des références sur le site : <http://www.cge.asso.fr>

¹⁶ INSA Rennes, Lyon, Toulouse, IMERIR, ENSIMAG, ICOMII, UTC, SILR, ESIEA, Centrale Lyon, chiffres en annexes C

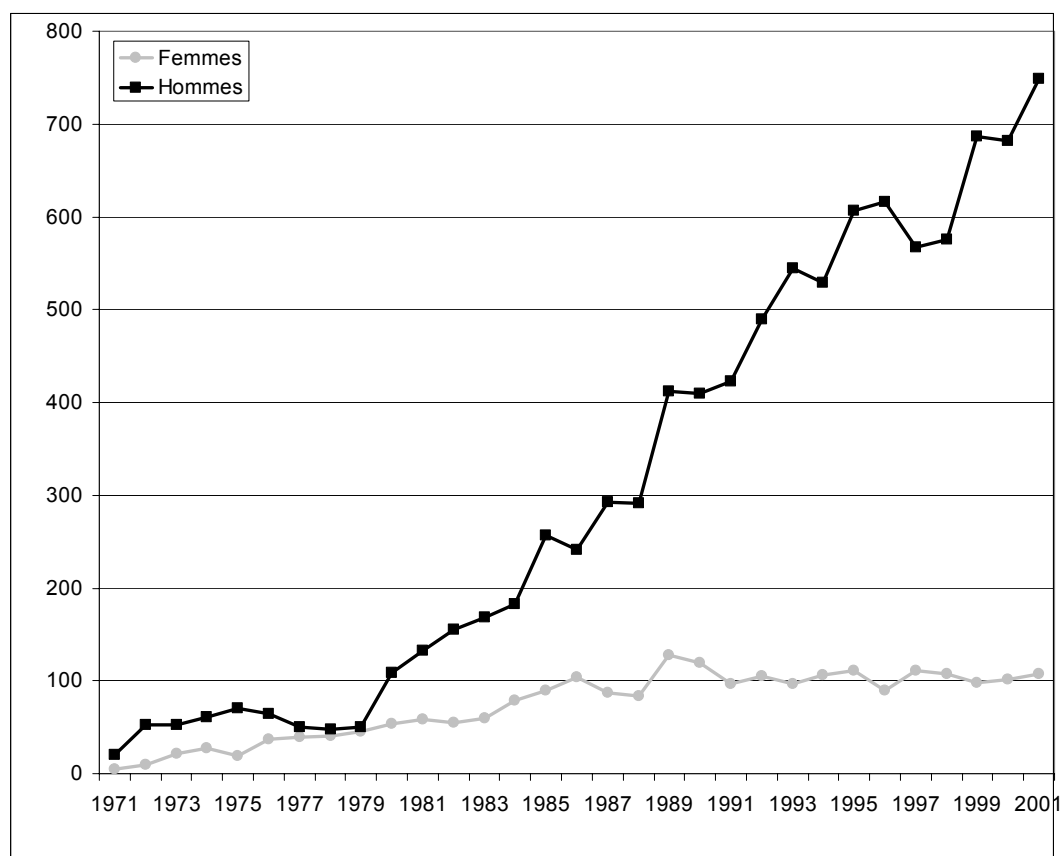


Figure 6 : Nombre d'étudiant-e-s diplômé-e-s de l'option informatique de 10 grandes écoles d'ingénieurs

En fait, la vraie question à se poser n'est pas : pourquoi y a-t-il de moins en moins de filles dans les études d'informatique (puisque leur nombre est stable), mais plutôt **pourquoi y a-t-il de plus en plus de garçons ?** En effet, nous avons imprudemment intitulé notre premier article « *La disparition des filles dans les études d'informatique* » (Collet 2004), cédant à l'habitude de considérer « *les hommes comme la norme et les femmes comme "le problème" et "une somme d'insuffisances" (interruption de carrière, travail à temps partiel, choix erronés de filière, etc.).* » (Persson 2003) p. 270. En fait, nous aurions dû l'intituler : « *L'affluence des hommes dans les études d'informatique* » au risque, certes, de rendre les femmes encore plus invisibles.

Face à leurs propres chiffres, les responsables des écoles d'ingénieurs sont amnésiques : bien peu ont conscience que les filles sont devenues si rares aujourd'hui dans cette options alors qu'elles étaient si nombreuses par le passé... Certains nous font part d'un sentiment d'impuissance sur fond d'essentialisme. « *Que voulez-vous, nous n'aurons jamais autant de filles que de garçons, ce serait bien mais ça ne les intéresse pas...* » L'espèce des filles aurait-elle à ce point muté en l'espace de trente ans ?

Les résultats sont similaires dans les IUT/P, BTS et licences professionnelles (Collet and Ingarao 2003)¹⁷ :

- Dans les IUT, si plus de 75% des filles se dirigent vers les formations tertiaires, elles se répartissent très inégalement en leur sein, entre la filière Sciences de gestion (80%) et la filière Informatique (20%), alors que les garçons choisissant un IUT tertiaire (40% de l'ensemble des garçons qui s'orientent en IUT) investissent à parts égales ces deux formations.
- Dans les Sections de Technicien Supérieur, les filles représentent 30% de la section informatique/traitement de l'information, « *mais c'est un secteur où l'effectif croît et où la part de femmes décroît fortement* »¹⁸
- Dans les IUP, les filles ne sont que 15% de l'effectif en Licence d'informatique, proportion qui chute à 10% en Maîtrise des Sciences et Techniques.
- Les récentes Licences Professionnelles ne font pas varier le constat : les femmes représentent 20% des effectifs de la Licence « *Métiers de l'informatique, du traitement de l'information et des réseaux* ».

Voici un aperçu des diplômés de l'IUT de Grenoble (chiffres en annexe C) :

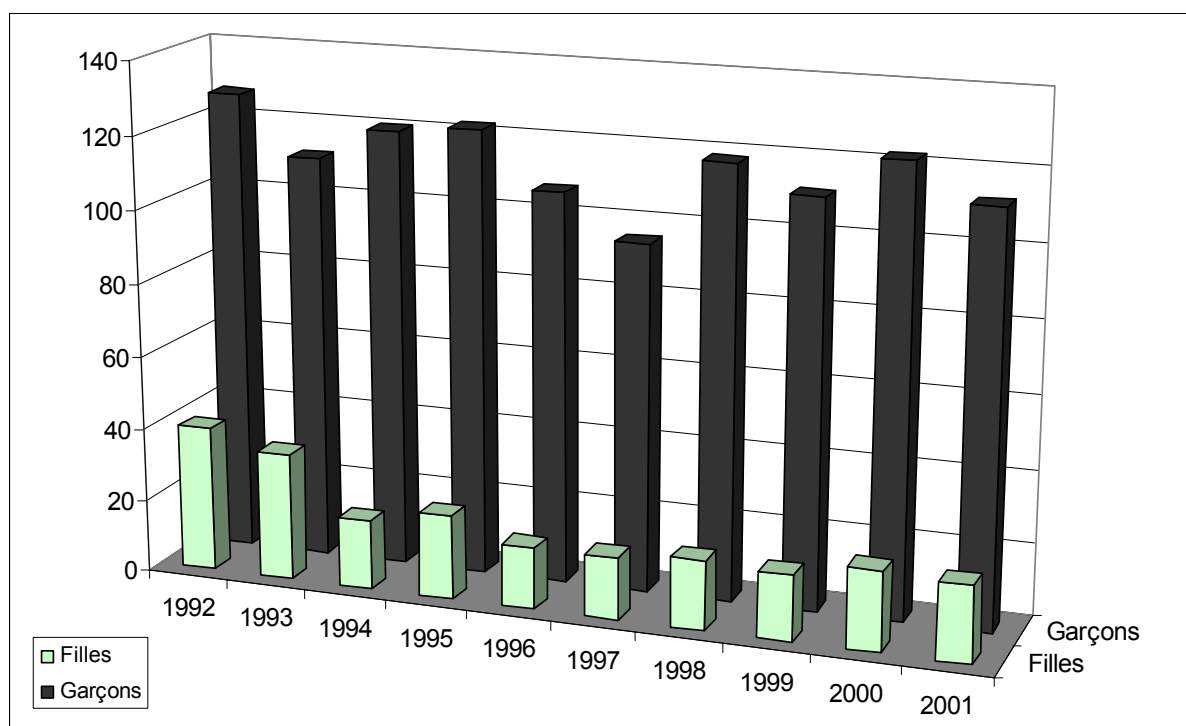


Figure 7 : Diplômé-e-s de l'IUT informatique de Grenoble

¹⁷ Ces chiffres proviennent des notes d'information MEN 2000, en particulier n° 00.32 sur les Ecoles d'ingénieurs, n° 01.43 sur les Licences professionnelles

¹⁸ Id.

Même si les données ne remontent pas au-delà des années 1990, on peut remarquer cette même chute au début de la décennie. Là encore, on perçoit une légère remontée vers l'an 2000 mais le taux de filles reste autour de 15%.

Cette situation n'est pas propre à la France, d'autres pays européens se livrent à la même constatation, en particulier en Allemagne et au Royaume-Uni (Klawe and Leveson 1995; Oechtering and Behnke 1995; Rasmussen 1997; Schinzel 1997).

1.3.2 L'emploi

En bonne logique, une même régression se constate également dans les métiers de l'informatique, recul concomitant avec le débat qui se développe actuellement entre les représentants patronaux du secteur et les gouvernements européens sur la prévision d'une pénurie d'informaticiens en Europe. Or, ce recul (même si le nombre brut de femmes augmente légèrement), semble inexorable dans ce secteur, que celui-ci se trouve en situation de crise ou qu'il connaisse au contraire une forte reprise économique. L'INSEE a ainsi décelé que *« la place des hommes dans les activités de conseil et d'assistance continue à se renforcer régulièrement depuis 1992. Depuis 1995, ils constituent plus des deux tiers des effectifs des activités informatiques et leur part ne cesse de croître »* (INSEE 1999). Mais combien sont-ils et combien sont-elles ?

La transversalité du "secteur des TIC" et la difficulté à le définir et à le circonscrire se répercutent directement dans les ressources documentaires disponibles, en particulier en matière de statistiques : de l'aveu même des organismes concernés, ces dernières sont lacunaires, essentiellement du fait de l'expansion très rapide et des métamorphoses incessantes des secteurs touchés par ces technologies (Ingarao 2002). Les chercheurs de l'OCDE nous mettent ainsi en garde :

« "Cible mouvante" est souvent l'expression que l'on emploie pour qualifier les problèmes de mesure concernant l'économie de l'information. (...) Il est difficile, et même impossible dans certains domaines, d'obtenir des données quantitatives sur ce sujet. Les informations "à jour" et "proches du marché" proviennent presque exclusivement de sources privées ; elles sont coûteuses et présentent souvent une image récente mais limitée, portant surtout sur le marché et non sur les questions plus larges qui intéressent les responsables publics. Fréquemment, ces données sont défectueuses, quant à leur robustesse, au champ qu'elles couvrent ou à leur rigueur. D'un autre côté, les statistiques officielles sont plus variées et plus rigoureuses, mais on les obtient souvent avec retard et, en général, elles ne donnent qu'un aperçu assez sommaire. Ces défauts limitent leur utilité dans un domaine qui évolue aussi rapidement que les technologies de l'information et de la communication (TIC). »(OCDE 1998)

Et la difficulté est encore plus grande en ce qui concerne les données par sexe : « *Il y a actuellement un manque de données fiables se rapportant à l'emploi féminin dans la Société de l'Information en Europe. En fait, les études telles que le rapport de l'OCDE 'Mesurer le secteur des TIC' se distinguent par l'absence de données spécifiques par sexe.* »¹⁹.

Finalement, on peut déduire des statistiques de l'INSEE que les femmes étaient environ 30% dans les SSII en 1999. Mais d'un métier à l'autre, la part des femmes n'est pas la même. Si on considère uniquement les Sociétés de service en ingénierie et informatique²⁰, on constate que c'est dans le conseil et l'assistance que la part des femmes est la plus faible²¹ (voir Figure 8), c'est aussi le domaine le mieux rémunéré.

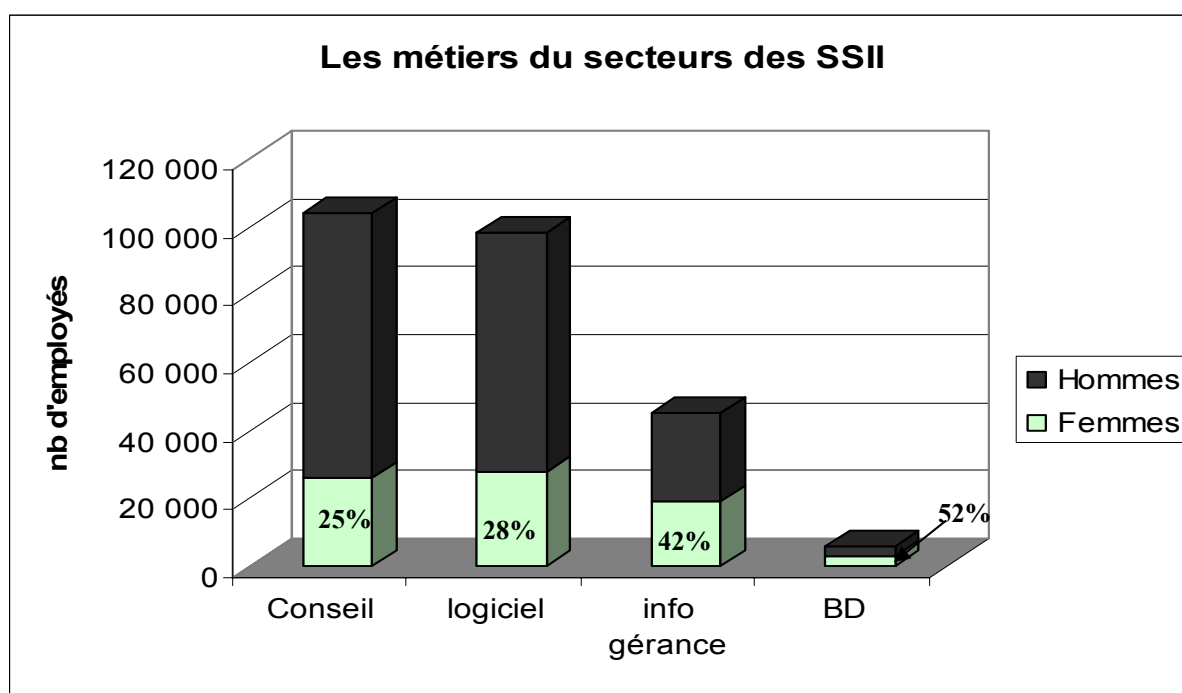


Figure 8 : Les métiers des Sociétés de service en ingénierie informatique (SSII) en 1999

Par ailleurs, l'enquête annuelle 2001 du CNISF (Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France), réalisée auprès de 28 500 ingénieurs nous fournit deux résultats surprenant :

¹⁹ Nous traduisons : « *There is presently a lack of reliable statistics that relate to female employment within the Information Society in the EU. In fact studies such as the OECD's report 'Measuring the ICT Sector' are notable for their lack of gender specific information* », p. 15.

²⁰ Les SSII sont une spécificité française. Elles sont le passage presque obligé pour les jeunes diplômé-e-s en informatique. Une SSII embauche un-e informaticien-ne qu'elle va ensuite placer chez un client. Le/la prestataire travaille ainsi en régie pour un temps pouvant aller de quelques mois à plusieurs années. Le service est une activité rapidement usante surtout quand des contrats courts et géographiquement éloignés se succèdent. Le/la prestataire essaie en général rapidement de se faire embaucher chez le client qui l'emploie via la SSII. Ce secteur employait en 1999 en France environ 300 000 personnes.

²¹ Chiffres fournis, au 15 mars 2001, par l'Observatoire paritaire des métiers de l'informatique, de l'ingénierie, des études et du conseil (OPIIEC).

- selon cette enquête, l'informatique procure des emplois à 17% des hommes ingénieurs et à près de 21% des femmes ingénieures en 2000²². Mais cela n'implique pas que ces personnes aient fait au préalable un cursus d'informatique. Il semblerait qu'il y ait autant d'informaticiennes reconverties dans le métier après leur diplôme que d'informaticiennes du cursus.
- dans le même temps, on y constate la rapide progression des hommes jeunes : ce secteur accueillait 12% des hommes ingénieurs de moins de 30 ans, en 1987, 22% en 2000, contre 18% des femmes ingénieures de moins de 30 ans en 1987, 19% en 2000²³.

Même fragmentaires ou imprécis, ces chiffres nous amènent à nous poser la question suivante : que s'est-il passé au cours des années 1980-1990 ? Pourquoi l'informatique a-t-elle été si fortement investie par les filles à ses débuts et si peu par les garçons, alors que la discipline faisait déjà indiscutablement partie des filières scientifiques ?

Pourquoi aux abords des années 1990, le nombre des garçons augmente-t-il en flèche, malgré la crise de 1991-1993 qui reste une des crises les plus importantes de l'emploi en informatique (le nombre de filles restant stable) ?

1.4 Le changement dans les représentations des années 1980

1.4.1 A la recherche des informaticiennes perdues

De ces femmes, si nombreuses en informatique dans les années 1970-1980, nous n'en avons retrouvé qu'une. Les informaticiennes ont la particularité de s'évaporer du métier au cours du temps (Collet and Ingarao 2003), principalement pour les raisons suivantes :

- Elles ont du mal à se maintenir dans un secteur où elles sont toujours suspectées d'incompétence,
- Le plafond de verre joue fortement et les seules opportunités qui s'ouvrent devant elles se situent dans des métiers périphériques de l'informatique (la formation, la documentation, la fonction commerciale ou marketing...),
- Certaines, mises à l'écart au moment de la maternité, cherchent une autre voie dans laquelle on considérera qu'être mère n'est pas un obstacle à leur vie professionnelle.

Finalement, ce sont des hommes, autour de la cinquantaine qui se souviennent de leur présence et qui montrent leur étonnement face à nos chiffres. Eux se rappellent qu'à leurs débuts, ils évoluaient dans un monde de professionnels de l'informatique qui semblait mixte.

²² Données fournies par (Ingarao 2002)

²³ Enquêtes du CNIS, exploitation secondaire du Lasmas (Marry 2004)

Puisque ces femmes ne sont plus dans le métier, il est très difficile de leur demander pourquoi elles avaient fait ce choix et nous devons nous contenter de procéder par analogie, en comparant avec d'autres métiers techniques qui se sont rapidement féminisés.

1.4.2 Des traditions de travail féminin

Parmi les métiers techniques, on a pu constater un engouement précoce des filles pour la chimie. Catherine Marry (2004) l'impute « à une tradition qui date de la fin du XIX^e siècle, de formation et d'accueil des femmes dans les métiers industriels liés à la chimie à un niveau inférieur à celui d'ingénieur : celui de techniciennes dans les laboratoires ou assistantes ingénieurs dans les bureaux d'études » p.110. Par la suite, tout un discours va tenter de naturaliser le goût des femmes pour la chimie, arguant que cette discipline, concrète et expérimentale, nécessite des qualités d'observation, de patience et d'intuition (Marry 2004). Un parallèle semblable pourrait sans doute être fait avec la biologie : les ingénieures agronomes s'inscrivant dans une tradition de 'fermières', les biologistes issues des laborantines ou les médecins issues des infirmières et sages-femmes.

On peut considérer que l'ordinateur s'inscrivait dans la tradition de la machine à écrire. Delphine Gardey montre d'ailleurs comment la machine à écrire a transformé le métier de secrétaire, exclusivement masculin d'abord, en presque exclusivement féminin ensuite. Assimilée à une machine à coudre (Remington faisait des machines à écrire sur le même châssis que les machines à coudre), les machines à écrire étaient supposées se pratiquer comme le piano, autre instrument dit féminin, et les femmes pouvaient y faire des gammes dactylographiques. En outre, la pratique des machines à écrire supposait patience, minutie, attention et précision... (Gardey 2001). L'argument naturaliste est toujours convoqué quand on cherche à qualifier le travail des femmes !

Paradoxalement, c'est dans un entretien réalisé avec un homme que nous avons retrouvé ce parallèle :

Bastien : « Quand j'étais petit, je voulais faire secrétaire, et quand je jouais aux légos, je construisais des machines à écrire alors quand je me suis aperçu que l'ordinateur existait... »

Cette filiation se perçoit toujours dans les usages : dans une enquête québécoise réalisée auprès de 200 étudiant-e-s (Solar and Lafortune 2003), 53% des garçons disent n'avoir jamais utilisé ou très peu le traitement de texte vs 38% des filles. A l'inverse, 62% des filles l'ont utilisé assez ou très souvent, comparativement à 47% des garçons. « La socialisation différenciée selon le sexe se concrétise donc au secondaire entre autres sous ce mode : les filles dans les fonctions de secrétariat et de peaufinage des travaux beaucoup plus que les garçons. » p.19

Grundy estime que la programmation a d'abord été perçue comme un travail administratif, donc ouvert largement aux femmes (Grundy 1996). « *Quand on a réalisé dans les années 1970 que la vraie puissance de l'informatique dépendait du logiciel, les femmes sont devenues plus rares* » cité par Morley (2004).

1.4.3 Un métier technique du tertiaire

Dans les années 1970, peu de gens savaient ce qu'était un ordinateur et ce que faisait un informaticien. L'ordinateur était perçu comme une machine de bureau. L'informaticien était un technicien du secteur tertiaire. Quand une scientifique se demandait quelle orientation elle pouvait bien prendre, l'informatique faisait partie des métiers socialement acceptables pour une femme, moins contre-stéréotypée par exemple que le génie civil ou l'électronique. Être informaticienne, c'était travailler dans une banque, dans une grande administration, lieux professionnels considérés plus appropriés pour les femmes que les chantiers ou l'industrie.

On voit encore cette perception des métiers des TIC à l'œuvre dans un pays comme la Malaisie (Lagesen and Mellström 2004). A la Faculté d'informatique et technologie de l'information de Kuala Lumpur, les responsables de département ainsi que la Doyenne sont toutes des femmes. A Penang, il y a 65% d'étudiantes en informatique, 7 professeurs sur 10 sont des femmes, encadrés par une Doyenne. Les raisons invoquées par toutes ces femmes forment un curieux contraste, quand on les compare à ce que nous savons sur le genre des sciences et technique en Occident.

- Elles ont été encouragées par leurs parents.
- Elles s'intéressent à la maîtrise de l'ordinateur (computing).
- Elles voient l'informatique (Computer science) comme un moyen pour obtenir un bon emploi, particulièrement adapté aux femmes.

Dans les interviews, on peut constater une construction au féminin du métier d'informaticien-ne, qui fonctionne sur les oppositions suivantes :

- lourd/léger : l'informatique n'est pas un travail de force,
- dangereux/sûr : la pratique de l'informatique comporte peu de risques physiques,
- propre/sale : l'informatique n'est pas un travail salissant,
- intérieur/extérieur : l'informatique est un travail de bureau, permettant même de télé-travailler en restant chez soi.

On peut citer pour conclure les propos du Dr. Mazliza, 31 ans, responsable de département (citée par Lagesen and Mellström 2004, nous traduisons) :

M: Non, je n'ai jamais pensé à l'informatique comme une discipline masculine.

V: Pourquoi ?

M: Parce que ça n'en a pas l'air. Vous voyez, l'ingénierie, c'est quelque chose que les gens voient comme masculin, ou la géologie. Mais pas l'informatique. Je ne vois pas ce qu'il y a de masculin dans l'informatique.

Nous ne pouvons qu'être d'accord avec les propos du Dr Mazliza. Qu'est-ce qu'il peut bien y avoir de si masculin dans l'informatique ? Quelque chose qui ne serait apparu que vers la fin des années 1980 en France, mais qui aurait toujours existé dans des pays tels que les Etats-Unis ou le Royaume-Uni, qui, eux, n'ont jamais connu plus de 15 à 20% d'informaticiennes dans leur effectif d'étudiants.

1.4.4 L'arrivée du micro-ordinateur transforme les représentations

Le micro-ordinateur arrive en France au début des années 1980. C'est probablement en 1981, avec le ZX-81 de Sinclair, qui coûtait environ 1000 F, qu'il commence à se répandre chez les adolescents. Il existait déjà des machines plus performantes mais plus chères, telles que l'Apple II, sorties trois ans plus tôt mais leur prix les limitait plutôt aux "grands enfants". La société Tangerine rencontre un vrai succès en 1984 avec l'ORIC Atmos (successeur déjà de l'ORIC 1) et ATARI s'impose l'année suivante avec ses jeux vidéo. Comme l'a constaté Josiane Jouët dans son étude sur les jeunes et l'audiovisuel, ce sont toujours les garçons qui sont équipés les premiers quand on achète de la technologie (Jouët and Pasquier 1999). Quand il s'agit de l'ordinateur familial, les garçons sont les utilisateurs prioritaires, sinon exclusifs (Oechtering and Behnke 1995; Schinzel 1997). Autour de ces micro-ordinateurs, se sont constituées des sociétés d'adolescents technophiles, hostiles aux filles, à un âge où les enjeux identitaires les poussent à se positionner en tant que garçons. L'ordinateur, ce n'était plus cette grosse machine inconnue qu'on utilisait dans les administrations, c'était les micros. Et les informaticiens étaient alors perçus comme la version adulte de ces jeunes technophiles. Dix ans plus tard, au début des années 1990, ces adolescents devenus étudiants débudent leurs études supérieures, accompagnés par un discours médiatique incantatoire : « *l'informatique, c'est l'avenir, l'informatique, c'est l'emploi assuré...* ». En 1991, le marché de l'emploi informatique s'effondre. L'incantation et le rêve sont plus forts que la conjoncture, la courbe d'entrée des filles dans les écoles d'informatique ne fléchit pas, celle des garçons continue à monter en flèche.

Aux Etats-Unis comme au Royaume-Uni, l'ordinateur et les 'computer sciences' ont toujours été perçus comme étant du côté du masculin et ils avaient construit un imaginaire qui ne nous est arrivé que plus tard, avec le micro-ordinateur. Pour citer Wajcman : « *Les machines sont conçues par des hommes ayant des hommes dans l'esprit et la masculinité de la technologie s'inscrit dans la technologie elle-même* » (Wajcman 1991) p.91. Telle est l'hypothèse que nous allons essayer de démontrer.

1.5 Plan de la recherche

Pour étudier la construction de ce rapport à l'informatique différencié selon les sexes, nous allons devoir prendre en considération plusieurs facettes de l'objet. L'ordre dans lequel nous les présenterons n'est pas une hiérarchie et ce qui nous a permis finalement de les ordonner, c'est peut-être une ligne historique, débouchant à chaque fois vers des pistes différentes.

Nous allons dans un premier temps voir comment l'informatique a été associée aux sciences et techniques à l'école. Ainsi, les mécanismes qui excluent les femmes des sciences et techniques sont à l'œuvre, il en va de même en informatique. Nous pourrons ensuite voir de quoi se composent les mythes et fantasmes de l'informatique et de quelle manière ils sont toujours actifs.

Pour cela, nous allons nous pencher plus particulièrement sur l'origine de l'ordinateur, en racontant la psycho-histoire de sa naissance, en nous attachant aux trajectoires et rêves de ses "parents". En faisant un parallèle avec les récits de science-fiction, nous verrons comme ces rêves sont encore actifs dans les propos d'informaticiens interviewés, et plus rarement, d'informaticiennes. Nous vérifierons que les représentations n'ont pas beaucoup évolué depuis les années 1990, grâce à un questionnaire réalisé fin 2004 auprès d'étudiants en sciences.

Enfin, nous étudierons plus précisément les discours de ces femmes qui sont devenues tout de même informaticiennes. Nous verrons que contrairement à une hypothèse que nous avons formulée tout au début de cette recherche, ces informaticiennes n'étaient pas habitées par les mêmes représentations que la plupart des personnes interrogées mais que pour autant, elles n'étaient pas très différentes de la plupart de leurs collègues masculins. Elles avaient réussi à se forger une image dépassionnée, désenchantée de l'ordinateur, et en même temps, plus proche de la réalité du métier d'informaticien. Pourtant, elles se sont retrouvées solitaires, et en porte-à-faux, parce que leurs collègues ne les laissait pas être des hackeuses, parce que leur vision de l'informatique n'était pas une vision autorisée, noble et reconnue, parce qu'elles étaient des femmes.

2 Sciences, technologie et genre

L'idée que du sexe biologique découle un ensemble d'aptitudes ou de traits de caractère n'est pas encore révolu. Malgré un volumineux corpus de recherches en études féministes, puis en études de genre, on trouve encore des chercheurs et chercheuses pour nous parler du sexe du cerveau (Kimura 2001). La "complémentarité" entre les sexes fait encore recette, curieuse complémentarité d'ailleurs car la répartition des habiletés est faite de sorte que les éléments du pouvoir se retrouvent toujours du côté des hommes, quels qu'ils puissent être. Il suffit de réfléchir au fait que ces éléments changent d'une société à l'autre, — ou, pour l'informatique, d'une époque à l'autre dans une même société — pour comprendre que chaque société institue sa propre définition de ce qu'est être un homme ou une femme. En distinguant des femmes et des hommes, la société opère une « *transformation du fait naturel d'être-mâle et d'être-femelle en signification imaginaire sociale d'être-homme ou d'être-femme, laquelle renvoie au magma de toutes les significations imaginaires de la société considérée.* » (Castoriadis 1975) p.313. Ces significations imaginaires sociales sont destinées « *à légitimer (expliquer et justifier) les rapports sociaux de sexe, organisés comme un système de division, de hiérarchie et de domination.* » (Mosconi 1999) p.49. La division qui va nous intéresser ici est celle qui va réserver les sciences et techniques aux hommes, supposant les femmes naturellement incapables d'y réussir. Cette division est bien sûr conforme à la hiérarchie des valeurs qui déterminent les rôles sociaux des deux sexes : au XXe siècle, les Humanités classiques ont cédé leur place prestigieuse aux savoirs scientifiques et techniques.

Nous allons voir comment l'école respecte et perpétue cette répartition en rangeant l'informatique du côté du masculin. Pour autant, l'école n'est pas la seule responsable des orientations scolaires : elle hérite également de la manière dont les médias parlent de l'ordinateur qui influence grandement les usages domestiques.

2.1 Indéfiniment revenir sur l'argument essentialiste...

2.1.1 Femme nature et homme culture

Parmi les différentes explications avancées face à la sous-représentation des femmes dans les études scientifiques, nous allons nous intéresser à la perpétuation de l'idée qu'il existe une incompatibilité fondamentale entre les femmes et les sciences ou entre les femmes et les techniques²⁴.

Cette incompatibilité, historiquement instituée, part du postulat que les femmes peuvent être réduites (et sont donc limitées) à leur sexe biologique et donc à leur nature

²⁴ L'informatique relève en partie abusivement de ces deux domaines, nous le verrons au chap. 2.2.2

féminine, alors que les hommes ont la possibilité de s'en affranchir, de le transcender et de pouvoir alors maîtriser la nature (y compris la leur).

Dans un article écrit en 1972, *Is female to Male as Nature is to Culture*, Sherry Ortner s'interroge sur les raisons pour lesquelles le statut secondaire et la dévalorisation des femmes apparaissent universels (Ortner 1998). Sa réflexion va l'amener à montrer que les femmes ont été plus enracinées dans la nature que les hommes, en particulier à cause de leurs fonctions reproductives. Il ne s'agit pas de fonder les différences sur un déterminisme biologique, mais sur la signification sociale que va prendre cette évidence biologique. Voici les différents points de cette démonstration, tels que nous les synthétise Nicole-Claude Mathieu (2000) :

1. Le corps de la femme est davantage impliqué et pour un temps plus long que celui de l'homme dans la reproduction de l'espèce.
2. En particulier à cause de l'allaitement, le lien mère/enfant est vu comme naturel. Les enfants sont comme de petits animaux qu'il faut socialiser par des rites et par la culture. Les mères, toujours au contact des enfants, sont perçues comme plus proches des enfants que les hommes et davantage liées au domestique pendant que les hommes se réservent l'universel et le public. Les hommes sont liés à la culture, non seulement dans son opposition à la nature (point 1), mais aussi comme mode supérieur de pensée.
3. Ces rôles traditionnels vont donner à la femme une structure psychique qui la fait voir comme plus proche de la nature. En reprenant l'analyse qu'en fait Nicole-Claude Mathieu, on peut dire que : « *La personnalité des femmes tend à être impliquée dans des sentiments concrets, dans des relations immédiates avec les choses et les gens plutôt qu'avec des entités abstraites. L'homme, lui a un mode de relation plus médiatisé [...]. On a alors l'opposition femme-concret-sujetif-personnalisme-particularisme/homme-abstrait-objectif-universalisme, etc.* » (Mathieu 2000)

Il va de soi que la femme n'est pas "en réalité" plus proche (ou plus éloignée) de la nature que l'homme mais cette prétendue opposition Femme-nature/Homme-culture a servi et sert encore de justification à tout un discours cherchant à naturaliser la prétendue inimitié entre femmes et savoirs savants, et plus particulièrement dans le cas qui nous occupe, entre femmes et sciences ou femmes et techniques.

Nous allons voir maintenant comment les images traditionnelles du genre ont pu façonner l'entreprise scientifique, ce qui permettra par la suite de désigner l'esprit comme "actif et masculin" et la nature comme "passive et féminine". Définir

“l'objectivité et la raison” avec des traits masculins et la “subjectivité, les sentiments et l'intuition” avec des traits féminins tend à exclure les femmes de la science (Keller 2000).

2.1.2 Une pudeur pour la science...

Le propos de ce paragraphe n'est pas de retracer l'histoire des femmes et des sciences et techniques, même si elle est essentielle pour déconstruire l'équation science = masculin. Nous nous contenterons de donner quelques exemples montrant à quel point dans les discours savants, officiels ou populaires, on a voulu prétendre que la nature des femmes leur interdisait toute prétention scientifique et qu'il était donc inutile de les instruire en ce sens.

En 1687, Fénelon écrit un traité de l'éducation des filles dans lequel il préconise : « *Pour leur sexe : une pudeur pour la science presque aussi délicate que celle qu'inspire l'horreur du vice* » (Pfeiffer 1992).

Au XVIII^e siècle, des ouvrages scientifiques dédiés aux femmes présentent les choses de manière « *riante* », sous forme de dialogues ou lettres. L'écriture scientifique pour les femmes devient un genre littéraire à part entière. Francesco Algarotti, en écrivant en 1735 « *Newtonianisme pour les femmes* », utilise des métaphores amoureuses pour décrire au « *sexe qui aime mieux sentir que sçavoir* » : « *J'ai quelque tentation de croire que dans l'amour, on suit cette loi des quarrés à l'égard des lieux ou plutôt à l'égard des tems : ainsi, après huit jours d'absence, la tendresse devient soixante-quatre fois moindre qu'elle ne l'étoit au premier jour* »... Alors que c'est une femme, Mme du Chatelet, qui a traduit Newton en français !

Dans l'*Emile*, Rousseau voit bien une égalité des sexes dans la prime enfance mais rapidement des différences “naturelles” apparaissent, nécessitant une éducation différente. Emile devra rester fidèle à son essence et développer son potentiel grâce à l'éducation. Mais comme « *...les femmes ont contre elles tous nos défauts [plus la] timidité et [la] faiblesse* » (Rousseau 1762), Sophie devra être élevée dans une gêne continue afin de contrer sa nature moralement dangereuse. L'éducation de Sophie s'axe autour de ces deux grands principes : dressage et discipline. En effet, les femmes « *doivent apprendre beaucoup de choses, mais seulement celles qu'il leur convient de savoir*. » Il ne faut pas oublier que « *cultiver chez les femmes les qualités de l'homme et négliger celles qui leur sont propres, c'est donc visiblement travailler à leur préjudice*. ». En somme, il s'agit de diriger les femmes vers leurs “qualités naturelles” pour leur permettre de devenir de bonnes épouses et de bonnes mamans et surtout, sous peine de les voir sombrer dans le vice ou de les dénaturer, de ne pas les laisser sortir de ce rôle.

L'enseignement secondaire des filles au XIX^e siècle, largement inspiré des principes éducatifs de Rousseau, propose un enseignement des mathématiques très limité car il

semble incompatible avec la vie pratique des femmes. La logique mathématique est qualifiée de "desséchante" et ne pourrait que dénaturer les femmes. Les sciences doivent simplement leur permettre d'entretenir une conversation mondaine.

Jules Verne, inaugurant le lycée de filles d'Amiens, déclare le 30 juillet 1893 dans *Le Progrès de la Somme*, que les cours de chimie leur permettront de confectionner un pot-au-feu (Mariotti 2000).

En 1998, un parfum masculin nommé π a été lancé. Un magazine féminin écrit : « *pour la majorité des femmes, le symbole et le nom rappellent de douloureuses prises de tête, flash back de CM1. La plupart des hommes le reconnaissent infailliblement et frétilent de l'intelligence dès que son nom est prononcé : c'est pi. Le 3,14, l'infini* » (Mariotti 2000).

L'informatique a beau être une science jeune, elle va allier dans l'imaginaire des gens mathématiques et technique. C'est ainsi qu'un psychologue chez IBM caractérisa des résistances spécifiques des femmes à l'informatique, le personnel féminin étant : « *sensible, émotif et facilement jaloux, qui passionne et personnalise les débats* » et chez qui « *les pannes de machines provoquent des hurlements* », cité par (Breton 1990) p.53. De même, Breton signale qu'au début de l'informatique en entreprise, on a tenté d'opposer "esprit logique – masculin"/"sens du relationnel – féminin".

2.1.3 Des outils conçus par des hommes et utilisés par des femmes

La théorie éco-féministe explique le manque d'intérêt des femmes pour l'informatique par le fait que l'ordinateur moderne, né au moment de la Seconde Guerre mondiale, est issu du complexe militaro-industriel. A cause de cette filiation, les femmes qui donnent la vie ne peuvent pas s'intéresser à ces machines. L'origine militaire de l'ordinateur ne nous semble plus peser sur les représentations de l'informatique de nos jours, même si nous verrons chap. 6 l'impact qu'a eu le film "*WarGames*" sur les esprits. Cette piste est peut-être intéressante à creuser, non pas en s'enfonçant dans une perspective essentialiste, mais en rappelant qu'un interdit majeur pèse sur la conception et l'usage des armes dans un très grand nombre de sociétés comme l'analyse l'anthropologue Paola Tabet (1979).

La perspective anthropologique va nous permettre d'appréhender l'ordinateur non pas comme un symbole de la modernité, ou comme un produit militaire mais plutôt comme le dernier-né d'une filiation d'outils qui ont permis de marquer, de reproduire et de justifier les divisions sexuées du travail.

Paola Tabet estime que les anthropologues ont une propension générale à expliquer que ces divisions sont complémentaires et surtout naturelles et biologiquement fondées. C'est contre cette thèse qu'elle va s'élever en analysant les prescriptions qui pèsent sur le travail des femmes et la mainmise des hommes sur les armes et les outils (Tabet 1998).

Tout d'abord, les tâches des femmes sont souvent définies par des interdits. En général, aucune tâche n'est rigoureusement interdite aux hommes. Simplement, ils ne les font pas parce qu'ils estiment qu'elles sont dégradantes pour eux, alors que les femmes sont exclues de certaines activités.

Cette division du travail ne s'est pas imposée parce que les femmes sont physiquement plus faibles ou encore parce qu'elles sont bloquées par les maternités et l'élevage des enfants. En effet, malgré ces "*handicaps*", les femmes permettent la subsistance de la tribu de "*chasseurs-cueilleuses*" en allant ramasser des fruits et des racines ou en chassant de petits animaux. La cueillette, moins aléatoire que la chasse, même si moins prestigieuse, fournit de 30 à 70% des ressources. Les femmes font de nombreux kilomètres avec les enfants sur le dos ou autour d'elles pour réaliser toutes leurs tâches quotidiennes. Avec ces mêmes enfants, elles rabattent les animaux sur les chasseurs. Chez les Inuits, elles rament sur les barques, pendant que les hommes chassent au harpon, puis elles se jettent dans l'eau glacée et nagent jusqu'à la rive en tirant les barques au sec. Ce n'est donc pas une vraie question de faiblesse physique ou de disponibilité qui a causé cette séparation des tâches, mais une question de rapports de pouvoir et de domination entre les sexes.

La différence majeure dans la répartition des travaux effectués se situe essentiellement dans l'existence d'outils qui permettent ou non de faire ce travail. L'un des deux sexes détient la possibilité de dépasser ses capacités physiques grâce à des outils qui élargissent son emprise sur le réel et la société. Non seulement il est considéré comme physiquement plus fort, mais en plus, les outils lui donnent les moyens d'exercer cette force. L'autre sexe se trouve limité à son propre corps ou aux outils les plus élémentaires.

Paola Tabet énumère quantité de sociétés de chasseurs-cueilleurs, possédant des outils relativement sophistiqués pour la chasse ou la pêche des hommes (le harpon chez les Inuits, le boomerang chez les Aborigènes) et très rudimentaires pour les femmes (fil de pêche sans hameçon chez les Inuits, bâton à fouir chez les Aborigènes). De plus, dans la majorité des cas, ce sont les hommes qui fabriquent les outils qu'ils donnent aux femmes. Le bâton à fouir est un simple bout de bois long comme le bras qu'on a ébranché. Néanmoins, c'est l'homme qui le "*fabrique*" pour sa femme.

Ce n'est pas parce que les femmes font des tâches simples qu'elles ont des outils simples. Les femmes ont en charge des tâches que les hommes prétendent simples (puisque ce sont des tâches de femmes) et il n'est donc pas nécessaire de leur fournir des outils complexes. Ce n'est pas dans la nature mais dans le contrôle masculin des instruments qu'il faut voir les constantes de la division sexuée du travail.

Pour Paola Tabet, le sous-équipement des femmes que l'on constate dans les sociétés de chasseurs-cueilleurs existe toujours dans les sociétés industrialisées. Mais l'écart s'est encore creusé avec l'avancée technologique. Par exemple, la dépossession des sages-femmes au profit des chirurgiens-accoucheurs entre le XVIIe et le XVIIIe siècle s'est faite au motif que « *les femmes ne doivent user d'aucun instrument* » (Knibiehler and Fouquet 1980) p.77. L'informatique suit tout à fait cette ligne.

Colette Guillaumin ajoute qu'il n'y a pas d'activités spécifiquement féminines ; des activités résiduelles peuvent devenir masculines quand l'outil intervient (Guillaumin 1978). Ainsi, le montage vidéo était un métier très féminisé... jusqu'à l'arrivée du montage numérique. La biotechnologie est la section de biologie où on trouve le plus d'hommes ; jusqu'en sciences de l'éducation, où nous avons le privilège d'enseigner dans le seul cours qui réunit autant d'hommes que de femmes et qui s'intitule : *Approche clinique de l'informatique*.

« *Dans les sociétés modernes, la division sexuée de l'accès aux techniques est fondée sur un rapport à la nature défini différemment au féminin et au masculin – soumission pour les femmes, maîtrise pour les hommes – et non plus sur un rapport de pouvoir direct des hommes sur les femmes légitimé par un mythe des origines ou un ordre des dieux. C'est la définition du féminin comme lié à la nature qui fonde l'exclusion des femmes de la légitimité technique.* » (Daune-Richard 2003) p. 141

Cette soumission à la technique dont parle Daune-Richard est à l'origine d'une grande incompréhension qui existe entre les informaticiens et les utilisateurs. Une remarque qui nous a été lancée suite à une de nos interventions nous a permis de la saisir. Cette personne travaillait dans l'univers du secrétariat. Elle a été surprise par nos propos sur les informaticiens. Elle les imaginait totalement asservis à leur machine et nous venions lui dire qu'ils n'en étaient pas les esclaves, mais au contraire, qu'ils en étaient les maîtres. Son contresens est très probablement le signe d'un mécanisme d'identification personnelle maladroit... A leur place, à passer tant de temps sur une machine, elle se sentirait asservie.

Quand on regarde l'implication des hommes et des femmes dans les TIC, on constate que nous parlons de machines conçues, construites, installées, configurées et réparées par des hommes et utilisées par des hommes et des femmes. Mais, quand on contrôle tous les aspects de la conception, on contrôle l'usage. Dans l'utilisation de l'ordinateur, les divisions sexuées se maintiennent : les hommes se réservent souvent les machines les plus puissantes et les mieux configurées.

On peut noter à ce sujet les propos de Carine, 45 ans, professeure des écoles, qui a finalement eu un ordinateur pour elle, mais pas n'importe lequel : « *Le Mac, [mon mari] me l'a donné parce que c'est le vieux, le moche, mais moi, je m'en contente*

complètement, c'est vrai que ça me suffit largement et après quand on veut faire des choses plus compliquées, il faut travailler sur le PC et sur le PC, c'est beaucoup plus compliqué » cités par Collet (2000).

Dans les familles, les ordinateurs se transmettent comme les habits trop petits, mais en général du frère vers la sœur. Souvent, seuls les garçons sont équipés (Pasquier 1999), soit parce qu'on leur offre une console de jeux en cadeau (3 garçons sur 4 en reçoivent en cadeau contre moins d'une fille sur 2) ou parce qu'ils se l'achètent eux-mêmes (2 fois plus de garçons que de filles s'achètent un ordinateur) (Solar and Lafortune 2003) p.16-17.

2.1.4 Le stéréotype du scientifique

Les longues constructions sociales de l'image des femmes d'une part, et de l'image des sciences d'autre part, ont abouti à la constitution d'un stéréotype féminin se composant essentiellement de caractéristiques affectives, peu valorisé socialement, rapportant les femmes à leur rôle d'épouse et de mère :

- Docilité, sensibilité, émotivité, préoccupation des sentiments d'autrui...(Rocheblave-spenle 1964; Bem 1974; Block 1984; Hurtig and Pichevin 1986)

Alors qu'en parallèle, se construisait une image stéréotypée du scientifique le décrivant comme :

- Ambitieux, combatif, audacieux, froid, indépendant, esprit logique, rationalité, obsession de l'objet au détriment de la relation, exclusion de la sensibilité... (Aebischer 1988; Marro 1992; Vouillot 1993; Dhavernas 1995; Duru-Bellat 1995a)

En fait, la description du scientifique-type s'apparente pour de nombreux traits au stéréotype masculin, et on la retrouve dans de nombreuses enquêtes, que cette description émane d'un garçon ou d'une fille (Aebischer 1991; Marro and Vouillot 1991; Marro 1992).

Tout individu ne se conforme pas intégralement et de manière implacable aux stéréotypes qui correspondent à son sexe biologique. Mais puisqu'ils sont présents depuis l'enfance dans toutes les interactions avec autrui et en toile de fond de la société, il est difficile, voire impossible d'y échapper totalement. D'autre part, *« le désir (voire le besoin) d'être reconnu en tant qu'être sexué, d'être considéré comme partenaire valable aux yeux des individus de même sexe et de sexe opposé tend à favoriser une certaine conformité aux attentes sociales que génère le fait d'être membre de l'un des deux groupes sexuels »* (Marro and Vouillot 1991).

A l'adolescence, il y a des choix bien plus importants que l'orientation et qui ont pour enjeu cette reconnaissance mutuelle. Il faut se prouver à soi et aux autres qu'on est bien

une fille féminine ou un garçon masculin. La médiatisation de son image dans le regard des autres permet cette reconnaissance et les choix d'orientation servent alors à confirmer son identité sexuée et à établir ce qu'on estime valoir (Vouillot 1999). L'ordinateur permet aux jeunes garçons de constituer un réseau masculin qui leur permet de s'affirmer en tant que garçons. Mais ce groupe d'appartenance sert efficacement ces buts à condition de maintenir les filles en dehors de cette sphère (Foreman, Grundy et al. 1997).

A l'école, (voir chap. 2.1.4) on apprend donc à investir les disciplines conformes à son sexe. Toutes les enquêtes montrent que les filles déclarent préférer les lettres et langues alors que les garçons choisissent les maths et l'informatique (Mosconi 1999). Dans une étude de 1992, on demande aux garçons et aux filles de 3^e et de Terminale quel est leur projet professionnel (Wach and al 1992). Les filles annoncent : secrétaire, institutrice, comptable et professeur. Chez les garçons, nous avons : électronicien, mécanicien, ingénieur, informaticien. On leur demande ensuite de classer par préférence huit types d'activités professionnelles. C'est sans surprise que nous obtenons :

- Garçons : « étudier, rechercher, inventer » et « fabriquer, réaliser, produire »
- Filles : « aider, soigner, s'occuper des autres » et « informer, communiquer »

Une enquête réalisée auprès de 234 élèves de collège de 13 ans en 1990 donne les résultats suivants : les garçons comme les filles montrent une grande ouverture quant à l'égalité des sexes devant l'emploi (Terlon 1990). A une écrasante majorité (86%), les élèves pensent qu'il n'y a pas de métier interdit à un sexe ou l'autre et plus particulièrement, que les filles peuvent exercer un métier technique aussi bien que les garçons. Mais l'intérêt des garçons est significativement plus élevé que celui des filles pour la technologie et ils ont également une connaissance plus précise du terme. Les mêmes filles qui disent que les femmes peuvent tout à fait investir les métiers techniques s'imaginent infirmière, assistante vétérinaire, mère au foyer... face à trois filles seulement présentant des choix plus originaux : une vétérinaire, une chirurgienne et une « inventeur de nouveaux programmes informatiques ».

Une autre enquête de 1991 a procédé par entretiens auprès de 148 filles et garçons âgés de 11 à 16 ans de région parisienne. Les rares filles qui choisissent un métier non stéréotypé ont bien conscience que ce n'est pas le choix des autres filles. Elles tirent une fierté de cette originalité, de l'ordre de : « *il n'y a pas de raison que les filles n'en soient pas capables* ». Pour être originaux, chez les garçons, on prend des métiers différents de ceux de "tout le monde", sachant que "tout le monde", nous l'avons compris, n'est composé que de garçons. On choisit alors scaphandrier, cascadeur... Quand les choix appartiennent à l'ensemble des métiers correspondant aux stéréotypes féminins, l'originalité n'est pas prise en compte. Les garçons qui veulent être steward parleront de

leur goût des voyages, ceux qui veulent être infirmier parleront de leur l'intérêt pour la médecine (Aebischer 1991).

Une enquête de Cendrine Marro auprès d'élèves de seconde donne des résultats similaires : les professions et domaines professionnels scientifiques les plus cités par les filles sont des professions médicales (pharmacien, médecin, vétérinaire...). Chez les garçons, l'informatique arrive en tête (Marro 1989).

Mais quand on demande à ces mêmes élèves de seconde de choisir des descripteurs les concernant, on constate que la description de soi-même correspond aux stéréotypes de son sexe, ce qui pour les garçons assure une bonne congruence avec le stéréotype du scientifique mais pas pour les filles. *« En se référant aux travaux sur l'identité sociale, on peut faire l'hypothèse que le groupe des scientifiques constitue pour les garçons un groupe de référence relativement proche de leur groupe d'appartenance, ce qui rendrait compte d'une part, de leur plus grand attrait pour l'orientation scientifique et, d'autre part, de l'assez bonne congruence soi-prototype. En revanche, pour les filles, ce groupe de référence serait en rupture avec leur groupe d'appartenance d'où leur moindre intérêt pour ce groupe et, même lorsqu'il est un groupe d'appartenance possible, leur plus grande difficulté à s'identifier à ses membres. »* (Marro and Vouillot 1991) p. 321

L'orientation scolaire, c'est aussi — voire d'abord — un projet identitaire. *« Je vais me montrer à moi-même ce que je pense de moi. Par mes choix d'orientation, je montre ce que je suis et ce que je vaudrai »* (Vouillot 2004). On projette donc une image de soi dans l'espace habité par ceux qui exercent déjà ces professions. C'est-à-dire qu'on se compare soi-même avec les personnes constituant le prototype du métier et on regarde si les deux images peuvent se superposer.

Les élèves de classe de 4^e avaient reçu des femmes ingénieures qui parlaient avec passion de leur métier. Après les avoir écoutées attentivement, ils leur ont demandé si elles avaient la possibilité matérielle de s'occuper de leur famille, d'avoir des loisirs ou de faire autre chose. Le principe du travail de ces femmes n'était pas en cause, c'était le fait qu'elles puissent être totalement épanouies, complètes dans "leur vie de femme" qui posait problème (Aebischer 1991). Ce sont des questions qui reviennent toujours régulièrement lorsque les intervenantes de l'association *Femmes et Mathématiques* se rendent dans les écoles. L'une d'entre elles nous racontait que ses rencontres avec les lycéennes qui ont eu le plus de succès se sont déroulées pendant qu'elle était visiblement enceinte !

2.2 L'enseignement des sciences et techniques en France

En 1985, le ministère de l'Education Nationale parle du « *gaspillage du potentiel national* » parce que trop peu de filles font des études scientifiques et qu'elles ont plus de

mal à s'insérer dans la vie professionnelle que les garçons. Il décide alors que : « *dès à présent, les Académies prendront toutes dispositions pour atteindre comme objectif dans un délai de 3 à 5 années scolaires, une progression de 10 à 20% de la proportion des filles dans ces formations [scientifique et technique].* » La même année, la Communauté européenne lance un programme d'action : « *Egalité des chances entre filles et garçons à l'école et nouvelles technologies de l'information* ».

Catherine Génisson remet en 1999 un rapport au Premier Ministre intitulé : « *Davantage de mixité professionnelle pour plus d'égalité entre hommes et femmes* ». Elle constate : « *les résultats des filles dans les disciplines scientifiques, notamment en classe de seconde, n'expliquent pas [le moindre choix des filles pour les filières scientifiques]. La différence est encore forte pour les études supérieures dans la mesure où l'obtention d'un baccalauréat scientifique pour les filles est beaucoup moins suivie d'une intervention scientifique (sauf dans les « sciences de la vie ».*

Le 25 février 2000, une convention interministérielle pour la promotion de l'égalité entre les filles et les garçons dans le système éducatif est signée. Parmi les objectifs principaux figure « *la promotion de l'élargissement des choix professionnels des filles* ».

Pour les années 2000-2004, la commission européenne finance un programme appelé IST : Information Society Technologies²⁵, qui comprend un large panel de recherches et d'actions liées aux aspects socio-économiques des technologies, dont le genre fait partie.

Enfin, le projet de loi d'orientation sur l'école de 2005 incite à engager plus avant les filles vers les filières scientifiques et technologiques, avec des objectifs chiffrés ambitieux de l'ordre de 20% d'ici 2010.

Quelles ont été les conséquences de ces mesures ? Qu'en est-il de l'enseignement des sciences et techniques en France quand on les regarde avec une perspective de genre ?

2.2.1 Maths et sciences et stéréotypes de sexe

A l'école, ce que l'on apprend ne se limite pas au curriculum explicitement prescrit dans les programmes. Pour reprendre un concept issu de la nouvelle sociologie de l'éducation (qui a pris son essor au Royaume-Uni dans les années 1970), la socialisation diffuse qui se joue, jour après jour pour les garçons et les filles à l'école construit un second curriculum en dehors du parcours pédagogique, appelé curriculum caché (Best 1983; Nabholz-Haidegger 1987; Baudoux and Noircent 1995; Duru-Bellat 1995b). A travers la dynamique interactionnelle de la classe (enseignants/élèves ou inter-élèves), mais aussi par les manuels, des modèles culturels implicites reprennent les modèles traditionnels du

²⁵ Technologies de la société de l'information

féminin et du masculin et imposent aux élèves à leur insu des conduites et des choix de vie conformes à l'image que la société a de leur sexe²⁶.

Les manuels scolaires sont à l'image de la science. Quand les maths sont ludiques en maternelle, les femmes sont bien représentées (quoique de façon stéréotypée) (Bailey 1988). Puis, elles disparaissent des manuels entre 7 et 16 ans, à mesure que cette discipline devient 'sérieuse' (Northam 1987). Les maths, elles-mêmes, sont décrites avec des substantifs masculins : logique, abstraction, rigueur, recherche, raisonnement (Baudelot 1991).

De nombreuses études sont convergentes et montrent que le nombre et la nature des interactions entre les enseignants et les garçons en classe est supérieur au nombre d'interactions avec les filles en particulier en classes de mathématiques (Spender 1982; Sadker and Sadker 1988; Kimball 1989; Baudoux and Noircent 1995; Klawe and Leveson 1995; Loudet-Verdier and Mosconi 1995; Grundy 1996; Jarlégan 1999). On relève également des différences dans la notation. Dans une expérience, on attribue arbitrairement des copies de maths à des garçons et à des filles. On constate alors que les enseignants ont tendance à noter plus sévèrement les mauvaises copies de maths attribuées à des garçons et ont davantage de pitié pour les mauvaises copies attribuées à des filles. Dans le même temps, ils notent plus généreusement les bonnes copies attribuées à des garçons et plus modestement celles des filles (Spender 1982; Desplats 1989; Spear 1989). Les filles apprennent ainsi que leurs résultats sont moins pris au sérieux que ceux des garçons. On leur pardonnera un résultat faible si elles sont gentilles mais on ne mettra pas vraiment en avant un résultat brillant. De plus, les enseignants ont tendance à proposer des sujets qui intéressent davantage les garçons que les filles, car les garçons sont repérés comme éléments perturbateurs (Duru-Bellat 1990). L'effet Pygmalion peut ensuite jouer : les attentes des enseignants ont par la suite des effets sensibles sur la perception que les élèves ont d'eux-mêmes.

Les mêmes phénomènes existent entre pairs. Les filles qui s'intéressent aux sciences sont rejetées par les garçons (Measor 1983), le manque d'esprit scientifique, au contraire, leur confère un certain charme. Les filles scientifiques se plaignent de ne pas avoir d'amis pour partager leur passion (Lage 1993).

La vision qu'ils et elles ont des maths est différente. Ils produisent alors des discours différents. Parce qu'ils ont intériorisé l'enjeu social, les garçons disent aimer les maths même s'ils rencontrent de sérieuses difficultés dans cette discipline (Baudelot 1991), alors que les filles peuvent ne pas aimer les maths même si elles réussissent. En fait, dès

²⁶ Les paragraphes qui suivent doivent beaucoup à la compilation réalisée par Marie Duru-Bellat (1995) : *"Orientation et réussite dans les milieux scientifiques"*

11-12 ans, les garçons structurent les matières en intéressantes versus ennuyeuses alors que les filles les structurent en difficiles versus faciles (Archer and Macrae 1991).

Les filles croient davantage à la "bosse des maths" : être bon en maths serait un caractère inné : quand on est bon en maths, on est naturellement bon, on n'a pas besoin de réfléchir. Les enseignants encouragent involontairement cette croyance en ayant tendance à donner rapidement les résultats, sans toujours préciser qu'il faut réfléchir avant d'y parvenir (Lafortune 2003). Alors, quand les filles réussissent, elles soulignent leurs efforts. Les garçons aussi fournissent des efforts, mais comme il est infamant à leurs yeux de devoir travailler pour réussir, ils prétendront volontiers avoir réussi sans peine. Les enseignants se laissent convaincre par ce discours qui d'ailleurs ne heurte pas leurs convictions, puisqu'ils perçoivent de manière générale les garçons comme des sous-réalisateurs brillants, alors que les filles font du mieux qu'elles peuvent (Duru-Bellat 1990).

Le statut des mathématiques va avoir des conséquences sur la représentation de l'informatique car nous allons voir que ces deux disciplines sont perçues comme proches.

2.2.2 Informatique à l'école

2.2.2.1 Petit historique des études d'informatique

En matière d'innovations technologiques et plus particulièrement en informatique, l'école a plutôt été en avance sur son temps.

Entre 1955 et 1960, le développement des machines à cartes perforées dans les grandes organisations pousse l'Éducation Nationale à former des techniciens capables de les exploiter. En 1958, un Brevet de Technicien de Mécanographe (machines à cartes perforées et ses prolongements électroniques) est créé, puis en 1962, un BTS de Mécanographe. Le premier enseignement de l'informatique eut lieu en 1960 dans l'enseignement supérieur.

Au milieu des années 1960, les ateliers de machines à cartes perforées se transforment en centres de traitement d'informations équipés d'ordinateurs à programmes enregistrés. Un nouveau BTS est alors créé : le BTS du Traitement de l'Information. C'est le premier diplôme qui sanctionne un enseignement technologique orienté vers l'informatique. La formation comporte une partie sur la technologie des matériels (à la fois des machines à cartes perforées et des ordinateurs) où est abordée l'étude des fonctions des équipements et leur programmation (le langage COBOL en ce qui concerne l'étude des ordinateurs), et une partie dite "analyse-synthèse à propos des études de mécanisation" c'est-à-dire comment faire une automatisation de l'existant²⁷.

²⁷ Cet historique s'inspire largement du n°16 de la revue Economie et Gestion, de mars 2003

En 1966, Pierre Mesmer lança le "*plan calcul*" pour développer l'informatique et son industrie en France. Les premiers départements informatiques des IUT furent créés, avec un programme plutôt orienté vers la programmation des ordinateurs.

Pendant la période 1967-1972, la formation de techniciens supérieurs en informatique est assurée par les sections de techniciens supérieurs et les départements des IUT. Des études montrent que les organisations utilisatrices ont besoin d'une catégorie de personnels moins compétents pour les tâches de programmation en langage COBOL. Ainsi un baccalauréat de technicien "informatique" (le bac H) est créé en 1969. Un enseignement scientifique, de mathématiques et de physique (mais très allégé, par rapport au Bac C ou E de l'époque), côtoie les enseignements spécifiques de technologies des matériels, de programmation (COBOL et FORTRAN) et d'analyse. À la fin des années 1970, une formation de niveau baccalauréat en informatique est considérée comme inadéquate au marché de l'emploi. Cependant en 1981, le baccalauréat H est rénové et s'oriente vers l'étude des microprocesseurs. La préparation au baccalauréat H disparaîtra en 1994.

A la suite du plan calcul, l'informatique entra dans l'enseignement général du 2nd degré. Divers plans ont suivi, qui ont pris pour hypothèse que l'école était vouée à jouer un rôle moteur dans la diffusion de l'ordinateur (sur la manière dont l'informatique est devenue une discipline scolaire et plus seulement une discipline au service des autres, voir : (Baron 1989).

Le vrai lancement de l'informatique à l'école eut lieu en 1971. Il s'agissait de rénover toutes les disciplines grâce aux vertus de la démarche informatique : algorithmique, organisatrice et modélisante. Après une série d'expérimentations positives et encourageantes, Laurent Fabius initia en 1985 le plus célèbre des plans (et celui qui a eu la plus grande envergure) : Informatique Pour Tous (IPT). Nous ne reviendrons pas sur l'échec manifeste d'IPT (Plantard 1992; Dimet 2003) : la mise en place s'enlisa rapidement et on constata un désenchantement général quand on sortait de l'environnement expérimental protégé.

L'après IPT (1989-1996) fut caractérisé par une prise de recul par rapport à l'enthousiasme de la période précédente. L'informatique est maintenant considérée quasi exclusivement comme permettant la mise à disposition d'outils au service des disciplines.

Une autre phase s'amorce en 1994 avec le début de la diffusion des ordinateurs multimédias, puis l'apparition d'Internet. La création du B2i (Brevet Informatique et Internet) par une note de service de la direction de l'enseignement scolaire (BOEN n°42 du 23/11/2000) affiche une volonté de l'institution de dépasser les expérimentations de pionniers pour passer à la généralisation des pratiques dans tous les enseignements (Pélisset 1985; Harrari 2000).

2.2.2.2 Informatique et mathématiques, les sources du malentendu

Les espoirs, enthousiasmes et déceptions provoqués par cette vieille "nouvelle" technologie à l'école ont été décrits et analysés tout au long de ces vingt dernières années par de nombreux auteurs, tels que (Arsac 1987; Lévy 1987; Baron 1989; Bruillard 1989; Plantard 1992; Baron and Bruillard 1996; Linart 1996; Quéré 2002; Dimet 2003) et nous n'allons pas reprendre leurs analyses. Notre propos est simplement de montrer comment les différents plans informatiques ont aidé à installer dans l'esprit des élèves l'idée que l'ordinateur était une machine à calculer et que pour "faire de l'ordinateur" (avec tout ce que cela comporte de flou, voir chap. 1.2), il fallait être bon en mathématiques, alors même qu'on ne parlait que de l'usage de la machine.

Informatique Pour Tous était porté par un puissant rêve de technophiles. Avec IPT, on s'est adressé d'abord aux professeurs de mathématiques ou de technologie. En effet, une formation à l'informatique passait toujours par l'apprentissage de la programmation, puisqu'on croyait aux vertus positives qu'aurait l'algorithmique sur tous les apprentissages. Or, les formateurs étaient souvent des profs de mathématiques, leurs exemples les plus immédiats et aussi les plus faciles à mettre en œuvre étaient issus de leur discipline. En primaire, les équipes de recherche avaient travaillé à la mise en application du langage logo pendant des séances de mathématiques (géométrie, résolution de fractions...) (Lage 1991b). Les propos sévères de J. Arsac illustrent bien les multiples problèmes de la démarche : « *Le prof qui a appris les 20 mots du BASIC et écrit un programme de calcul de PGCD en 2 nombres s' imagine tout savoir et ne rêve plus que de l'enseigner. Ce sont les apparences qui ont créé cette fantastique image d'une informatique réduite à l'apprentissage du langage le plus pauvre qu'il soit.* » (Arsac 1987).

Ce qui signifie plusieurs choses :

- L'application-type de l'ordinateur est tirée du programme de mathématiques de cinquième.
- Les professeurs de mathématiques qui font entrer l'informatique à l'école ont une image "fantastique" de l'ordinateur. Ils vont vouloir transmettre cette vision émerveillée qui s'abreuve aux fantasmes de pouvoir porté par l'histoire de l'informatique (voir §3).
- Pour autant, il ne s'agit que de faux-semblants, puisque la connaissance du Basic ne fournit qu'un tout petit aperçu de ce qu'est le raisonnement algorithmique.

Arsac cite Yvette Roudy qui déplore en 1982 lors d'un colloque sur l'informatique dans l'enseignement le manque de filles dans les clubs informatiques. Il explique que la sélection dans ces clubs se limite aux dispositions innées des élèves et les filles n'y survivent pas, car elles ne les ont pas « *naturellement* » p.149.

Néanmoins, il met bien le doigt sur le problème de l'approche de l'informatique par les mathématiques : « *elle présente un défaut rédhibitoire. Il est de fait qu'un nombre certain d'élèves sont réfractaires aux mathématiques, bloqués en face d'elles, convaincus qu'ils n'y comprendront jamais rien. Ramener l'informatique aux mathématiques, c'est leur interdire l'informatique.* » p. 151.

Une étude a été menée en 1987 par la Direction de l'évaluation et de la prospective portant sur un échantillon de 20 000 enseignants. Elle montrait que si 3% des enseignants avaient été formés plus de 3 mois, ils se répartissaient comme suit : 45% en mathématiques, 36% en technologie, 17% en lettres.

Ainsi, dès le départ, un lien solide a été établi entre l'informatique et les sciences et techniques. S'il pouvait éventuellement avoir une justification en 1990, il l'a maintenant tout à fait perdu. Contrairement à une idée largement répandue et très bien ancrée, l'apprentissage de l'informatique à l'école n'a jamais demandé aucune compétence mathématique particulière. Eventuellement, dans les années 1970 - 1980, des compétences techniques pouvaient être utiles (mais pas nécessaires) et si on exclut deux cas particuliers qui sont d'une part l'informatique dédiée à la modélisation mathématique ou scientifique, et d'autre part, la construction d'ordinateurs, l'informatique n'a pas de raison d'être liée aux disciplines scientifiques ou techniques. L'essentiel des besoins en informatique depuis les années 1970 jusqu'à aujourd'hui est employé en gestion des systèmes d'information, gestion de bases de données, etc.

Pourtant, d'après l'enquête réalisée au collège sur le Brevet Informatique et Internet (B2I) en 2001 par le Café pédagogique²⁸, on constate que 52% des enseignants intervenant dans le cadre de ce brevet appartiennent aux disciplines scientifiques ou techniques.

Disciplines	Nombre	%
Sciences et techno	122	52%
Lettres et langues	51	22%
Documentation	58	25%
Autres	3	1%
Tous	234	100%

Tableau 3 : Spécialité des enseignants intervenant dans le cadre du B2i en 2001.

Néanmoins, le nombre important de professeurs-documentalistes impliqués est très encourageant.

²⁸ <http://www.cafepedagogique.net/dossiers/b2i/sondage.php#a1>

L'enquête remarque également que les femmes sont sous-représentées : 42% de femmes ont répondu à l'enquête passée en primaire, collège et lycée, alors qu'elles sont plus de 65% dans le corps enseignant.

Lors de l'enquête réalisée en 2003 auprès d'informaticiennes employées dans les Sociétés d'ingénierie et de service informatique (SSII) (Collet and Ingarao 2003), nous avons rencontré des jeunes femmes qui n'avaient eu aucune formation scientifique et qui occupaient des emplois d'analystes ou de développeuses. Certaines avaient une maîtrise de lettres et langues, d'autres une formation de philosophe, ou encore un cursus en psychologie. Elles disaient ne pas éprouver de difficultés particulières avec les concepts de l'informatique. Une seule a regretté de ne pas être bonne en maths, car, disait-elle, elle avait du mal à résoudre certains problèmes logiques. Quant au reste de la discipline, plusieurs de ces jeunes femmes nous ont dit : « *finalement, l'informatique, c'est du langage... »*

Revenons un temps sur la logique qui est effectivement indissociable de l'informatique. L'exercice de la logique dépend aussi bien des mathématiques que de la philosophie : son lien exclusif avec les mathématiques est abusif. Mais quand on considère que la logique est strictement une composante des mathématiques, alors on en déduit que les mathématiques sont indispensables à la compréhension de l'informatique.

Alors, puisque les ordinateurs avaient d'abord été créés par et pour des mathématiciens, que la logique est fortement liée aux maths dans les représentations communes et que l'algèbre se modélise facilement sous forme de programmation, l'ordinateur a d'abord été vu comme une machine à calculer programmable. C'est pourquoi étudier l'accès des filles dans les études d'informatique peut donc s'inspirer largement dans un premier temps des nombreuses études effectuées sur les filles et les mathématiques.

2.2.2.3 Informatique et stéréotypes de sexe à l'école

L'informatique étant une science jeune, les féministes ont tout d'abord espéré qu'elle allait échapper au poids de la tradition masculine telle qu'elle pèse sur les autres sciences (Huppert Laufer 1982; Terlon 1995). En France, en 1983, une étude menée conjointement par l'AFPA et le Centre d'Etudes de l'Emploi sur la diversification de l'emploi féminin (et qui étudiait les parcours de femmes ayant suivi des formations très majoritairement masculines), se concluait en ces termes : « *L'accès et le maintien dans le métier sont plus aisés en électronique, métier plus récent qui comme les emplois de technicien ne relèvent plus de traditions ouvrières. (...) On peut donc espérer que l'arrivée des technologies nouvelles et des changements ainsi induits dans l'organisation du travail, sera l'occasion pour les femmes, si elles sont en mesure de la saisir, de trouver leur place dans les nouveaux emplois techniques »* (AFPA/CEE 1983). L'espoir se loge dans une approche des TIC vues comme un secteur technique émergent, neuf, et

donc exempt des rapports sociaux antérieurs, y compris les rapports sociaux de sexe (Collet and Ingarao 2003).

Mais l'informatique a hérité des attributs des mathématiques et de la technique. Elle a rapidement "attrapé" un sexe pour reprendre l'expression de Delphine Gardey (2004), créant elle-même aussitôt ses propres images sexuées et a été investie à l'école davantage par les garçons que les filles.

En 1980, au cœur de l'expérience des 58 lycées, une des grandes expérimentations positives de l'informatique à l'école, des ordinateurs étaient en libre-service entre midi et deux heures dans un lycée parisien. Claire Terlon (1995) observait à l'époque qu'il n'y avait que des garçons. Un enseignant lui a expliqué que les filles ont été découragées à coups de coudes par les garçons s'il le fallait.

Si les études anglo-saxonnes sur la question sont nombreuses (Turkle 1984; Culley 1988; Elkajaer 1992; Grundy 1996) pour n'en citer que quelques unes, les études françaises sont plus rares et commencent à dater (Terlon 1985; Lage 1991a). Elles nous donnent des indices pour comprendre le vécu de personnes qui ont aujourd'hui une trentaine d'années. Néanmoins, une enquête qui s'inscrit dans le cadre du projet «ESCALE» visant à comprendre les effets de l'utilisation de scénarios pédagogiques, s'intéresse à des questions relatives aux filles et garçons face aux TICE. Les premiers chiffres mettent en évidence que le nombre et la nature des interactions entre les enseignants et les élèves diffèrent selon les sexes : les interactions sont deux fois plus longues lorsque les enseignants s'adressent à des filles que lorsqu'ils s'adressent aux garçons. (Joët 2004). Les enseignants laissent davantage les garçons se débrouiller tout seuls et ont moins tendance à leur prendre la souris quand ils leur viennent en aide (et en particulier, parce que les garçons refusent catégoriquement de la lâcher). La raison de ces écarts n'est pas tant que les filles s'en sortent plus mal, mais plutôt qu'elles sont moins sûres d'elles dans leur manière de manipuler, renforçant les tendances des enseignants à leur venir davantage en aide.

Une étude québécoise (Deaudelin, Lafortune et al. 2003) abonde dans ce sens, montrant que les filles se sentent plus démunies devant les logiciels spécialisés des cours de sciences de la nature et qu'elles demandent plus d'explications sur la marche à suivre. De même, elles sont seulement 57% (vs 78% des garçons) à choisir préférentiellement un cours de mathématiques utilisant la technologie (Lafortune and Solar 2003). Ce résultat est pour le moins étonnant car il s'agit d'étudiantes de cégep de sciences de la nature et on peut penser « *qu'elles sont conscientes que l'utilisation de tels outils fera partie du quotidien de leur future profession* » p.47. Les raisons invoquées par ces filles se rapportent à la perte de contrôle qu'elles ressentent à cause de la technologie :

« Avec la technologie, tu peux oublier rien qu'un petit signe et la réponse devient mauvaise ». Une étudiante signale le danger « d'en devenir esclave », une autre dira : « les technologies nous abrutissent ». « Sans technologie, on apprend bien plus ». Il est important « d'être capable de calculer pour de vrai » p. 49.

Nous verrons par la suite que c'est précisément pour des raisons de contrôle que les garçons vont apprécier ces mêmes technologies. On retrouve la remarque que nous rapportions chap. 2.1.3 : là où les filles se sentent abruties ou esclaves, les garçons se sentent puissants et dominants (voir chap. 6).

Dans cette même enquête, un tiers des garçons et des filles pense que les garçons sont meilleurs que les filles en informatique (confondant sous ce terme l'usage de l'ordinateur). Le premier argument des filles est que les garçons passent plus de temps devant l'ordinateur, en particulier pour jouer. Elles disent aussi que les filles sont plus timorées, ont davantage peur d'appuyer sur une mauvaise touche. C'est un argument également repris par les garçons, qui y ajoutent quelques considérations essentialistes :

Les filles « ont un caractère plus doux » « avec l'informatique, il faut parfois être rude et persévérant », elles sont « plus travailleuses, meilleures en traitement de texte, plus méthodiques » et « minutieuses » p.65.

En conséquence, un peu plus de 40% des garçons (vs 23% des filles) pensent qu'il vaut mieux demander de l'aide à un garçon qu'à une fille, si on a des problèmes en informatique p.69.

Les futurs enseignants sont, eux-mêmes, porteurs de croyances qui finissent toujours par se rattacher à l'argument essentialiste. En voici quelques-unes, telles qu'elles sont énumérées par (Lafortune, Barrette et al. 2003), lors de séminaires-ateliers réalisés à l'Université de Sherbrooke, Québec, en 2002 :

- Les garçons sont plus intéressés que les filles en maths et en techno.
- Les garçons sont généralement plus forts en maths et techno dans nos classes.
- Les garçons aiment davantage les TIC.

Ces prédispositions, selon les étudiants, sont à la fois innées et à la fois un résultat de la société qui donne des camions aux garçons et des poupées aux filles. Toujours selon les étudiants, les garçons vont plus avoir tendance à tâtonner et essayer de trouver par eux-mêmes la solution, alors que les filles voudront une démarche et demanderont plus facilement de l'aide p.93.

De même, une étude réalisée en 2000 auprès des étudiants d'IUFM montre de grands écarts en faveur des hommes sur les compétences déclarées en informatique et confirme que les pratiques informatiques sont plus développées en sciences et techniques (Petit 2000). Pour l'auteure, les résultats sont fortement dépendants du sexe, plus que de la

discipline (les disciplines scientifiques étant celles qui regroupent le plus d'hommes). Elle en tire une conclusion dans laquelle nous nous retrouvons : *« ces résultats nous questionnent sur l'image que les élèves pourront avoir d'une informatique davantage associée aux hommes qu'aux femmes à travers le corps enseignant »* p. 160.

2.2.3 Un monde merveilleux d'élèves androgynes

L'école française baigne dans l'univers merveilleux de l'universalisme républicain. Depuis près de cinquante ans, date à laquelle la mixité à l'école a été décrétée — à défaut d'être pensée — l'institution vit dans l'illusion d'un *« universel de l'éducation et du savoir et de la croyance conséquente à l'égalité des chances entre les filles et les garçons »* (Fraisie 1995) Si les recherches en sciences de l'éducation, tant nord-américaines qu'européennes, montrent de nombreuses différences de traitement entre les garçons et les filles, les enseignants comme les élèves refusent d'admettre cette différence, *« Traiter les élèves "différemment" pour les professeurs (ou pour les élèves, être traité "différemment") était aussitôt entendu comme traiter (ou être traité) injustement et par conséquent violemment rejeté, tant la norme de justice est prégnante dans le monde scolaire »* (Mosconi 1994) p. 242.

Pour autant, nier ces différences ne les fait pas disparaître, puisqu'il suffit de poser des questions plus précises sur les pratiques et croyances pour les voir réapparaître. Si l'enseignement est en théorie accessible à tous, il est en fait destiné au groupe social favorisé. Bien qu'il vise à construire une société égalitaire, il est conçu *« pour un élève mâle, blanc, de milieu supérieur »* (Plateau 1995).

Plus silencieuses et plus "sages" que les garçons, les filles deviennent finalement totalement invisibles dans les cursus scientifiques où elles sont très minoritaires :

« En fin de compte, les filles dans la classe, je les vois comme ça mais j'y porte pas vraiment attention. Elles sont dans la classe, elles y seraient pas, ce serait pareil. Comme elles ne sont que deux, alors bon ben, ça ne se voit pas tellement dans la classe. » un garçon de 1^{ère} E, cité par (Mosconi 1999)

La différenciation sexuée est une menace pour la cohésion sociale. L'école mixte occulte la sexualité et impose une neutralité. Mais cette neutralité est trompeuse. Le garçon est le référent des pratiques et des discours (Hurtig and Pichevin 1986) et ce phénomène est bien visible en informatique où les garçons cherchent particulièrement à attirer l'attention de l'enseignant sur leurs compétences réelles ou déclarées.

L'école réalise un monde masculin neutre, neutre parce que la différence des sexes tend à y être niée mais masculin parce que le masculin est dominant (Mosconi 1989). *« On pourrait dire que la mixité scolaire est une illustration du mythe d'Adam et Eve – mythe patriarcal, central de l'Occident. Dieu a créé l'homme en deux temps : tout d'abord*

l'Adam, l'homme indifférencié prototype de l'espèce humaine, puis dans un deuxième temps, il extrait de lui Eve, un être de sexe différent. Autrement dit, au premier temps, le plus essentiel, la différence des sexes n'existe pas, elle est abolie dans l'identité, mais non pas une identité neutre, mais dans l'identité de l'homme » p.265.

Nous allons voir par la suite que ce masculin neutre va rencontrer les rêves d'androgynie des informaticiens (voir chap. 3.2.4.2), et que leurs motivations ne sont pas très différentes. L'école rêve de constituer un paradis sans altérité car elle imagine y trouver la source de la justice et de l'égalité. Les informaticiens vont partir à la recherche de l'être informationnel masculin neutre qui leur permettra d'apaiser leur angoisse face à l'altérité.

2.3 De l'usage

Comme nous l'avons précisé en introduction, nous n'allons pas nous intéresser à l'usage des TIC mais à leur maîtrise, nous préoccupant des informaticien-ne-s et non des utilisateurs-trices, éclairés ou non. Néanmoins, pour pouvoir ne plus y revenir par la suite, il nous a semblé important tout de même de prendre en considération (quoique rapidement) l'usage des TIC avec une perspective de genre. D'une part, les usages que les hommes et les femmes ont des TIC façonnent la représentation qu'ils en ont, d'autre part, comme ces usages sont analysés à travers le prisme déformant des stéréotypes sexistes, leur perception est remplie d'idées reçues que nous allons tenter de remettre en cause.

2.3.1 Internet

En ce qui concerne l'usage d'Internet, nous avons vu (chap. 1.1) qu'en mai 2003, 40%²⁹ des internautes en France étaient des femmes. Certes, les femmes utilisent moins Internet que les hommes, moins longtemps et moins souvent, mais cette utilisation reste importante : 9 jours de connexion par mois en moyenne contre 10,2 chez les hommes³⁰.

Chez les garçons et les filles, les usages sont différents, nous l'avons constaté lors de l'organisation de Cybersoda à Bruxelles, c'est-à-dire de stages d'informatique pour les jeunes filles, dans le cadre d'activités parascolaires (Lenoir, Devolder et al. 2004). Toutes les filles présentes avaient déjà envoyé un mail, même les filles issues des milieux les plus modestes (certaines utilisaient l'ordinateur du foyer d'accueil dans lequel elles habitaient). La plupart jouaient sur Internet, t'chattaient, visitaient des sites. Les garçons chattent peu, jouent en réseau (mais plutôt à des jeux guerriers en équipe) et téléchargent plus ou moins légalement musiques, films et logiciels. Ces différences ont tendance à s'estomper avec une pratique régulière d'Internet. Mais cette pratique

²⁹ Source : Nielsen/Netratings et Jupiter Research.%.

³⁰ Source : NetValue, 2001

régulière est moins présente chez les filles. Une enquête québécoise (Deaudelin, Lafortune et al. 2003) réalisée auprès de jeunes de 12 à 17 ans montrent que les filles sont plus nombreuses que les garçons à faire un usage modeste d'Internet (28% vs 12%) et presque deux fois moins nombreuses à l'utiliser plusieurs fois par semaine (27% vs 46%).

Ces deux types d'activités (jeu ou t'chat) sont en soi de même valeur, l'une n'est pas plus complexe que l'autre, passer des heures à chatter n'est ni "mieux" ni "moins bien" en soi que passer des heures à courir virtuellement dans un couloir avec un gros fusil pour tirer sur des ennemis. Mais à l'école, comme dans les loisirs, les garçons sont les référents des pratiques. L'informatique, c'est donc ce que les garçons font. De même, l'informatique, c'est ce que les pères font. Dans cette enquête (Deaudelin, Lafortune et al. 2003), les élèves expliquent que leur père travaille sur Internet, alors que leur mère ne s'en sert que pour s'amuser (p.181) :

Mon père, il travaille super gros sur l'ordinateur (garçon)

[ma mère] tout ce qu'elle fait, c'est jouer à FreeCell³¹ (garçon)

Les auteures concluent qu'il semble que les enfants perçoivent le rapport de leur mère à l'égard d'Internet comme plus négatif que celui entretenu par leur père. En outre, ils jugent leur mère moins compétente. Il est remarquable également que les garçons aient une perception plus positive du rapport des parents à Internet (p.282). Est-ce parce que les parents émettent moins de commentaires négatifs à leur égard quand ils utilisent Internet qu'ils n'en émettent pour les filles ?

Néanmoins, les filles comme les garçons trouvent qu'Internet est intéressant et facile d'utilisation. Bien sûr, ils rencontrent des frustrations, des blocages, voire du stress. Les filles disent ressentir des émotions négatives bien plus souvent que les garçons (environ deux fois plus souvent). Les émotions négatives des filles sont plutôt dues à un manque de connaissances (*je ne sais pas où cliquer / j'ai peur de faire des bêtises / l'ordinateur bloque et je ne comprends pas pourquoi*), alors que chez les garçons, il s'agit plutôt de frustration face aux performances de l'ordinateur (trop lent / manque de mémoire). Cette étude est certes limitée, puisqu'elle ne comportait que 28 élèves, mais elle trouvera un écho par la suite dans le questionnaire que nous avons proposé à des étudiants de première année de licence (voir chap. 5).

Pour finir, il faut rappeler que même si on accède à Internet avec un ordinateur, utiliser Internet ne nécessite aucune connaissance en informatique. Chez des adolescents québécois de 12 à 17 ans (enquête citée par (Solar, Millerand et al. 2003), 82% des filles en sont convaincus ainsi que 75% des garçons (sachant que tous et toutes utilisent

³¹ Un jeu de réussite

Internet, au moins occasionnellement). Que pensent les 18% de filles et 25% de garçons qui ne sont pas d'accord ? L'utilisation d'Internet a-t-elle de la valeur uniquement si on s'y connaît en informatique ?

2.3.2 Le jeu

On a coutume de dire que les filles ne jouent pas ou encore qu'il n'y a pas de jeux pour filles (Grundy 1996). Il est vrai que toutes les enquêtes concordent pour signaler que les garçons jouent plus et même beaucoup plus que les filles (Solar and Lafortune 2003), parfois même de manière compulsive (Pasquier 1999), alors que les filles ont des activités plus variées sur leur ordinateur. Néanmoins, elles jouent.

Les jeux "pour filles" (c'est-à-dire en fait, les jeux non guerriers) ont toujours existé, depuis les tout premiers ordinateurs. Les jeux emblématiques des premiers temps de l'informatique sont des jeux de raquettes ou encore des casse-briques. Les jeux comme Tétris où il s'agit d'empiler des pièces de formes différentes, les jeux de réussite, le Démineur ont attiré des milliers de joueurs et de joueuses, au point d'inquiéter les entreprises quant à la rentabilité de leurs employé-e-s, puisque ces jeux étaient livrés en standard avec Windows. Actuellement, un des personnages de console de jeu les plus célèbres est Mario, un petit plombier italien à moustache... nous sommes loin de l'idéal viril du grand guerrier.

Mais ce ne sont pas ces jeux qui importent. Quand on pense jeu vidéo, on pense davantage aux jeux guerriers qu'aux jeux de réussites de Windows, alors qu'il y a probablement plus de joueurs de cartes sur ordinateur que de combattants virtuels.

Là encore, comme à l'école, on constate que les référents des pratiques sont les garçons, ils constituent la norme sur laquelle on va chercher à aligner les filles. On peut se demander s'il est vraiment pertinent de considérer que la norme en matière de jeu soit des joueurs compulsifs, engloutissant tout leur temps libre sur des jeux guerriers, allant jusqu'à compromettre leur scolarité ou leur vie professionnelle. Non seulement il s'agit d'une minorité de garçons, mais il paraît aberrant de les prendre comme référence pour regretter que les filles jouent peu. Pour autant, les jeux auxquels ils jouent (souvent en réseau) sont pratiquement les seules images de jeux vidéo que transporte la société, ce sont les seuls jeux qu'on cite et qu'on connaît quand on n'y connaît rien. Les jeux de cartes ne sont pas vraiment considérés comme des jeux vidéo.

Ces jeux guerriers possèdent deux caractéristiques qui vont permettre, d'une part, d'écarter nombre de filles et, d'autre part, de socialiser des garçons selon les valeurs futures des métiers de l'informatique.

Le Diberder montre comment la présence de nombreux stéréotypes sexués dans les jeux vidéo produit l'éviction des filles. Les personnages féminins sont dessinés comme des

objets sexuels dans des postures de soumission avec des regards candides (Le Diberder and Le Diberder 1998). Dans le jeu *Tomb Raider*, le personnage de Lara Croft, s'il n'a rien de candide, court dans la neige en short ultra-court. Son tour de poitrine a augmenté d'au moins deux tailles entre la version 1 et la version 2 du jeu. Dans des jeux comme *Doom*, *Quake*, et autres de la même lignée (où il s'agit en substance de tirer sur tout ce qui bouge), le personnage n'est pas visible, on ne voit à l'écran que les mains (et l'arme) du personnage joueur, ces dernières sont supposées être une transposition des mains du joueur dans l'univers virtuel du jeu. On parle de réalité subjective ou de First Person Shooter (tir à la première personne). Lara Croft est là pour être vue et les joueurs ont le plaisir de téléguider une combattante hors pair, certes, mais aussi très sexy. Un patch³² pirate existe d'ailleurs pour faire tout le premier niveau de *Tomb Raider* avec Lara Croft nue.

Plus récemment, on peut noter *Dead or Alive*, jeu qui met en scène des combattantes dont la forte poitrine se balance quand elles respirent et avec laquelle elles peuvent donner des coups. Suite au succès du jeu, il existe la version "*Dead Or Alive : Beach Volley*" dont nous vous laisserons imaginer les caractéristiques.

Mais au-delà de l'imagerie sexiste de ces jeux, beaucoup d'entre eux permettent aux adolescents ou jeunes adultes de réaliser virtuellement leurs rêves d'enfant : guerrier, pilote de course ou d'avion, policier (Lafortune and Solar 2003) voire leur fantasme d'adolescent : séduire les plus jolies filles (virtuelles).

La pratique de ces jeux induit des conduites qui correspondent socialement mieux aux garçons et qui en plus leur servent de préparation pour l'apprentissage et l'exercice de l'informatique à un niveau professionnel.

Tout d'abord, les personnes référentes en matière de jeu sont toujours des garçons. On ne joue pas seul, on discute entre joueurs de ses prouesses virtuelles, on s'affronte, voire, on s'échange des astuces. «*Pour être un bon joueur, il faut se faire aider. On a peu de chances de finir un jeu si on n'est pas intégré dans un réseau* » (Pasquier 1999). Les femmes, quand elles apparaissent dans cet univers, sont plutôt des régulatrices de la pratique, perçues comme des empêcheuses de jouer en rond : il s'agit souvent des mères (Tobin 1988; Deaudelin, Lafortune et al. 2003) ou des petites amies, car ce genre de jeu nécessite qu'on y passe beaucoup de temps, voire tout son temps pour progresser. Or les filles à cet âge ont des passe-temps multiples. C'est éventuellement dans la conversation entre amies qu'elles auront une pratique compulsive (t'chat) ou dans les jeux simples, gratuits, préinstallés sur leur ordinateur ou disponibles sur Internet.

³² Un ajout qui modifie un logiciel

Les valeurs viriles des joueurs de jeux vidéo ne sont pas l'autorité, ni la force, ni la puissance sexuelle, etc. Néanmoins, un déplacement s'effectue dans le virtuel qui permet de se retrouver tout de même dans une logique virile classique :

- Tout d'abord, ces jeux demandent de la puissance de calcul pour pouvoir fonctionner. L'ordinateur doit être plus puissant, plus rapide, avoir plus de mémoire, en somme, être plus gros.
- Ensuite, aller chercher de l'aide montre sa faiblesse, se sortir d'affaire tout seul montre qu'on est un vrai pro. Être un héros dans le monde virtuel a des effets concrets sur l'estime de soi et persuade les jeunes de leur bravoure et de leur valeur dans ce monde-ci (Duret 1999). Ce n'est pas contradictoire avec l'existence de réseaux de joueurs : pour être accepté comme membre à part entière de ces réseaux, il faut avoir prouvé qu'on s'en sort très bien par soi-même et venir avec des informations à échanger. Le prestige reviendra à celui qui est à la source des meilleures informations et qui n'a besoin de personne... ce qui nécessite d'avoir un public, une "cour" qui en atteste.
- S'en sortir tout seul implique de ne pas lire une notice (d'ailleurs, la plupart des jeux en sont dépourvus). On entre dans le jeu par essai/erreur, on découvre des manipulations non documentées qui provoquent des coups ou des enchaînements particuliers.

En somme, l'apprentissage des jeux vidéo se pratique par autodidaxie, soit seul devant sa machine, soit entre pairs.

Nous verrons par la suite (chap. 6.3.4) que l'apprentissage autodidacte est supposé être le meilleur (voir le seul) apprentissage à l'informatique qui soit, alors qu'il a pour conséquence de désavantager les informaticiennes.

2.3.3 Des pratiques différentes pour des compétences similaires ?

Les garçons sont-ils réellement plus compétents que les filles en informatique ? Ou est-ce qu'ils se *sentent* plus compétents que les filles ? Ou encore est-ce qu'ils se *disent* plus compétents qu'ils ne le sont en réalité pour ne pas perdre la face devant leurs camarades ? Cette distinction est très difficile à débrouiller. Nous avons pu constater en formation (tant dans la formation des adultes que dans celle des étudiants), que les déclarations des participants ne dévoilent que très peu d'informations sur leurs compétences. Certains vous diront qu'ils n'y connaissent rien, parce qu'ils imaginent que l'ordinateur est capable de merveilles. D'autres prétendront tout connaître dans le maniement d'un logiciel, parce qu'ils en ignorent les capacités et qu'ils pensent que les quelques manipulations de base qu'ils maîtrisent représentent la quasi-totalité des fonctions.

Une équipe du Bankstreet college de New-York a cherché au début des années 1980 à recruter des jeunes ayant une connaissance fonctionnelle d'un langage de programmation (Terlon 1995). Le but était de voir si la programmation avait bien des vertus structurantes sur la pensée (ce qui n'a d'ailleurs jamais été prouvé). Sur des centaines de lycéens contactés, les chercheurs de l'équipe n'ont réussi à en trouver qu'une dizaine capable d'écrire un court programme, et qui plus est en BASIC, et non en LOGO, langage qu'ils avaient appris à l'école : à l'époque comme aujourd'hui, ce n'est pas parce qu'on passe du temps sur les ordinateurs qu'on en apprend le fonctionnement.

En revanche, il est certain qu'une personne passant des heures sur un jeu ou sur un t'chat va acquérir une certaine aisance dans le maniement du jeu ou du t'chat. De même, une personne qui se rend quotidiennement au travail en voiture, va acquérir une certaine aisance en conduisant. Cette aisance n'est en rien prédictive de sa capacité à faire seule la vidange de sa voiture ou à installer des pare-soleil. Il en est de même pour l'utilisateur d'ordinateurs. Paramétrer une configuration logicielle ou monter un nouveau disque dur ne s'apprennent pas en passant du temps à tuer des monstres virtuels.

En fait, il s'avère qu'une petite partie des activités informatiques sont emblématiques de "ce qu'on fait sur un ordinateur, quand on est adolescent". Ces pratiques incluent de s'y connaître un peu en matériel, un peu en système, un peu en réseau. Elles sont le fait d'une minorité de garçons, mais d'une minorité visible. De manière générale, il est loin d'être évident que la majorité des jeunes garçons maîtrisent l'ordinateur avec plus d'aisance ou plus de compétences que les filles. Les filles jouent, mais on ne parle jamais de leurs jeux. Les filles communiquent via Internet, mais rarement dans les forums techniques, où elles se font harceler ou insulter si elles ont un pseudo qui révèle leur sexe. Les filles créent des sites personnels et tiennent des journaux ou chroniques (appelés Blog)³³ mais on commence tout juste à parler de ce phénomène. En somme, les pratiques informatiques des filles sont passées sous silence, alors que par leur nombre et diversité, elles sont loin d'être négligeables. Ces pratiques, évidemment, nécessitent des compétences. Mais comme elles ne sont pas reconnues, les compétences sont également ignorées. Les filles n'osent pas les revendiquer comme des savoirs importants et passent volontiers la main à la minorité "bruyante" de garçons qui sait et qui est supposée représenter tous les garçons.

De fait, les femmes sont devenues des grandes utilisatrices de l'ordinateur, depuis les secrétaires qui furent parmi les premières utilisatrices en entreprise, jusqu'à Internet, largement investi par les femmes et les jeunes filles.

Même si l'usage courant de l'ordinateur a perdu son aspect technique, sa maîtrise ou simplement son utilisation à des fins professionnelles restent indissociables dans les

³³ BLOG : contraction de Web Log. La communauté des bloggers est composée à 50% de femmes

esprits des compétences mathématiques et techniques. L'école a joué un rôle important dans cette assimilation souvent abusive, et comme elle reproduit elle-même des stéréotypes sexistes, elle joue à écarter les filles des filières qui enseignent la maîtrise de l'ordinateur.

A la lumière de ces différents éléments, on commence à comprendre pourquoi on trouve si peu de filles dans les études d'informatique. Néanmoins, rien n'explique pourquoi elles ont pu être si nombreuses dans les années 1980 et si peu aujourd'hui. Qu'y a-t-il d'irréductible dans la maîtrise de l'ordinateur ? Pourquoi le micro-ordinateur a-t-il été capable de changer les représentations ? Pour le comprendre, nous allons nous essayer à une psycho-histoire³⁴ de l'informatique, où nous verrons comment les rêves ancestraux de l'humanité vont se cristalliser dans la réalisation de la Machine Universelle.

³⁴ Psycho-histoire est un terme inventé par Isaac Asimov, dans le cycle Fondation (1951-1953), référencé par l'Oxford English Dictionary. Cette science est une « sorte de thermodynamique de l'humanité, dont l'objet est l'étude statistique des comportements de grands groupes d'êtres humains (de plusieurs milliards d'individus), dans le but de prévoir son évolution future. » (source de la définition : Wikipédia : fr.wikipedia.org, l'encyclopédie libre)

3 Psycho-histoire de l'informatique

Pour décrire l'univers des représentations dans lequel baigne l'ordinateur, nous allons étudier le cheminement historique qui a permis la naissance de l'ordinateur. Ce n'est pas une histoire de la technique qui nous intéressera ici, mais plutôt l'histoire des « *grandes illusions fondatrices et leurs apparentes réalités* » (Plantard 1992) p.127.

Dans une première approche, nous pourrions avoir l'impression que la quête poursuivie était de décharger l'humanité (et plus particulièrement d'abord, les scientifiques) des travaux de calculs fastidieux. Si c'est bien ce but qui a été finalement atteint, nous constaterons en étudiant cette histoire non plus sous un angle technique mais psychologique, que les scientifiques poursuivent une démarche prométhéenne. Ce sont de puissants fantasmes de pouvoir qui sont à l'œuvre dans cette recherche : depuis la maîtrise absolue de la connaissance à la maîtrise de l'univers.

Ce sera cette même idée qui nous guidera quand nous étudierons la vie et les travaux des "pères" fondateurs de l'informatique que sont Norbert Wiener, Alan Turing et John von Neumann. Nous verrons comment ces trois hommes ont réussi à créer un super calculateur électronique en cherchant à dupliquer l'être humain et comment des femmes, Ada Lovelace et Grace Hopper, lui ont donné la parole. Ce thème nous amènera alors (chap. 6) à l'étude des mythes sur les créatures artificielles autant dans leur forme ancestrale que contemporaine avec la science-fiction.

3.1 Première époque, premiers rêves

Les ordinateurs n'ont pas été imaginés seulement au XX^e siècle, ils ne sont pas sortis du néant un beau jour dans un garage californien ou dans un laboratoire militaire. Ils sont le résultat d'une longue recherche qui traverse l'histoire de l'humanité.

3.1.1 Maîtrise de la connaissance : une mémoire absolue

D'après Pascal Plantard (1992), tout commence en Grèce au V^e siècle avant JC, dans un environnement de traditions orales où les poètes déclament des mythes en les modifiant et en les agrémentant à chaque nouvelle inspiration. Simonide de Céos avait la réputation de déclamer des odes toujours de la même manière. Convié à la table d'un puissant, il commet l'erreur de dédier son poème à Castor et Pollux et non au maître des lieux. Vexé, celui-ci le chasse. Simonide s'en va et le plafond s'écroule sur les convives. Rappelé en hâte, pour reconnaître les corps, il identifie chacun grâce à la place qu'il occupait à table. Les "*Arts de la mémoire*"³⁵ naissent ainsi, en identifiant les corps des morts pour permettre un souvenir éternel.

³⁵ L'expression est de Yates F., *L'art de la mémoire*, cité par Pascal Plantard (1992 p. 129).

Plus tard, à Rome, Cicéron invente les méthodes mnémotechniques et la mémoire devient l'outil principal des jouteurs oraux. Avec la construction métaphorique de la maison, de la rue puis de la ville, Cicéron affirmait retenir plusieurs milliers de phrases dans son agglomération mentale.

Au Moyen Age, la mémoire va devenir une véritable discipline mentale. Moins risquée que l'écriture à une époque où le savoir sent le soufre, la mnémotechnique va permettre de conserver ce qu'on n'ose pas écrire ou diffuser. Léonard de Vinci, Galilée, Pascal et bien d'autres auront recours aux arts de la mémoire pour faire avancer leurs travaux.

Mais la mémoire est fragile. Elle est l'apanage d'une élite et est aussi fugitive que la vie humaine. C'est la mémoire qui nous a transmis nos mythes, avant qu'ils ne soient écrits. Mais les mythes ne sont pas des récits fidèles des temps passés.

"*Cette essence volatile du souvenir humain*" (Plantard 1992) p. 129 porte le même nom qu'une partie importante de l'ordinateur, tellement importante, que le mot "*Mémoire*" vient en troisième position quand des utilisateurs citent des mots en relation avec l'ordinateur³⁶.

Que représente la mémoire ? Un moyen de conférer l'immortalité à ceux dont on se souvient, mais aussi pour certains, l'essence même de l'intelligence humaine, puisque les plus grands esprits y ont eu recours. John von Neumann (voir chap. 3.2.3.3.2) considérera que la mémoire est le siège de l'intelligence quand il concevra son premier ordinateur.

3.1.2 Maîtrise de l'univers : les mathématiques

Si l'humanité n'a pas toujours écrit, elle a eu besoin très tôt de dénombrer, de mesurer et enfin de calculer. Très vite, les possibilités humaines se sont révélées insuffisantes en regard des besoins en calcul. L'humanité a alors tenté de se décharger des calculs fastidieux tout en améliorant la fiabilité de ces calculs et leur rapidité d'exécution en inventant des techniques opératoires, des outils et finalement des machines.

Vers 1623, Wilhem Schickard de l'université de Tübingen construit l'horloge à calcul : une machine à roues dentées qui « *calcule à partir de nombres donnés d'une manière instantanée et automatique, car elle ajoute et retranche, multiplie et divise* »³⁷. Malheureusement, la machine de Schickard est détruite très tôt dans un incendie et il n'en fera plus mention. Il est donc probable que Blaise Pascal n'en ait pas entendu parler. C'est en tout cas lui qui passera pour l'inventeur de la première machine à calculer avec la Pascaline. Prudent et préoccupé par des problèmes de religion, il prendra de grandes

³⁶ Analyse lexicométrique réalisée sur 10 entretiens d'une heure auprès d'utilisateurs d'ordinateur parlant de leur pratique quotidienne (Collet 1999)

³⁷ Correspondance de Schickard à Kepler.

précautions en décrivant les possibilités de sa machine : *“La machine arithmétique fait des effets qui approchent plus de la pensée que tout ce que font les animaux : mais elle ne fait rien qui puisse faire dire qu’elle a de la volonté, comme les animaux.”*(Pascal 1658-1662). Pascal avait-il créé une machine pensante, puisqu’elle surpassait en performance les animaux les plus intelligents ? Entrait-il en concurrence avec la Création ?

Gottfried Wilhem Leibniz perfectionna cette machine en 1673. Il en a un besoin pratique immédiat : *« Il est indigne d’hommes éminents de perdre des heures comme esclaves dans le travail de calcul qui pourrait sûrement être confié à n’importe qui, si des machines étaient utilisées³⁸ »*. La machine à calculer imite le fonctionnement du cerveau humain et pas n’importe quel cerveau : elle imite celui des plus grands mathématiciens.

On aurait tort de mettre les précautions ou les interrogations dont s’entoure Pascal sur le compte d’un obscurantisme appartenant au passé. S’il peut nous sembler incroyable qu’on ait pu penser qu’il y avait de l’intelligence dans une machine mécanique à roues dentées, il faut se souvenir qu’au milieu du XXe siècle, on imagina que les calculateurs électroniques seraient capables de gouverner seuls les états (voir chap. 3.2.5).

Ce qu’il faut comprendre, au sujet des fantasmes autour d’une machine à calculer, c’est que les mathématiques sont bien plus qu’une discipline mentale ou qu’une boîte à outils pour modéliser les sciences de la nature ou l’économie. Une machine capable de résoudre les problèmes mathématiques dialogue avec le sacré : *« Les mathématiques sont le langage de Dieu »* dit Newton (1642-1727). Pour Galilée (1564-1642), la nature est avant tout un *« livre écrit en langage mathématique »*. Et enfin, pour Pascal lui-même, qui s’installe en 1655 au monastère de Port Royal pour se consacrer désormais presque exclusivement à la défense du jansénisme : *« La vie n’est bonne qu’à étudier et à enseigner les mathématiques »*.

3.1.3 Maîtrise de la reproduction : les créatures artificielles

Avec le XVIIe siècle et l’avènement de la philosophie mécaniste, l’Europe occidentale perd son assise religieuse. La réflexion sur la nature ne se situe plus par rapport à Dieu mais à hauteur d’homme. Il faut donc rationaliser l’homme et rejeter les perceptions sensorielles dans le domaine de l’illusion. Il ne s’agit plus de s’émerveiller de l’ingéniosité du créateur dans chacune de ses œuvres mais de comprendre à l’aide de la raison humaine le fonctionnement de la nature ou du corps (Le Breton 1999a).

Les machines capables de reproduire certains processus mentaux de leurs créateurs prirent une autre dimension avec la nouvelle conception des êtres humains développés

³⁸ cité in Collectif, *Revue SAGA*, “2000 ans d’informatique”

aux XVII^e et XVIII^e siècles en France par Descartes (1596-1650) et surtout La Mettrie (1709-1751) dans son ouvrage *L'homme-Machine* (La Mettrie 1748).

Dans le même mouvement, le corps est rejeté, déprécié en suivant une très ancienne tradition qui remonte à Platon, ce dernier voit le corps comme le tombeau de l'âme. L'argument était présent déjà chez Augustin ou dans la religiosité gnostique. L'âme a chuté dans le corps où elle se perd. « *Le corps est le dégoût, la chair de l'homme est la part maudite, vouée au vieillissement, à la maladie, à la mort.* » (Le Breton 1999a) p. 8

Descartes prononce officiellement les formules qui séparent l'homme de son corps, faisant de ce dernier une réalité à part et de surcroît dépréciée, purement accessoire. Ce n'est pas la première fois que ce dualisme apparaît, mais il n'est plus d'ordre religieux, cette fois : « *la dimension corporelle de la personne recueille toute la charge de déception, de non-valeur* » (Le Breton 1999a) p. 69. L'homme est encombré d'un corps qui a le désavantage d'être très peu fiable dans sa perception des données de l'environnement. Pour autant il reste perçu comme une machine... à la fiabilité discutable. Pour Descartes, le corps, sinon l'homme, est tout entier une machine. L'homme apparaît à la façon d'un automate mû par une âme : « *comme une horloge composée de roues et de contrepoids... je considère le corps de l'homme* » (Méditation sixième)

Ainsi, ayant perdu sa fille, il construit lui-même un automate qu'il appelait sa *fille Francine*.

C'est dans ce courant de pensée que s'inscrit le biomécanicien Jacques Vaucanson. Il réalise en 1730 des "*anatomies mouvantes*" simulant les fonctions vitales : la respiration, la circulation, la digestion... Avec son célèbre canard, Vaucanson prétend qu'il a réussi à reproduire le mécanisme de la digestion, car le canard ingérait des grains puis déféquait. L'enjeu était de taille car la digestion était un principe universel que l'alchimie supposait être à l'origine de nombreux phénomènes naturels et vivants. Simuler la digestion, c'était être capable de comprendre un des principes premiers de l'univers.

Au début de l'intelligence artificielle, dans les années 50, on s'est aussi essayé à l'animal artificiel (perroquet et surtout tortue), dont le système nerveux était supposé être des plus simples par rapport à l'esprit humain. Un article de journal américain de 1953 montre un cybernéticien, Greg Walter, avec sa femme et sa fille, âgée de quelques mois en compagnie de la tortue robot appelée Elsie. La photographie a pour légende : « *ce couple a deux enfants, dont l'un électronique* ». Le N°600 du journal *La Vie* de février 1951 présente en couverture un scientifique, Albert Durocq en compagnie là aussi de sa petite fille de moins d'un an et d'un renard artificiel (dont la forme de boîte métallique à pattes n'évoque absolument en rien le renard) et titre : « *Albert Durocq et ses deux enfants : Christine et le robot* ».

On voit ici comment les mythes ancestraux sur les créatures artificielles peuvent rejoindre finalement les efforts techniques pour construire un mécanisme imitant la pensée humaine. En arrière plan, c'est un fantasme masculin très fort qui est à l'œuvre : s'engendrer seul, sans avoir recours aux femmes, créer la vie à l'instar de Dieu : mettre la main sur le pouvoir premier. Descartes a bien appelé son automate : sa fille. Cette analyse sera abordée chap. 6.3.1.

3.1.4 Machines à calculer et automates : une transgression

Au début du XVII^e siècle, les strictes divisions médiévales des savoirs sont encore fortement marquées et il est difficile pour les penseurs de s'en abstraire. Les arts libéraux dont l'arithmétique fait partie, restent le domaine de la pensée. Les machines appartiennent au monde à part des « arts mécaniques », où le clerc ne se salit pas les mains (Marguin and Jacomy 1990). Pour oser s'attaquer à la simulation mécanique d'un processus mental, il fallait avoir des parcours pluridisciplinaires, pour utiliser une formulation actuelle, et aussi une volonté de transgresser des interdits. Pascal découvre à 12 ans que la somme des angles du triangle vaut 180°, alors que son père lui interdit d'étudier la géométrie. Il invente la Pascaline dans le but de simplifier les interminables calculs administratifs qu'il effectuait à l'aide de jetons sur l'abaque à colonne pour le compte de son père, qui était surintendant à la généralité de Rouen. Pour cela, il met la mécanique, science vulgaire, au service des arts nobles.

Il ne faut pas s'étonner si les premiers inventeurs de machines furent à la fois des théologiens, mathématiciens et astronomes ou philosophes comme Schickard (1623), Pascal (1642) et Leibniz (1673) (Marguin p.11). Leurs machines viennent bousculer les cloisonnements et s'élèvent au-dessus de leur condition de machine pendant que leur créateur s'élève au-dessus de sa condition humaine. L'ordinateur est issu de cette filiation. C'est bien le divin qui est interpellé quand on travaille à la reproduction de la pensée humaine. La genèse des mots "*Computer*" et "*Ordinateur*" en est imprégnée. "*COMPUT*" était le mot latin qui désignait le calcul des dates religieuses au Moyen-âge (Plantard 1992) p. 134. Mais il est encore plus étonnant de se pencher sur l'étymologie du mot français : ordinateur.

Au printemps de 1955, IBM France s'apprêtait à construire dans ses ateliers de Corbeil-Essonnes (consacrés jusque-là au montage des machines mécanographiques – tabulatrices, trieuses etc. de technologie électromécanique) les premières machines électroniques destinées au traitement de l'information. Aux Etats-Unis ces nouvelles machines étaient désignées sous le vocable "Electronic Data Processing System" ou EDPS. Le mot "*computer*" était plutôt réservé aux machines scientifiques et se traduisait aisément en "*calculateur*" ou "*calculatrice*". Sollicité par la direction de l'usine de Corbeil-Essonnes, François Girard, alors responsable du service promotion générale publicité,

décida de consulter un de ses anciens maîtres, Jacques Perret, professeur de philologie latine à la Sorbonne.

Le 16 avril 1955, Jacques Perret envoya cette lettre : « *Que diriez-vous d'ordinateur ? C'est un mot correctement formé qui se trouve même dans le Littré, comme adjectif désignant Dieu qui met de l'ordre dans le monde. Un mot de ce genre a l'avantage de donner aisément un verbe : ordiner ou un nom d'action : ordination. L'inconvénient est que ordination désigne une cérémonie religieuse, mais les deux champs de signification (religion et comptabilité) sont si éloignés et la cérémonie d'ordination connue je crois de si peu de personnes que l'inconvénient est peut-être mineur. D'ailleurs, votre machine serait ordinateur (et non ordination) et ce mot est tout à fait sorti de l'usage théologique. [...] En lisant les brochures que vous m'avez données, je vois que plusieurs de vos appareils sont désignés par des noms d'agent féminin (trieuse, tabulatrice). Ordinatrice serait parfaitement possible et aurait même l'avantage de séparer plus encore votre machine du vocabulaire de la théologie. [...] Il me semble que je pencherais pour ordinatrice électronique.* »³⁹

D'autres propositions encore, faites dans cette même lettre n'ont pas été retenues, comme « *combinateur, séquenceur* », ou même « *ingesteur-digesteur* » (le canard de Vaucanson n'est pas loin et la digestion comme métaphore explicative est encore puissante). La tentation était probablement trop forte pour une société commerciale : IBM préféra « *ordinateur* » : la machine qui, à l'instar de Dieu, met de l'ordre dans le monde.

N'est-il pas curieux qu'un philologue choisisse un terme aussi fort, alors que c'était un homme qui n'avait probablement jamais utilisé ni même vu le moindre ordinateur de sa vie ? Néanmoins, il faut garder à l'esprit qu'il a fait cette proposition 5 ans après la sortie de *Cybernétique et Société* de Wiener (Wiener 1950), alors que ce livre et cette science font l'objet d'abondants commentaires et qu'ils donnent naissance au fantasme de la machine à gouverner, comme nous le verrons dans le chap. 3.2.

3.1.5 Ada Lovelace et l'invention du langage

La machine à calculer est capable de révéler les règles qui régissent l'univers, puisqu'elle manipule les mathématiques. Parmi ces règles, il y a celles qui commandent à la vie. Les connaître, c'est être capable de résoudre les mystères de l'enfantement voire, s'auto-engendrer. On retrouve ce thème dans le livre de David Noble, *Un monde sans femme*, qui dresse une grande fresque historique du monde occidental des sciences couvrant vingt siècles (Noble 1992). Selon lui, ce monde sans femme aurait été construit par et pour des clercs célibataires et misogynes (Marry 2004) p.75. Noble établit un parallèle

³⁹ Un fac-similé de la lettre originale est disponible auprès de la Direction de la Communication IBM France Tour Septentrion Paris la Défense

entre l'exclusion des femmes des institutions scientifiques en Europe puis aux Etats-Unis et le long combat des représentants de l'orthodoxie religieuse pour maintenir le célibat des prêtres, moines, enseignants religieux ou laïcs des universités. Dans le même temps, il signale que dans l'ascétisme clérical, la métaphore maternelle des sciences était un ersatz pour simuler la fonction de procréation p 286.

Quelle place reste-t-il donc aux femmes, dans cette histoire des machines jusqu'ici investie par les hommes ? Puisqu'elles sont élevées pour suivre les règles et non pour les écrire ou pour les transgresser, pourquoi s'intéresseraient-elles aux mathématiques et à leur automatisation ? Puisqu'on suppose qu'elles n'ont pas besoin de créer psychiquement, l'enfantement biologique leur suffisant bien, pourquoi se lanceraient-elles dans la quête de l'être artificiel ? Puisque les vraies femmes sont par nature dociles, laquelle voudra interpeller Dieu en se mêlant de ce qu'on nommera plus tard l'informatique ?

Il fallait être quelqu'un d'extraordinaire, quelqu'un sur qui la morale et les lois n'avaient pas de raison d'avoir prise, il fallait être au moins la fille de Lord Byron pour inventer le langage de programmation.

Ada Byron (1815-1852) est reconnue comme étant la première personne à avoir écrit un programme informatique, c'est-à-dire une suite d'instructions permettant d'effectuer automatiquement un traitement d'information (ici, calculer une suite mathématique) sur une machine. L'armée américaine, à titre d'hommage, a donné son prénom à un langage de programmation en 1979. Le destin et les motivations de cette mathématicienne anglaise sont complexes et il est nécessaire de les connaître pour comprendre pourquoi cette femme a pu entrer dans le cercle très fermé des "*parents*" de l'informatique. Il faut tout d'abord réaliser qu'être la fille de Byron la vouait nécessairement à une histoire particulière. Ce résumé biographique a été constitué principalement à partir des ouvrages de Stein et de Wooley consacrés à la vie d'Ada Lovelace (Stein 1985; Wooley 1999).

Il est difficile aujourd'hui de réaliser la notoriété que pouvait avoir Byron, un des premiers intellectuels à être connu mondialement : sa mort bouleversa à la fois Goethe, en Allemagne et Tennyson, aux Etats-Unis. Quand son corps fut ramené de Grèce, des paysans et des gens du peuple vinrent saluer le passage de son cercueil depuis sa sortie du bateau jusqu'à Londres... Mais de tout cela, Ada ne sut rien. Elle n'eut même pas le droit de voir un portrait de son père avant d'avoir 20 ans.

La mère d'Ada, Anne Isabella (Annabella) avait souffert de son mariage bref avec un poète de génie aux manières violentes. Lorsqu'il partit en Grèce, la petite Ada était âgée de deux mois. Annabella demanda le divorce, s'appuyant sur les seules accusations possibles pour une femme à l'époque (coups, insultes et viols conjugaux n'étant pas reconnus) : les rumeurs d'inceste et d'homosexualité qui planaient sur son époux. Byron

mourut en Grèce sans revoir sa fille et Annabella s'employa à élever Ada dans la vertu, afin qu'elle n'hérite pas des mauvais penchants de son père. C'était sans nul doute la poésie romantique qui était à l'origine de la turpitude morale de Byron : Ada, pour sauver son âme malgré sa lourde hérédité, apprendrait les mathématiques.

Mais, à 16 ans, trompant la surveillance de ses chaperons qu'elle appelait les Furies, elle s'enfuit avec son précepteur. La preuve était alors faite : Ada avait évidemment hérité du génie de son père, ce qui la plaçait au-delà des limitations intellectuelles qui incombent normalement à son sexe, mais ce génie allait de pair avec la perversion morale.

Convaincue elle-même du bien-fondé de cette double prophétie, Ada n'eut aucun complexe à solliciter les plus grands mathématiciens de son époque, qui l'acceptèrent comme élève parce qu'elle était la fille de Byron. En même temps, elle combattit sans cesse les noirs penchants qui étaient supposés l'habiter, au prix de violentes crises de nerfs.

En 1833, Ada voit pour la première fois la machine à différences de Charles Babbage.

Babbage est l'une des plus brillantes figures scientifiques du XIXe siècle. D'abord théoricien, apportant une contribution importante à l'algèbre moderne, il se consacre à partir de 1820 aux machines, « *motivé par le besoin de calculer sans erreur des tables numériques de divers types, travail qui paraissait dépasser les possibilités de l'esprit faillible des hommes* » (Stein 1985) p.65. Il obtient une subvention de 17 000 livres pour construire la machine à différences. Il rencontre Ada et sa mère lors d'une soirée scientifique qu'il donne chez lui, où il fait une démonstration de la "*machine pensante*" comme la qualifie Annabella Byron. Ada est fascinée par la machine, la description qu'elle en fait à Babbage, mi-poétique, mi-mathématique enchante le mathématicien. De son côté, Babbage est convaincu que le fonctionnement de la machine a des implications cosmologiques, idée qu'il développera plus tard dans un article : *Ninth Bridgewater Treatise*, (Babbage 1837) exposant ses idées sur la théologie naturelle. Babbage pensait que l'étude scientifique de la Nature était une indispensable préparation à la compréhension et à l'interprétation de la sagesse et de la bonté de son Créateur⁴⁰. Il lui semblera par la suite que seule Ada comprend l'importance de cette machine, parce qu'elle est consciente de ses implications mystiques. C'est ainsi que débute leur amitié qui se poursuivra par une collaboration.

Pendant qu'Ada se passionne pour les projets de Babbage sur sa future machine, la machine analytique, sa vie privée s'emballe. Tout d'abord, elle se marie en 1835 avec un bon parti, William King, qui deviendra Comte de Lovelace. Elle pense ainsi échapper à la

⁴⁰ Voir un passage intitulé : *On the Power, Wisdom, and Goodness of God, as Manifested in the Creation* : Sur le Pouvoir, la Sagesse et la Bonté de Dieu, tels qu'ils se manifestent dans la Création.

tutelle de sa mère, mais par manque de chance, son mari et sa mère s'entendent merveilleusement bien et ne la laisseront jamais mener sa vie à sa guise.

En 1841, Annabella reçoit un appel au secours de Medora Leigh, fille de la liaison incestueuse entre Byron et sa sœur Augusta. Curieusement, comme une manœuvre pour faire prendre conscience à Ada de la malignité de son père, Annabella prend la jeune fille sous sa protection et incite Ada à la fréquenter, jusqu'à ce qu'elle lui révèle sa "*monstrueuse*" ascendance. « *Ada réagit à cette révélation de l'iniquité paternelle en frémissant de se reconnaître et de s'identifier à lui [...] elle en vint bientôt à ajouter à ses autres motivations d'une carrière scientifique la rédemption des péchés de son père. Une fois de plus, la religion, les mathématiques et le sexe s'entrelaçaient en un contrepoint mystique* » (Stein 1985) p.116. Mais plus sa mère se rapproche de Medora et insiste pour l'aider, plus les troubles nerveux d'Ada s'intensifient (Wooley 1999) p.235, jusqu'à une violente crise à l'automne 1841.

Revenons à Babbage. Il n'écrit pas lui-même sur sa machine. C'est l'italien Luigi F. Menabrea, qui, impressionné par les travaux de Babbage, rédige le premier article en français en 1842. Ada traduit l'article. Une fois qu'elle y a ajouté des notes, l'article a doublé de volume. Elle appelle son mémoire : « *mon premier enfant* », elle qui en a déjà eu trois.

Le moment de la publication de son mémoire est un moment difficile pour Ada. Elle craint que Babbage, qui l'a aidée dans la rédaction de l'ouvrage et lui écrit un article d'introduction, ne veuille s'approprier son œuvre. Elle se fâche avec lui, puis se réconcilie, lui envoie des lettres délirantes... dont une lettre de plusieurs pages, où tous ses sentiments se croisent et s'emmêlent. Elle lui dit qu'elle est sa muse, elle lui parle d'immortalité. Elle se voit comme un prophète à ses côtés, lui transmettant la parole de Dieu... La suite, à l'image de ses autres lettres, est un mélange d'autocongratulations (elle parle de son génie, de son extraordinaire compréhension de l'abstraction mathématique) et en même temps, elle continue à demander l'avis de Babbage de manière humble et incertaine, pour ses travaux.

Finalement, son mémoire est bien publié sous son nom, enfin, sous ses initiales : A. A. L. afin de dissimuler son identité comme le faisaient d'ordinaire les femmes. Il est bien accueilli. Néanmoins, elle n'obtient pas la célébrité qu'elle espère. Or, son ambition n'est qu'une composante d'un enjeu encore plus terrible : elle veut qu'on reconnaisse son génie, trouver la justification de ses souffrances et obtenir la rédemption de son père pour tous ses péchés.

D'après Dorothy Stein (Stein 1985), Ada n'était pas réellement une brillante mathématicienne mais est toujours restée « *une jeune débutante pleine de promesses* » (p.114). Elle possède un niveau correct, mais ses lettres de 1841 à Babbage montrent

d'importantes lacunes. Ce n'est donc pas pour son apport mathématique que Ada est devenue célèbre, mais pour un passage de son mémoire, considéré par elle ainsi que par Babbage comme mineur : le programme qui permet de calculer sur la machine analytique les nombres de la suite de Bernoulli. C'est le premier programme informatique qui ait été écrit et utilise les mêmes termes et procédures qu'on utilisera plus tard (sans connaître les travaux d'Ada) sur les premiers ordinateurs.

Mais la machine analytique ne fonctionnera jamais. Babbage arrive à court d'argent et ne parvient pas à la mettre au point. Il s'arrête sans le savoir très près du but.

Si Ada a eu les meilleurs professeurs, elle a laissé peu de travaux. Outre Babbage, elle a travaillé avec des scientifiques importants comme Andrew Cross qui aurait servi de modèle à Mary Shelley pour le Dr Frankenstein (voir chap. 6.3.2.1). Mais comment réfléchir aux mathématiques quand on se débat dans des tensions aussi fortes que celles d'Ada ? Dieu, les Mathématiques, le Salut, la Morale, la Célébrité... curieux mélange pour cette jeune femme convaincue de son propre génie mais obligée de lutter de toutes ses forces contre sa nature qu'elle croyait mauvaise au point d'y risquer sa raison. Le premier programme informatique a été au service de la quête mystique d'une fille pour la rédemption de son père et le salut de leurs deux âmes.

Voici la première pièce du puzzle que constitue le mythe informatique : comment les scientifiques cherchent à comprendre le langage de Dieu en automatisant les mathématiques. Comment ils tentent de résoudre les mystères de la création en construisant des machines qu'on aimerait pensantes. La cybernétique va se placer dans cette filiation. Dieu est moins présent, c'est la science qui l'a remplacé. Les motivations sont les mêmes et le but perçu comme maintenant accessible. La nature est déchiffrable, il suffit d'en comprendre les règles. L'ordinateur va nous donner la puissance de calcul nécessaire, l'humanité va devenir l'égale de(s) Dieu(x) en créant un être à son image sans l'engendrer biologiquement.

3.2 Deuxième époque : rêves cybernétiques

La thématique qui va nous guider tout au long de ce voyage chez les cybernéticiens, le fil rouge autour duquel l'histoire fantasmée de l'ordinateur va se nouer est la recherche du contrôle absolu, de la maîtrise de toutes les règles, de l'explicitation complète de l'univers. Les cybernéticiens, dans leur vision anthropocentrée du monde, voudront concevoir un modèle explicatif général permettant de définir l'être humain, comprendre l'univers et finalement résoudre les mystères fondamentaux que sont la mort et la naissance.

A travers ce chapitre, nous ne chercherons pas à démontrer ou à critiquer le bien-fondé de la pensée cybernétique. Nous montrerons comment grâce à cette science et ses

machines, les pères de l'ordinateur qu'étaient les cybernéticiens cherchaient à être les égaux de Dieu, celui qui en définissant les règles du monde, régit la destinée des êtres.

3.2.1 Historique

Le terme cybernétique vient du grec "*kubernesis*" qui signifie chez Platon : « *science du pilotage des navires* ». André-Marie Ampère reprend le terme, au début du XXe siècle pour désigner la « *science du gouvernement des états*⁴¹ ». Pour Norbert Wiener (1894-1964), il s'agira dans un premier temps d'une approche logicomathématique traitant des processus de communication et de contrôle chez les animaux (être humain compris) et les machines. Il en a publié les bases dans *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine* en 1948.

Le terme "*control*" pose des problèmes de traduction. Il faut l'entendre au sens de régulation, de maîtrise, et non pas d'empêchement ou de vérification (qui se dirait "*check*"). C'est pourquoi on pourra préférer le traduire par commande ou parfois par régulation, selon les contextes.

En 1950, il sort un ouvrage au titre curieux : *The Human Use of Human Beings : cybernetics and society* traduit en France en 1952 sous le titre : *Cybernétique et société, l'usage humain des êtres humains*⁴². Dans cet ouvrage, il vulgarise la cybernétique, met la communication au centre des valeurs humaines et place cette science au-delà de son domaine logico-mathématique d'origine, en explorant les possibilités universelles d'un nouveau paradigme de compréhension du réel.

Il est remarquable de constater que ce livre, pourtant presque aussi difficile que celui de 1948, assura à Wiener une célébrité mondiale. Il fut traduit deux ans plus tard en français, puis traduit de nouveau en 1962 d'après des corrections effectuées par Wiener en 1954, et enfin une dernière fois en 1971 dans une édition synoptique qui reprend l'ensemble des textes de Wiener qu'on trouve dans les traductions de 1952 et de 1962. D'après Breton (1992) p.18, « *ce texte exerce, sous des formes diverses, une profonde influence jusqu'à aujourd'hui, dans tous les discours et toutes les représentations de la communication* ».

Dans son entourage, deux autres mathématiciens seront déterminants pour la poursuite de ces travaux dans le nouveau champ d'étude qui s'ouvre avec la cybernétique : Alan Turing (1912-1954) et John von Neuman (1903-1957). Ces trois mathématiciens ont touché à des domaines très variés, à la fois des mathématiques, mais faisant aussi des

⁴¹ Peut-être est-ce une des raisons pour laquelle, en France, on en déduisit si vite que la cybernétique de Wiener permettrait de réaliser la machine à gouverner, voir chapitre 3.2.5

⁴² L'usage humain, comparé à l'usage inhumain qu'on a pu constater pendant la guerre. Les pages indiquées dans les citations font référence à l'édition synoptique de 1971

incursions en biologie, chimie ou physique. On peut dire que comme Pascal, Schickard, Leibniz ou Lovelace, ils ont transgressé les frontières entre les disciplines.

Turing rencontre Wiener lors de conférences sur la cybernétique et Wiener le cite dans la préface de son ouvrage de 1948. Si Turing refuse de s'associer aux recherches cybernétiques c'est parce qu'il ne se retrouve pas dans la volonté de Wiener d'assimiler toutes les sciences à des branches de la cybernétique. En outre, le livre de Wiener en 1948 n'est pas encore une pensée achevée. Il comporte quelques erreurs et manque trop de rigueur pour un logicien comme Turing.

John von Neumann est lui aussi un familier des conférences cybernétiques. Il connaît les travaux de Turing sur la machine à états finis et ce dernier a travaillé sous sa direction à Princeton de 1936 à 1938. Il rédige un article intitulé : *First draft for a report on the EDVAC⁴³ design* en 1945. C'est le premier brouillon d'une équipe de recherche composée de Eckert, Maulchy et Burks, issu de leur travail sur l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer, un des tout premiers ordinateurs numériques). Publié en avance, il a été signé par von Neumann seul⁴⁴.

Après avoir connu un essor considérable, la cybernétique fut peu à peu marginalisée par la croissance d'une informatique triomphante, et la plupart de ses concepts réappropriés par les disciplines traditionnelles qui en effacèrent les aspects transversaux (Lacroix 1992). Les sciences cognitives ainsi que la robotique y voient leurs origines. Les prétentions philosophiques de la cybernétique se retrouvent aujourd'hui dans les théories systémiques ou encore chez Edgar Morin dans ses tentatives méthodologiques d'unifier les sciences (Morin 1990). Mais on retrouve nommément le terme en psychologie chez Piaget ou en éthologie chez Konrad Lorenz.

Dans le langage courant en revanche, l'origine scientifique ou mathématique du terme a été tout à fait oubliée. On le rattache maintenant à la science-fiction, à cause du préfixe "cyber".

Il est tout à fait remarquable d'ailleurs de suivre l'histoire du mot "cybernétique" dans la science-fiction. Dans les ouvrages des années 1960, alors que cette science est bien vivante et même connue des profanes, ce mot est employé au sens auquel l'entend Wiener. Dans les années 1980, les écrivains de science-fiction ont oublié qui était Wiener. Ils utilisent la racine "cyber" pour forger le nom d'un nouveau genre de science-fiction : le "Cyberpunk". "Cyber" ne signifie plus qu'un mélange de biologie et de mécanique et est utilisé dans des mots tels que "cyborg", mi-humain, mi-robot, ou

⁴³ EDVAC signifiant : Electronic Discrete Variable Automatic Computer, Calculateur automatique électronique à variables discrètes

⁴⁴ Des résumés biographiques de ces trois hommes sont disponibles en annexes E

“implant cybernétique” qui est une sorte de prothèse électronique futuriste (voir chap. 4.1.1.2).

La pensée originale de Wiener s'étant perdue, il reste, du côté du contrôle, le fantasme de la machine à gouverner, et du côté de la communication, une certaine idée de la société de l'information : deux visions qui ont découlé de manière dévoyée des principes de la cybernétique. Ce n'est pas uniquement des conceptions de Wiener que nous avons hérité, mais aussi de la façon dont elles ont été transfigurées à travers ce que l'humanité a projeté sur cette théorie.

3.2.2 Principe cybernétique

A travers cette science, Norbert Wiener propose un nouveau paradigme. La cybernétique est supposée posséder une universalité qui relègue les autres sciences à un statut secondaire : son fondement épistémologique postule que le réel peut tout entier s'interpréter en termes d'informations et de communications.

3.2.2.1 Comportement et feedback

Pour Wiener (Wiener, Rosenblueth et al. 1943)⁴⁵, il y a deux méthodes pour approcher le réel. La méthode qu'il appelle “fonctionnelle” est la méthode utilisée classiquement par les sciences expérimentales. « *Elle porte essentiellement sur l'organisation propre de la réalité étudiée, sur sa structure et ses propriétés [...] les relations entre l'objet et son environnement sont relativement accessoires.* » Le terme “fonctionnel” permet à Wiener de globaliser les différentes méthodes scientifiques classiques pour en faire ce qu'il considère être une méthode unique. Il lui oppose alors une autre méthode unique, la méthode comportementale qui « *néglige, dans l'objet, sa structure spécifique et son organisation propre* » pour ne plus se préoccuper que des relations (au sens mathématique) que l'objet entretient avec l'univers.

L'ensemble de ces relations constitue le comportement de l'objet. « *Le point de vue comportemental consiste à considérer l'action produite par l'objet et les rapports de celle-ci avec l'action subie par lui. Par action produite nous entendons toute modification provoquée par l'objet dans son environnement. Inversement, nous entendons par action subie tout événement extérieur à l'objet qui le modifie de façon quelconque.* » (Wiener, Rosenblueth et al. 1943).

Wiener décrit ici le concept essentiel de la cybernétique : le feedback. Selon Lacroix (1992), le feed-back est une sorte d'unité comportementale formée de trois éléments spécialisés indissociables. L'un représente et commande l'action, l'autre agit sur le milieu, et le troisième informe la commande du déroulement de l'action. Cette information permet à la commande de s'adapter aux variations du milieu en modifiant le déroulement

⁴⁵ Les paragraphes qui suivent doivent beaucoup à l'analyse de Philippe Breton (1995)

de l'action en cours. L'action d'un élément A sur un élément B entraîne en retour une réponse (rétroaction ou "feedback") de l'élément B vers l'élément A. Nous obtenons alors une boucle de feedback : cette réponse provoquera alors une action adaptée en retour de la part de l'élément A.

La notion de feedback permet d'appréhender la manière dont une finalité interne à un organisme ou à un système, peut être atteinte dans un milieu aux variations aléatoires. Un organisme ne peut survivre dans un environnement donné que s'il arrive à maintenir ses équilibres internes entre certaines limites. S'il ne peut asservir l'environnement à ses buts, il doit modifier ceux-ci de manière à s'adapter à ce milieu.

Un exemple de système cybernétique rudimentaire peut être constitué par un radiateur électrique muni d'un thermostat. Deux éléments sont en interaction : le radiateur et son environnement. Le radiateur réchauffe son environnement. L'augmentation de la chaleur de l'environnement est détectée par le thermostat qui déclenche la coupure du radiateur, provoquant en retour la baisse de la température, qui déclenchera de nouveau le thermostat.

Un système cybernétique équilibré a pour propriété de s'autoréguler. Une tendance dans un sens y crée les conditions de la tendance inverse. De tels systèmes manifestent une grande stabilité dans le temps. Les systèmes issus de la nature (écosystème, cellule, organisme) offrent des exemples de systèmes parfaitement autorégulés.

Prendre en compte non plus la structure des objets mais leur comportement, étudier la manière dont ces échanges permettent d'obtenir des systèmes autorégulés, c'est se placer selon Wiener à un niveau supérieur de compréhension, dans un paradigme informationnel.

A partir de ce postulat, l'univers devient alors totalement intelligible : il est accessible tout entier à la connaissance puisqu'il est composé d'objets dont on peut décrire le comportement (ou imaginer pouvoir le décrire un jour), fonctionnant selon des règles d'autorégulation qu'on peut elles aussi décrire.

La pensée cybernétique de Wiener est bien plus large que le simple domaine des mathématiques ou des sciences expérimentales puisqu'elle englobe sous le terme de système ou de "*machine*" toutes les organisations bureaucratiques, hiérarchiques, religieuses et gouvernementales. « *La cybernétique est aux machines réelles – électronique, mécanique, neurologique ou économique – ce que la géométrie est aux objets réels dans notre espace terrestre.* » (Wiener 1948). Néanmoins, pour notre réflexion, nous nous contenterons de son application aux animaux et aux machines.

Quand Wiener considère les systèmes que constituent l'être humain, l'animal et la machine sous l'angle des échanges d'informations, il constate qu'ils organisent et

régulent toutes leurs actions sur un modèle commun, celui des boucles de feed-back. Cette constatation va lui permettre d'effacer une frontière jusque-là fermement établie : celle qui sépare le vivant et l'inerte que nous verrons chap. 3.2.2.2.3.

3.2.2.2 Le hasard et l'entropie

3.2.2.2.1 L'inachèvement de l'univers

Le hasard est un élément fondamental de la structure de l'univers. Pour Wiener, le mathématicien Gibbs a ouvert la voie au début du XXe siècle en en tenant compte dans des calculs statistiques. Reconnaître l'universalité de l'entropie, c'est admettre que toutes les mesures sont inexactes, que les lois de la physique sont intrinsèquement probabilistes. Wiener remarque même que cette composante de l'incomplétude de l'univers a son pendant en psychologie : Freud a constaté également « *un composant irrationnel important dans la conduite de la pensée humaine* » (Wiener 1950) p.24.

Le concept scientifique de l'entropie est la mesure de "l'élément aléatoire" de l'univers. Pour l'expliquer, Wiener va faire un parallèle entre l'entropie et le Mal, en référence à la pensée de Saint Augustin : « *Cette imperfection organique, nous pouvons en usant d'une formule un peu violente, [la] considérer comme le diable. Non le démon positif et malicieux des Manichéens mais le démon négatif de Saint Augustin, celui qu'il appelle l'Imperfection.* » (Wiener 1950) p. 25.

Wiener distingue donc deux Diables : le "*mal naturel*", l'Imperfection qui peut être assimilée à l'entropie et le "*vrai*" Mal qui provient du péché volontaire de l'âme, à qui Dieu a donné le libre-arbitre. Par exemple, le sens d'un discours peut être brouillé de deux manières : d'une part, par un bruit dans la transmission (l'Imperfection), d'autre part, parce que son émetteur a décidé de mentir (le Mal généré par l'homme).

L'Imperfection originelle n'est pas un phénomène trompeur. Une fois que le scientifique la connaît, c'est une loi qu'il ne peut pas supprimer mais dont il peut tenir compte. Si le but de la science est de comprendre et de décrire la nature, alors son but est également de comprendre et de décrire l'entropie. Mais cela ne suffit pas. Elle doit aussi s'attaquer au diable manichéen.

3.2.2.2.2 La nécessaire compréhension des règles

Au sortir de la Seconde Guerre mondiale, Wiener est sceptique quant à la capacité de l'être humain à agir pour le bien de sa propre espèce. « *L'avenir immédiat de la société est périlleux et sombre [...]. Nous poursuivons notre route en nous référant à des cartes marines de l'idée de progrès sur lesquelles les écueils qui nous menacent ne sont pas indiqués* » (Wiener 1950) p.265.

Pour Wiener, l'évolution a pris un autre tour quand l'hominidé est passé de la chasse à l'animal à la chasse à l'homme. Intrinsèquement, grâce à sa haute intelligence, son extraordinaire mémoire et ses capacités linguistiques remarquables, l'homme est capable de mensonges, de trahisons, d'hypocrisie, d'égoïsme, l'ensemble ayant pour but l'humiliation de sa propre espèce. Comme l'homme est intrinsèquement un pécheur, la religion peut être vue comme une prothèse pour lutter contre le mal. Toutefois, la religion semble ne plus suffire. La science (et plus particulièrement la cybernétique) peut être vue alors comme une prothèse pour lutter contre les deux diables : « *Il existe des îlots d'entropie décroissante dans un monde où l'entropie en général ne cesse de croître. C'est l'existence de ces îlots qui permet à certains d'entre nous d'affirmer la réalité du progrès.* » (Wiener 1950) p. 95.

La vision du monde selon Wiener est profondément désespérée. « *Nous sommes les naufragés sur une planète vouée à la mort* » (Wiener 1950) p. 43. La cybernétique, par ses deux fonctions de communication et de régulation (control) permettra peut-être à l'humanité d'avoir un meilleur destin. La régulation de l'entropie n'est possible qu'en connaissant les règles statistiques qui dirigent le hasard : leur connaissance est une question de survie. Quant au diable manichéen, c'est grâce à la communication entre les êtres que nous pourrions lui barrer le chemin.

Laissons un temps Wiener pour étudier maintenant la position d'Alan Turing.

Turing a une vision à la fois moins philosophique et moins pessimiste de l'usage des règles, même si elles ont une importance capitale dans sa vie.

Tout petit déjà, Turing aime les règles, les choses bien ordonnées (Hodges 1983). Il sait à peine écrire qu'il recopie des recettes de cuisine. Comme tous les enfants, il déteste quand sa mère saute un passage en lui lisant une histoire mais il en fait une telle affaire qu'il s'écrie : « *Tu as tout gâché* » et court s'enfermer dans sa chambre en pleurant.

A Bletchley, pendant la guerre, l'intérêt que Turing porte aux règles bien écrites lui permet de faire preuve de son indiscipline chronique vis-à-vis de la hiérarchie et du règlement militaire en mettant en avant ses non-sens. Il refuse de signer sa carte d'identité parce qu'il y figure : « *ne rien écrire sur ce document* ». Craignant une invasion de l'Angleterre par les Allemands, les mathématiciens de Bletchley sont encouragés à s'entraîner à l'une ou l'autre des disciplines militaires. Turing s'inscrit dans un stage de tireur d'élite. Dans le formulaire qu'on lui fait remplir au préalable figure la clause suivante : « *En suivant ce stage, vous acceptez de vous plier aux règles militaires qui en découlent* ». Il coche la case « *Non* », mais comme ce sont des papiers que personne ne lit, il suit tout de même le stage. Il devient assez bon et décide d'arrêter le stage quand il estime ne plus progresser. Son instructeur lui ordonne de poursuivre, en vertu des

papers qu'il a signés. Il rappelle alors qu'il ne s'est engagé à rien et quitte le stage pour de bon.

C'est dans son travail que son besoin de règles absolues va pouvoir se réaliser : il va inventer une machine logico-mathématique capable de résoudre tout problème formel qu'il appellera la Machine Universelle et qu'on nommera par la suite Machine de Turing.

Une Machine de Turing se résume à une tête de lecture comportant un nombre fini d'états internes et à un ruban. La tête de lecture ne lit qu'un seul symbole à la fois, et cette lecture, associée à la table d'états adéquate, suffit à effectuer toutes les opérations possibles. La Machine de Turing est une machine abstraite car son fonctionnement implique d'avoir un ruban extensible à volonté donc infini. La combinaison de cette mémoire infinie et d'un nombre d'états finis a cependant apporté la preuve que, si un problème est calculable, alors il existe une machine pour le résoudre. Dès lors, une machine reprenant les règles de toutes les autres est une Machine Universelle.

Grâce à cette idéalisation logique, Turing a en somme montré la faisabilité d'un automate programmable capable d'évaluer toute fonction calculable. (Aujourd'hui tous les ordinateurs sont des Machines de Turing : chaque table d'états de cette machine correspondant à un de leurs programmes, et le ruban à leur mémoire).

Il est bien sûr totalement abusif de prétendre formaliser d'autres problèmes que les problèmes logiques avec une Machine de Turing. Toutefois, si on suppose, comme le dit la cybernétique, que tout objet de l'univers se définit par un ensemble de relations et qu'on arrive à les décrire, alors on peut rêver qu'il existe une Machine de Turing pour en comprendre et en reproduire le fonctionnement.

Par la suite, Turing écrit un article intitulé *Les ordinateurs et l'intelligence* où figure *le jeu de l'imitation*, plus connu sous le nom de test de Turing (Turing 1950). En focalisant son article traitant de l'intelligence des machines sur le jeu (voir chapitre 3.2.4.2), Turing introduit dans le domaine de l'intelligence la notion de règles. L'intelligence serait contenue dans les règles qui sont au fondement des stratégies des joueurs. Modéliser l'intelligence, c'est mettre au jour ses traits caractéristiques, c'est-à-dire ses règles.

A la fin de sa vie, Turing s'est intéressé à la morphogénèse : il s'agit à la fois de générer des substrats biologiques (des corps ?) mais aussi de comprendre les règles de l'auto-organisation du vivant.

3.2.2.2.3 Le hasard et l'intelligence artificielle

Wiener n'a pas développé plus avant le concept d'intelligence artificielle. Pour lui, les machines qui seraient construites n'auraient pas d'intelligence propre (même si cela était théoriquement possible) et ne feraient que ce pour quoi les hommes les auraient programmées. Les machines mécaniques de Wiener, c'était par exemple les ordinateurs

tels qu'ils ont existé pendant et après la guerre, comme le Mark I ou l'ENIAC. C'était l'ordinateur qui commandait la riposte nucléaire. Les jugements de ces machines n'allaient pas au-delà de la théorie des jeux de von Neumann et si elles décidaient de riposter, c'était en fonction des paramètres qu'on y avait entrés.

Les machines intelligentes d'Alan Turing étaient purement abstraites et bien que Colossus, l'ordinateur anglais en usage pendant la Seconde Guerre mondiale ait été à Bletchley pendant que lui-même y séjournait, il ne l'a guère utilisé. Néanmoins, il spéculait sur les capacités des machines de l'an 2000 et surtout sur leur intelligence, qui lui semblait aller de soi.

Turing avait l'habitude de contrer l'objection selon laquelle une machine, aussi complexe fût-elle, se contenterait toujours d'exécuter ce pour quoi elle avait été conçue. Pour l'expliquer, il a été le premier à proposer la métaphore de l'ordinateur-enfant. En effet, comme dans un rapport maître/élève, le maître ne peut être certain que son enseignement donnera le résultat attendu.

« La caractéristique importante de la machine qui apprend est que son maître ne saura souvent que très peu de choses sur ce qui se passe à l'intérieur, bien qu'il puisse dans une certaine mesure prévoir la conduite de son élève. L'opinion que la machine "peut seulement faire ce que nous savons lui ordonner de faire" semble ici étrange. La plupart des programmes que nous pourrions introduire dans la machine auront pour résultat qu'elle fera quelque chose que nous ne pourrions pas du tout comprendre ou que nous considérerons comme un comportement totalement arbitraire » (Turing 1950) p.168.

En fait, ce raisonnement n'est pas uniquement fondé sur cette métaphore qui, en soi, ne démontre rien. Turing traduit simplement le fait que les paramètres entrant en jeu dans l'apprentissage d'un cerveau artificiel sont si nombreux qu'il est impossible de les modéliser.

Quel est l'intérêt de construire une machine dont nous ne pourrions prévoir tous les états ? Ne vaudrait-il pas mieux s'en tenir strictement à une Machine de Turing ? Peut-être, mais dans ce cas, il faudrait faire son deuil de l'intelligence. *« Un certain nombre de résultats de la logique mathématique peuvent être utilisés pour montrer qu'il y a des limites au pouvoir des machines à états discrets [c'est-à-dire des machines de Turing]. Le plus célèbre de ces résultats est connu sous le nom de théorème de Gödel qui démontre que dans tout système logique suffisamment puissant, on peut formuler des affirmations qui ne peuvent être ni prouvées ni réfutées à l'intérieur du système, à moins que le système lui-même ne soit illogique. (...) Ce résultat établi qu'il y a certaines choses qu'une machine ne peut pas faire. » p. 151.*

Le Théorème de Gödel constitua un coup de tonnerre dans les mathématiques, mettant

fin à une recherche qui visait à formaliser intégralement l'arithmétique sous forme de propositions logiques. De nombreux logiciens avaient été intéressés par cette recherche, dont Turing et von Neumann. Or, en 1931, Gödel démontre qu'aucun système formel⁴⁶ n'est capable de représenter de façon adéquate l'intégralité des procédures qui sont susceptibles de nous amener à reconnaître comme vraie une proposition mathématique.

C'est pourquoi pour se sortir du piège des propositions indécidables, Alan Turing conclut : *« Le comportement intelligent consiste probablement à s'éloigner du comportement totalement discipliné que l'on utilise pour le calcul. (...) Il est probablement sage d'inclure un élément de hasard dans une machine qui apprend. »* p. 174 Telle est toujours l'opinion des spécialistes de l'intelligence artificielle. L'entropie est universelle, pour Turing, elle fait donc partie de l'intelligence.

3.2.3 Les machines auto-adaptatives et l'intelligence artificielle

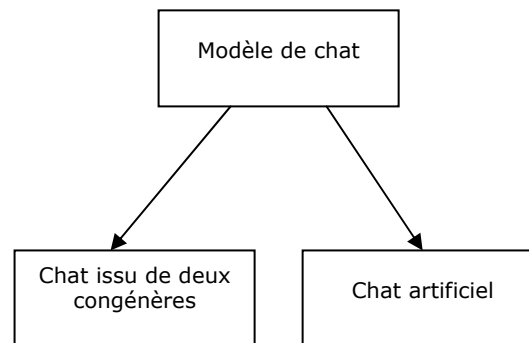
3.2.3.1 Une nouvelle conception des machines

Reprenons le modèle informationnel de Wiener : tout "objet" dans l'univers échange des relations (au sens mathématique) avec le reste de l'univers. A un certain niveau de complexité, ces relations s'organisent selon le modèle du feedback. Ce qui différencie ces objets entre eux, c'est la complexité de l'organisation de ces relations, leur comportement. Là où la méthode fonctionnelle voit des différences profondes entre le vivant et l'inerte du fait de leur structure, la méthode informationnelle montre qu'ils peuvent relever de la même catégorie. En effet, la frontière entre l'organique et l'inorganique existe à un niveau que Wiener considère comme secondaire, celui du support matériel. La distinction vivant/inerte ou encore organique/inorganique n'est pas pertinente en cybernétique. Par extension, sur l'axe de la complexité comportementale, rien n'empêche d'imaginer que machines et êtres vivants se situeront côte à côte dans l'avenir.

Pour éclaircir ce que Wiener appelle le niveau informationnel, prenons avec lui (Wiener, Rosenblueth et al. 1943) l'exemple du chat de laboratoire : on peut imaginer qu'un chat synthétique soit de même nature qu'un chat issu de deux congénères à partir du moment où le comportement du chat synthétique est en tout point identique à celui de l'autre chat. En fait, il faut d'abord considérer le **modèle du chat**, c'est-à-dire son mode d'existence informationnelle (l'ensemble de ses interactions avec l'environnement...) et ensuite envisager sa réalisation concrète sous forme vivante (chat issu de deux congénères) ou artificiel. La comparaison entre le chat vivant et le chat artificiel ne se fait

⁴⁶ On appelle système formel un système d'écriture dans lequel à partir de formules initiales appelées *axiomes*, on peut déduire des formules dérivées appelées *théorèmes* à l'aide de *règles d'inférence* sans que la signification des signes et des formules ait à intervenir de façon quelconque dans le processus.

donc pas l'un par rapport à l'autre, mais l'un et l'autre par rapport à un modèle de comportement qui caractérise ce qu'est un chat.



En introduisant ce niveau supérieur, Wiener change radicalement la perception traditionnelle que l'on avait jusqu'à présent des êtres vivants et des machines. Il n'est plus question ni de frontières, ni de hiérarchie. Lorsqu'on tentera de formaliser un cerveau artificiel, comme l'ont fait par la suite Alan Turing et John von Neumann, on ne le considèrera plus tout à fait comme une copie du cerveau humain mais comme la réalisation artificielle d'un modèle de cerveau pris à un niveau logique supérieur (le niveau informationnel) dont le vivant est une des réalisations possibles.

Restera encore à Wiener à démontrer qu'une grande proximité comportementale entre les êtres vivants et les machines est possible. Il prendra alors en exemple deux grandes caractéristiques attribuées en propre aux êtres vivants évolués : la capacité à se reproduire et la capacité à apprendre, et montrera que les machines disposent aussi de ces caractéristiques.

3.2.3.2 L'apprentissage

Grâce au feedback, les machines peuvent acquérir une capacité supposée être le propre des êtres vivants évolués : l'apprentissage.

« On peut définir un système organisé comme un système qui transforme un message d'entrée en un message de sortie suivant un certain principe de transformation. Si ce principe de transformation est soumis à un critère de valeur d'exécution, ici la méthode de transformation, et réglé de façon à améliorer l'exécution du système selon ce critère alors on dira qu'il s'agit d'un système auto-adaptatif, un système qui apprend. » (Wiener 1964) p. 40.

La machine qui devra imiter le cerveau humain, sera l'objet d'un apprentissage constant. C'est ici qu'interviennent les travaux d'Alan Turing avec la métaphore de l'ordinateur-enfant. Le cerveau artificiel qui va être construit sera au début comme le cerveau d'un enfant. Peu à peu, ce cerveau va apprendre pour atteindre son état adulte, défini par le

but qu'on aura fixé à la machine. Il faut donc savoir comment le cerveau du jeune humain apprend afin de reproduire la méthode pour la machine.

« En essayant d'analyser l'esprit humain adulte, il va nous falloir beaucoup réfléchir au processus qui l'a amené à l'état où il se trouve. Nous pouvons signaler trois composantes : a) l'état initial de l'esprit, disons à la naissance. b) l'éducation à laquelle il a été soumis. c) d'autres expériences que l'on ne peut pas décrire comme éducatives auxquelles il a été soumis. Au lieu de produire un programme qui stimule l'esprit de l'adulte, pourquoi ne pas plutôt essayer d'en produire un qui stimule celui de l'enfant ? S'il est alors soumis à une éducation appropriée, on aboutirait au cerveau humain. » (Turing 1950) p.168-169.

Turing adopte globalement le même raisonnement que Wiener. En particulier, il admet le principe d'apprentissage par essai/erreur avec renforcement en faveur de l'objectif à atteindre (principe des machines auto-adaptatives orientées vers un but). Ce qui sous-entend quelque chose qui pouvait paraître totalement impensable : à l'instar du cerveau humain, pour devenir intelligente, une machine doit pouvoir se tromper.

« Je dirais que justice doit être rendue aux machines. Au lieu de laisser parfois les machines dans l'incapacité de fournir une réponse, nous pourrions faire en sorte qu'elles nous donnent occasionnellement des réponses erronées. Le mathématicien humain commet lui-même des erreurs... Il nous paraît tout naturel de lui donner une nouvelle chance alors que nous nous montrerions implacables avec une machine. En d'autres termes, si une machine n'a pas le droit à l'erreur on ne peut attendre qu'elle soit intelligente. » cité par (Hodges 1983) p.304.

Il est remarquable de constater que le type d'apprentissage envisagé pour les machines soit d'une part, un apprentissage par essai/erreur et d'autre part, s'effectue en autodidaxie (voir Chap. 6.3.4). C'est le type d'apprentissage dont se revendiquent beaucoup d'informaticiens et d'utilisateurs avertis, qui vont jusqu'à prétendre que c'est le seul type d'apprentissage possible de l'informatique.

3.2.3.3 Reproduction des machines et auto-engendrement

3.2.3.3.1 L'image d'une machine

Nous avons vu précédemment que Wiener prétendait démontrer que les deux caractéristiques supposées appartenir en propre aux êtres vivants évolués étaient également à la portée des machines. Nous venons de voir ce qu'il en était de l'apprentissage, abordons maintenant la reproduction, qui permettra de boucler notre réflexion sur la métaphore de l'ordinateur/enfant.

« L'homme fait l'homme à son image. [...] Quelque chose de semblable n'aurait-il pas lieu dans ce cas moins compliqué (et donc plus aisément compréhensible) des systèmes non

vivants que nous appelons machines ? Quelle est l'image d'une machine ? » (Wiener 1964) p. 53.

Pour décrire ce qu'est l'image d'une machine, Wiener (1964) va définir deux types d'image : l'image **picturale** et l'image **opérante** et il prend l'exemple du mythe de Pygmalion pour se faire comprendre :

Selon Ovide (1^{er} siècle avant JC), Pygmalion, jeune roi de Chypre et merveilleux sculpteur, a voulu créer une femme parfaite dont il pourrait s'éprendre. C'était un sculpteur d'un tel talent que la statue d'ivoire qu'il créa dans cette intention était d'une très grande beauté et semblait presque respirer. Il s'éprend de la statue et va prier Aphrodite de lui donner vie. Touchée par l'amour de Pygmalion et par la qualité de son travail, Aphrodite apporte la touche finale en animant la statue.

Quand Pygmalion sculpte Galatée, une statue à l'image de l'être aimé idéal, il crée une image picturale. Pour autant, cette image n'est pas suffisante pour qu'il puisse la considérer comme un être de son espèce qu'il pourra aimer. Mais quand Aphrodite lui insuffle la vie, la statue devient une image opérante et il peut prendre Galatée pour compagne.

Ainsi, en suivant la logique informationnelle de Wiener, l'image d'une machine n'est pas la réalisation d'une copie physique de cette même machine (image picturale), mais la transmission de son comportement (image opérante), à un autre dispositif qui viendra à adopter ce comportement. Cela, une machine est capable de le réaliser : elle peut envoyer un message électronique vers une autre machine qui, en le décodant, obtiendra les clés de fonctionnement (le comportement) de la première machine et pourra l'adopter. C'est ce que fait par exemple un virus informatique quand il se duplique pour pouvoir aller infecter d'autres ordinateurs (le problème du support matériel étant résolu, puisqu'un virus est constitué uniquement de données numériques).

Revenons maintenant un instant au mythe de Pygmalion. Il ne s'agit pas tout à fait d'auto-engendrement. Il faut tout de même une figure féminine : Aphrodite, pour donner la vie à Galatée. Ce mythe est très puissant dans l'histoire personnelle de Wiener puisqu'il raconte dans sa biographie (Wiener 1953) qu'il y trouve une image des rapports qu'il a eus avec son père, comme si sa mère s'était contentée de lui donner l'étincelle de vie alors que son père l'a façonné de ses mains.

Le père de Wiener, Léo, n'avait qu'une confiance limitée dans l'école et changea souvent Norbert d'établissement pour qu'il ait le meilleur enseignement possible. Norbert lisait couramment à l'âge de six ans mais son écriture était un désastre et il n'était pas très bon en calcul. Alors, son père le retira de l'école pour se charger personnellement de son éducation. Cette période de cours intensifs a duré deux ans, entre 1901 et 1903. Les

cours étaient difficiles et se terminaient souvent en pleurs le soir, dans les bras de sa maman. Mais Léo restait inflexible. D'après les dires de Wiener, ce père aimant se transformait soudain en « *vengeur sanguinaire* ». Après ces deux années de leçons paternelles, il réintégra l'école... avec sept ans d'avance. Léo n'a rien fait pour que Norbert soit fier de sa propre réussite scolaire. Au contraire, il s'en attribua tous les mérites. Dans un article intitulé *Quelques idées nouvelles sur l'éducation des enfants*⁴⁷, qu'il publia en 1911, il écrivit : « *C'est un non-sens de dire, comme le font certaines personnes, que Norbert, Constance et Bertha sont des enfants exceptionnellement doués. Il n'en est rien. S'ils en savent plus que les enfants de leur âge, c'est parce qu'ils ont été entraînés différemment* » cité par (Wiener 1953). Norbert Wiener résuma sa relation avec son père en ces termes : « *Mes échecs étaient les miens, mes succès étaient ceux de mon père* ».

Peut-on façonner un être à son image comme Léo Wiener l'a fait avec son fils à partir du support biologique fourni par sa femme ? Puisqu'une machine peut s'auto-engendrer et que le support physique dans lequel elle réalisera cette reproduction importe peu, l'homme peut-il se reproduire comme Pygmalion avec éventuellement le coup de pouce d'Aphrodite ?

3.2.3.3.2 Duplication du cerveau humain : mise en œuvre

La machine qui a le plus fasciné Turing et von Neumann était le cerveau humain : si on imagine pouvoir décrire la totalité des informations que le cerveau échange avec l'extérieur, il sera possible de construire une Machine de Turing pour le représenter et d'accéder ainsi à un niveau supérieur de représentation de l'intelligence humaine. A partir de là, rien n'empêche l'intelligence artificielle.

Mc Culloch et Pitts qui ont construit dans les années 1920 un modèle de neurones formels ont ensuite démontré qu'il était isomorphe avec une Machine de Turing (Mc Culloch and Pitts 1943). Turing est convaincu que le cerveau humain peut être modélisé dans une première approximation sous la forme d'une machine à états finis.

Pour John von Neumann, une description du cerveau en langage formel et logique était un but ultime de la science. C'est pourquoi, il fréquentait les congrès de psychologie, de neurobiologie, tous ceux qui pourraient lui permettre une meilleure compréhension du cerveau. Il en déduisit que le cerveau était si complexe que la meilleure description du cerveau était le cerveau lui-même et que le langage mathématique était probablement insuffisant pour le décrire ; ne serait-ce que parce que le cerveau prend ses informations dans le monde non pas de manière mathématique mais plutôt sous forme d'images, de sons, etc.

⁴⁷ Toutes les phrases en italique sont traduites de l'anglais par nous

Néanmoins, dans ses écrits de 1945, il va tenter de décrire le cerveau humain au niveau informationnel afin de le réaliser sous forme artificielle (Neumann von 1945).

Les choix techniques qu'il va retenir sont des choix décisifs pour l'avenir de l'informatique puisque la majorité des ordinateurs aujourd'hui ont une architecture dite "*Von Neumann*". Loin d'obéir à une stricte rationalité technique, ils sont déterminés par la vision que von Neumann avait du cerveau : il va choisir les composants et l'architecture qui lui semblent les plus proches du cerveau humain (Breton 1990).

Pour pouvoir créer un cerveau artificiel, il faut isoler le comportement de son élément de base puis trouver le composant électronique qui serait la réalisation la plus proche du modèle informationnel de ce composant. Le composant de base du cerveau est le neurone dont la fonction est de propager un influx nerveux. Cet influx nerveux est une perturbation électrique et/ou chimique fonctionnant sur le mode binaire : présence d'impulsion ou absence d'impulsion.

C'est pour cela que contre l'avis des ingénieurs qui le trouvaient peu fiable, le choix de von Neumann se porte sur le tube à vide. En effet, le neurone et le tube à vide montrent des points communs sur le plan comportemental : ils ont tous deux la capacité de faire circuler l'information sur le mode "*tout ou rien*" (langage binaire) et ce, à grande vitesse. Ils sont tous deux capables de conserver leur état après le passage de l'impulsion. Le tube à vide comporte même un certain nombre d'avantages par rapport au neurone qui est plus lent que tous les types de transistors qu'on ait jamais fabriqués et plus bruyé que bon nombre d'entre eux

Ce neurone artificiel, connecté aux autres neurones, forme un organe logique de base, capable des opérations fondamentales : OU, ET, NON. Les travaux de Von Neumann s'inspirent de ceux de Mc Culloch et Pitts identifiant un réseau de neurones formels à une Machine de Turing. Von Neumann suppose que cette équivalence peut être étendue aux neurones du cerveau. C'est ainsi que l'EDVAC⁴⁸ sera une machine à états finis fonctionnant en pas à pas. Il sera composé de trois parties : une unité de calcul, une unité de contrôle logique et une mémoire. Neumann est convaincu de l'intérêt des machines parallèles mais il est tout aussi conscient de la complexité d'une telle réalisation. Alors comme le cerveau est supposé fonctionner en pas à pas, l'architecture von Neumann restera séquentielle.

Une vaste mémoire est primordiale pour von Neumann. Rappelons que lui-même avait une mémoire extraordinaire. A 6 ans, von Neumann parlait le grec classique et divisait des nombres à 8 chiffres de tête. Plus tard, il sera célèbre parmi ses amis pour être capable de lire une seule fois un texte et de le restituer ensuite mot pour mot, même des

⁴⁸ L'EDVAC est une machine sur papier. Les ordinateurs à venir ont été construits à partir de ce plan.

années après. Pour lui, la mémoire est le vrai siège du raisonnement. Von Neumann reconnaît que la présence de la mémoire dans le système nerveux est pure conjecture mais « *c'est une hypothèse que justifie et confirme toute notre expérience avec les ordinateurs et automates artificiels* ». Il est curieux de constater comment Von Neumann est le premier à oublier qui sert de modèle à l'autre, entre l'ordinateur et le cerveau, puisque, dans cette phrase, il se sert de la copie pour expliquer le fonctionnement du modèle. Ou plutôt, il suppose que si le modèle logique adopte bien le même comportement que le modèle organique, c'est que le modèle logique constitue une bonne approximation de celui-ci.

« *Nous avons tout lieu de croire qu'une mémoire de très grande capacité est associée [au système nerveux] mais nous ne savons pas quel type d'entités physiques sont les composants de base de la mémoire* ». Il supposera alors que la mémoire ne dépend pas directement du nombre de neurones mais plutôt du nombre de connexions qu'il est possible de réaliser entre eux, conception toujours de mise en intelligence artificielle.

Dans sa théorie des automates reproductibles, en 1948, il envisage par ailleurs la possibilité d'un « *système génétique de mémoire* ». Il imagine un système de code et d'usines de reproduction pour que les automates artificiels se reproduisent. Sa structure est analogue et tout à fait traduisible dans le langage de la biologie moléculaire. Mais la traduction ne pourra en être faite que 10 ans plus tard, avec la découverte de l'ADN.

Finalement, le cerveau que veut réaliser von Neumann est un cerveau assez subjectif, c'est le cerveau tel qu'il le voit, c'est son propre cerveau, avec son fonctionnement logique infaillible et sa mémoire phénoménale.

3.2.3.3 L'homme fait l'homme à son image : un paradis sans altérité

La phrase de Wiener : « *L'homme fait l'homme à son image* » fait bien sûr écho à la formule "Dieu crée l'homme à son image". Ce pouvoir génésique fantasmé devient accessible si on admet l'existence de l'intelligence artificielle. Mais on aurait tort de penser que cette nouvelle capacité humaine est imaginée sans que la question de la différence des sexes soit posée. Il ne faut pas croire que cette question ait été passivement omise, la différence des sexes a été volontairement supprimée : il s'agit d'une part de créer un autre individu sans passer par la reproduction sexuée, mais qui plus est, de permettre à l'être masculin de se reproduire sans l'aide des femmes.

Von Neumann cherche à recréer son propre cerveau, Wiener pense à Pygmalion ou à son propre père et dit que l'homme crée l'homme à son image. On retrouve ce même fantasme chez Alan Turing quand il décrit les machines autorisées à participer au jeu de l'imitation, jeu destiné à déterminer si les machines peuvent penser (voir chap. 3.2.4.2) : « *Nous souhaitons enfin exclure de la catégorie des machines les hommes nés de la*

manière habituelle. [...] On pourrait par exemple requérir que les ingénieurs soient tous du même sexe, mais cela ne serait pas vraiment satisfaisant » (Turing 1950) p.139. Cette phrase qui peut être considérée comme un trait d'humour, possède en fait deux éléments essentiels pour comprendre la vision que Turing a de la Machine (ce qui n'exclut pas l'ironie de la part de Turing). Tout d'abord, la machine est considérée comme étant littéralement l'enfant des ingénieurs, puisque le fait d'une équipe d'ingénieurs mixte jetterait le doute sur un possible engendrement biologique. D'autre part, pour que la machine puisse être éligible au jeu de l'imitation, une condition nécessaire (mais non suffisante toutefois) est qu'elle ne soit pas issue de la différence des sexes. Condition non suffisante car Turing signale que si l'individu était généré à partir d'une seule cellule, par exemple, prise sur la peau d'un homme, il ne serait pas non plus une machine.

Notons que Turing parle de la génération **d'individu** à partir d'un **homme** (a man), il n'utilise plus le terme neutre d'individu qu'il avait employé au début de la phrase (Lassègue 1998). De plus, son exemple propose une fiction de création purement masculine. D'une part il parle de prendre une cellule de la peau et pas, par exemple, d'une tentative de parthénogenèse au moyen d'une gestation dans un utérus. D'autre part, l'équipe d'ingénieurs de même sexe qui engendrerait une machine serait selon toute probabilité une équipe masculine. Sa vision de la création d'une machine de type ordinateur est non seulement un auto-engendrement, mais aussi un auto-engendrement masculin se débarrassant des femmes au moment de la conception sous prétexte, en quelque sorte, de ne pas tricher.

Ces fantasmes d'auto-engendrement apportent une solution à ce que Françoise Héritier appelle le privilège exorbitant des femmes à pouvoir se reproduire à l'identique mais aussi au différent. Les femmes sont les seules capables de mettre au monde non seulement leurs filles mais aussi les fils des hommes. Elle raconte qu'on retrouve dans de nombreux mythes des groupes non mixtes vivant séparément et pacifiquement, chacun étant capable de se reproduire à l'identique (Héritier 2002) p. 23. L'harmonie primitive résidait dans l'absence d'altérité, jusqu'à ce qu'elle soit gâchée par un événement violent (en général : une copulation que (les) dieu(x) ne désirai(en)t pas). Le monde scientifique des années 1950 peut être un exemple de ce paradis fantasmatique. Le monde de l'informatique d'aujourd'hui n'en est pas très loin. L'auto-engendrement cybernétique permettrait de faire fonctionner pleinement ce « *paradis sans altérité* », il possède le double avantage de supprimer la différence des sexes en écartant les femmes du processus de reproduction et de permettre aux êtres masculins de se reproduire à l'identique.

3.2.4 Intériorité/Extériorité : la disparition du corps

3.2.4.1 L'identité-message

Quand Wiener distingue la méthode fonctionnelle de la méthode informationnelle, il utilise l'opposition intériorité/extériorité. La méthode fonctionnelle traiterait de l'intérieur des objets, tandis que la méthode informationnelle s'occuperait de leurs relations à l'environnement, c'est-à-dire de l'extérieur.

Au XIXe siècle, l'être humain et lui seul est doté d'un intérieur, d'un endroit privé dont la localisation est inconnue mais dont le contenu détermine la personnalité. L'homme classique est dirigé de l'intérieur. Freud va dans ce sens avec la découverte de l'inconscient.

Comme l'explique Breton (1992) p. 50 : chez Wiener, l'enveloppe est vide, il n'y a pas d'intérieur, il n'y a pas d'âme, de soi qui serait propre à l'être humain. L'être humain est un être communicant, il n'agit pas à partir de messages lui parvenant d'une intériorité mythique : il réagit à son environnement. Si l'on descend au plus profond du cerveau pour essayer de retrouver cet intérieur, ce sont encore des relations et des échanges d'informations que l'on rencontrera. La pensée, produit de l'activité matérielle du cerveau, est liée au fonctionnement en réseau des neurones, donc à une activité permanente d'échanges. Le processus intellectuel est le produit d'un échange relationnel entre des éléments de base. L'intérieur n'existe pas, l'intériorité est un mythe. L'être est comme un oignon qui n'a que des couches superposées.

On retrouve cette même idée chez Alan Turing qui réfléchit à l'intelligence artificielle : *« L'analogie de la peau de l'oignon est aussi utile. En considérant les fonctions de l'esprit ou du cerveau, nous trouvons certaines opérations qui peuvent s'expliquer en termes purement mécaniques. Nous disons que cela ne correspond pas à l'esprit réel : c'est une espèce de peau que nous devons enlever si nous voulons trouver l'esprit réel. Mais dans ce qui reste, nous trouvons une autre peau à enlever et ainsi de suite. En continuant de cette manière, arrivons-nous jamais à l'esprit "réel" ou arrivons-nous finalement à la peau qui ne contient rien ? »* (Turing 1950) p.167.

Ce qui dirige l'être humain informationnel est à l'extérieur de lui, les messages ne viennent pas de son intérieur mais de son environnement. Il tire ses ressources non plus de qualités intrinsèques qui viendraient d'au fond de lui, mais en collectant l'information qu'il reçoit, traitant, utilisant cette information pour adapter son comportement. Wiener et les cybernéticiens ne cherchent pas à dévaloriser la pensée humaine, bien au contraire. La pensée rationnelle a toujours autant de valeur (Breton 1992). Il s'agit ici de redéfinir l'identité de l'être humain et sa localisation. Wiener opère un déplacement de

l'identité : elle ne se situe pas dans son corps mais elle EST littéralement la nébuleuse de ses comportements.

Si on se place dans une perspective de contrôle, l'être humain communicant de Wiener comporte de nombreux avantages : il est « *rationnel et transparent* » (Breton 1992) p. 93. Une fois détaché de tout support biologique, il se libère des trahisons de son corps, il s'évade de sa filiation, il ne peut plus être victime de sexisme ou de racisme. A un niveau fantasmatique, il échappe au vieillissement et à la mort. Il y échapperait réellement si nous étions capables de réaliser une copie logique de cet être communicant.

C'est un vieux rêve d'Alan Turing que Wiener va rendre théoriquement possible.

Dans son enfance, Alan Turing passe plusieurs années noires dans une "public school" du sud de l'Angleterre jusqu'à ce qu'il rencontre, alors qu'il a 15 ans, Christopher Morcom. Christopher est le premier amour (et peut-être même le seul) de Turing, même s'il n'est pas réciproque. Christopher représente l'idéal à atteindre, tant sur le plan scientifique que moral. Grâce à Christopher, l'écriture de Turing s'arrange, ses devoirs sont plus soignés et il commence à se faire remarquer en sciences et en mathématiques. Malheureusement, le jeune garçon meurt trois ans plus tard des suites d'une tuberculose bovine. Turing en éprouvera une très grande tristesse. Il envoya à la mère de son ami un texte appelé '*Nature de l'esprit* dans lequel il évoque la réincarnation : le « *mécanisme* » qui attache l'esprit au corps se rompt et l'esprit « *trouve tôt ou tard un autre corps, peut-être immédiatement* » cité par (Hodges 1983), p.63. On peut penser que le jeune Turing, qui s'identifiera à son ami perdu, espère grâce à la réincarnation, fusionner leurs deux esprits, à défaut d'avoir pu fusionner leur corps de leur vivant. Turing se demande finalement pourquoi il ne nous est pas possible de « *vivre libres comme des esprits et de communiquer comme tels* » cité par (Hodges 1983), p.64 et incidemment, de vaincre la mort.

Si le paradigme informationnel est en mesure de proposer un modèle capable de rendre compte en totalité de l'identité humaine, on peut alors imaginer en dupliquant le modèle, reproduire l'identité de la personne elle-même. « *L'identité physique de l'individu ne consiste pas dans la matière dont il se compose [...] L'individualité du corps est celle de la flamme plutôt que celle de la pierre, celle d'une forme plutôt que celle d'un fragment de matière* » (Wiener 1950) p. 260-262. Sur cette question, le point de vue de Wiener oscille entre une approche strictement informationnelle de l'identité qu'il nomme l'identité-message et le soupçon, issu de travaux de psychopathologie⁴⁹ pour lesquels il

⁴⁹ Wiener s'appuie sur l'exhumation des travaux du Dr. Morton Prince qui a étudié de manière approfondie, une trentaine d'années auparavant, un cas de dédoublement de la personnalité, (ce qu'on appellerait aujourd'hui une identité multiple). Ce dédoublement va à l'encontre d'une personnalité homogène, comme ce serait le cas avec l'entité-message.

se passionne, que le modèle comportemental ne pourrait prendre en compte une partie de l'identité. Celle-ci serait du ressort de l'âme. Néanmoins, ce sera sur l'identité-message que sera établi par la suite son raisonnement menant à une intelligence artificielle.

L'identité-message repose sur l'affirmation qu'il est possible (théoriquement) de transmettre l'identité d'un individu par télégraphe (Wiener 1950, 1964). Bien sûr, l'expérience est impossible mais l'image sert à souligner que, comme nous l'avons déjà dit, l'identité n'est pas identifiable à la matière. Si nous pouvions reconstituer un support approprié à l'autre bout de la ligne, nous aurions ainsi résolu le problème de la téléportation⁵⁰. Le seul problème à résoudre sera celui du support physique, c'est-à-dire le corps, mais c'est un problème secondaire. Les corps deviennent alors interchangeables et distincts de la personnalité.

3.2.4.2 L'être informationnel n'a pas de corps, mais a-t-il un sexe ?

Les réflexions de Turing sur l'intelligence artificielle l'ont finalement amené à écrire *Les ordinateurs et l'intelligence* où figure le *jeu de l'imitation*, plus connu sous le nom de test de Turing (Turing 1950).

Tout d'abord, insistons sur le fait que Turing ait appelé son "test" : "*jeu de l'imitation*", sans y faire figurer le mot intelligence. Turing ne cherche pas à savoir si une machine peut ressentir des émotions, avoir conscience d'elle-même, aimer les fraises à la crème (pour reprendre ses propres exemples) ou faire la démonstration de toute autre habileté supposée caractériser l'intelligence humaine. Après tout, selon Turing, rien ne prouve que l'homme pense. Simplement on considère que quand l'être humain adopte un certain comportement, il pense. Quand une machine pourra imiter ce même comportement de sorte qu'on ne puisse la distinguer d'un être humain, alors le problème de l'intelligence artificielle sera réglé. Selon le point de vue comportemental, nous aurons une machine qui sera équivalente à un être humain au niveau de son modèle. La question : "*une machine pense-t-elle ?*" sera de l'ordre de la philosophie au même titre que : "*l'homme pense-t-il ?*"

Le principe du jeu de l'imitation est le suivant : si une personne n'est pas capable de déterminer si elle interagit avec un homme ou un ordinateur, c'est que l'ordinateur a réussi le jeu de l'imitation.

Le propos ici n'est pas de débattre de la capacité des ordinateurs à être intelligents, de ce qu'est l'intelligence ou encore de savoir si le jeu de Turing permet de prouver quelque chose en ce domaine. Joseph Weizenbaum a d'ailleurs réfuté le "test" dans sa forme

⁵⁰ Il est à noter que le film de science-fiction *Matrix* (1999) procède de cette manière (le téléphone) pour expédier la personnalité d'une personne dans une réalité virtuelle. Dans ce cas, le problème du support à l'arrivée est résolu, puisqu'il n'est pas physique mais logiciel.

originelle en 1966 en programmant ELIZA : une simulation informatique d'un psychothérapeute rogerien. A titre d'exemple, un dialogue avec ELIZA pourrait ressembler à ceci : exemple emprunté à (Michie 1974) p. 209.

Ordinateur : Parlez-moi de votre problème...
 Humain : J'ai perdu mes bagages.
 Ordinateur : Dites-m'en plus.
 Humain : Je me sens perdu sans eux.
 Ordinateur : Vous arrive-t-il souvent de vous sentir perdu sans eux ?
 Humain : Non, c'est la première fois.
 Ordinateur : Pourquoi ?
 Humain : C'est la première fois que je perds mes bagages.
 Ordinateur : Quelles autres raisons pourrait-il y avoir ?
 Humain : Ma mère m'a appris à ne pas perdre mes affaires.
 Ordinateur : Parlez-moi de votre famille.

L'astuce de programmation est simple. D'une part, le programme recherche des mots-clés dans le discours, par exemple, quand l'humain dit "mère", l'ordinateur répond par "famille". Il est aussi capable de reprendre la phrase de l'humain en rectifiant la conjugaison pour relancer et il insert des phrases de relance classiques comme "dites-m'en plus". Les trois techniques sont utilisées à tour de rôle et la conversation devient plausible, même si parfois, on peut obtenir une absurdité comme :

Humain : Il m'arrive de mentir.
 Ordinateur : Comment savez-vous que vous mentez ?

En effet, il s'agit simplement d'un jeu syntaxique. Le sens des mots n'est pas pris en compte.

Avertis qu'il s'agissait d'un ordinateur et non d'un thérapeute, des patients du Massachusetts General Infirmary discutèrent avec le programme. Pourtant, 60% des patients ont insisté pour dire qu'ils avaient été en contact avec un vrai docteur car seul un vrai docteur pouvait les comprendre aussi bien. On peut dire que d'une certaine façon, ELIZA a passé brillamment le "test" de Turing, mais en aucun cas, il ne peut s'agir d'intelligence (Michie and Johnston 1984) p.12.

L'analyse qui va suivre n'a pas pour propos de discuter du jeu de l'imitation en tant que méthode valide pour tester l'intelligence artificielle, mais plutôt pour déterminer quel genre de test Turing avait en tête, d'après le titre d'un article de Jean Lassègue : *What Kind of Turing Test did Turing have in Mind* (Lassègue 1996).

La première phase de l'expérience commence avec un homme et une femme. Un observateur devra déterminer le sexe de la personne avec laquelle il parle. Pour cela, on enferme dans deux pièces différentes un homme et une femme. L'observateur devra les interroger sans avoir aucun autre indice que le contenu des réponses qu'ils formulent. Turing signale à cet endroit de l'article : « *La meilleure stratégie pour [la femme] est sans doute de donner des réponses vraies. Elle peut ajouter à ses réponses des choses*

comme : « *C'est moi la femme, ne l'écoutez pas* » mais cela ne mène à rien puisque l'homme peut faire des remarques semblables » (Turing 1950) p.136. Turing postule que l'observateur sera incapable de distinguer l'homme de la femme. Ensuite, en cours de jeu, Turing remplace l'homme par l'ordinateur à l'insu de l'observateur. Si dans 70% des cas, l'observateur ne se rend pas compte de la substitution au bout de 5 minutes, c'est que cet ordinateur a réussi le jeu de l'imitation.

On peut se demander quel sens peut prendre ce jeu quand il est pratiqué entre un homme et une femme, alors qu'il s'agit *a priori* d'étudier une imitation de comportement humain. Comment le sens en est-il modifié lorsqu'on l'ampute de sa première partie ? Quelle est la raison de ce détour par les différences des sexes ? Pourquoi Turing assigne-t-il ainsi les rôles entre l'homme et la femme ? Pourquoi remplace-t-il l'homme et non la femme par l'ordinateur ? Que cherchent maintenant les informaticiens en supprimant consciemment la première phase du jeu ?

On pourrait considérer que ce que nous appellerons le jeu n°1 (entre un homme et une femme) n'est qu'un prétexte pour permettre ensuite la substitution en aveugle avec l'ordinateur (jeu n°2) et que Turing aurait pu choisir un autre critère que la différence des sexes pour amorcer le jeu.

Pour Lassègue (1998), le critère de la différence des sexes est tout à fait capital : « *il s'agit de passer d'un écart physique maximal entre êtres humains à un écart maximal entre espèces différentes (si on considère l'ordinateur comme une nouvelle espèce)* » (p.150). Sur cette base, l'observateur est supposé en déduire que : « *puisque la différence physique la plus profonde entre les êtres humains (être homme et être femme) n'est pas apparente dans le jeu n°1, la différence physique encore plus profonde entre les êtres humains d'une part et l'ordinateur d'autre part ne sera pas apparente dans le jeu n°2 non plus.* ». Evidemment, si le jeu n°1 échoue, il n'est plus question de passer au jeu n°2 qui perd sa capacité démonstrative : c'est en montrant que le comportement verbal d'un être sexué peut être imité par un être de l'autre sexe ou par un « être » asexué qui est l'ordinateur, (et malgré l'énorme différence qui existe entre eux) que l'on fait une démonstration d'intelligence.

La deuxième question que nous nous posions était : pourquoi Turing assigne-t-il ainsi les stratégies de jeu entre l'homme et la femme ? Toujours selon Lassègue, p.150, la stratégie de la femme est en fait une absence de stratégie. Dans le jeu de l'imitation, la femme est la seule qui s'imité elle-même, alors que l'homme imite la femme et que l'ordinateur imite l'homme imitant la femme. Justin Leiber signale pourtant que la stratégie que Turing assigne à la femme est la meilleure stratégie possible : « *La meilleure stratégie pour la femme sera de donner les réponses les plus compétentes possibles, plutôt que de donner beaucoup de réponses délibérément stupides, car il est*

plus facile pour un ordinateur de simuler la stupidité que les aptitudes humaines » (Leiber 2000) p. 194 (traduit par nous). En effet, cette stratégie est effectivement la meilleure pour un des deux joueurs mais Turing aurait-il pu concevoir son jeu en intervertissant les rôles de l'homme et de la femme ?

Un détour par la biographie d'Alan Turing est nécessaire pour comprendre sa vision de la différence des sexes. Nous l'avons vu : Turing s'est reconnu homosexuel dès ses années de collège. Sans en faire réellement état, il ne s'en est jamais non plus caché. En 1940, il rejoint la Government code & cypher school dans le manoir victorien de Bletchley. Il se fiance avec la seule mathématicienne du groupe, Joan Clarke, avec laquelle il s'entend bien, partageant le même humour. Il lui avoue ses préférences homosexuelles dès le départ mais lui affirme vouloir des enfants. Il faut se souvenir qu'à l'époque, le mariage n'était pas supposé apporter la satisfaction sexuelle. Turing voulait une femme avec laquelle il s'entendrait bien et qui pourrait tenir sa maison... même si bien sûr, elle devait d'abord finir son service à Bletchley. Finalement, le mariage n'aura pas lieu.

Malgré cet intermède, ses collègues prennent son manque d'intérêt pour les femmes pour de la misogynie. Dans le cadre d'une série d'interviews organisée par J.A.N. Lee en 1992 entre Donald Michie et Jack Good présents à Bletchley à cette époque, Michie rapporte ces propos de Turing : « *Le problème avec les femmes, c'est qu'il faut leur parler. Quand tu sors avec une fille, tu dois discuter avec elle et trop souvent, quand une femme parle, j'ai l'impression qu'une grenouille jaillit de sa bouche.* » (Lee and Holtzman 1995)

Revenons au jeu de l'imitation : les femmes qui sont de manière générale à ce point dépourvues d'à-propos dans une conversation, doivent se contenter d'être elles-mêmes dans ce jeu, c'est-à-dire, indiscutablement une femme, un être incapable de faire abstraction de son sexe. L'homme, par contre, va tenter de tromper l'interrogateur, et pour cela, il devrait être capable de se détacher de son sexe (de son corps ?) pour réussir à imiter la femme. Et en fin de compte, l'ordinateur va imiter l'homme qui imite la femme, ou, plus simplement, va imiter la femme.

Finalement, l'homme et l'ordinateur ont des stratégies tout à fait similaires. L'intelligence ainsi imitée par la machine est celle de l'homme et le jeu de l'imitation a pour conséquence, d'une part, d'écarter les femmes dès qu'on parle de l'intelligence, et, d'autre part, de placer l'intelligence de l'homme (et non pas de l'humain) à un niveau à la fois universel et désincarné.

Il est en effet remarquable au début du jeu n°1 que Turing semble attacher la différence des sexes aux attributs physiques et même plus particulièrement la féminité à l'apparence de la femme. Dans le premier exemple de l'article et seul exemple proposé pour le jeu n°1, (exemple à la suite duquel il indiquera que la meilleure stratégie pour la

femme est d'être elle-même), l'observateur pose une question relative à la longueur des cheveux de son interlocuteur-trice. Turing reprend ici, volontairement ou non, le présupposé sexiste largement répandu qui prétend d'une part, que les femmes sont davantage asservies à leur corps que les hommes (voir chap. 2.1.1), et d'autre part, que leur apparence se fond dans et se superpose à leur personnalité. « *Le rapport spécifique qu'elle entretient à son corps ne lui permet pas de mentir sur son identité sexuelle* » (Rinaudo 2002) p. 52, quand bien même l'observateur n'a pas accès à son apparence physique. On n'a d'autre choix que de lui donner la tâche d'être elle-même dans le déroulement du jeu de l'imitation. L'homme, en revanche, est capable de se détacher de son corps, son esprit lui permettant d'imiter un être pris dans un autre corps, et ainsi de jouer, sur ce plan, jeu égal avec la machine.

Dans son jeu, Turing se débarrasse de la différence des sexes simplement en se débarrassant des femmes, et non pas en jugeant que les hommes et les femmes sont similaires sur le plan informationnel, comme a pu le penser Breton (1992) ou Leiber (2000). Turing recherche une universalité de l'intelligence. Cette dernière est androgyne, non pas parce qu'elle a fusionné les sexes, mais parce qu'il n'en reste plus qu'un.

Ce point de vue aurait d'ailleurs probablement été partagé par John von Neumann. Dans une lettre écrite à Klara, sa deuxième femme, il dit : « *Nous avons tous deux un sale caractère mais querellons-nous moins. Je t'aime réellement et dans la limite de ma nature détestable, je veux te rendre heureuse.* » (lettre du 4 mai 1937, MIT archives). Quelle est cette nature détestable ? Von Neumann était célèbre pour son humour même s'il s'exerçait surtout dans le domaine des blagues sexistes. Klara disait que supporter l'humour des hommes était la malédiction d'Eve. Il avait également l'habitude de regarder sous les jupes des secrétaires quand il en avait l'opportunité. Selon l'interview accordée par Eugene Wigner au journaliste Steve Heims (Heims 1980), « *Neumann croyait au sexe, au plaisir mais pas à l'attachement émotionnel. Il était intéressé par les plaisirs immédiats mais avait une faible compréhension des émotions dans les relations humaines et, en général, ne voyait dans les femmes que leur corps.* » C'est un cerveau et non un corps que von Neumann voulait construire ; un cerveau identique au sien... un cerveau masculin.

Quand de nos jours, les informaticiens jouent à faire passer le "test de Turing" à leur logiciel d'intelligence artificielle, ils oublient bien entendu la première partie. Comme l'indique Lassègue (1998) p.164, il s'agit d'une dérive scientiste, à laquelle Turing aurait par ailleurs peut-être souscrit, visant à transformer la psychologie en une science formelle.

3.2.5 La machine absolue

Nous avons vu dans les chap. 3.2.2, 3.2.3 et 3.2.4, les principes sur lesquels se fonde la cybernétique et les conséquences qu'ils ont sur la représentation du monde vue à travers le paradigme de Wiener. Un des grands thèmes liés à l'ordinateur des années 1950 (que l'on retrouvera également chap. 6.1 dans la science-fiction) est celui de la machine à gouverner.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, nous savons que l'être humain ne gouverne pas pour assurer un avenir meilleur. A cause de l'incomplétude de son savoir et de l'immaturation de ses comportements, l'humanité est dangereuse pour elle-même. « *L'homme du XXe siècle est l'homme de Bergen-Belsen et d'Hiroshima* » dit Wiener. Doit-il alors laisser le pouvoir aux machines intelligentes ? Le point de vue de Wiener est sans appel : « *Transférer sa responsabilité à une machine, qu'elle soit ou non capable d'apprendre, c'est lancer sa responsabilité au vent pour la voir revenir portée par la tempête* » (Wiener 1950) p. 459. Il étayera ensuite son propos.

L'être humain croit savoir ce qu'il veut et c'est en fonction de cette croyance qu'il délègue à la machine le soin de remplir des fonctions qu'elle accomplira de façon certes infaillible, mais dans la plus stricte dépendance du programme qui lui a été imparti. Ce programme est la traduction dans un langage intelligible par la machine des croyances de son créateur. Ce n'est pas tant la traduction qui rend le travail épineux, mais les intentions réelles du message, les limites que le message assigne à l'action, les enjeux qui lui sont liés. Aussi, l'être humain ne peut pas déléguer sa responsabilité aux machines car, auto-adaptatives ou non, ces machines ont été conçues par des humains et vont donc s'appliquer à effectuer au pied de la lettre ce pour quoi elles ont été conçues.

Un exemple plus moderne et particulièrement présent dans l'esprit de Wiener est la fabrication de la bombe atomique par de nombreux scientifiques juifs qui considéraient la mise au point de cette arme comme un devoir suprême pour lutter contre la barbarie nazie. Quand il devint clair que l'Allemagne puis le Japon avaient perdu la guerre, aucun des savants n'abandonna le travail. Certains expliquèrent plus tard qu'ils étaient tellement emportés par la passion de réussir l'exploit pour lequel ils avaient œuvré intensément plusieurs années durant, qu'il ne leur vint pas à l'idée que le but de leur besogne avait été atteint (Mopsik 2000). Par ailleurs, la plupart de ces savants étaient des humanistes de gauche, épris de liberté, de justice, cultivés et visionnaires et non des militaires obéissants ou fanatiques. Mais tous sans exception poursuivirent leur tâche jusqu'au bout et remirent la bombe aux militaires, qui, eux, s'en servirent.

Wiener s'oppose donc violemment à l'idée de machine à gouverner que certains milieux caressent comme une alternative scientifique à la folie humaine. Pour Wiener, la proposition d'une conduite rationnelle des sociétés par des machines conduit au fascisme.

Ce qui l'inquiète, ce n'est pas tant la tentative éventuelle d'utiliser les machines pour gouverner les hommes (tentative qu'il juge impossible à mettre en œuvre à l'époque) mais : *« que de telles machines, quoique impuissantes à elles seules, puissent être utilisées par un être humain, ou un groupe d'êtres humains, pour accroître son contrôle sur le restant de la race humaine, ou que des dirigeants politiques tentent de contrôler leurs populations au moyen non des machines elles-mêmes, mais à travers des techniques politiques aussi étroites et indifférentes aux perspectives humaines que si on les avait conçues, en fait, mécaniquement »*. (Wiener 1950) p.451.

Mais la machine à gouverner n'est malheureusement pas tout à fait un mythe : elle existe dans le domaine militaire. A l'ouest et à l'est, l'évaluation des rapports de force et des intentions de l'adversaire commence à être confiée à des calculateurs mettant en œuvre la théorie des jeux de John von Neumann (ou une de ses variantes). Ainsi la décision de déclencher le feu nucléaire sera soumise à l'incomplétude d'une théorie mathématique et à sa mise en œuvre par des machines (Lacroix 1992).

Pourtant, à sa sortie en 1948, le livre *Cybernetics* a été perçu comme un plaidoyer en faveur de la machine à gouverner, seule solution pour protéger l'homme de lui-même. Ce qui est étonnant, c'est de constater l'engouement qu'a connu ce livre qui est complexe à la fois dans les théories qu'il aborde et dans sa formulation. On peut estimer qu'au-delà de la pensée de Wiener, pas toujours facile à saisir, ce sont les fantasmes de ses lecteurs qui ont été propagés en son nom. Les lecteurs du livre de Wiener en ont aussitôt déduit que les ordinateurs allaient avoir des cerveaux dont les performances seraient non seulement comparables à celles des êtres humains mais qu'ils ne tarderaient pas à les surpasser. Par exemple, une version très élaborée et critique de ce fantasme a été présentée par le Révérend Père Dubarle, un dominicain, dans un article intitulé : *« Une nouvelle science, la cybernétique, vers la machine à gouverner »*, publié dans le journal *Le Monde* en 1948. *« Nous pouvons rêver à un temps où une machine à gouverner viendrait suppléer pour le bien ou pour le mal qui sait ? l'insuffisance aujourd'hui patente des têtes et des appareils coutumiers de la politique »*, annonce l'auteur (Dubarle 1948). Pour Dominique Dubarle, l'ordinateur est une *« machine à exécuter les tâches de la pensée »*. Il dit également : *« Ainsi, la machine à calculer électronique se révèle-t-elle étonnamment apparentée au système nerveux lui-même. [...] L'analogie n'est même pas seulement organique mais elle est aussi fonctionnelle et quasi mentale : les machines ont pour ainsi dire comme leurs réflexes, leurs troubles nerveux, leur logique, leur psychologie et même leur psychopathologie. Un claquage de circuit se traduit par un résultat faux, des erreurs dans les circuits de contrôle peuvent désorganiser tout le fonctionnement [...] des failles dans le programme peuvent retentir sous forme d'une véritable folie de la part de la machine, s'emportant alors dans un travail absurde jusqu'à ce qu'on y remédie. »*

Concrètement, l'ordinateur de 1948 aurait fait pitié à côté de la calculatrice de poche du moindre élève de terminale scientifique d'aujourd'hui. Imaginer qu'il puisse un jour concurrencer l'être humain ne pouvait relever que d'un fantasme fort. Celui-ci a permis d'effectuer un contresens dans la lecture de Wiener qui durera plusieurs dizaines d'années.

En effet, regardons maintenant vingt ans plus tard, au début des années 1970, l'ordinateur personnel n'existe pas, le microprocesseur vient juste d'être inventé. Les premiers liens du réseau ARPANET, ancêtre d'Internet, commencent à s'établir pour le compte de l'armée américaine. Jean Roux écrit un livre intitulé *La machine à gouverner*, dans lequel il se demande : « *ne serait-il pas possible de confier à un ordinateur géant la tâche d'assister dans une première étape les dirigeants des Etats modernes [...] et dans une seconde étape de mettre au point un système automatique de gouvernement des sociétés humaines, voire de l'humanité tout entière ?* » (Roux 1972) p. 16. Dans ce livre étonnant, Roux nous enjoint de coder toutes les dimensions économiques, juridiques, psychologiques, idéologiques de notre monde afin de les rendre intelligibles à un ordinateur, puis d'élaborer les règles de gestion selon la rationalité économique. Vaste programme qui suit bien plus la vision de Dubarle que celle de Wiener. On tendra ainsi vers une société scientifiquement, rationnellement et harmonieusement gérée : « *un ordinateur géant assistant ou contrôlant le gouvernement d'une société humaine permettra pour la première fois dans les sociétés industrielles actuelles la démocratie directe, intégrale et permanente : on pourra parler de la démocratie par l'ordinateur.* » p. 18. Pour Roux, construire la machine à gouverner devrait être la tâche prioritaire qui transcende toutes les idées politiques classiques. Il s'agit du grand projet unificateur de toutes les utopies, de la vraie fin de l'histoire, car la machine à gouverner « *a pour avantage d'améliorer dans l'immédiat les conditions de vie dans les économies libérales sans compromettre l'avenir socialiste* » p. 200.

Néanmoins, la machine à gouverner n'est en fait qu'une vision réductrice des capacités de l'ordinateur. L'ordinateur, c'est la Machine Universelle. Tel était déjà le nom de la machine logico-mathématique inventée par Turing (voir 3.2.2.2.2) et nous avons vu qu'un ordinateur fonctionne comme une Machine de Turing. Dans un ouvrage célèbre de la cyberculture, Pierre Lévy soutient que l'avènement de l'ordinateur est comparable à l'invention de l'écriture. Il va permettre un nouveau bond dans l'histoire de la pensée humaine. « *C'est la prise du pouvoir du calcul sur le langage, l'avènement de l'univers qui est à l'espace ce que l'historiel est au temps.* » (Lévy 1987). Rappelons l'étymologie du mot "machine", qui signifie dans son sens original français "assemblage de l'univers". *La Machine Univers*, titre du livre de Pierre Lévy, c'est la machine contrôlant toutes les machines, celle qui sera capable de tout calculer, même ce qui semblait jusque-là irréductible par le calcul : les aspirations humaines.

3.3 Programmation

3.3.1 Le langage objet d'aujourd'hui, enfant des principes cybernétiques

Si les informaticiens ont oublié l'influence de la cybernétique sur leur discipline, ils en appliquent encore les principes. La programmation objet, qui est largement répandue en informatique aujourd'hui modélise les problèmes d'une manière très cybernétique.

Un objet est une instance d'une classe. Une classe est une description informatique d'une partie de la réalité. Par exemple, si je dois gérer le stock d'un magasin d'électroménager, je vais être amenée à décrire la classe 'télévision', la classe 'magnétoscope', etc. Un objet sera *une* des télévisions. Selon le stock considéré, il y aura n objets se reportant à la classe 'télévision'.

Les deux caractéristiques principales des *objets* sont les suivantes :

- Peu importe la structure de l'objet et le mode de stockage de ses données internes tant qu'il a le comportement prescrit.
- L'objet échange l'information avec son environnement sous forme de messages formalisés à travers des interfaces formalisées.

Dans ce mode de programmation, l'objet est responsable de son fonctionnement interne qui reste caché à l'utilisateur de l'objet (c'est-à-dire au programme). Il communique avec l'extérieur (c'est-à-dire les autres objets) par des fonctions similaires au principe du feedback de Wiener.

3.3.2 Grace Hopper et les tout premiers langages

Reprenons notre histoire de l'informatique là où nous l'avions laissée, chapitre 3.1.5, avec Charles Babbage, première personne à avoir construit un ordinateur mécanique et Ada Lovelace, première programmeuse. L'ère des ordinateurs numériques commence avec une machine peu connue, le Z3, construite par un ingénieur allemand, Conrad Zuse en 1941. Isolé dans ses recherches avant et pendant la guerre, il ne connaît pas les travaux des cybernéticiens, pas plus que les anglo-saxons ne connaissent ses écrits. C'est après la guerre qu'on découvrira que sa machine était antérieure au Mark I d'Howard Aïken, qui jusque là, était réputé être le premier ordinateur numérique.

Howard Aïken (1900 – 1973), ingénieur en électricité et physicien, a commencé à concevoir le Mark I en 1937 à Harvard dans le cadre de son doctorat. Il est ensuite subventionné par IBM et prend la tête d'une équipe de trois ingénieurs dont fera partie une mathématicienne au nom célèbre : Grace Hopper⁵¹. Le Mark I était composé de commutateurs, de relais et d'axes rotatifs. Il faisait, disait-on, le bruit d'une pièce remplie de femmes en train de tricoter. La machine contenait plus de 750 000

⁵¹ Source de la biographie : Maisel (2000), Norman (2001), Dannis (1997)

composants, faisait 16x4 mètres et pesait environ 8 tonnes. Les prédictions dans le domaine informatique sont périlleuses, même lorsqu'elles sont faites par les plus grands spécialistes du domaine. En 1947, Howard Aiken, alors même qu'il travaillait pour IBM, est resté célèbre pour sa phrase malheureuse : « *Seuls six ordinateurs numériques seront nécessaires pour assurer les besoins en calcul de la totalité des Etats-Unis.* »⁵².

Revenons à Grace Hopper. Enfant, elle adorait les gadgets et elle adorait aussi les démonter. Quand elle a 7 ans, elle a décidé de comprendre comment marchait un réveil. Elle en a donc démonté un et n'a pas su le remonter. Alors, elle en a démonté un autre pour s'en servir comme modèle. Elle a finalement démonté sept réveils, un peu partout dans la maison.

C'est en 1944 qu'elle rejoint l'équipe d'Aïken pour travailler sur la programmation du Mark I, ce fabuleux gadget de 8 tonnes. En 1950, elle est l'une des toutes premières personnes à pouvoir revendiquer le titre de "senior programmer" et travaille avec l'équipe de Eckert et Mauchly sur l'UNIVAC. Une légende informatique lui attribue la maternité du terme "*bug*"⁵³ pour désigner une panne. En fait, le terme de "*bug*" était déjà en usage pour désigner une panne par Thomas Edison en 1878 et les programmeurs du Mark I utilisaient ce terme mais Grace Hopper aimait raconter l'histoire du premier bug réellement identifié : « *Le précurseur des ordinateurs, le Mark II d'Harvard, avait un carnet de bord qui est maintenant au Musée national de l'histoire américaine au Smithsonian. A la date du 9 septembre 1947, on peut voir, collé sur la page, le cadavre d'un insecte qui avait volé dans un commutateur et s'était retrouvée coincé. La note dit : "Relay #70 Panel F (mite) dans le relai". Au-dessous, il est écrit : "premier cas de bug recensé"* »⁵⁴. Elle généralisa par la suite l'usage du terme "*debug*".

L'avancée décisive que Grace Hopper effectuera dans le domaine de la programmation est l'invention du compilateur. Hopper était déjà convaincue que les ordinateurs pouvaient toucher un public beaucoup plus large à condition que des procédures plus "*conviviales*" en termes de programmation et d'application soient créées. Elle savait que la seule manière d'introduire les ordinateurs dans les sphères non scientifiques ainsi que dans le secteur commercial consistait à affiner le langage de programmation pour produire une langue compréhensible par les non-mathématiciens. Sa conviction que les programmes informatiques pouvaient également être écrits en anglais suscitait l'hilarité de ses collègues et provoquait à chaque fois la même réponse : « *les ordinateurs ne comprennent pas l'anglais* ».

⁵² Nous traduisons : "Only six electronic digital computers would be required to satisfy the computing needs of the entire United States"

⁵³ Bug signifiant insecte en anglais

⁵⁴ Nous traduisons : "The pioneering Harvard mark II computer system had a logbook which is now in the national Museum of American History at the Smithsonian. The logbook entry for September 9, 1947 has, taped onto the page, the remains of an insect that fluttered into a switch and got trapped. The label reads "Relay #70 Panel F (moth) in relay." Under this is written "First actual case of bug being found."

Jusqu'alors, les langages étaient *interprétés*, c'est-à-dire que l'ordinateur lisait ligne par ligne le programme tel que l'avait écrit le développeur, traduisait chaque ligne en langage machine et l'exécutait. Cette opération peut être très rapide pour l'ordinateur, si le logiciel est déjà écrit dans un langage proche de celui de la machine, tel que l'assembleur. Néanmoins, un tel langage est d'un maniement complexe. Plus le langage est évolué, plus l'interprétation fait perdre du temps à l'exécution. Un compilateur permet d'interpréter le programme une fois pour toutes. Il transforme les pages de texte contenant le programme en un fichier "exécutable". C'est cet exécutable qui sera utilisé quand on voudra faire fonctionner le logiciel, gagnant à chaque fois le temps de l'interprétation. De plus, le compilateur procède à une première vérification syntaxique du langage et peut donc détecter un premier niveau d'erreur. Tous les langages procéduraux modernes (à l'exception des premiers BASIC) sont des langages compilés. En écrivant le compilateur pour FLOW-MATIC, langage de son invention, puis pour le langage COBOL, Grace Hopper a permis la diffusion et la large utilisation de ce langage simple à comprendre dans le domaine de l'informatique de gestion et a ainsi ouvert la porte de la programmation à tous, et non plus à une petite poignée de mathématiciens de pointe.

En 1966, elle prend sa retraite, mais elle est finalement rappelée par la Marine sept mois plus tard pour standardiser les langages de leurs ordinateurs. Sa réintégration fit d'elle la première femme à reprendre du service pour la Marine. Son premier contrat fut de six mois puis devint indéfini.

Elle est la première personne du monde de l'informatique à devenir « Man of the Year » (!) en 1969. Elle est aussi la première femme à recevoir la *National Medal of Technology* « *pour les succès de ses travaux pionniers dans le développement de langages de programmation pour ordinateurs qui simplifient la technologie informatique et ouvrent la porte à un univers d'utilisateurs significativement plus grand.* » En 1983, elle fut promue "Commodore" à la Maison blanche avant de devenir, deux ans plus tard, lors de la fusion de cette fonction avec celle d'amiral, "l'Amirale Grace Hopper", une des très rares femmes amirales de la Marine. Elle espérera alors que sa biographie (Billings 1989) encouragera les filles à faire carrière dans la marine ou dans l'informatique. « *En tant que vraie pionnière, elle aida à paver la route qui mène à l'informatique moderne ainsi que celle qui ouvre aux femmes le monde professionnel. Hopper a vécu selon sa devise : "Ose et fais !" ⁵⁵* » (Norman 2001). L'Amirale Grace Hopper mourut le 1^{er} Janvier 1992 et fut enterrée avec les honneurs militaires au cimetière national d'Arlington.

⁵⁵ Nous traduisons : A true pioneer, she helped to pave the way for modern computing, as well as professional women everywhere. Hopper truly lived up to her motto "Dare and Do."

3.3.3 Les femmes et le langage informatique

Pas de femmes dans l'histoire de l'informatique, entend-on souvent. C'est bien sûr oublier Ada Lovelace, Grace Hopper et aussi les programmeuses de l'ENIAC, Marlyn Meltzer, Ruth Teitelbaum, Frances Spence, Kathleen Antonelli, Jean Bartik et Betty Holberton, pour la plupart mathématiciennes (Light 1999). Ces programmeuses ne disposaient d'aucun mode d'emploi. À l'époque, la "programmation" se faisait encore au niveau de la machine elle-même, en manipulant plus de 3 000 commutateurs et des centaines de câbles (Weik 1961; Kleiman 1997). Toutes les six poursuivirent leur carrière dans la programmation.

Il y eut donc des "mères" de l'informatique, il y eut des informaticiennes pionnières qui exercèrent toutes dans le domaine du langage informatique. Au lieu de mettre en valeur leur travail, la mémoire des techniques et ceux qui l'écrivent les ont écartées de l'histoire.

Cette répartition qui réserve le matériel aux hommes (Hardware) et le logiciel aux femmes (Software) renoue bien sûr avec l'ancienne division sexuée du travail, qui confie la technique et les machines aux hommes et veut vouer les femmes à la communication. Nous noterons également l'opposition Hard/Soft⁵⁶ déjà très sexuée dans les termes et qui rappelle également notre distinguo entre "sciences dures" et "sciences molles".

On constate là encore comment les représentations peuvent changer, tout en donnant l'impression que les choses ont toujours été ainsi. Dire aujourd'hui que la programmation est une spécialité informatique adaptée aux femmes car elles ont des aptitudes naturelles pour les langages ferait rire. Alors qu'à l'époque de l'ENIAC (et même à l'époque de la machine à différences de Babbage) et jusqu'aux années 1980, le logiciel était considéré comme accessoire, passant bien après la machine. Grace Hopper prophétisa que le logiciel finirait par coûter plus cher que le matériel et qu'un langage de programmation convivial permettrait à tous d'utiliser les ordinateurs... Prédications bien plus visionnaires que celle d'Aïken. Si ses collègues l'avaient crue, aurait-elle pu faire une telle carrière dans le langage ?

Aujourd'hui, certains discours essentialistes tentent de nous faire croire que la programmation est par "essence" une activité masculine parce qu'elle fait appel au raisonnement logique. Il a donc bien fallu écrire une histoire amnésique qui l'inscrivait dans une filiation masculine. La programmation est devenue une discipline prestigieuse à partir du moment où les hommes se la sont appropriée.

⁵⁶ Dur/mou

3.4 Conclusion cybernétique et approche de genre

Ces conceptions du monde et de l'être humain développées par Wiener, prolongées dans le domaine de l'intelligence artificielle par Turing et mises en œuvre par von Neumann vont nous servir de guides à travers l'informatique pour mettre au jour ses grands thèmes.

- (i) Notre univers, rempli d'objets et de relations, est entièrement accessible à la connaissance. Il suffit de le subdiviser en composants élémentaires et d'étudier le comportement de chacun de ces composants, c'est-à-dire de mettre au jour ses règles de fonctionnement. De ce fait, il n'y a plus de mystère transcendant, mais simplement des règles qu'il reste à découvrir. Par conséquent, il n'y a pas non plus de Dieu, mystérieux et impénétrable dont nous ne pourrions jamais concevoir les buts. Quand nous connaîtrons toutes les règles, quand nous aurons construit la machine universelle, nous serons ce Dieu.
- (ii) Puisque le niveau supérieur de compréhension de l'univers implique l'étude des relations entre ses objets et non la connaissance de la structure des objets, les matières et les corps ne sont pas vraiment ce qui importe.
- (iii) Les règles les plus importantes sont celles qui régissent le processus de reproduction, l'engendrement. Ce n'est pas à un être de chair et de sang qu'il faut donner naissance, mais à une intelligence, c'est-à-dire un être dont le comportement serait comparable au modèle informationnel de l'humain, que le support en soit biologique, synthétique ou même hybride.

Observons de nouveau ces trois propositions dans une perspective socio-sexuée.

La première proposition (qui sous-tendra les deux autres) nous propose un monde de règles qui appartiendra à celui qui saura les manipuler et éventuellement, qui sera capable d'en écrire de nouvelles. Souscrire à ce projet nécessite à la fois une forte ambition, la quête d'un pouvoir absolu mais aussi un goût pour la transgression. Or, nous savons depuis Simone de Beauvoir que ce sont les hommes qui sont supposés écrire les règles que les femmes appliquent et transmettent. Les hommes transgressent, s'élèvent au-dessus de la condition humaine en recherchant la transcendance, pendant que les femmes, vouées à l'immanence parce qu'elles sont asservies à leur corps de femmes, se contentent de (se) reproduire (Beauvoir de 1949). Nous en arrivons alors à la deuxième proposition : piégées dans leur corps, les femmes n'ont pas accès à ce niveau supérieur de compréhension de l'univers que propose le paradigme informationnel. Elles en seront même éventuellement écartées pour permettre à l'intelligence d'atteindre un idéal androgyne débarrassé du genre féminin. A partir de ce point, on peut donc rêver de réaliser la troisième proposition : la perspective d'un monde idéal dans lequel l'homme pourrait se reproduire à l'identique. Ce n'est pas comme le propose Breton une

reproduction fantasmatique qui s'effectue grâce à une union entre l'homme et la machine (Breton 1990) p.56, mais un pur auto-engendrement au cours duquel l'homme **seul** duplique son intelligence **dans** une machine.

Que reste-t-il aujourd'hui de ces rêves et de ces enjeux ? Les textes et travaux des parents de l'ordinateur sont-ils connus des informaticiens ? Ont-ils encore une influence aujourd'hui ? Si elle existe, l'influence n'est manifestement pas directe. Les étudiants en informatique connaissent pour la plupart les noms de Pascal, Babbage, von Neumann et Turing mais l'enseignement des sciences est trop cloisonné pour qu'ils aient eu l'occasion d'étudier l'histoire de l'ordinateur. Les femmes y sont largement occultées, et il est de mauvais goût de faire le parallèle entre les histoires de vie de ces pionniers et leurs travaux, au nom de l'objectivité de la science. Lors d'une conférence que nous donnions aux informaticiens de l'ENS Lyon, un enseignant nous a reproché de ne pas nous être suffisamment intéressées aux travaux de Wiener, Turing et von Neumann mais beaucoup trop à ce qu'ils avaient dans leur culotte ! Même l'étymologie du nom « ordinateur » est totalement oubliée. Comment cette histoire s'est-elle finalement transmise aux futurs informaticiens et informaticiennes ?

Nous avons choisi pour notre enquête de croiser différents corpus qui nous permettront de montrer comment ces fantasmes ne sont pas restés cantonnés à quelques mathématicien-ne-s.

4 Éléments de corpus

Nous avons utilisé trois corpus différents pour cerner notre objet : un regroupement d'ouvrages de science-fiction qui traitent d'informatique, d'ordinateurs ou de robots, un ensemble d'entretiens avec des informaticiens et informaticiennes et enfin une enquête par questionnaire réalisée auprès des étudiant-e-s de première année de licence de sciences de l'université Claude Bernard à Lyon. Nous allons maintenant justifier l'usage de ces trois corpus et décrire la méthodologie employée pour chacun.

4.1 *La science-fiction : l'inconscient de l'informatique*

4.1.1 La galaxie science-fiction

De manière stricte, la science-fiction serait le genre littéraire qui prétend mettre en scène le futur (proche ou lointain) en utilisant comme moteur de l'intrigue ou au moins comme toile de fond de l'univers décrit, une technologie plus avancée que la nôtre ou des découvertes scientifiques qui sont encore à venir.

Par la suite, le genre a explosé au-delà de ces frontières en une myriade de tendances, respectant peu ou prou la définition initialement proposée, à tel point que tous les auteurs majeurs de science-fiction se sont essayés au jeu de la définition afin d'y intégrer les innovations que pouvaient éventuellement porter leurs ouvrages. Or, le genre est tellement multiforme qu'il est toujours possible de découvrir un récit n'entrant pas dans l'une ou l'autre des définitions, de même on ne pourra jamais tomber unanimement d'accord sur l'appartenance à la "*galaxie science-fiction*" (Bogdanoff 1979) de tel ou tel ouvrage.

Néanmoins, le mot **science** dans la définition permet de placer hors du champ étudié la Fantasy, qui se situe dans un Moyen Âge magique (comme *Le Seigneur des anneaux* de Tolkien - 1954), et le Fantastique qui introduit l'inconnu, magique ou mystique, dans l'univers réel (les histoires de fantômes, vampires et autres sorcières par exemple)

Pierre Bourdieu, interrogé sur la science-fiction en 1985 dans la revue "*Science-Fiction*" des Editions Denoël, admet n'y rien connaître et procède alors par analogie avec une littérature qu'il a étudiée : la littérature populaire. Il dit : « *Je crois qu'il y a des mécanismes généraux qui rendent compte du statut inférieur qui est accordé aux littératures industrielles.* » cité par (Torres 1997). Il fait allusion à cette sorte de science-fiction qui mêle érotisme et aventure dans des décors futuristes.

Mais la science-fiction dont nous allons traiter ici n'a rien d'un genre populaire, au contraire, c'est plutôt une littérature élitiste, par ses fans et par ses auteurs. Deux tendances vont plus particulièrement nous concerner : la Hard Science et le Cyberpunk.

4.1.1.1 Hard-science

La hard-science est peut-être le type de science-fiction le plus connu grâce à des auteurs comme Isaac Asimov ou Arthur Clarke mais aussi Jules Verne et H.G. Wells. Il s'agit de textes à fortes probabilités scientifiques où la science et la technologie jouent un rôle de premier plan (Barets 1995). Elles sont souvent à la fois le moteur de l'intrigue et le moyen de sa résolution. La hard-science est le genre idéal pour explorer sur le papier les potentialités du progrès scientifique. De par ses exigences, elle nécessite une qualification scientifique minimum pour être crédible et c'est pourquoi les auteurs de hard-science sont en général des scientifiques : H.G. Wells a étudié les sciences à l'école normale de Londres, Asimov était biochimiste, Clarke est physicien, Verne n'était pas scientifique lui-même mais travaillait avec les plus grands scientifiques de son temps, etc.

La hard-science a débuté avec H.G. Wells et Jules Verne (Roquet 1999). Dans *La Guerre des Mondes* (1898), les Martiens de Wells tentent d'être biologiquement plausibles. En 1863, dans *Cinq semaines en ballon*, Jules Verne considère qu'il écrit un roman d'aventures fondées sur des histoires scientifiques contemporaines. Il en sera de même pour *20 000 lieues sous les mers* (1869), *Le voyage au centre de la terre* (1864), et *De la Terre à la Lune* (1865) où il s'en tient à une très grande rigueur scientifique. Le point de vue épistémologique qui caractérise la grande majorité des romans de hard-science est que la science est source de progrès, promesse d'un avenir meilleur pour l'humanité. Rosny Aîné qualifiera ces romans de : « *merveilleux scientifique* » cité par (Roquet 1999).

Le mythe d'une science bonne s'effondre en 1945 avec la bombe. Désormais, le progrès n'est plus perçu dans une perspective scientiste et technologique mais dans une morale sociale (Gattégno 1971). La hard-science connaît alors une période de creux.

En 1984, Asimov, qui n'écrivait plus de science-fiction depuis des décennies, reprend la plume. La hard-science revient, le public plébiscite des auteurs comme Asimov ou Clarke dont l'essentiel des œuvres se situe pourtant trente ans en arrière. Aujourd'hui, une relève du genre est assurée avec des auteurs comme Kim S. Robinson, David Brin, Greg Egan, etc.

4.1.1.2 Cyberpunk

Le Cyberpunk se situe dans un futur proche et sombre. Il présente un univers technologique déshumanisé et pollué dans lequel de grandes compagnies se livrent une lutte sans merci pour la possession de l'information tandis que les rues sont envahies par une population de marginaux (Barets 1995). Dans ce monde livré aux médias, aux ordinateurs et à la surinformation, chacun peut à tout instant se brancher sur le réseau informatique mondial, grâce à des implants "cybernétiques". Le réseau informatique

mondial génère un vaste univers de réalité virtuelle que William Gibson⁵⁷ qualifie « *d'hallucination consensuelle* » (Gibson 1984) p. 64. On considère que le Cyberpunk a commencé avec *Neuromancien* de William Gibson en 1984. En fait, le premier roman pouvant se rattacher à ce genre est : *Les androïdes rêvent-ils de moutons électriques ?*⁵⁸ de Philippe K. Dick (1968).

Les auteurs de Cyberpunk sont parfois des informaticiens mais sont en tout cas des enfants de l'informatique. Comme le dit William Gibson, ils sont nés avec l'ordinateur, et les spéculations des écrivains de l'âge d'or de la science-fiction sont devenues leur réalité. On croyait le genre défunt, déserté par ses propres fondateurs mais il revient ces dernières années avec des auteurs de grande qualité comme Greg Egan, Neal Stephenson et William Gibson lui-même.

4.1.2 Femmes et science-fiction

Sans qu'on puisse tout à fait parler de consensus autour de ce point, plusieurs sources considèrent que le premier roman de science-fiction est *Frankenstein ou le Prométhée moderne* de Mary Shelley (1818). Bien qu'il soit devenu une référence de la littérature fantastique, Mary Shelley avait bien le sentiment d'écrire une spéculation scientifique puisqu'elle commence la préface du livre par ces mots : « *Le fait sur lequel est fondé ce récit imaginaire a été considéré par le Dr. Darwin et par quelques auteurs physiologistes allemands comme n'appartenant nullement au domaine de l'impossible.* » (p. 13). Néanmoins, malgré cette pionnière, la science-fiction compte peu d'auteurs et on le verra, peu de lectrices.

Dans les premiers récits de la science-fiction populaire américaine, les auteurs étaient des hommes écrivant pour un public d'adolescents masculins. Dans ces récits, les femmes, quand elles étaient présentes, servaient de jolies victimes innocentes. Bien sûr, le sexe était tabou et le rôle des héroïnes était simplement d'être sauvées pour pouvoir glorifier la force du héros. Avec une pointe d'humour et d'autodérision, Isaac Asimov (1996) se souvient de cette époque : « *Sans sexe, que faire des personnages féminins ? Ils – enfin elles – ne peuvent avoir ni passions ni sentiments. Elles ne peuvent participer à l'action au même titre que les hommes parce que ça entraînerait trop de complications susceptibles de laisser s'insinuer une forme de sexualité. La meilleure chose à faire était de les cantonner au second plan et de les laisser pousser des cris de terreur, capturer par des monstres, sauver in extremis et faire risette au héros.* »

La science-fiction a pris un virage significatif avec l'arrivée de John W. Campbell comme rédacteur en chef de la revue *Astounding Stories* en 1937. Campbell, qui avait fait des études de physique nucléaire, supportait mal les erreurs scientifiques dans les textes,

⁵⁷ Un des principaux auteurs du mouvement Cyberpunk

⁵⁸ Plus connu pour son adaptation cinématographique sous le titre : *Blade Runner*

qu'elles soient volontaires ou dues à l'ignorance. Il insistait pour que les auteurs réfléchissent sérieusement aux implications scientifiques de leurs écrits. Soucieux de réalisme, il a également incité des scientifiques à écrire de la science-fiction. On peut dire que c'est lui qui a lancé le genre de la hard-science.

Campbell voulait donner à ses lecteurs, qu'il savait être de formation scientifique ou technique, des récits dignes de foi. En conséquence, des textes de plus en plus nombreux ont mis en scène des savants ou des ingénieurs plutôt que des hommes d'action. Mais le monde scientifique étant largement dominé par les hommes, la volonté de réalisme de Campbell se traduisit par une disparition des femmes : les auteurs scientifiques transcrivaient dans leurs œuvres le monde qui les entourait, en idéalisant bien sûr certaines facettes des personnages de chercheurs. Les scientifiques décrits dans les romans étaient des hommes dévoués à leurs recherches, timides avec les filles (quand ils se souvenaient soudain de leur existence) et de toute façon trop occupés pour avoir une vie de famille.

D'autre part, Asimov reconnaissait volontiers que les lecteurs de science-fiction ne désiraient pas spécialement voir des femmes dans leurs fanzines, pas plus que les auteurs ne désiraient en mettre. Ce n'était pas tant par misogynie délibérée que par ignorance de cette mystérieuse race étrangère. *« Le prototype du lecteur de SF était un gamin à lunettes, maigre comme un coucou, plein d'acné, introverti et en butte aux brimades des jeunes brutes coriaces de son environnement qui se méfiaient à raison de tous ceux qui savaient lire. Evidemment, ces gamins ne savaient pas ce qu'était une fille. J'imagine que dans l'ensemble, ils n'osaient pas en approcher, que s'ils le faisaient, ils essuyaient une rebuffade et que même s'ils étaient ensuite bien accueillis, ils ne devaient pas savoir quoi faire ensuite. »* Asimov reconnaît volontiers qu'au moment de ses premières nouvelles, il était non seulement puceau mais en plus, il n'avait jamais fréquenté de filles. Jamais il ne lui serait venu à l'esprit à cette époque de mettre en scène un personnage féminin.

Paradoxalement, il reconnaît que certaines de ses nouvelles préférées de l'époque étaient signées par des femmes, seulement il n'en savait rien : les premières femmes auteures de science-fiction sont arrivées en 1930 sous des noms asexués comme André Norton, C. L. Moore, Leigh Brackett.

Campbell était soucieux de ne pas bousculer les certitudes de son lectorat ainsi que ses propres préjugés. L'auteure Anne McCaffrey (Sargent 1979) explique que Campbell lui a refusé de décrire un de ses personnages féminins comme une *"femme libérée"*. Il lui a demandé de la redéfinir dans des rôles plus traditionnels. *« Par nature, a-t-il déclaré, l'homme continue à explorer de nouveaux territoires et à garder le foyer. La femme s'occupe de ce foyer, qu'elle programme ou non un ordinateur pour enlever la poussière,*

faire la cuisine ou bercer le bébé. » André Norton a, elle aussi, été découragée de mettre en scène des personnages féminins car les éditeurs savaient que leurs lecteurs étaient de jeunes garçons. Les filles étaient ainsi détournées de ce genre littéraire qui non seulement n'était pas écrit pour elles mais en plus, ne faisait pas d'efforts pour devenir mixte.

Quand les premières œuvres de science-fiction féminines parurent, elles furent qualifiées de « *wet-diaper science-fiction*⁵⁹ » car elles traitaient d'éducation, de procréation ou d'amour. Leurs auteures se trouvaient dans une situation paradoxale : objets de raillerie quand elles publiaient des histoires avec des héroïnes traditionnelles barbotant dans les stéréotypes, elles essayaient une fin de non-recevoir quand elles tentaient de mettre en scène des héroïnes plus novatrices (Sargent 1979).

Par la suite, les femmes se firent un nom dans la science-fiction américaine. Si en France, on les compte sur les doigts d'une main, 28 prix Nebula sur 91 ont été décernés à des femmes, certes plus souvent dans la Fantasy que dans la science-fiction proprement dite. En ce qui concerne le prix le plus prestigieux de la science-fiction anglo-saxonne, le prix Hugo⁶⁰, les femmes représentent un peu moins d'un quart du palmarès. Sur 50 romans (soit 31 auteurs différents), 12 sont écrits par une femme (soit 7 auteures différentes). La première femme fut Ursula Le Guin en 1970 pour *La main gauche de la nuit*.

Néanmoins, on ne rencontre aucune femme parmi les écrivains de hard-science (mais on peut en citer trois ou quatre en Cyberpunk). Les femmes mathématiciennes, physiciennes ou biologistes, contrairement à leurs collègues masculins, ne se sont pas mises à écrire de science-fiction, alors qu'on rencontre des auteures ethnologues (Ursula Le Guin, Mary Doria Russel...).

Quant aux héroïnes, si elles deviennent de plus en plus nombreuses, elles sont rarement dans le rôle de l'informaticienne. Isaac Asimov a campé un célèbre personnage féminin : Susan Calvin. Elle travaille à l'US-Robotic, l'usine de fabrication des robots, mais pas en tant que conceptrice, en tant que psychologue pour robots...

Dans l'univers du Cyberpunk, elles sont plutôt des combattantes chargées d'aider le héros du livre. C'est le cas dans *Matrix*, film de 1999 des frères Wachowski. Les premiers plans du film ont rendu célèbre Trinity, une jeune femme qui vient magistralement à bout de tout un escadron de police. Elle est la descendante directe d'une lignée d'héroïnes du Cyberpunk telles qu'on a pu les connaître dans les deux principaux romans qui ont initié le genre, à savoir *Neuromancien* (1984) de Gibson et *Câblé* (1986) de

⁵⁹ Lange mouillé

⁶⁰ Les prix Hugo ont été appelés ainsi en l'honneur de Hugo Gernsback, le père de Science-Fiction Magazine. C'est la plus célèbre distinction décernée à un ouvrage de science-fiction. Voir annexe D

Williams. Les auteurs se plaisent à décrire des informaticiens détruits par la drogue, la pauvreté et le manque d'exercice physique aux côtés de femmes mercenaires, belles, puissantes et rendues terriblement dangereuses grâce à des implants cybernétiques. De même dans *Matrix*, Néo, le personnage principal, est un hacker (au sens restreint et populaire de pirate informatique). Il correspond au prototype de l'informaticien : il vit seul, sort peu, s'endort sur son clavier le soir en piratant des programmes. Au début du film, avant d'être entraîné, il serait bien incapable de combattre qui que ce soit. On peut noter que malgré leur physique peu engageant⁶¹, les hackers de fiction arrivent sans problème à coucher avec ces femmes magnifiques qui leur servent de gardes du corps !

La nouvelle vague du Cyberpunk compte maintenant quelques héroïnes informaticiennes mais le public de ce genre littéraire étant presque exclusivement masculin, elles ne pourront que très marginalement servir de modèles d'identification positive à des jeunes filles.

4.1.3 Légitimité d'un corpus de science-fiction

La science-fiction « *paraît parfois une mise en évidence des fondements sociaux de l'existence contemporaine. La saisie des imaginaires qui agencent les orientations collectives à venir trouve dans la science-fiction une voie royale de développement et de projection dans une trame sociale. Elle expérimente les scénarios du futur proche et éclaire déjà les processus en jeu dans le présent* » (Le Breton 1999a) p. 159. Le Breton utilise la science-fiction pour éclairer les fondements de la cyberculture et mesurer ses conséquences dans notre quotidien. Nous allons faire de même en nous centrant particulièrement sur la maîtrise de l'ordinateur.

4.1.3.1 La proximité avec l'informatique

Science et science-fiction tissent entre elles des liens privilégiés. « *La « grande » science-fiction [...] joue [...] un rôle décisif depuis les années 40 [...] dans la constitution des grands mythes fondateurs de notre modernité. Son influence s'exerce de deux façons. En tant que textes porteurs d'idées, ses écrits nourrissent la culture et l'imaginaire social. [...] on note aussi] l'attrait irrésistible qu'elle exerce sur le microcosme des ingénieurs et des créateurs, notamment dans le domaine des nouvelles technologies. L'univers de sens aussi bien que les représentations sociales que les inventeurs des objets techniques peuplant notre quotidien se sont formés sont largement nourris par les thèmes majeurs de la science-fiction.* » (Breton 1992) p. 113. Pour G. Lardeau, la science-fiction est l'inconscient de la science. Elle ferait le lien entre les disciplines. Elle se situe entre « *le babil de l'opinion et le langage de la science* » (Lardeau 1988) p. 96.

⁶¹ Keanu Reeves qui incarne Neo au cinéma subit une transformation d'apparence entre le début et la fin du film. Il commence en hacker paumé et finit en héros musclé et séduisant qui s'habille avec style.

En mars 1965, alors qu'Alexi Leonov vient de se mouvoir dans l'espace, le Figaro magazine interviewe le professeur Auger, directeur de l'Organisation européenne de recherches spatiales : « *Il ne manque pas d'hommes de science qui préféreraient arriver à une sorte de moratoire avec la science-fiction en disant à ses auteurs : « arrêtez-vous, ne déflorez pas ce que nous allons faire. Au moment où cela se passe, le public est vacciné. Il ne s'étonne plus. C'est bien regrettable* » », cité par (Murail 1999) p. 9.

Les deux domaines technoscientifiques les plus marqués par leurs relations avec ce genre littéraire sont pour le moment les technologies spatiales⁶² et l'informatique.

La hard-science a commencé par mettre en scène le mythe informatique sous des dehors merveilleux : il y a bien sûr des histoires d'ordinateurs de science-fiction contrôlant des régimes totalitaires (le célèbre *Big Brother* d'Orwell par exemple), des robots qui se retournent contre leurs créateurs... mais la hard-science mange rarement de ce pain-là. Nous l'avons vu, les auteurs de hard-science sont eux-mêmes des scientifiques pour qui avancée scientifique rime avec progrès : l'Ordinateur, la Machine, l'Intelligence Artificielle (IA), les Robots apporteront à l'humanité paix et prospérité, la déchargeront des tâches fastidieuses, lui permettront d'être encore plus humaine pour le plus grand bonheur de tous. Si la science devient dangereuse, c'est uniquement parce qu'elle est mal employée. Finalement, ces scientifiques s'accordent bien sur le fait que : « *science sans conscience n'est que ruine de l'âme* » (Rabelais - Pantagruel, chapitre VIII), c'est pour cela qu'il faut la laisser entre les mains de ceux qui la font avancer et qui ont plus de bon sens que les politiciens et les militaires. Autrement dit : les scientifiques n'auraient pas voulu d'Hiroshima.

L'imagination a été frappée en 1945 par l'apparition de ces grands ordinateurs qui ont à la fois permis de gagner la guerre mais qui peuvent aussi détruire l'espèce humaine en pilotant la riposte nucléaire. Les réflexions concomitantes de Norbert Wiener (et moins connues, d'Alan Turing, voir chapitre 3.2.3.3) venaient alimenter cet imaginaire. Par ailleurs, beaucoup de physiciens et de mathématiciens de l'époque étaient amateurs plus ou moins fervents de science-fiction et certains s'y sont essayés avec un bonheur inégal. Wiener appréciait suffisamment ce genre pour en avoir lu dans sa jeunesse (Jules Verne et H. G. Wells par exemple) et pour accepter plus tard de donner des conseils

⁶² En ce qui concerne ce premier domaine, la conquête spatiale a été chantée, décrite et rêvée avec de multiples détails, scientifiques ou fantaisistes (au point d'avoir formé une branche de la science-fiction : le Space-Opera dont relève le film *Star Wars* sorti en 1977). Ces récits de science-fiction "contribuèrent à forger une mystique de l'exploration spatiale qui devait jouer un rôle dans la motivation des chercheurs et dans le soutien d'une partie de l'opinion à des entreprises dont la rentabilité civile n'était pas évidente et dont l'intelligibilité n'était pas claire pour les militaires. Nombre de figures de proue de la technologie spatiale – à commencer par Werner von Braun – ont reconnu cette dette." (Klein 1998). Werner von Braun était l'un des plus importants développeurs de fusées (les V2 de la 2^{de} guerre mondiale, puis des fusées militaires américaines) mais ensuite, il fut un des grands défenseurs de la conquête spatiale américaine jusque dans les années 1970. Sa passion pour l'exploration spatiale lui est venue selon ses dires à la lecture de Jules Verne et de H.G. Wells. Après avoir vu les acteurs du film *2001, l'Odyssée de l'espace* de Kubrick et Clarke (1968) courir en rond du sol au plafond de leur engin, des astronautes américains ont essayé de le faire une fois en apesanteur.

scientifiques à l'un de ses étudiants qui s'essayait à l'écriture. Cet étudiant était Georges Campbell qui, ne trouvant pas de travail en physique, devint l'éditeur de science-fiction qui fit le plus pour la hard-science et qui a lancé et influencé Isaac Asimov.

Gérard Klein, auteur et éditeur de science-fiction, va même plus loin quand il dit : « *On a l'impression, à lire Wiener et même Turing, qu'il s'agit plus d'une mise en ordre rationnelle des images issues de la science-fiction que d'une prospective rigoureuse.* » (Klein 1998).

Marvin Minsky, le fondateur de l'intelligence artificielle en tant que discipline universitaire, a coécrit avec Harry Harrison⁶³ un roman de science-fiction appelé : *Le problème de Turing* (1992). Minsky a eu la prudence de s'associer à un auteur de science-fiction, plutôt que de tenter l'aventure seul, d'autres scientifiques s'essayant à l'exercice ont connu des déboires littéraires. Le fait que Minsky ait choisi la science-fiction pour diffuser ses idées et travaux est symptomatique du public qu'il espère rencontrer. Il dispose là d'un scénario taillé sur mesure pour vulgariser de manière détaillée ses théories sur le fonctionnement du cerveau qu'il a exposées par ailleurs dans un ouvrage scientifique, *La société de l'esprit* (Minsky 1987).

De son côté, le cyberpunk a à ce point influencé l'informatique que le vocabulaire de ce genre littéraire qui devançait les réalisations techniques est devenu courant dans l'informatique de réseau (Internet⁶⁴...). Gibson et Brunner ont campé des univers réalistes, certes plutôt sombres, mais dans lesquels on peut se projeter de manière plus crédible par exemple, que dans l'univers d'Asimov. Les informaticiens et en particulier les hackers⁶⁵ se sont tout de suite reconnus dans ces héros solitaires et marginaux, qui deviennent des princes aux commandes d'un ordinateur. Les références techniques vagues et les descriptions des machines et des réseaux souvent sommaires des premiers romans cyberpunks ont été investies et recrées par les hackers.

Prenons par exemple la première description que Gibson fait de la Matrice, c'est-à-dire du paysage de base de la réalité virtuelle du réseau (la réalité virtuelle s'appelant cyberspace) : « *La matrice tire ses racines des jeux vidéo les plus primitifs [...] des tout premiers programmes graphiques et des expérimentations militaires avec les connecteurs crâniens. [...] Le cyberspace. Une hallucination consensuelle vécue quotidiennement en toute légalité par des dizaines de millions d'opérateurs dans tous les pays, par des gosses auxquels on enseigne les concepts mathématiques... Une*

⁶³ Harrison est un auteur de science-fiction secondaire, connu surtout pour son roman *Soleil vert*, (1966) adapté à l'écran par Richard Fleisher (1973).

⁶⁴ Par exemple, le terme *Firewall* (mur de flammes) définit un logiciel de protection empêchant les intrusions pirates sur une machine connectée en réseau. Cette image est un emprunt direct du cyberpunk.

⁶⁵ De l'anglais : *to hack*, signifiant trancher, couper. Les hackers sont des passionnés d'informatique, de programmation, de système et de réseau. Par abus de langage, *hacker* est devenu synonyme de pirate informatique. Voir chap. 4.2.1.5 pour la définition du hacker.

représentation graphique de données extraites des mémoires de tous les ordinateurs du système humain. Une complexité impensable. Des traits de lumière disposés dans le non-espace de l'esprit, des amas et des constellations de données, comme les lumières de ville dans le lointain. » (Gibson 1984) p. 64. La description en elle-même est plutôt allusive et ne deviendra pas plus précise par la suite. C'est l'imagination des hackers, se fondant sur des prémices connues (les jeux vidéo, les premiers programmes graphiques) qui a construit le cyberspace, davantage que les descriptions de Gibson. C'est là que réside la "modernité" de cet auteur qui a rédigé ce roman sur une machine à écrire. Si le lecteur évolue dans les mêmes fantasmes que Gibson, il crie au génie, le cas échéant, il n'y comprend rien.

4.1.3.2 Le lectorat

Il est difficile d'avoir une idée précise du lectorat de la science-fiction. Peu d'études de lectorats ont été menées et on doit souvent se contenter des dires des éditeurs.

En outre, il est très difficile de délimiter précisément la frontière entre science-fiction et fantastique. Lors d'une pré-enquête que nous avons menée en 2001 sur les 120 étudiants en première année d'IUT informatique de Reims, il s'est avéré que les lecteurs hébergeaient sous le terme *science-fiction* des romans qui n'en étaient pas. Typiquement, le livre de "*science-fiction*" le plus cité est *Le Seigneur des Anneaux* (1955) de Tolkien⁶⁶, qui relève de la Fantasy. Dans certaines des études citées par la suite, il est à peu près évident que cette distinction n'a pas été faite. La première conséquence est au moins d'augmenter la représentation des femmes et des non-scientifiques qui lisent davantage de Fantasy que de science-fiction.

4.1.3.2.1 Le sexe

Le premier constat que l'on peut faire c'est que le lecteur type de science-fiction est un homme. Le club Présence d'Esprit de Denoël comportait, en 1999, 86% d'hommes pour 14% de femmes (Roquet 1999).

De même, lors de la construction d'une population caractéristique, recrutée parmi les lecteurs de fanzines et les clubs d'amateurs, ou rencontrée aux rayons spécialisés des librairies et dans des boutiques de jeux de rôles, Sandra Rocquet a obtenu 80% d'hommes pour 20% de femmes.

4.1.3.2.2 Niveau d'études :

En général, le lecteur de science-fiction est diplômé de l'enseignement supérieur. Pour la collection Présence du Futur chez Denoël et son responsable de collection, Jacques Chambon, il a un haut niveau d'éducation et se situe dans les catégories socio-

⁶⁶ Le film tiré de ce cycle n'était pas encore sorti.

professionnelles supérieures. Il faut néanmoins rappeler que les livres de cette collection (aujourd'hui disparue) avaient le format semi-poche et coûtaient donc relativement cher. Dans la population de Roquet, ils sont deux tiers à avoir fait des études longues.

4.1.3.2.3 Culture scientifique

Le lecteur de science-fiction est-il un scientifique ? Il est beaucoup plus difficile de répondre à cette question, en particulier à cause de cette confusion entre science-fiction et Fantasy. Selon l'étude de Roquet, 46% des lecteurs ont fait des études scientifiques, dont 15% en électronique ou informatique.

Elle dresse finalement le portrait suivant du lecteur de science-fiction : **c'est un homme vivant en milieu urbain, jeune (mais pas adolescent), diplômé de l'enseignement supérieur, issu de la petite ou moyenne bourgeoisie et s'intéressant aux sciences et techniques.**

Patureau dans son enquête sur les pratiques culturelles des jeunes, intègre la science-fiction dans la culture jeune et analyse le phénomène de la façon suivante. Les pratiques typiques de la culture jeune moderne sont les sorties, l'écoute de la musique, le sport, la vidéo, la bande dessinée, la science-fiction et le rock. Mais l'accès à cette culture jeune moderne est inégal. Certains ont des modes d'accès privilégiés. Il est préférable d'être diplômé, célibataire, étudiant et d'être un homme pour être un "jeune moderne" (Patureau 1992). Les femmes ont moins accès à ces pratiques. Mais quand l'origine sociale des femmes augmente, les différences sexuées diminuent. Les jeunes filles parisiennes dont le père est cadre ont plus de facilités que les autres si elles veulent y avoir accès alors que dans les milieux populaires, la différenciation est plus marquée.

Prenons alors le problème dans l'autre sens : les informaticiens lisent-ils de la science-fiction ? Il faut se méfier des affirmations simplistes et des réponses trop évidentes.

L'affirmation de Gérard Klein est bien optimiste : « *Le recrutement sociologique des praticiens de l'informatique, jeunes, masculins [...] a rejoint presque exactement celui des lecteurs de science-fiction, si bien que dans mon expérience, tous les informaticiens (au sens large) que j'ai rencontrés étaient des lecteurs de SF.* » (Klein 1998)

Dans notre pré-enquête menée à l'IUT informatique de Reims, les étudiants sont 55% en première année d'informatique à avoir déjà lu de la science-fiction et 30% à en lire régulièrement, voire exclusivement. Parmi les enseignants d'informatique, la totalité lit au moins occasionnellement de la science fiction et l'un d'entre eux a alors estimé qu'un questionnaire de ce type pourrait servir de test de recrutement !

Une autre enquête (Clermont and Lallement 1998) menée auprès des 120 étudiants de l'UFR de mathématiques et d'informatique de l'université de Nancy II, plus 170 professionnels de l'informatique de cette même université (incluant les enseignants

chercheurs) donne un résultat un peu plus marqué. En additionnant les lecteurs réguliers et les passionnés, 50% des lecteurs classent les récits de science-fiction comme parmi les cinq lectures les plus importantes (parmi 10 propositions à classer par ordre d'importance).

4.1.3.3 Composition du corpus d'ouvrages de science-fiction

L'étude a été menée à partir d'une cinquantaine de livres de science-fiction, sélectionnés selon les critères suivants :

- D'abord, le roman devait traiter de l'ordinateur, de l'intelligence artificielle ou des réseaux informatiques au centre de son intrigue.
- D'autre part, il fallait que l'auteur du roman fasse partie des auteurs majeurs de la science-fiction en supposant ainsi que sa façon de traiter le thème ait rencontré un large public qui s'y était reconnu. L'une des façons d'identifier les auteurs majeurs de la science-fiction anglo-saxonne est de prendre en compte ceux qui ont reçu un Prix Hugo ainsi que ceux qui sont considérés comme des auteurs de premier plan par Stan Barrets dans son dictionnaire de la science-fiction (Barrets 1995).
- A cela, il faut ajouter quelques récits exemplaires que l'on retrouve au fondement de bien des récits modernes de la science-fiction, tels *Frankenstein* de Mary Shelley ou encore *L'Eve Future* de Villiers de l'Isle-Adam.

A travers tous ces ouvrages, nous partirons à la recherche de l'imaginaire des informaticiens. Il faut garder à l'esprit que la cybernétique et les images de la science-fiction sont étroitement interconnectées : nous verrons comment Wiener s'inspire du Golem de Prague et de Pygmalion. *Frankenstein* s'inspirera de Prométhée et baignera dans le contexte social d'Ada Lovelace. Asimov s'inspire de *Frankenstein* pour mieux le détruire et Marvin Minsky écrit de la science-fiction pour diffuser ses théories sur l'intelligence artificielle. Gibson, en inventant le Cyberpunk, écrit le langage d'Internet. Stephenson fait d'Alan Turing un personnage de roman de science-fiction en écrivant des romans pour hackers.

4.1.4 La science-fiction, la forme normale du mythe informatique

4.1.4.1 Le mythe

Pour Pierre Lévy, dans son livre *Les technologies de l'intelligence*, un mythe doit répondre aux caractéristiques suivantes (pp. 93-94) : « Le mythe code sous forme de récit certaines des représentations qui paraissent essentielles aux membres d'une société :

1. *Les représentations seront richement interconnectées entre elles, ce qui exclut les listes et tous les modes de présentation où l'information est disposée de façon trop modulaire, trop découpée.*
2. *Les connexions entre représentations mettront en évidence surtout des relations de cause à effet.*
3. *Les propositions feront référence à des domaines de connaissance concrets et familiers pour les membres de sociétés en question, de façon qu'ils puissent les rattacher à des schémas préétablis.*
4. *Enfin, ces représentations devront entretenir des liens étroits avec des « problèmes de vie » impliquant personnellement les sujets fortement chargés en émotion. » (Lévy 1990)*

La science-fiction, qui s'abreuve elle-même aux récits ancestraux sur les créatures artificielles, réunit les composantes nécessaires à la diffusion d'un "mythe informatique" dont les bases ont été posées par les cybernéticiens.

L'ordinateur est né dans les années 1940. Le micro-ordinateur est arrivé dans les foyers au cours des années 1980 et s'est généralisé dans les années 1990. Mais on parle toujours de "nouvelles technologies" : malgré son âge, l'ordinateur représente les technologies du futur.

Les images de la science-fiction dans lesquelles nous baignons seront une clé permettant d'expliquer une histoire commune à plusieurs entretiens de notre corpus : des adolescents des années 1980 qui ont rêvé d'avoir un ordinateur avant même de savoir à quoi il pouvait servir.

Sherry Turkle (1984) fait une constatation similaire en étudiant un groupe d'informaticiens p. 191. Elle leur demande : « *Quels sont vos livres préférés et pouvez-vous dire pourquoi ?* ». Voici la réponse d'un étudiant : « *A la première place, la science-fiction. Dans la science-fiction, vous pouvez partir de zéro. C'est comme écrire un programme. [...] Il n'y a aucune contrainte physique, on crée de toutes pièces un monde nouveau qui a ses propres règles.* ». Un autre étudiant répond : « *J'aime la science-fiction. J'aime voir comment l'auteur crée des règles et s'y tient. Même quand cela devient vraiment difficile de s'y conformer. C'est une forme d'écriture qui exige beaucoup de discipline* ».

Sherry Turkle remarque en outre des points communs entre programmer et écrire de la science-fiction : « *Le seul impératif en science-fiction comme en programmation, c'est la cohérence. Une fois que vous avez créé un microcosme en langage informatique ou à l'intérieur d'un livre, il vous faut obéir à des contraintes. Les hackers se sentent attirés*

par la création de microcosmes, ce sont des univers sûrs, élégants, d'une fantaisie contrôlée. La science-fiction fonctionne selon leur code. » p.191.

On retrouve cet amour des règles si cher aux cybernéticiens.

4.1.4.2 Le parti pris technophile

Il y a parfois deux manières de lire un texte de science-fiction, selon qu'on se place dans une perspective technophile ou non. Des textes comme *1984* de Georges Orwell sont absolument clairs : l'ordinateur, *Big Brother* est l'âme même du pouvoir totalitaire. Mais d'autres textes permettent des lectures apparemment contradictoires, les ordinateurs peuvent être perçus comme des héros ou des tyrans, selon la vision que le lecteur a des machines et de l'humanité.

Un exemple de parti pris technophobe est l'article de Gertrude Laplace dans le magazine *Terminal* 19/84 (Laplace 1982). « *Les auteurs de science-fiction [...] mettent en scène des machines qui échappent au contrôle de l'homme et qui le détruisent, des mondes totalitaires dominés par un pouvoir qui se cache derrière l'ordinateur et des sociétés fragiles qui s'effondrent par manque de sagesse.* » cité par (Dimet 2003) p.16.

Elle cite alors 17 ouvrages et nouvelles, supposés illustrer ses propos. Outre le fait que dans l'œuvre d'Asimov elle note une des rares nouvelles où l'ordinateur ne sauve pas le monde mais l'opprime, son interprétation de certains romans va à l'encontre du message, globalement techno-optimiste de l'auteur mais reflète bien la crainte d'un monde où l'informatique devient toute puissante. Si par exemple dans l'ouvrage visionnaire⁶⁷ de John Brunner, *Sur l'onde de choc*, on retrouve bien une société « *totalitaire dominée par un pouvoir qui se cache derrière l'ordinateur* », on y lit aussi que le peu d'humanité dans cette société est également fourni grâce au réseau mondial (grâce à une communauté de hackers qui permettent de faire exister une sorte de service SOS amitié). C'est aussi grâce au piratage de ce réseau mondial que la liberté revient. Finalement, l'informatique est un outil puissant dans les mains de celui qui sait s'en servir et celui qui contrôle l'information contrôle le monde.

De même, si HAL 9000 est souvent perçu, comme le fait Laplace, comme un ordinateur tueur qui se mutine, la raison de son passage à l'acte peut être lue de deux manières différentes : si HAL tue, c'est parce qu'il a été placé dans une situation impossible par des ordres contradictoires : être au service de l'équipage, tenir secrète sa mission, et en même temps, la réussir au mieux. Il n'a d'autres solutions que supprimer les humains à bord. On peut y voir la machine implacable pour qui la vie humaine est sans valeur. On peut y voir, comme Clarke le fait, la bêtise tragique de politiciens face à la clairvoyance

⁶⁷ Cet ouvrage, écrit en 1975 décrit un réseau mondial similaire à Internet, alors qu'à l'époque, ARPANET, le réseau de l'armée américaine qui deviendra Internet devait comporter environ 200 ordinateurs.

des scientifiques. Clarke prend clairement parti pour HAL, car si son héros, David Bowman, débranche l'ordinateur pour sauver sa vie, il le prendra comme compagnon dans *2010, Odyssée II*.

Demandez à quelqu'un ce qu'il pense de HAL 9000, vous saurez si vous parlez à un hacker ! Pour la suite de l'étude, nous nous placerons dans cette perspective technophile, non pas pour la défendre ou la critiquer mais pour comprendre les représentations de l'informatique des auteurs de ces textes et du public qu'ils recherchent. Quand nous décrirons des récits de science-fiction, nous chausserons les lunettes des hackers et nous nous placerons toujours du côté de HAL.

4.2 Les entretiens d'informaticien-ne-s

La deuxième partie du corpus consiste en des entretiens d'informaticien-ne-s. Pour pouvoir les analyser, nous allons d'abord être amenées à décrire ce qui constitue les principaux métiers de l'informatique.

4.2.1 L'emploi

4.2.1.1 Les métiers peu qualifiés, en marge de l'informatique

Les personnes qui exercent ces métiers ne sont pas toujours qualifiées officiellement d'informaticiens. Toutefois, elles entrent dans le périmètre des "*activités informatiques*" selon l'INSEE.

Si les perforatrices ont disparu, il reste encore quelques métiers qui ne nécessitent qu'une faible qualification, telle que la saisie de données, l'assemblage d'ordinateurs ou encore certaines opérations de maintenance et d'installation.

La saisie de données consiste à nourrir les bases de données avec des formulaires, questionnaires, feuilles de renseignements, etc. Depuis l'arrivée du multimédia, un nouveau type de saisie existe. Elle ne s'effectue plus avec un clavier mais avec un scanner : dessins, photos, couvertures de livres, numérisation de documents afin d'en extraire le texte par reconnaissance de caractères, etc. C'est souvent une activité temporaire, qui n'existe qu'au moment où la société ouvre son site web, son intranet, l'archivage de son fond documentaire, etc. et elle peut être délocalisée à l'étranger, là où la main-d'œuvre coûte moins cher. La maintenance du fond de documentation numérique ne demande, comparativement, qu'un petit nombre de permanents, voire est assurée en plus de leur travail quotidien par les personnes qui s'occupent de la gestion de l'application informatique.

Un autre type de saisie, disparue aujourd'hui, nécessitait des pupitreurs. Leur rôle était de saisir les programmes rédigés par des programmeurs, du temps où l'accès aux

terminaux était limité. Ils pouvaient également passer des commandes de maintenance de bases de données comme imprimer des états de sortie, sauvegarder la base, etc.

L'assemblage d'ordinateurs, l'installation de logiciels et la maintenance de premier niveau nécessitent également peu de qualifications (le bac n'est pas nécessaire). Les connaissances s'acquièrent souvent de manière autodidacte. On rencontre dans cette catégorie des personnes travaillant en centre d'appel qui ont reçu une formation minime, voire nulle, avant d'être mises derrière le téléphone, des bricoleurs autodidactes qui ont maintes fois démonté et remonté leur ordinateur personnel, des personnes en entreprise d'insertion qui recyclent des ordinateurs vendus au domaine, déclassés après leasing, etc.

4.2.1.2 La programmation

C'est la première activité qui vient à l'esprit quand on parle d'informatique et c'est celle qui se trouve en théorie en bas de la hiérarchie de l'informatique de gestion et en haut de la hiérarchie de l'informatique scientifique ! En informatique de gestion, le programmeur connaît un langage de programmation. C'est dans ce langage qu'il va retranscrire les algorithmes détaillés que vont lui transmettre les analystes. Il peut aussi saisir sur l'ordinateur un programme déjà transcrit dans ses grandes lignes par un analyste-programmeur.

Le métier de programmeur en informatique de gestion disparaît aussi sûrement que celui de pupitreur. Ils étaient surtout employés quand l'informatisation des systèmes d'informations était encore à faire, qu'il existait peu de logiciels et que le temps des analystes était trop précieux pour qu'ils le passent à écrire ou à taper des lignes de codes. De nos jours, le développement de logiciel "à façon" se fait plus rare et il s'agit plutôt de maintenir, prolonger, importer et modifier un logiciel déjà existant, de mettre en place des applicatifs configurables ou encore de faire évoluer une base de données existante en y ajoutant de nouvelles fonctionnalités.

Les programmeurs sortaient d'un IUT ou d'un BTS d'informatique de gestion et restaient quelques années à ce poste avant de passer analystes-programmeurs. Aujourd'hui, la plupart des informaticiens qui programment sont analystes-programmeurs. Ils partagent leur temps entre le codage, l'analyse des besoins, la gestion de projet, la formation aux utilisateurs, la maintenance téléphonique, etc. Les "bac + 2" côtoient des ingénieurs débutants et des diplômés supérieurs en provenance de formations diverses, reconvertis récemment à l'informatique. C'est un poste typique pour les débutants dans le métier. Au bout de quelques années, les analystes-programmeurs sont censés évoluer vers la gestion de projet, le consulting, l'analyse pure, etc.

4.2.1.3 L'analyse

L'analyse a été et est toujours un des métiers nobles de l'informatique. Il s'agit d'analyser un système d'information en vue de son informatisation. L'analyste dispose d'un certain nombre d'outils théoriques et formels pour modéliser l'existant et le découper en procédures informatisables. Il remet ses spécifications à l'analyste-programmeur qui termine les détails de l'analyse et prépare la programmation.

Si les besoins en analyse existent toujours, le métier a évolué puisqu'il est aujourd'hui possible de choisir des progiciels existants pour les intégrer dans le système d'information de l'entreprise. C'est pourquoi l'analyste est souvent devenu consultant, dans le sens où il ne formalisera plus le système d'information en vue de sa programmation de zéro, mais conseillera dans le choix d'un progiciel s'adaptant au mieux au système d'information tel qu'il est. Il réfléchira aussi aux moyens à mettre en œuvre pour mener à bien cette adaptation.

4.2.1.4 Le système et réseau

Cette catégorie comprend les personnes qui s'occupent du fonctionnement du système informatique, de l'exploitation des machines et des logiciels sans toutefois programmer des logiciels. C'est à la fois la construction du système d'information, (au niveau matériel et non plus logiciel), sa maintenance et administration et son évolution. Cette catégorie comporte les métiers les plus techniques, au sens où les responsables système sortent parfois leur tournevis ou leur pince RJ-45 pour fabriquer un câble réseau. On les appelait les "Hommes Système". Depuis l'émergence des réseaux et d'Internet, la spécialité s'appelle maintenant : Système et réseaux. Les spécialistes du réseau s'occupent du câblage, du transport de données entre différentes machines ou différents réseaux, du partage des ressources du système, des droits d'accès, etc. Le responsable réseau est dans une position très particulière vis-à-vis de la direction de l'entreprise car il est celui qui a la possibilité de voir tout ce qui passe sur le réseau, de connaître le contenu de tous les disques durs, de lire tous les mails. En clair, il peut connaître la correspondance du PDG et les salaires de chacun. La Direction est obligée de faire confiance à son intégrité. Il est souvent considéré comme ayant un pouvoir occulte et de nombreuses rumeurs et plaisanteries courent sur son compte⁶⁸. Il fait souvent partie de l'aristocratie obscure de l'informatique.

⁶⁸ Les informaticiens disposent d'un choix de T-shirts sur ce thème, affichant les phrases suivantes : « *I can read your mail* » c'est-à-dire : « *Je peux lire votre courrier* », ou encore : « *Bow before me, for I am root* » signifiant en gros : « *Prosternez-vous devant moi car je suis administrateur*. »

4.2.1.5 L'aristocratie de l'informatique

4.2.1.5.1 Les hackers

En informatique, il existe une noblesse d'épée et une noblesse de robe. La noblesse de robe, c'est l'informatique de gestion. La très grande majorité des informaticiens travaille dans l'informatique de gestion : bases de données, informatique bancaire, administration, etc. On y trouve des informaticiens "*raisonnables*" qui considèrent que l'informatique est un métier comme un autre.

La noblesse d'épée de l'informatique, ce sont les informaticiens scientifiques ou industriels : imagerie, vision par ordinateur, informatique médicale, informatique appliquée aux mathématiques ou à la physique ; à cela s'ajoutent la sécurité informatique et une partie de l'informatique de réseau... C'est parmi eux qu'on trouvera les passionnés de la programmation qu'on appelle les hackers. Le terme "*Hacker*" vient de l'anglais : *to hack*, qui signifie "*trancher, hacher*". "*Hacker*", en tant que verbe francisé, signifie se frayer une voie inédite vers une solution. **Dans l'ensemble de cette thèse, il est important de comprendre que le terme "*Hacker*" est employé dans son sens anglo-saxon d'origine, à savoir : "*passionné d'ordinateur*" et non pas au sens dévoyé et récent de "*pirate informatique*".** C'est bien au sens de passionné d'ordinateur, de technophile, qu'il est employé par les auteurs anglo-saxons (Turkle, Webster...) ou français (Breton, Flichy...) ou encore par les personnes interrogées (Jérémie ou Mickaël) et **jamais dans le sens restreint et péjoratif de pirate.**

La culture hacker s'est développée au sein d'une communauté informatique universitaire américaine dans les années 1970-1980. Si on en croit Steven Levy (Levy 1985) qui a longuement étudié les hackers, leur éthique peut se résumer ainsi :

« L'accès aux ordinateurs devrait être total et sans limite

Toute information devrait être libre

Il convient de défier l'autorité et de promouvoir la décentralisation

Les hackers devraient être jugés sur leur production et non sur de faux critères comme les diplômes, l'âge, la race ou la situation sociale

Vous pouvez créer de l'art et de la beauté avec un ordinateur

Les ordinateurs peuvent transformer votre vie pour le meilleur » traduit par (Flichy 2001) p.85

Par certains côtés, on peut dire que la culture hacker présente des points communs avec la contre-culture hippie. Elle présente le même refus de l'informatique commerciale et centralisée, incarnée par IBM dans les années 1970 et par Microsoft aujourd'hui. Toutefois, ce serait une erreur d'imaginer que tous les hackers sont portés par un idéal social. La majorité de la communauté recherche avant tout (voire uniquement) la performance technique. Ils se sentiront en phase avec l'énumération des principes de

Levy mais ne s'intéressent pas suffisamment à la vie sociale ou politique pour avoir envie de l'analyser et la transformer.

Mais une fraction militante (les hacktivistes) s'appuie sur le savoir-faire de toute la communauté pour diffuser leur vision libertaire et technophile de l'informatique. C'est ainsi par exemple que Linux, le logiciel d'exploitation développé pour l'amour de l'art et pour un usage personnel par Linus Torvalds, est devenu grâce au militantisme des fondateurs du GPL⁶⁹ (tels que Richard Stallman), le challenger gratuit et populaire de Windows. De même, Steven Levy (1985) estime avec d'autres auteurs (Freiberger and Swaine 1984; Levy 1985) que les hackers dans une volonté de mettre l'informatique à la portée de tous sont à l'origine du micro-ordinateur. **Il n'est donc pas surprenant que le micro-ordinateur ait permis de diffuser les principes et fantasmes de la culture hacker alors que les utilisateurs de micro-ordinateur en ignoraient même le mot.**

Parmi la population des informaticiens, les hackers sont ceux qui cherchent à travailler le plus près possible de la technique, de la machine et le plus loin possible des fonctions commerciales ou de communication. Alors qu'ils étaient les informaticiens les moins payés et les moins élevés dans la hiérarchie, le récent boom de l'informatique et d'Internet les a propulsés vers les hauts salaires. Ils deviennent indispensables à l'entreprise et rares à embaucher. Depuis peu, leur popularité a crû, ils sont vus à la fois comme des pirates informatiques anarchistes ou dangereux (ce qu'ils sont parfois) ou encore comme des génies pouvant faire ce qu'ils veulent de leur machine (ce qu'ils sont souvent).

4.2.1.5.2 Les hackers à la mode

Les hackers ont toujours existé même si le terme n'est connu en France que depuis quelques années seulement. Plusieurs des personnes interrogées dans le cadre de cette étude étaient des hackers au moment de leurs études, mais elles n'auraient jamais employé ce terme, même si elles peuvent se l'approprier aujourd'hui. La seule personne interviewée à en revendiquer le titre est Jérémie, qui est aussi la personne la plus jeune (né en 1983).

Dans les années 1980, existaient en France des journaux tels que *L'ordinateur individuel*, *LIST*, *Hebdogiciel*... qui proposaient des listings de programmes (en basic en général) pour micro-ordinateurs et aussi des trucs et astuces de programmation. C'étaient bien des journaux pour jeunes hackers, étant donné les capacités des machines de l'époque.

⁶⁹ GPL : GNU Public Licence : des logiciels dont le code est libre de droit. On peut les échanger, les copier et les modifier à volonté, du moment que l'on cite ses sources. GNU : jeu de mot récursif signifiant : GNU is not UNIX. En effet, LINUX reprend les principes d'un ancien système d'exploitation appelé UNIX sans pour autant avoir repris son code, qui lui n'est pas en GPL.

Mais pas un seul de ces journaux n'aurait employé le terme, qui n'avait pas encore traversé l'atlantique.

Au cours des années 2000-2004, de nouveaux journaux disponibles en kiosque se prétendent être issus du monde "underground" des hackers pour en diffuser les informations secrètes à un public essentiellement d'adolescents ou de jeunes adultes. Sur vingt-deux journaux informatiques français recensés (avril 2004), six se revendiquent du monde des hackers⁷⁰ (à comprendre ici la plupart du temps au sens de pirates informatiques, ou, dans un langage politiquement correct : spécialistes de la sécurité réseau). Par exemple, le Directeur de la rédaction de *The Hackademy Journal*, connu sous le pseudonyme de Fozzy⁷¹, décrira ainsi son magazine :

« The Hackademy Journal est un magazine pratique d'information et d'investigation traitant de la sécurité informatique et du hacking. Il est constitué de deux publications : un journal mensuel grand format, et un magazine hors-série surnommé "Le Jérémie" qui paraît tous les deux mois. Ils sont diffusés chez tous les marchands de journaux, en France et dans la majorité des pays francophones. The Hackademy Journal est issu d'une partie de la communauté des hackers en France. L'objectif était de faire sortir de l'ombre du web les connaissances et les secrets pour les coucher sur le papier et les offrir à tous »

Quant à *Zataz*, le magazine existait en version papier (fanzine) et disquette depuis l'époque de l'amstrad cpc, en 1989. Avec Internet, il a pris une autre dimension qui a eu des répercussions également sur la vente du journal papier. Le site ZATAZ.COM a une moyenne de 40 000 lecteurs uniques par jour, sa Newsletter⁷² est envoyée chaque semaine à quelque 160 000 abonnés. La version papier diffusée en kiosque tire à 60 000 exemplaires tous les deux mois pour une moyenne de vente de 42 000 exemplaires. Ce magazine parle peu de technique, et se base plus sur des reportages et interviews sur le milieu des hackers, des pirates et du warez⁷³, bref, il vend du fantasme, il exploite la légende des hackers pour faire rêver ceux que les hackers appellent avec condescendance, voire mépris, les script-kiddies⁷⁴...

Cette constatation nous donne à penser que le hacker, dans sa version commercialement accessible à tous, est plus que jamais à la mode.

⁷⁰ Hacker News Magazine, Hackademy, Hackerz Voice, Misc, Pirates Mag, Zataz Magazine

⁷¹ Fozzy est le nom d'une Intelligence Artificielle d'un célèbre roman de science-fiction français, voir chap. 6.3.5

⁷² Bulletin d'information envoyé par mail

⁷³ Le terme vient de "softwares", et signifie logiciel pirate. Pour mettre un mot à la sauce hacker, on peut tenter de mettre un Z au bout et voir si le terme a du succès.

⁷⁴ Le terme vient de Kid, gamin. On pourrait traduire par Gribouilleur de script. Se dit du débutant, (souvent adolescent, mais pas nécessairement) qui se croit hacker parce qu'il est capable d'écrire des petits utilitaires dans un langage appelé langage de script.

4.2.1.5.3 *Hackers, Geeks et Computer nerds, idéal-type de l'informaticien*

A quoi ressemble un informaticien quand on le caricature ? Quel aspect donner à son personnage, si on veut que le lecteur ou le spectateur reconnaisse l'informaticien du premier coup d'œil ?

Les Américains possèdent une classification assez sophistiquée des élèves et des étudiants, qu'on pourrait rapprocher chez nous des appellations telles que "*matheux*" ou "*fayot*". Il y a le "*sportif*", "*le déviant*", le "*scientifique*"⁷⁵... Les écoles américaines, friandes de stéréotypes, glorifient le sport et l'image du sportif, grand fort, populaire, plaisant aux filles. Elles excluent les déviants, peu enclins à se mêler au groupe, suspectés de mœurs curieuses ou de goûts bizarres et se moquent des scientifiques. Renforcés par l'effet d'attente créé par le stéréotype, les scientifiques deviennent des *Nerds*⁷⁶, ils sont laids, trop gros ou trop maigre, pâles puisqu'ils ne font aucun sport, maladroits dans les rapports humains (et en particulier avec les filles)... La force de ce stéréotype a comme effet de bord qu'il se crée une forte solidarité entre Nerds. Au Massachusetts Institut of Technology⁷⁷, il existe un rituel qui célèbre la négation du corps : le concours de l'étudiant le plus laid du campus. Les Nerds voulant concourir déambulent dans l'université avec une pancarte autour du cou, demandant à ce qu'on vote pour eux. Ils finissent par tirer de la fierté de leur exclusion car être un Nerd signifie certes être laid, mais aussi faire partie d'une élite, celle du savoir et de la science (Turkle 1986).

Ainsi, l'informaticien est souvent décrit comme peu charismatique, voire laid. Il est célibataire car, outre son incapacité à se mettre socialement en valeur, il a bien trop peur des filles pour tenter de les fréquenter⁷⁸.

Le monde de l'informatique est peuplé de figures de computer nerds célèbres. Steve Jobs, le créateur du Macintosh, correspond à cette description. Bill Gates est devenu le symbole du nerd qui a réussi. Richard Stallman, fondateur du logiciel libre, était l'invité prestigieux de l'exposition Linux se tenant à Paris en mai 2000. Il est apparu en sandales, barbe longue et T-shirt. Leur père à tous était bien Alan Turing qui se rendait au travail sans être rasé et en pyjama.

Le cinéma ne s'y trompe pas quand il veut mettre en scène un informaticien destiné à un rôle antipathique. Tel est l'informaticien criminel de *Jurassic Park*, le film de Steven Spielberg : obèse, mal habillé, se gavant de pizzas et de sodas.

⁷⁵ Sportif : *Jocks*, Déviant : *Freak*, Scientifique : *Nerd*...

⁷⁶ Littéralement, Nerd signifie asocial

⁷⁷ Le MIT est la première faculté d'informatique américaine, spécialisée en intelligence artificielle. Norbert Wiener y était enseignant et Marvin Minsky a dirigé le laboratoire d'intelligence artificielle.

⁷⁸ De nombreuses blagues d'informaticiens courent autour de ce thème, la plus typique étant : "Pourquoi les informaticiens préfèrent-ils Noël aux filles ? Parce que Noël, c'est plus souvent..."

Le *computer nerd* ou hacker⁷⁹, dans sa version caricaturale, se moque de la réussite professionnelle. Sa place de programmeur lui convient parfaitement, du moment qu'on le laisse programmer en paix. S'il ne travaille pas dans un laboratoire de recherche, il est souvent obligé de composer avec sa hiérarchie tout en haïssant profondément les nécessités du marché qui l'obligent à privilégier l'efficacité par rapport à l'amour de l'art. S'élever dans la hiérarchie signifie souvent pour lui abandonner la programmation pour l'analyse, les cahiers des charges et l'écriture de spécifications qu'il déteste ou rencontrer des clients qu'il méprise. Etant convaincu qu'il fait partie de la race des vrais informaticiens, il ne cherche à être reconnu que par ses pairs et non par ses supérieurs.

On peut se demander pourquoi un homme, peu influent dans l'entreprise, réputé pour être dépourvu de charisme ou de charme, asocial et (à l'exception de ces dernières années) relativement mal payé par rapport à ses compétences, arrive à être l'idéal-type de ce métier.

En fait, le hacker incarne à lui seul toute la force du mythe informatique. Il est celui qui maîtrise le formidable outil de pouvoir qu'est l'ordinateur. Pour l'Europe, des enquêtes venant du Royaume-Uni (Webster 1996), de Norvège (Sorensen 1992; Hapnes and Sorensen 1995) ou d'Allemagne (Schinzel 1997), estiment que la composition quasiment exclusivement masculine de ce groupe contribue à associer informatique et masculin. L'augmentation de la visibilité des hackers pourrait être une des causes du « *retrait des filles* » (Schinzel 1997). C'est avec cette hypothèse que nous avons construit notre travail, même si nous ne l'exprimerons pas en termes de « retrait des filles ». Comme point de départ, nous avons constaté comment d'une manière ou d'une autre, les personnes interrogées pour notre corpus font référence aux hackers ou à leur activité de prédilection : la programmation.

4.2.2 Composition du corpus d'entretiens

4.2.2.1 Recrutement

Les personnes contactées l'ont été de trois manières :

- notre réseau relationnel ainsi que leur cercle de relations professionnelles ont été exploités. Ce sont des personnes qui connaissent notre passé d'informaticienne, qui découvrent éventuellement notre reconversion en sciences de l'éducation et notre intérêt pour les études de genre.
- certains entretiens proviennent de l'enquête : *La place des femmes dans les Sociétés de service et d'ingénierie informatique (SSII)* (Collet and Ingarao 2003). Ce sont des

⁷⁹ Parmi les différents termes à notre disposition pour nommer ce stéréotype d'informaticien, nous avons choisi celui de Hacker qui est le plus exact même s'il est devenu actuellement synonyme de pirate. Le terme de Geek (se prononçant "guik") met surtout l'accent sur le goût pour les gadgets électroniques et non sur la virtuosité en programmation. Les hackers sont en général des geeks alors que l'inverse n'est pas vrai.

femmes qui ont répondu à un questionnaire portant sur leur parcours scolaire et professionnel sur Internet et qui ont accepté de nous recevoir en entretien.

- Quatre personnes, trois femmes et un homme ont été contactés via un forum féministe.

Toutes ces personnes avaient en commun les éléments suivants :

- Elles ont fait des études d'informatique dans le cycle initial de leurs études (il ne s'agissait pas de reconversion),
- Elles ont exercé un emploi en tant qu'informaticien-ne (ou pour un cas, elle l'a exercé pendant plus de dix ans avant de faire évoluer sa carrière),
- Elles savaient qu'elles s'adressaient à une ancienne informaticienne travaillant maintenant sur "*les hommes et les femmes en informatique*".

Au total nous avons rencontré 17 personnes, 8 hommes et 9 femmes, dont les âges se répartissent comme suit :

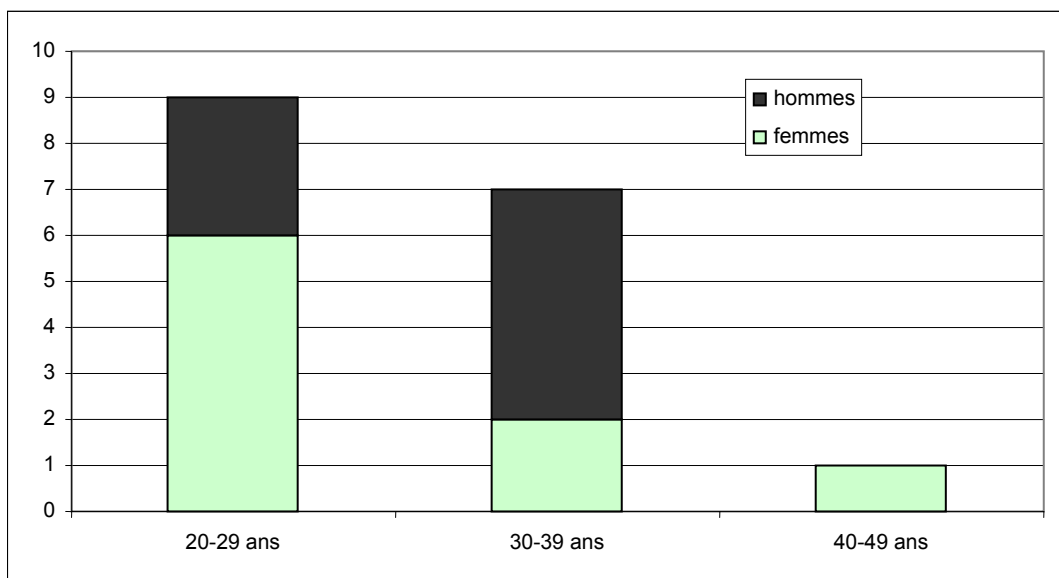


Figure 9 : Age des personnes interviewées par sexe

Ces personnes étaient en général très diplômées. Sept étaient titulaires d'un bac + 5 dont quatre ingénieurs (deux hommes et deux femmes) et trois titulaires d'un DESS (deux femmes). Deux personnes (un homme et une femme) possédaient une thèse. Dans notre corpus, on peut dire que les femmes sont en moyenne plus diplômées que les hommes.

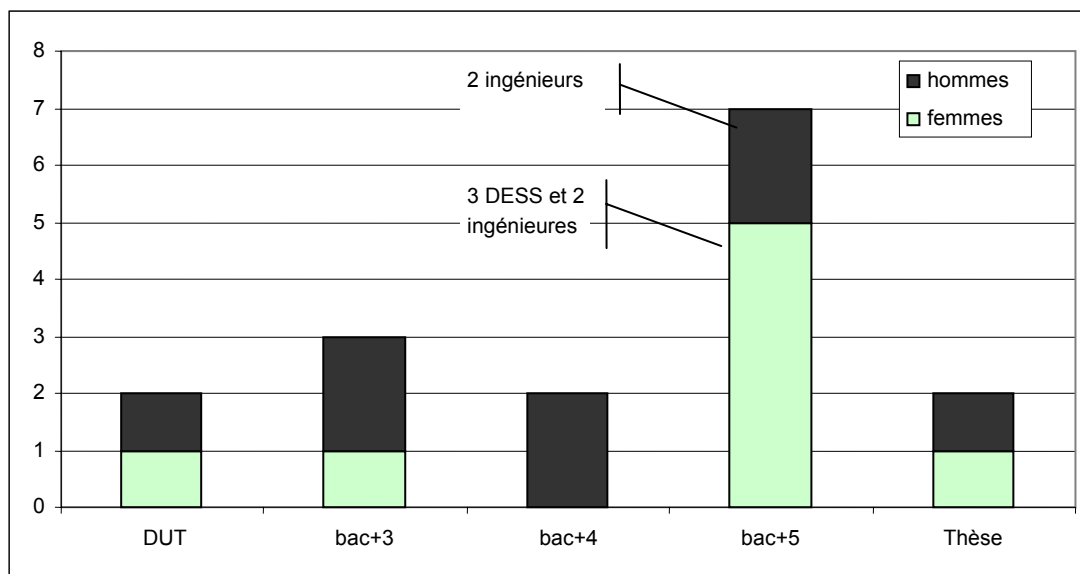


Figure 10 : Niveau d'études des personnes interviewées par sexe

Au niveau des emplois qu'ils et elles occupent, tous sont cadres (ou l'ont été dans un cas) et nous avons :

- deux enseignant-e-s à l'université : une maîtresse de conférence (36 ans) et un enseignant (32 ans), directeur de laboratoire d'une université américaine,
- un directeur technique (33 ans)
- quatre chefs de projet : trois hommes (33, 33 et 38 ans) et une femme (24 ans)
- huit personnes à des postes divers tels que développeurs, administratrice réseau, analystes-programmeurs : six femmes (de 22 à 30 ans) et deux hommes (21 et 24 ans)
- une créatrice de films d'animation (48 ans) en profession libérale

A l'exception notable d'une femme (Solène), on constate que les hommes de nos entretiens sont plus diplômés que les femmes à âge équivalent. Des fiches présentant des résumés des différents entretiens ainsi que leur contexte sont disponibles en annexe A.

4.2.2.2 Limites du corpus

4.2.2.2.1 Homogénéité

Malgré tous nos efforts pour rendre notre corpus le plus homogène possible, il faut reconnaître la présence de deux disparités.

1. Tout d'abord, les femmes qui ont été recrutées via l'enquête *La place des femmes en SSII* (Collet and Ingarao 2003) savaient qu'elles étaient interrogées dans le cadre d'une recherche portant spécifiquement sur les femmes et leur parcours en tant qu'informaticiennes. A la fin de l'entretien et pour les besoins de cette enquête, si la question n'avait pas spontanément été abordée par notre

interlocutrice, nous lui demandions si le fait d'être une femme avait interféré d'une manière quelconque sur leur carrière. Les hommes, de leur côté, étaient parfois perplexes à l'idée d'être interrogés dans le cadre d'une enquête portant sur les hommes et femmes. Selon eux, interroger les femmes aurait suffi, eux-mêmes n'ayant rien de spécial à dire.

2. Nous allons développer ce point plus longuement par la suite : certains témoignages ont été recueillis en présentiel, d'autres l'ont été par mail ou sur IRC⁸⁰. La volonté de s'adapter au mode de communication le plus accessible pour l'intervenant a eu pour conséquence de créer des différences dans les matériaux.

4.2.2.2 Diversité

Les femmes rencontrées via l'enquête sur les femmes en SSII (Collet and Ingarao 2003), ont été recrutées au hasard : ce sont celles qui ont accepté, suite à une enquête sur Internet, d'être interviewées.

Les trois femmes et l'homme contactés via un site féministe auront un discours plus engagé, plus attentif aux rapports sociaux de sexe que celui des autres personnes. Néanmoins, leur propre analyse nous fournira des informations tout à fait éclairantes sur le sexisme dans les écoles ou l'ambiance "virile" des groupes de hackers, situations qui n'auraient certainement pas été analysées de la sorte si les personnes interviewées n'avaient pas été sensibles à la thématique.

D'autres hommes et femmes sont issus de notre réseau de relations élargies. La conséquence en est que nous avons rencontré des hommes "sympathiques qui nous ressemblent" : collègues de promotion, amis d'amis, etc. Nous avons essayé de nous diversifier en entrant en contact avec les collègues de travail de nos amis. Néanmoins, ce subterfuge ne suffit pas car nous nous sommes rendu compte qu'on ne nous mettait en contact qu'avec les gens jugés "convenables", méritant d'être interviewés. Comme nous a dit une des personnes auprès de qui nous cherchions de nouveaux contacts : « *Non, celui-là, je ne peux pas te le faire rencontrer, j'aurai trop honte !* ». Bref, on ne nous a présenté que les personnes avec lesquelles nous pourrions potentiellement nous entendre, ou au moins, qui ne nous choqueraient pas. Seul Bastien, interviewé par une de nos étudiantes, est totalement en dehors de notre cercle.

4.2.2.3 A la recherche des hackeuses...

Les hackeuses existent, nous en sommes sûre, nous en étions une. Nous nous retrouvons absolument dans les fantasmes de pouvoir, d'androgynie, d'auto-engendrement des hackers qui seront décrits au chap. 6, même si, comme la plupart des personnes interviewées, nous aurions dit que nous avions fait de l'informatique par

⁸⁰ Internet Relayed Chat : discussion en temps réel par Internet

hasard. Si le début du prologue de cette thèse pouvait laisser en douter, nous sommes bien persuadée maintenant d'être une femme, même s'il faut reconnaître que nous ne nous en sommes réellement rendu compte qu'après avoir quitté l'informatique. Nous avons donc cherché à rencontrer des hackeuses, des informaticiennes qui nous ressemblent.

Nous avons rencontré en ligne des Linux Chicks⁸¹. Aux grandes rencontres cyberféministes de Bruxelles, nous avons fait la connaissance de Haecksens⁸² du Chaos Computer Club de Berlin, des HTMLles⁸³ du Québec, des GenderChanger⁸⁴ d'Amsterdam qui toutes se réclament du monde du hack et même souvent de l'hacktivisme... Les françaises étaient cruellement absentes.

Les discours des hackeuses rejoignent bien les préoccupations cybernétiques. Diana McCarthy, cyberféministe américaine dit : « *L'informatique, c'est le pouvoir. En 2005, on est passé dans un nouveau siècle où le monde entier devient numérique. Pour survivre, il faut maîtriser l'outil informatique*⁸⁵. » L'esprit élitiste est présent aussi. Susanne Schmidt, hackeuse berlinoise travaille dans l'informatique depuis plus de 10 ans. Et selon elle, « *il n'y aurait dans toute l'Europe que 6 à 7 hackeuses dignes de ce nom* »⁸⁶. Mais peut-être a-t-elle raison.

Nous nous sommes rendue à la Zelig⁸⁷ en 2002 à Paris, ces rencontres se définissent comme : « *activistes, cyberfeministes, syndicalistes, intellos précaires, nerds, hackers, gender changer, cyborgs, mutant(e)s, newbies, travailleurs immatériels, codeurs et codeuses, hacktivistes, militant(e)s, technojunkies, hybrides, bad grrrls...* ». Nous y avons rencontré des pénélopes⁸⁸, qui « *ont pour but de promouvoir, d'éditer et de diffuser des informations, utilisant tous types de médias, du point de vue des femmes et de favoriser toutes activités assurant l'échange, le traitement, la mise à jour, la centralisation et la diffusion de ces informations en faveur de toutes les femmes du monde* » et là, nous avons enfin rencontré une ou deux hackeuses françaises... qui n'ont jamais donné suite à nos demandes d'interviews. Dans notre corpus, c'est encore Alice qui s'en approche le plus.

Les hackeuses existent. En France, elles sont rares et peu organisées par comparaison à d'autres pays européens ou d'Amérique du nord. Nous en avons rencontrées, nous n'avons pas réussi à les interviewer.

⁸¹ On pourrait traduire cette expression par : les nanas de Linux

⁸² Haecksens : contraction de Hexen, sorcière et Hacker, <http://www.haecksen.org/>

⁸³ Html est le nom du langage des pages web : <http://www.htmlles.net/>

⁸⁴ Gender Changer est le nom d'un accessoire informatique permettant de changer une prise mâle en prise femelle et inversement : <http://genderchangers.org/>

⁸⁵ cité par l'émission télévisée Tracks : <http://www.arte-tv.com/fr/art-musique/tracks/20050203/812418.html>

⁸⁶ Tracks, voir note précédente

⁸⁷ <http://www.zelig.org/>

⁸⁸ <http://www.penelopes.org/>

4.2.3 Pertinence et modalité de la méthode de recueil des données

Nous avons choisi de constituer un corpus qualitatif sous la forme d'entretiens.

Les entretiens non-directifs actifs font partie de la grande famille des méthodes compréhensives de recueils de données. Comme tous les entretiens, c'est une méthode présente d'interview, fondée sur l'empathie de l'intervieweur envers l'acteur interrogé. L'attitude non directive permet à l'interviewé de parcourir comme il l'entend la question ouverte qui lui est posée. Au-delà de l'attitude attendue dans le cadre d'un entretien non-directif — le silence attentif, le paralangage de compréhension, la reformulation, la relance — l'interviewer intervient sur l'organisation du contenu de ce qui lui est dit (p. 28-33, d'où la qualification *d'entretien actif*) (Mucchielli 1991). Il présente des synthèses, il soutient l'interlocuteur dans sa réflexion. Il analyse ou synthétise au fil du discours. Il faut faire preuve d'implication en manifestant de la compréhension pour le contenu. (Kaufmann 1996).

A travers la relation personnelle nouée avec la personne interviewée, nous essaierons de comprendre les motivations des informaticiens. Quelle est leur vision du monde de l'informatique ? De quelles figures leur imaginaire est-il peuplé ? Forment-ils, hommes comme femmes, un groupe homogène ? La différence des sexes est-elle un critère pertinent pour les différencier ?

La question de départ qui leur est posée est la suivante : « *Comment en êtes-vous venu à faire des études d'informatique ? Qu'est-ce qui vous y a amené, du plus loin que vous pouvez vous souvenir...* ». Grammaticalement discutable dans la formulation, cette phrase se termine volontairement par ces mots : « *du plus loin que vous pouvez vous souvenir* ». En fait, nous sommes en présence d'un subterfuge pour recueillir la perception des personnes interviewées sur leur parcours et leur métier. Tout l'enjeu étant de réussir à faire parler d'elles des personnes qui sont souvent mal à l'aise en contexte social inconnu, et qui en général, de toute façon, ne parlent pas.

Il faut garder à l'esprit que nous sommes en présence d'informaticien-ne-s, des personnes qui n'ont pas l'habitude de réfléchir à leur pratique, à qui on propose rarement d'avoir un regard critique ou simplement réflexif sur leur rapport à l'ordinateur et qui, souvent, n'en voient même pas l'intérêt. Il leur a été très facile de décrire en détail le système d'information dans lequel ils travaillaient, ils parlaient volontiers de l'application qu'ils mettaient en œuvre, avec tous les détails techniques nécessaires à l'explication (puisque'ils savaient que nous étions informaticiennes), mais quand il s'agissait de parler d'eux, ils avaient tendance à ne pas comprendre ce que nous attendions.

Quand nous leur demandions de se plonger dans leurs souvenirs, nous poursuivions plusieurs objectifs, qui allaient au-delà du simple recueil d'informations. Tout d'abord, les

interviewés étaient amusés, il s'agissait souvent de bons souvenirs et cela faisait bien longtemps qu'ils n'avaient pas pensé à leur "*première fois*". Ensuite, alors qu'ils ramenaient à la surface ces images vieilles de dix ou vingt ans selon les personnes, ils se prenaient au jeu de l'entretien, ils commençaient à être en confiance.

Si cette confiance, voire cette complicité, ne s'établissait pas, ils laissaient très peu s'exprimer leur ressenti au cours de l'entretien mais s'attachaient à être précis dans la chronologie de leurs souvenirs et dans les "*faits*" relatés. Souvent d'ailleurs, les interviewés s'interrompaient pour réordonner leur chronologie. Mais au fur et à mesure, bercés par une histoire ancienne remontant à l'époque où ils étaient adolescents, ils se pardonnaient plus volontiers leurs "*péchés de jeunesse*" et nous les livraient.

La recherche d'une complicité avec les interviewés a fait partie de la stratégie de ces entretiens. C'est la raison pour laquelle nous nous présentions volontairement comme une ancienne informaticienne, maintenant chercheuse en sciences humaines. Nous bénéficions de regards entendus, de remarques de connivence aux dépens des utilisateurs, d'autres informaticiens, de la hiérarchie, etc., d'un certain respect quand ils constataient que les termes techniques ne nous effrayaient pas. On sentait également cette connivence dans le langage très familier que certains pouvaient tenir : nous discussions comme des collègues ou des copains. Quand cette confiance réussissait à s'installer au début de l'entretien, la deuxième partie qui relatait la situation professionnelle actuelle ne se limitait pas à une description factuelle de leur métier mais incluait plus volontiers des anecdotes ou des réflexions personnelles.

Tous les informaticien-ne-s ne sont pas des asociaux mutiques ! Dans nos 15 entretiens, nous avons rencontré un homme et trois femmes enchanté-e-s de pouvoir relater leur histoire à une chercheuse entièrement disponible pour les écouter. Ils ont produit un discours fluide sans aucun problème. Nous avons aussi rencontré des personnes avec lesquelles il était extrêmement difficile, voire impossible de parler, ce qui nous a incitée à réfléchir à un nouveau dispositif.

4.2.4 Rôle du contexte et nouveau dispositif

Dans une approche compréhensive (Kaufmann 1996), le contexte écologique de l'entretien (Bronfenbrenner 1977) doit être étudié et décrit, au sens où les participants ne sont pas des variables extraites de leur environnement. Leur discours ne peut être compris qu'en tenant compte de leur environnement, leur passé, leur état émotionnel, leur culture, etc. Une recherche est écologiquement valable quand elle est conduite dans le milieu naturel des personnes, qu'elle préserve au maximum l'intégrité du milieu et qu'elle considère les influences réciproques.

C'est en réfléchissant à l'importance du contexte que nous avons remis en cause les modalités de l'entretien présentiel dans le cas du public visé dans cette recherche.

Tous les entretiens s'étaient déroulés dans des lieux choisis par les participants : sur leur lieu de travail, chez eux, dans un café ou restaurant de leur choix. Comme nous l'avons vu, nous nous présentions délibérément comme une ancienne informaticienne, dans le but de mettre les personnes en confiance et de leur épargner de fournir des explications techniques. Mais malgré ces efforts, il restait l'obstacle principal de la conversation face à face : ces informaticien-ne-s devaient parler d'eux/d'elles à une inconnue.

Après quelques entretiens tournant à un jeu de questions/réponses face à des interviewé-e-s mutiques, nous avons réfléchi à des solutions pour diminuer ce malaise et en même temps, permettre à ces personnes de s'exprimer dans leur contexte naturel et familial.

Quand on analyse un entretien oral réalisé en présentiel, outre le discours recueilli, on analyse également le rapport à la parole de la personne qui le produit. Ce mode de recueil de données est taillé sur mesure pour des personnes habituées à l'introspection, qui parlent facilement d'elles, qui n'ont pas de blocages particuliers dans les rapports sociaux. Lors d'entretiens menés avec des enseignants, les interviewers se plaignent parfois de sujets trop bavards et impossibles à cadrer, mais rarement de personnes trop timides pour parler.

Ce qu'on remarque assez rapidement en interrogeant des informaticien-ne-s, c'est que non seulement on rencontre des personnes qui ne voient pas l'intérêt de parler d'elles, mais qui en plus ont tendance à être mal à l'aise en face d'inconnu-e-s. Le malaise peut augmenter dans le cas où l'interviewé est un homme, lorsqu'il sait que l'inconnue est une chercheuse. Une rencontre chez eux est impossible, une rencontre dans un bar avec un magnétophone, aussi discret soit-il, les met terriblement mal à l'aise.

Pour lever cet obstacle, nous avons envisagé les entretiens par mail ou IRC. Pour certaines personnes, la conversation écrite en différé comme le mail ou en direct comme l'IRC (appelé "*chat*" en anglais ou "*clavardage*" par les québécois, on trouve aussi t'chat en français) est plus naturelle et plus sécurisante que la conversation orale. L'interviewer et l'interviewé sont chez eux, l'apparence physique importe peu (même si nous avons rencontré physiquement avant ou après l'entretien toutes les personnes qui ont été interviewées en ligne, voir les contextes d'entretiens en annexe A), les attitudes et postures restent invisibles. L'interviewé-e peut à sa guise, boire un verre, écouter de la musique, interrompre la discussion une minute pour la reprendre ensuite, etc. Caleçon, nuisette, ou jogging troué, peu importe la tenue lors d'un entretien en ligne.

L'interviewé qui n'est pas à l'aise à l'oral a le sentiment qu'il maîtrise mieux son discours, puisqu'il peut relire, effacer, et retaper le texte avant de l'envoyer (même si la rapidité des échanges sur IRC ou même par e-mail nous a prouvé qu'ils le faisaient assez peu). Certains intervenants, timides, pratiquement incapables de prononcer deux phrases d'affilée sans bafouiller, auraient été desservis par l'interview classique au point de la rendre inutilisable. Mais ils ont parlé sur IRC bien plus librement qu'ils n'auraient pu le faire en présentiel. Ce qu'il faut comprendre, pour admettre ce principe d'entretien en ligne, c'est qu'une conversation sur IRC peut paraître aussi vivante et concrète qu'une conversation IRL⁸⁹ pour un-e habitué-e du t'chat et en particulier, aussi conviviale et chaleureuse. L'entretien peut avoir lieu dans de bonnes conditions parce que les personnes sont à l'aise avec ce mode relationnel.

Nous avons conscience que le matériau recueilli n'est pas de même nature que dans le cas d'un entretien oral en présentiel. Mais nous n'analysons ni le rythme ni l'élocution dans le discours, nous ne prenons pas en compte les respirations, temps morts ou lapsus. Nous cherchons à mettre au jour l'imaginaire de la personne interviewée et ses représentations de l'ordinateur et de l'informaticien.

Pour mieux comprendre le fonctionnement de cette méthode, voici un premier exemple d'entretien par IRC.

[21:59] <Jérémie> parce que j'ai bien vécu le road movie hackers pendant quelques années

[21:59] <Jérémie> là ça va, j'en ai marre :)⁹⁰ [...]

[22:05] <IC> ça voulait dire quoi le road movie hackers ?

[22:05] <Jérémie> ah euh

[22:06] <Jérémie> partir avec un portable et un sac de couchage

[22:06] <Jérémie> se taper le tour de l'Allemagne

[22:06] <Jérémie> en étant complètement défoncé

[22:06] <Jérémie> à coder dans diverses boîtes

[22:06] <Jérémie> genre les trucs que tu vois dans les films de hackers

[22:06] <IC> mmmm

[22:06] <Jérémie> il vient de là mon powerbook

La conversation par IRC comporte ses propres codes. L'orthographe est largement négligée ainsi que la correction grammaticale. C'est véritablement du langage parlé à l'écrit : Jérémie tape réellement ce qu'il aurait dit : « *Ah euh* » par exemple. De même, comme dans le cas d'une interview en présentiel, l'interviewer (IC) reprend des éléments du discours de l'interviewé pour relancer, (« *ça voulait dire quoi le road movie hackers ?* ») l'avantage ici étant d'avoir le discours qui se déroule au fur et à mesure sous les yeux. Néanmoins, l'échange doit rester rapide (voir le temps, entre crochets) : il ne s'agit pas de faire une pause pour tout relire avant de relancer la conversation, au risque d'en casser le rythme.

Deuxième exemple :

[22:57] <Jérémie> je me la joue vraiment alors que comparativement, j'y connaissais rien

⁸⁹ In Real Life : dans la vraie vie

⁹⁰ :) signifie que l'on sourit : ☺

[22:57] <Jérémie> là je me prend le gros slap dans la face
 [22:57] <IC> tu avais genre 19 ans ?
 [22:57] <Jérémie> par hans aka pengo aka "NASA hack de 1985" aka la légende
 [22:57] <Jérémie> 18
 [22:57] <IC> lol
 [22:57] <Jérémie> slap du genre "les nabots, vous la fermez, vous faites chier"

Si des abréviations usuelles d'Internet peuvent parfois être utilisées ("*lol*" pour "*laughing out loudly*⁹¹", signifiant qu'on est amusé, "*aka*" pour "*also known as*⁹²"), Jérémie n'en abuse pas (une conversation sur IRC peut ressembler parfois à de l'échange de SMS, mais dans ce cas, on ne peut pas vraiment dire qu'on discute).

Le dialogue peut sembler décousu, comme dans l'exemple : la question : « *tu avais genre 19 ans ?* » trouvera sa réponse deux lignes plus bas. En fait les deux interlocuteurs parlent la plupart du temps simultanément et lisent au fur et à mesure les commentaires de l'autre, voir le troisième exemple :

[23:00] <Jérémie> unix c'est cool
 [23:00] <Jérémie> ou c'était cool
 [23:00] <Jérémie> c'est cryptique, c'est in, ya linux, bsd, etc...
 [23:01] <IC> ah, unix au sens large
 [23:01] <Jérémie> aussi le hardware
 [23:01] <Jérémie> les machines
 [23:01] <Jérémie> la légende
 [23:01] <Jérémie> avoir sa vax sous le lit
 [23:01] <Jérémie> c'était le trip
 [23:01] <IC> ok, je vois
 [23:01] <Jérémie> donc, je lie connaissance avec bertram
 [23:01] <IC> donc, Bertram

Comme nous sommes dans le cadre d'un entretien, il est évident que l'interviewé parle davantage que l'interviewer, mais l'interviewer n'a que peu de moyens de montrer qu'elle est attentive et toujours à l'écoute derrière son écran. Cela nécessite de temps en temps de glisser des phrases qui n'apportent rien mais qui montrent simplement notre présence comme *<ok, je vois>* ou *<donc, Bertram>*, ou encore des phrases qui prouvent qu'on suit, surtout quand le discours devient technique (*<ah, Unix au sens large>*).

Pour conclure sur ce nouveau dispositif, il serait faux de penser que l'entretien par IRC ou par mail est une solution alternative pratique à l'entretien oral enregistré car elle économise la retranscription. Nous avons dû renoncer à des entretiens sur IRC (même avec des personnes utilisant quotidiennement cet outil) car la conversation ne prenait pas corps, comme nous avons dû renoncer à des entretiens en présentiel pour des raisons finalement similaires. L'interview par mail ou sur IRC permet de donner la parole à des personnes qui ne l'auraient pas prise à l'oral. Mais dans le même temps, elle ne convient qu'à des personnes qui, ne pouvant s'exprimer autrement, vont se saisir de cette possibilité pour établir enfin un dialogue fluide. Par convention de notation, pour les entretiens réalisés par IRC ou courriel, les noms des interviewés figureront entre *< >*. Les *"/"* matérialisent les retours à la ligne dans le cas d'entretiens par IRC.

⁹¹ Se rouler par terre de rire

⁹² Aussi connu comme...

4.3 Les représentations des métiers de l'informatique chez les étudiant-e-s de première année de licence

4.3.1 Fondement théorique et hypothèses

L'approche différentielle en psychologie met l'accent sur les déterminants individuels de la conduite : pourquoi dans une même situation des individus ne réagissent-ils pas de la même manière ? Pour expliquer ces ensembles de conduites, on peut choisir une approche taxinomique de la personnalité par la définition d'un **type** qui englobe un ensemble hétérogène de caractéristiques individuelles (Tiberghien, Roulin et al. 1992).

Dans la perception sociale, la catégorisation d'un individu en tant que membre d'un groupe social est le plus souvent le mode de catégorisation le plus direct. L'individu en déduit un profil typique de la personne qui lui permet de limiter ses efforts cognitifs en lui attribuant les caractéristiques connues du type. La conséquence de cette opération est qu'il maximise les ressemblances à l'intérieur du type et les différences à l'extérieur du type (Tiberghien, Roulin et al. 1992). *« Un prototype est une structure cognitive qui définit l'exemplaire typique d'une catégorie et ses éventuelles variantes. Ainsi, un objet catégorisé ressemble plus ou moins au prototype de la catégorie. [...] le stéréotype [étant] un prototype socialement partagé d'une catégorie sociale »* p. 121

Dans un article de 1982, Michel Huteau a élaboré un modèle selon lequel *« l'expression des préférences professionnelles est essentiellement considérée comme le résultat d'une activité de comparaison effectuée par l'individu entre la représentation qu'il a de lui-même et celle qu'il se fait du monde professionnel »* (Huteau 1982). Chaque fois qu'il envisage une profession, l'individu évoquerait une liste de descripteurs qui lui paraît prototypique de la profession et il la compare aux descripteurs qu'il imagine le représenter. En fonction des descripteurs communs aux deux représentations, suivant leur nombre et leur importance aux yeux de l'individu, il retiendrait ou rejetterait la profession comme choix éventuel. En somme, *« cette conception de l'élaboration des préférences professionnelles impliquerait, de la part du sujet, la mise en œuvre d'un mécanisme d'appariement entre représentation de soi et représentations professionnelles »* (Marro and Vouillot 1991).

Ce modèle fonctionne bien quand le degré d'implication du sujet est faible, par exemple quand on demande à des lycéens de classer par ordre de préférence une liste de métiers imposés. Quand il s'agit de choix plus personnels, la congruence diminue, en particulier dans les métiers considérés comme peu prestigieux car en général, on a plus d'estime pour soi que pour le métier peu valorisant qu'on vise. En revanche, dans les filières scientifiques prestigieuses (dont l'informatique fait partie), on peut s'attendre à trouver une bonne congruence soi-prototype (Huteau and Vouillot 1988).

Sur ce même modèle, on peut émettre l'hypothèse qu'il existe pour les étudiants un prototype de l'informaticien qui est le hacker⁹³ et dont les caractéristiques principales seraient : *être un homme, peu sociable, logique, passionné par la technique*, associées à un style de vie : *aime jouer, la science-fiction, le rock ou les musiques électroniques...* Que la réalité du métier ne corresponde pas au prototype a évidemment peu d'importance pour les représentations (voir chap. 2.1.4). Pour plus de détails sur le stéréotype du scientifique, voir la thèse de Cendrine Marro (1992).

Le propos de cette enquête va être tout d'abord de vérifier deux hypothèses :

- Il existe une représentation stéréotypée de l'informaticien chez les étudiant-e-s scientifiques de première année de licence.
- La congruence soi-prototype est meilleure dans la filière de licence comportant l'option informatique, que ce soit pour les garçons ou pour les filles, mais elle reste toujours moins bonne chez les filles que chez les garçons.

Nous avons aussi tenté de découvrir ce qui peut être attractif ou au contraire repoussant dans le métier d'informaticien selon ces étudiant-e-s.

4.3.2 Sujets

Cette enquête va concerner des étudiant-e-s de première année de licence Sciences et Technologies de l'université Claude Bernard – Lyon I. Ils sont répartis dans 3 dominantes :

- Mathématiques - Informatique
- Chimie - Physique - Sciences pour l'ingénieur
- Biochimie - Biologie - Sciences de la terre

Cette population comporte deux caractéristiques qui vont nous intéresser :

- Tout d'abord, elle nous permettra d'étayer l'idée qu'il est difficile de considérer les sciences dans leur globalité quand on cherche à analyser les choix d'orientation des filles. En effet, si notre population parente ne comporte que des scientifiques, elle est finalement très diversifiée avec des futur-e-s biologistes dans une filière qui compte en général plus de 50% de filles, et des futur-e-s mathématicien-ne-s et informaticien-e-s dans une filière dans laquelle la part de filles avoisine les 30%. Ces étudiant-e-s ayant déjà exprimé un choix d'orientation, nous pourrions donc recueillir l'avis à la fois de ceux et celles qui ont choisi une filière informatique mais aussi de ceux et celles qui ne l'ont pas choisie.
- Par ailleurs, nous les interrogeons en tout début d'année, alors que leurs cours commencent seulement. Nous faisons l'hypothèse qu'ils sont encore très naïfs par rapport à leurs futurs enseignements à l'université et à leur orientation. En outre, en

⁹³ Le terme est toujours à prendre dans son acception première, c'est-à-dire : virtuose de l'informatique et non pirate informatique.

début d'année, le taux de présence en amphithéâtre est meilleur et ils ont plus tendance à rester jusqu'à la fin du cours, moment où nous intervenons pour le questionnaire.

4.3.3 Passation

Les étudiant-e-s ont été interrogé-e-s par questionnaire, à la fin des séances en amphithéâtre intitulées "Apprendre le métier d'étudiant". Dans ces séances, obligatoires pour tous les étudiants de première année, les différentes dominantes de la licence se retrouvent mélangées.

La durée nécessaire pour remplir ce questionnaire est d'environ 20 minutes. En accord avec Dominique Gilles qui organise ce cours, nous avons choisi de passer ce questionnaire la même semaine, sur 3 horaires de fin de demi-journée, afin de ne pas risquer d'empiéter sur le cours suivant et de permettre aux étudiant-e-s d'avoir le temps de le remplir. Par ailleurs, l'intervenante du jour était d'accord pour arrêter son cours un quart d'heure plus tôt, de sorte que le remplissage du questionnaire ne débordait pas beaucoup au-delà de l'horaire prévu.

Pour deux des trois séances, nous sommes allée personnellement présenter ce questionnaire aux étudiant-e-s, la troisième séance a été introduite par Dominique Gilles.

Notre discours de présentation reprenait l'introduction du questionnaire :

Le présent questionnaire fait partie d'une recherche réalisée par le Centre de Recherche en Education et en Formation de l'Université Paris X. Elle vise à mieux connaître les étudiant-e-s actuellement engagé-e-s dans des études scientifiques en ce qui concerne, d'une part, un certain nombre de caractéristiques personnelles et, d'autre part, les représentations qu'ils/elles ont des principaux types de métiers accessibles à la fin de leurs études. Dans le questionnaire auquel nous vous demandons de bien vouloir répondre aujourd'hui, il s'agira tout particulièrement des métiers de l'informatique. Ces questionnaires sont anonymes et se remplissent très rapidement ; le plus souvent, il vous suffira de cocher la case correspondant à votre réponse.

A cela, nous avons ajouté deux précisions :

- Remplir le questionnaire le plus spontanément possible.
- Garder secret le contenu du questionnaire auprès des étudiants qui auraient à le remplir par la suite.

Le secret n'était en rien nécessaire au bon recueil des résultats. C'était une stratégie visant à impliquer davantage les étudiant-e-s, pour leur faire comprendre que ce questionnaire était important et qu'ils participaient à son succès.

4.3.4 Ressenti des étudiants

Suite à la passation de ce questionnaire, les étudiant-e-s ont réagi, à la fois directement en venant nous voir, à la fin de la séance, mais aussi auprès de Dominique Gilles, lors des séances suivantes.

Les étudiant-e-s qui se sont exprimé-e-s (surtout des filles) se sont déclarés très choqué-e-s par ce questionnaire car ils/elles pensent qu'il n'y a pas de stéréotype par métier, d'une part, et que certains items étaient vraiment ridicules. Pour ces étudiant-e-s, non seulement ce questionnaire ne servait à rien, mais en plus, était néfaste puisqu'il prétendait à l'existence de stéréotypes.

Par écrit, à la question « *Si vous avez des remarques à faire ou des questions à poser concernant ce questionnaire, veuillez l'indiquer ci-dessous* », nous avons recueilli une dizaine de remarques de cet ordre, en général très affirmées.

Il faut garder à l'esprit que les étudiant-e-s qui s'expriment sont toujours une minorité et qui plus est, la minorité qui s'estime légitime quand elle s'exprime. Dans un cours qui va avoir pour objectif de démonter les stéréotypes attachés aux métiers, s'élever contre l'idée qu'il existe un prototype d'informaticien est le discours officiellement attendu. Quand nous avons regardé avec attention les questionnaires des personnes qui sont venues nous trouver à la fin de la séance ou ceux qui comportaient des commentaires s'élevant contre les stéréotypes, nous avons constaté que si les étudiant-e-s avaient refusé de répondre à certains items qu'ils jugeaient ridicules, ils adhéraient néanmoins aussi fortement que leurs camarades à un même stéréotype. Quant aux items jugés ridicules, seuls deux d'entre eux ont dû être finalement écartés car trop souvent non renseignés, c'est « *Féminin* » et « *Masculin* ».

On peut en déduire que le discours sur les métiers et les stéréotypes (en particulier de sexe) est suffisamment intégré par les étudiants pour qu'un petit groupe sente légitime de protester à voix haute quand on sous-entend qu'ils existent. Mais ce n'est malheureusement que du discours : ils sont contre cette idée de stéréotype, parce qu'ils sont des étudiants cultivés et modernes. Ils estiment donc que les avis qu'ils peuvent avoir sur les métiers reflètent la réalité qu'ils observent et non le discours social. Il sera d'autant plus difficile de leur faire admettre qu'ils sont pris eux aussi dans ce même discours, puisqu'ils pensent qu'ils ont "dépassé" ce stade.

4.3.5 Contenu du questionnaire

Le questionnaire comportait des questions allant dans deux directions :

- la représentation du métier d'informaticien
- la perception qu'ont les étudiant-e-s des informaticien-ne-s et d'eux/elles-mêmes

Les deux séries de questions étaient entrecroisées (voir questionnaire en annexe BI).

4.3.5.1 La représentation du métier d'informaticien

Un premier ensemble de questions tentait de cerner quelles représentations avaient les étudiant-e-s des métiers de l'informatique. En particulier :

Q.6 : « Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ? » où on pouvait cocher :

☐ Oui ☐ Non ☐ Peut-être ☐ Je ne sais pas

Suivaient deux questions ouvertes : « Qu'est-ce qui vous attirerait particulièrement dans cette profession ? » « Qu'est-ce qui vous repousserait particulièrement dans cette profession ? »

Ces réponses étaient destinées à être croisées par la suite avec

- la question Q.2 portant sur leur filière d'études :
 - ☐ Mathématiques - Informatique
 - ☐ Chimie - Physique - Sciences pour l'ingénieur
 - ☐ Biochimie - Biologie - Sciences de la terre
- la question Q.3 portant sur leur projet professionnel,
- le fait de connaître ou non un informaticien dans leur entourage (Q.5) et si oui, de préciser qui est cette personne (un ami, une cousine, un frère, votre mère etc.) et quelle profession elle exerce.

4.3.5.2 soi-prototype

L'autre partie de ce questionnaire demandait aux étudiant-e-s de se décrire et de décrire l'informaticien-type à l'aide de 60 descripteurs.

La sélection des adjectifs (et leur affectation au féminin, masculin ou au neutre) a été effectuée à partir du Bem Sex-Role Inventory (BSRI) (Bem 1974), et de la sélection déjà opérée dans la thèse de Cendrine Marro (1992). La sélection de descripteurs liés au style de vie et aux valeurs et intérêts professionnels a été empruntée à l'étude de Cendrine Marro et Françoise Vouillot (1991).

Ces descripteurs se répartissent en plusieurs catégories :

- 30 sont des caractéristiques de personnalité

A l'esprit pratique	Ambitieux	Anxieux
Artiste	Autoritaire	Chaleureux
Conscientieux	Décalé	Digne de confiance
Emotif	Enthousiaste	Esprit ouvert
Féminin	Individualiste	Intuitif
Isolé	Logique	Maladroit
Masculin	Minutieux	Modélisateur
Modeste	Observateur	Patient
Persévérant	Sociable	Sportif
Sûr de soi	Travailleur	Vivant

- Deux autres catégories de descripteurs (soit les 30 autres) font référence à certains aspects sociaux des individus sur lesquels on sait que la profession exercée joue un rôle. On s'attend à ce qu'ils soient présents dans les représentations qu'élaborent les étudiants quand ils envisagent leur projet professionnel.

13 sont des descripteurs liés au style de vie

Aime jouer	Ecoute de la musique classique
Ecoute de la variété	Ecoute du rock/de la techno
Lit de la science-fiction	Lit des BD ou Manga
Lit des livres techniques	Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)
Lit des revues spécialisées professionnelles	Lit des romans ou des polars
Porte des lunettes	S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire

Aimerait posséder une voiture rapide

17 sont du domaine des valeurs ou intérêts professionnels

A de fortes compétences dans les domaines techniques	A de fortes compétences en maths
Aime être dans un milieu organisé	Aime aider, soigner les autres
Aime avoir des responsabilités	Aime enseigner aux autres
Aime les contacts humains	Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles
Apprécie les raisonnements abstraits	Cherche à avoir des revenus élevés
Désire avoir des horaires réguliers	Désire que son travail lui laisse des loisirs
Est capable de diriger, d'encadrer les autres	Possède l'esprit de compétition
Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs	S'exprime avec facilité
S'intéresse aux activités de commerce	

Une autre manière de classer ces descripteurs est le genre qu'on leur attribue généralement :

- certains sont considérés comme féminins : 20 items

A l'esprit pratique	Anxieux
Chaleureux	Emotif
Enthousiaste	Féminin
Intuitif	Minutieux
Modeste	Patient
Sociable	Lit des romans ou des polars
S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire	Aime aider, soigner les autres
Aime enseigner aux autres	Aime les contacts humains
Désire avoir des horaires réguliers	Désire que son travail lui laisse des loisirs
Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs	S'exprime avec facilité

- d'autres sont considérés comme masculins : 20 items

Ambitieux	Autoritaire
Individualiste	Isolé
Logique	Masculin
Modélisateur	Sûr de soi
Aime jouer	Lit de la science-fiction
Lit des BD ou Manga	Lit des livres techniques
Lit des revues spécialisées professionnelles	Aimerait posséder une voiture rapide
A de fortes compétences dans les domaines techniques	A de fortes compétences en maths
Apprécie les raisonnements abstraits	Cherche à avoir des revenus élevés
Est capable de diriger, d'encadrer les autres	Possède l'esprit de compétition

- certains enfin sont considérés comme neutres : 20 items

Artiste	Conscientieux
Décalé	Digne de confiance
Esprit ouvert	Maladroit
Observateur	Persévérant

Sportif
Vivant
Ecoute de la variété
Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)
Aime être dans un milieu organisé
Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles

Travailleur
Ecoute de la musique classique
Ecoute du rock/de la techno
Porte des lunettes
Aime avoir des responsabilités
S'intéresse aux activités de commerce

Par ailleurs, certains de ces descripteurs se rapportent au stéréotype de l'informaticien (ou à son contraire). La construction du stéréotype de l'informaticien a été effectuée à partir d'informations recueillies dans les entretiens effectués pour cette thèse ainsi que dans ceux réalisés dans le cadre d'une enquête sur les femmes informaticiennes (Collet and Ingarao 2003). Elle a été réalisée également à partir de l'étude du corpus de romans et films de science-fiction mettant en scène des informaticiens (voir §. 4.1) et enfin d'un sondage par mail auprès d'une quinzaine de personnes de notre entourage (pour la moitié, informaticien-e-s) leur demandant quelle représentation ils et elles se faisaient de l'informaticien. A noter que les réponses apportées à ce sondage ont été très homogènes et ont absolument correspondu au prototype établi jusque-là. Voici donc les items qui se réfèrent au prototype de l'informaticien :

- Informaticien : 20 items

Décalé
Isolé
Maladroit
Modélisateur
Aime jouer
Lit de la science-fiction
Lit des livres techniques
Porte des lunettes

A de fortes compétences en maths
Apprécie les raisonnements abstraits

Individualiste
Logique
Masculin
Persévérant
Ecoute du rock/de la techno
Lit des BD ou Manga
Lit des revues spécialisées professionnelles
A de fortes compétences dans les domaines techniques
Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles
Cherche à avoir des revenus élevés

- Non-informaticien : 20 items

Artiste
Emotif
Féminin
Sociable
Vivant
Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)
S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire
Aime enseigner aux autres
Désire avoir des horaires réguliers
S'exprime avec facilité

Chaleureux
Esprit ouvert
Modeste
Sportif
Ecoute de la variété
Lit des romans ou des polars
Aime aider, soigner les autres

Aime les contacts humains
Désire que son travail lui laisse des loisirs
S'intéresse aux activités de commerce

- Certains descripteurs sont soit neutres, soit classés selon les personnes dans l'une ou l'autre des catégories (par exemple, *Travailleur* peut-être considéré comme typique de l'informaticien par certains alors que d'autres qualifieront l'informaticien de fainéant).

A l'esprit pratique
Anxieux
Conscientieux
Enthousiaste
Minutieux

Ambitieux
Autoritaire
Digne de confiance
Intuitif
Observateur

Patient
Travailleur
Aimerait posséder une voiture rapide
Aime avoir des responsabilités
Possède l'esprit de compétition

Sûr de soi
Ecoute de la musique classique
Aime être dans un milieu organisé
Est capable de diriger, d'encadrer les autres
Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs

La moitié des questionnaires proposait de répondre d'abord aux questions portant sur l'image de soi puis aux questions portant sur le prototype, l'autre moitié inversait les 2 séries de questions (d'abord prototype, puis soi) ; nous voulions par ce moyen annuler l'influence que pouvaient avoir les réponses fournies d'une partie sur l'autre.

Sur les 363 questionnaires recueillis, certains ont dû être rejetés parce que les étudiants n'avaient pas rempli le questionnaire jusqu'au bout. Il s'est avéré qu'il y a eu moins de rejets quand il fallait d'abord remplir le prototype (2 rejets) que quand il fallait finir par le prototype, plus difficile à imaginer (21 rejets).

4.3.6 Dépouillement des questionnaires

Les questions à choix multiple du type filière d'études (voir ci-dessus) ont été dépouillées à la main et saisies une par une dans un tableur.

Les réponses aux questions ouvertes ont été saisies puis par la suite ventilées dans une vingtaine de thèmes pour chacune, trois thèmes au maximum pouvant être retenus par questions (voir liste des thèmes en annexe BIII).

Les réponses se rapportant à la présence d'un informaticien dans l'entourage de l'étudiant-e ont été réparties en 3 catégories : *Famille proche* (père, mère, frère, compagnon-compagne), *famille éloignée* (oncle, tante, cousin), *ami-e-s*.

Le gros du travail de dépouillement était constitué par les grands tableaux comptant deux fois soixante items que les étudiants ont cochés. La solution choisie a été de scanner un par un les questionnaires avec une caméra de vision industrielle puis de développer une application de vision par ordinateur qui permettait de détecter automatiquement les croix, et enfin de renseigner une base de données transférable dans le tableur.

Décrivez l'informaticien-type, tel que vous le voyez :	Très bien	Plutôt bien	Plutôt mal	Pas du tout
31. Aime jouer		+		
32. Aimait posséder une voiture rapide			+	
33. Ecoute de la musique classique			+	
34. Ecoute de la variété			+	
35. Ecoute du rock / de la techno		+		
36. Lit de la science-fiction		+		
37. Lit des BD ou Manga		+		
38. Lit des livres techniques		+		
39. Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)		+		
40. Lit des revues spécialisées professionnelles		+		
41. Lit des romans ou des polars				+
42. Porte des lunettes	+		+	
43. S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire			+	
44. A de fortes compétences dans les domaines techniques	+			
45. A de fortes compétences en maths	+			
46. Aime aider, soigner les autres			+	
47. Aime avoir des responsabilités			+	
48. Aime enseigner aux autres			+	
49. Aime être dans un milieu organisé		+		
50. Aime les contacts humains		+		
51. Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles		+		
52. Apprécie les raisonnements abstraits		+		
53. Cherche à avoir des revenus élevés			+	
54. Désire avoir des horaires réguliers			+	
55. Désire que son travail lui laisse des loisirs			+	
56. Est capable de diriger, d'encadrer les autres			+	
57. Possède l'esprit de compétition			+	
58. Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs		+		
59. S'exprime avec facilité			+	
60. S'intéresse aux activités de commerce			+	

Figure 11 : Image du questionnaire, après analyse par l'application de vision : les croix sont ajoutées par l'ordinateur au moment où il détecte que la case est cochée, puis il renseigne une base de données avec les résultats.

Cette automatisation du traitement n'a pas supprimé pour autant tout traitement manuel. Pour chaque questionnaire, nous effectuions un contrôle visuel grâce à des images telles que celle présentée ci-dessus et intervenions dans deux cas :

- Quand l'étudiant faisait des ratures ou mettait du blanc, l'application était la plupart du temps trompée et il fallait saisir l'item à la main
- Quand un étudiant cochant non pas dans une case, mais sur un trait de colonne, ou encore quand il mettait deux croix, l'application ne pouvait décider que faire de ces croix. Dans ce cas, nous procédions par tirage au sort, pour choisir la colonne d'appartenance de la croix, ou, quand il y en avait plus d'un quart de croix sur un trait de colonne dans un même tableau, nous rejetions le questionnaire (2 questionnaires sont dans ce cas).

L'intérêt de cette application de vision a été d'une part le gain de temps : environ 2 heures pour le développement de l'application de vision, 4 heures pour scanner les questionnaires, plus 8 heures pour la vérification/correction, en tout donc, une quinzaine d'heures de travail. Alors que nous avions calculé qu'à deux, (un qui dicte, un qui saisit), à raison d'environ 5 minutes par questionnaire (temps mesuré), il aurait fallu plus de 30 heures de saisie pour chacun, en ajoutant à cela la fatigue d'un travail fastidieux et astreignant et les risques importants d'erreurs de lecture ou de frappe.

4.3.7 Analyse statistique

Les calculs statistiques ont été utilisés pour tester la validité des résultats. Ils ont été effectués avec le logiciel STATISTICA. La théorie est tirée de (Guéguen 1997).

4.3.7.1 La comparaison des fréquences par le test du χ^2

Le test du χ^2 est un test permettant de mesurer l'écart entre une ou plusieurs répartitions d'effectifs observée-s et cette même répartition d'effectifs redistribués selon un modèle probabiliste.

Le test du χ^2 sera utilisé dans cette recherche dans deux cas :

- χ^2 d'ajustement : permet de déterminer si le groupe d'étudiante-s- sélectionnées pour la recherche (ceux qui ont rempli les questionnaires) possède les mêmes caractéristiques générales que la population parente (l'ensemble des étudiant-e-s de première année de cette filière de licence à Lyon I)
- χ^2 d'indépendance : le test du χ^2 peut également s'utiliser pour comparer entre elles plusieurs répartitions d'effectifs observées. Cela permet d'étudier la liaison existant entre deux caractères qualitatifs (pour nous, en général, les écarts garçons/filles).

Le χ^2 s'obtient en appliquant la formule :

$$\chi^2 = \sum \frac{(\text{effectif observé} - \text{effectif théorique})^2}{\text{effectif théorique}}$$

L'effectif théorique est issu de l'hypothèse nulle : une répartition homogène des effectifs quelles que soient les modalités.

$$\text{effectif théorique} = \frac{N \text{ observations}}{N \text{ modalités de la variable}}$$

Le risque d'erreur consenti sera au maximum de 5% pour rejeter l'hypothèse nulle.

4.3.7.2 La comparaison des fréquences avec l'écart réduit z

Cette méthode nous permettra de comparer deux moyennes issues de variables indépendantes (la moyenne des écarts entre le soi et le prototype selon le sexe par exemple).

Lorsque les échantillons possèdent un effectif supérieur à 30, on estime que la répartition d'échantillonnage des différences de moyennes suit une loi Normale. Nous utiliserons la loi Normale centrée réduite pour tester la probabilité d'apparition de l'écart réduit obtenu : z .

L'écart-réduit se fera en appliquant :

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1}{n_1} + \frac{\sigma_2}{n_2}}}$$

Avec n : effectif de l'échantillon, $\bar{x}$: moyenne et σ : variance

Au seuil de 5%, le z théorique sera de 1,96. Si la valeur absolue du z calculée est supérieure à cette valeur, nous rejeterons l'hypothèse nulle.

4.3.7.3 La comparaison des fréquences avec le test de Student

Lorsque la taille de l'un ou l'autre des échantillons étudiés est inférieure ou égale à 30 et que les variances des populations sont inconnues (ce qui est toujours notre cas), on estime que la répartition d'échantillonnage des différences des moyennes ne suit plus une loi Normale mais une loi de Student.

La formule de détermination de l'écart-réduit sera alors la suivante :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\text{écart type commun} \sqrt{\frac{1}{\text{effectif 1}} + \frac{1}{\text{effectif 2}}}}$$

Avec : $\bar{x}$: moyenne et écart-type commun :

$$Ecc = \sqrt{\frac{\sigma_1(\text{eff}_1 - 1) + \sigma_2(\text{eff}_2 - 1)}{\text{eff}_1 + \text{eff}_2 - 2}}$$

4.3.8 Critique de la méthode

Avant de pouvoir passer à l'exploitation des résultats de ce questionnaire, nous allons émettre quelques critiques quant à sa réalisation.

Une des questions a été mal formulée : « *Avez-vous dans votre entourage proche (famille ou ami-e-s) une/des personne(s) exerçant une profession dans l'informatique ?* ». Elle a été comprise parfois dans le sens : « *travaillant dans une société d'informatique même si elle n'est pas informaticienne* ». Ainsi, nous avons recueilli des comptables, des secrétaires et des commerciaux. Cette question permet aussi de voir que le terme informatique a vraiment une acception très large pour certains étudiants puisque nous avons eu quelques statisticiens.

La présentation en colonne des tableaux d'items a laissé aux étudiants la possibilité de mettre des croix sur les montants des colonnes, alors qu'il avait été précisé qu'il fallait cocher dans les cases. Une présentation non plus en tableau mais avec des cases indépendantes à cocher (☐) aurait peut-être limité ce risque et aurait en tout cas simplifié la programmation de l'application de vision. En revanche, l'avantage de cette présentation était qu'elle permettait de repérer facilement les étudiants qui cochaient au hasard (7 questionnaires) : en effet, ils ont également fait des croix dans les lignes laissées libres pour séparer les groupes d'items. Ces questionnaires étaient parfois assortis de propos provocateurs ou insultants pour l'enquêteuse.

La critique principale qu'on peut apporter à ce dispositif, c'est le temps imparti aux étudiants pour remplir le questionnaire. Il a parfois été insuffisant. En effet, le questionnaire avait été testé pour être rempli en 20 minutes et la très large majorité des étudiants ont mis effectivement 20 minutes. Néanmoins, comme nous intervenions à la fin d'une séance de cours, nous n'avions pas le temps de présenter convenablement ce questionnaire, cela a dû être fait brièvement, pendant qu'il était distribué. Les étudiants, pour beaucoup attachés à sortir à l'heure, ont peut-être bâclé la fin du remplissage (ce qui est manifeste pour 27 questionnaires rejetés). Il faut reconnaître que le questionnaire devenait très long, si les étudiants ne respectaient pas la consigne de le remplir « spontanément ». Un temps plus long, à la fois pour le remplissage et pour les explications, aurait été souhaitable : il y aurait eu moins de rejets et les étudiants auraient rempli plus sérieusement ce questionnaire. C'était toutefois impossible étant donné les contraintes matérielles. Nous sommes très reconnaissante à l'Université de Lyon I, en les personnes de Christine Charretton, chargée de mission à l'égalité des chances de l'université et Dominique Gilles, responsable du cours « Métiers de l'étudiant » de nous avoir ainsi permis de nous introduire dans les amphithéâtres.

Sur les 363 questionnaires recueillis dans trois séances, 43 questionnaires ont dû être écartés, soit environ 12% ce qui nous semble une perte acceptable.

5 Les représentations du métier d'informaticien chez les étudiant-e-s de première année de licence scientifique

5.1 Données générales

5.1.1 Catégories socioprofessionnelles de la population parente

Nous ne possédons pas les catégories socioprofessionnelles des parents des étudiants de l'échantillon (nous ne voulions pas charger un questionnaire déjà très long) et nous avons effectué nos calculs sur la population parente⁹⁴, c'est-à-dire tous les étudiant-e-s de première année de licence des dominantes :

LG1 : Mathématiques, Informatique, Mathématiques appliquées et sciences sociales

LG2 : Physique, Chimie, Sciences pour l'ingénieur

LG3 : Sciences de la vie et de la terre

Parmi les différentes CSP, nous n'avons retenu que celles qui correspondent à plus de 10% des effectifs, à savoir (et selon la numérotation de l'INSEE) : 2. artisans commerçants et chefs d'entreprises, 3. cadres, professions intellectuelles supérieures, 4. professions intermédiaires, 5. employés, 6. ouvriers.

De manière générale et sans surprise, nous remarquons que les étudiant-e-s sont majoritairement issus des CSP moyennes ou supérieures : les cadres et professions intermédiaires représentent 50% de notre effectif.

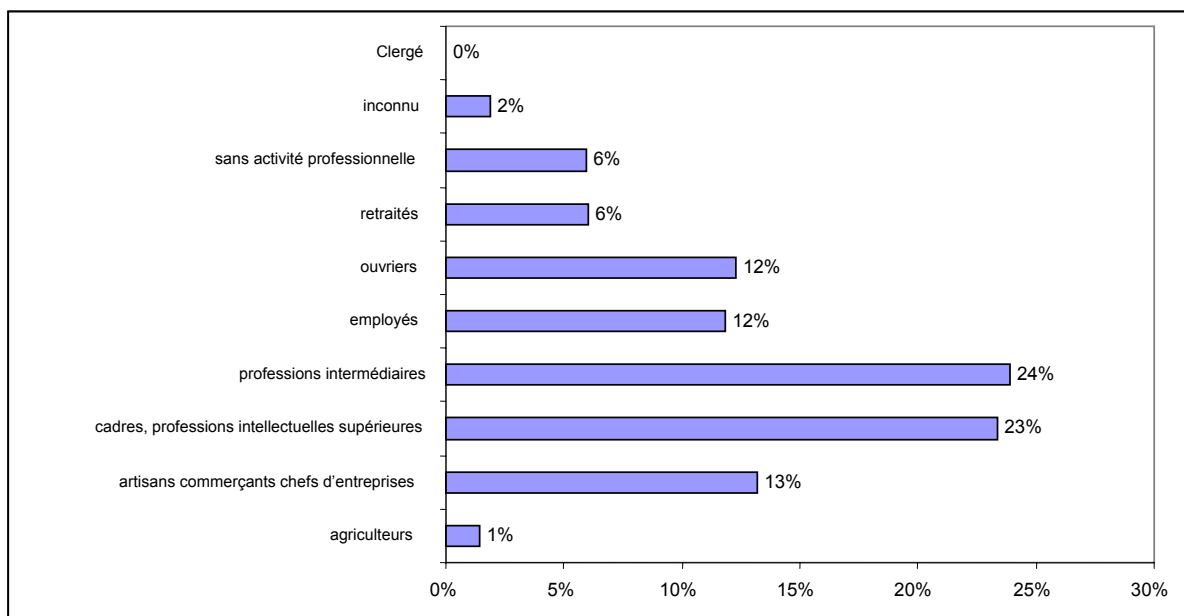


Figure 12 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par CSP

Nous avons ensuite regardé ces répartitions par dominante. Nous avons constaté que les choix des filles pour les différentes filières sont indépendants des catégories

⁹⁴ Les données nous ont été aimablement fournies par Mme Annick VIEIRA, de la cellule statistiques et indicateurs de l'Université de Lyon I. Tous les chiffres sont disponibles en annexe BII

socioprofessionnelles de leurs parents (filles : $\chi^2=2,7$, pour un χ^2 théorique = 12,59 à 0,05%).

Tel n'est pas le cas pour les garçons ($\chi^2=18,51$). On constate une légère surreprésentation des étudiants issus de CSP supérieures dans les filières les plus prestigieuses et une surreprésentation des fils d'employés dans la filière SVT.

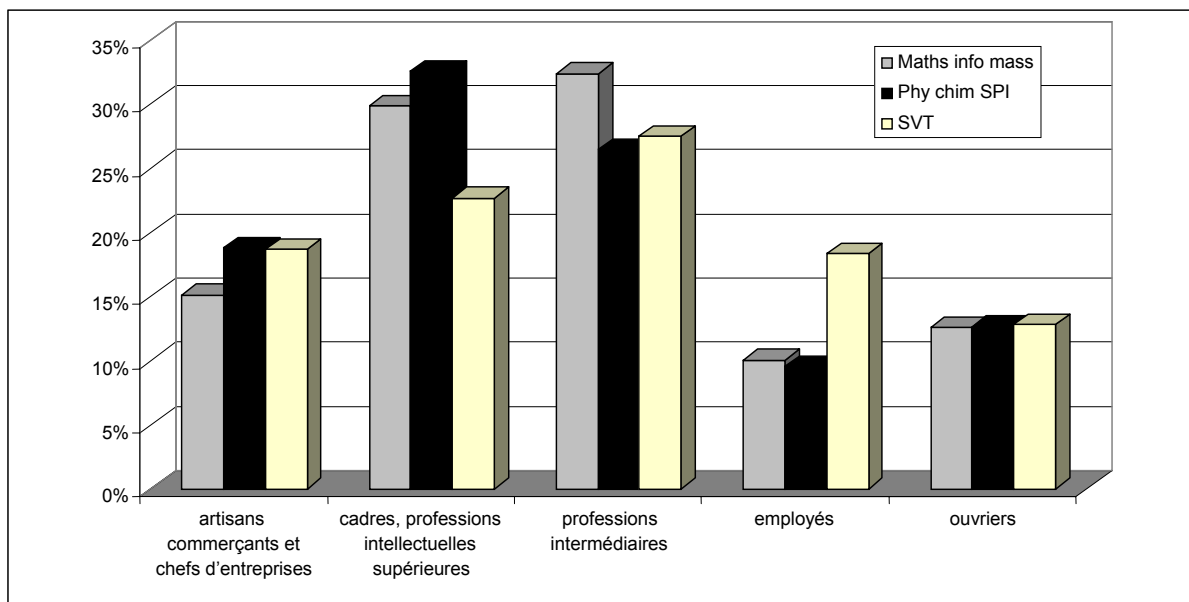


Figure 13 : Répartition des garçons de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par CSP selon les filières

Toutes filières confondues, la répartition CSP des parents des garçons et des filles sont statistiquement différentes ($\chi^2=10,71$, pour un χ^2 théorique = 9,49 à 0,05%).

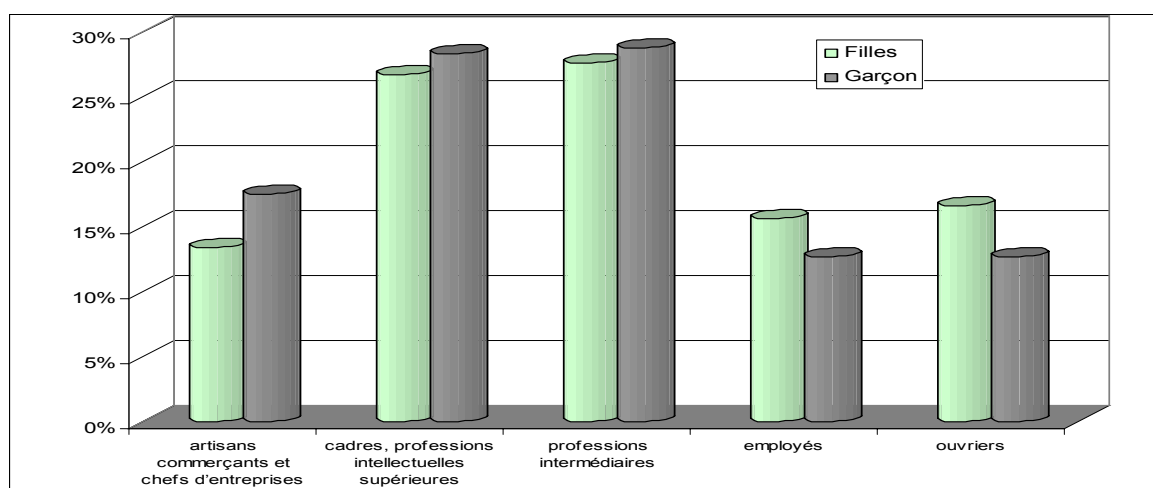


Figure 14 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par CSP

Il semble que plus de filles de milieu populaire que de garçons accèdent aux études supérieures. Nous avons plus de filles d'employés ou d'ouvriers que de garçons issus de ces CSP qui accèdent à l'université (même si les filles comme les garçons sont majoritairement issues des CSP supérieures).

5.1.2 Répartition selon les filières : population parente et échantillon

Parmi les étudiant-e-s de la première année de licence de sciences de l'université de Lyon I, nous trouvons 45% de filles et 55% de garçons alors que notre échantillon est composé de **60% de filles** et de **40% de garçons**. Sachant que nous intervenions à la fin d'un cours sur la prise de notes, nous devons en déduire que les filles sont donc plus assidues dans ces cours de méthodologie. Sont-elles moins sûres d'elles ? Sont-elles plus "scolaires" que les garçons ? Sont-elles plus stratégiques, se disant qu'une bonne prise de notes peut être pratique et rentable ? Ou est-ce que beaucoup de garçons considèrent comme inutiles toutes les matières non directement scientifiques ? La réponse est probablement un mélange de toutes ces raisons.

Le graphique suivant montre la répartition des étudiant-e-s dans les différentes disciplines. Dans les groupes : à gauche, couleur pleine, figure la population parente, à droite, rayure diagonale, figure l'échantillon :

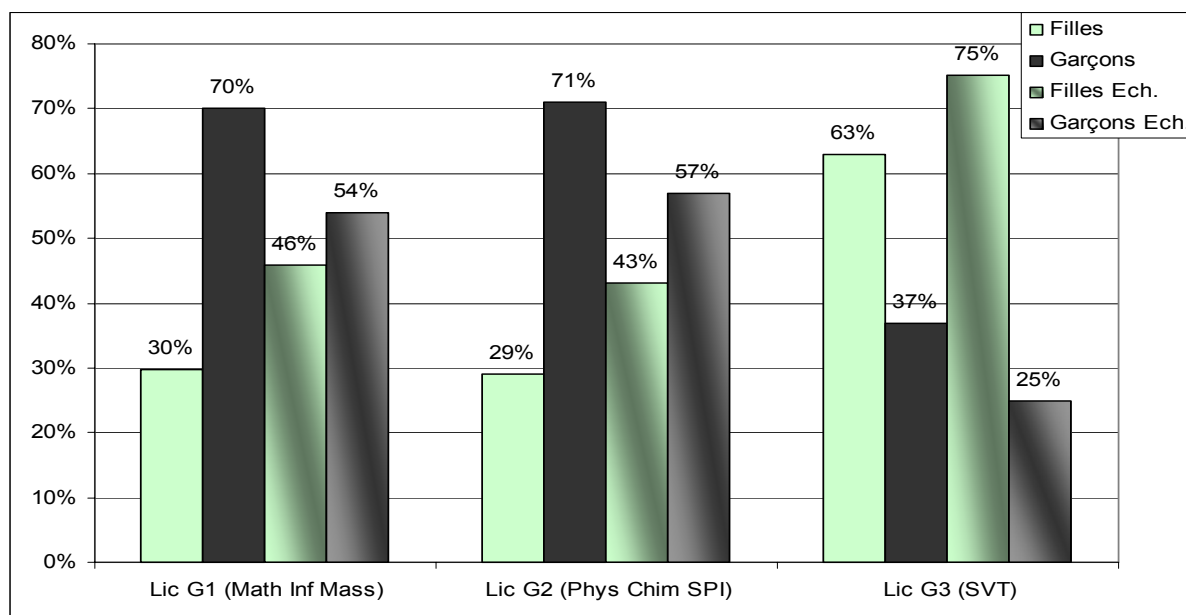


Figure 15 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I

LG1 : Mathématiques, Informatique, Mathématiques appliquées et sciences sociales

LG2 : Physique, Chimie, Sciences pour l'Ingénieur

LG3 : Sciences de la vie et de la terre

En revanche, les répartitions par filières à l'intérieur des groupes de sexe sont similaires dans la population parente et dans l'échantillon. Les écarts observés ne sont pas significatifs (filles : $\chi^2=2,05$; garçons : $\chi^2=4,13$, pour un χ^2 théorique = 5,99 à 0,05%). En somme, l'assiduité est la même, qu'on soit en mathématiques ou en biologie ! Les chiffres présentés Figure 16 sont ceux de l'échantillon⁹⁵. C'est sans surprise que nous constatons la forte proportion des filles en SVT.

⁹⁵ Pour des données plus complètes, voir en annexe BIII

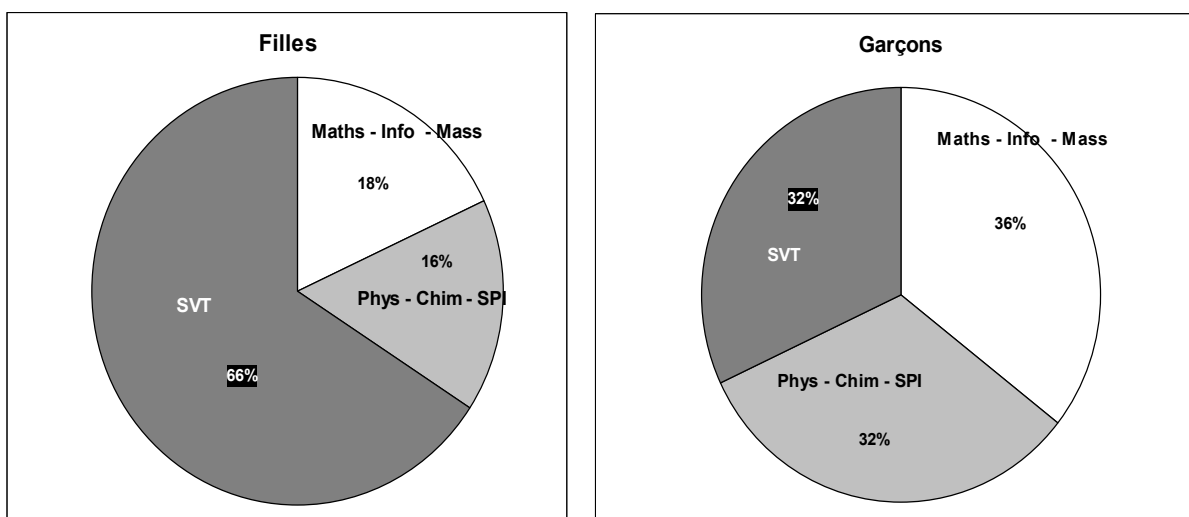


Figure 16 : Répartition des filles et des garçons selon les filières dans l'échantillon

5.1.3 Projet professionnel des étudiants de l'échantillon

Nous avons posé à nos étudiants la question suivante :

Q3 : Avez-vous un projet professionnel précis ? Oui ☐ Non ☐
 Si oui, lequel ?
 Si non, quel secteur professionnel vous attire plus particulièrement aujourd'hui ?

44% des garçons et 56% des filles (significatif, $p < 0,5$) estiment avoir un projet professionnel précis. Mais au dépouillement, nous avons constaté que le mot « précis » avait un sens très différent d'un étudiant-e à l'autre. Pour certains : « *ingénieur* » ou « *DEA* » sont des projets professionnels précis mais pas pour d'autres. Certain-e-s signalent par exemple : « *prof de maths* » comme projet précis, d'autres diront simplement « *professeur* ». Certain-e-s considéreront leur projet imprécis parce qu'ils/elles hésitent entre deux projets très précis, comme « *danseuse étoile ou prof de bio* ». Finalement, la première partie de la question nous permet plutôt de savoir si les étudiant-e-s estiment avoir un projet professionnel précis et nous n'en avons pas tenu compte en dépouillant la suite de la question. Nous avons trié des réponses en deux rubriques : les noms de métiers et les domaines d'activités cités par les étudiant-e-s.

5.1.3.1 Les métiers

Cinq métiers différents ont été cités :

1. Enseignant : (Professeur des écoles, professeur du secondaire, enseignants⁹⁶ à l'université)
2. Ingénieurs (informatique, mécanique, génie civil...)
3. Police scientifique (Interpol et l'école de la police scientifique sont basées en Rhône-Alpes)
4. Chercheurs (en biologie, chimie, cosmétique, développement durable...)
5. Technicien de laboratoire

⁹⁶ Les « profs de fac » ont été classés dans les enseignants, les « enseignants chercheurs » dans les chercheurs. Il nous a semblé que selon la formulation l'accent était davantage mis sur l'enseignement ou sur la recherche

Voici la répartition selon les sexes :

	Enseignant	Ingénieurs	Police scientifique	Chercheurs	Technicien de laboratoire
Garçons	16	10	1	10	1
Filles	74	8	10	13	5
Total	90	18	11	23	6

Tableau 4 : Répartition des projets professionnels des étudiant-e-s de l'échantillon, sous forme de métiers

Seule la catégorie *Enseignant* donne un écart significatif (à 0,01).

Ramenés à l'ensemble de l'échantillon, les filles (N=195) sont 38% à vouloir devenir enseignantes, les garçons (N=113) sont seulement 14%.

5.2 Un métier dans l'informatique est-il envisageable ?

25 étudiant-e-s sur les 308 qui ont répondu à la question précédente sur les projets professionnels ont cité spontanément l'informatique comme futur domaine professionnel (dont 17 garçons). Ce résultat fait écho à l'enquête de Cendrine Marro (1989) dans laquelle l'informatique est le premier métier technique cité par les lycéens et présentant un des rares écarts significatifs avec les lycéennes. Par la suite, nous posons la question :

Q6 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ?

Les réponses se répartissent de la manière suivante :

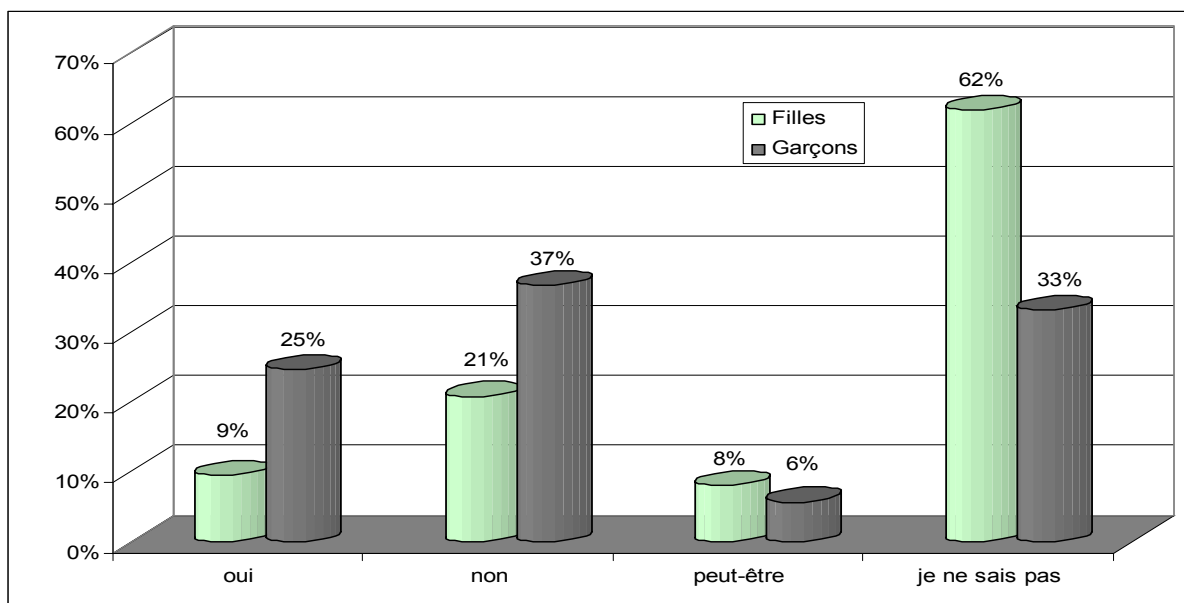


Figure 17 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ? (N garçons = 141, N filles = 212, $\chi^2=35,17$ p<0,01)

On constate que les garçons sont beaucoup plus nombreux que les filles à répondre qu'ils seraient tentés par l'informatique. Mais ils sont aussi plus nombreux que les filles à refuser cette orientation. En fait, la majorité des filles répondent qu'elles n'en savent rien.

Ces résultats doivent être interprétés en gardant à l'esprit que chez les garçons, la compétence va souvent de pair avec l'affirmation de soi. Ils ont plus tendance à donner des avis tranchés et se tournent moins que les filles vers des réponses comme « *peut-être* » ou « *je ne sais pas* ».

Ce qu'on peut dire, c'est qu'il n'y a pas un engouement massif et général des garçons pour l'informatique : s'ils sont un quart à être tentés, ils sont plus d'un tiers à refuser cette orientation. Quant aux filles, elles sont finalement assez peu à rejeter catégoriquement l'informatique, et en tout cas, moins que les garçons. Certes, ce n'est pas pour elles un premier choix ! Mais ces résultats tendent à invalider les discours simplificateurs qui prétendent que les filles n'aiment pas l'informatique, rejettent les métiers qui utilisent l'ordinateur, etc. Dans notre échantillon, les trois-quarts des filles ne ferment pas cette porte. En fait, si on met en perspective les deux-tiers des filles qui répondent « *je ne sais pas* » avec le reste du questionnaire, on réalise à quel point elles ignorent tout de ces métiers. L'informatique est peut-être une orientation possible, simplement, elles ne l'ont jamais vraiment envisagée et ne savent pas quels métiers cette spécialité regroupe.

Par la suite, les étudiant-e-s disposaient de deux questions ouvertes où elles/ils pouvaient préciser ce qui les attirerait et ce qui les repousserait dans cette profession. Sur les 141 garçons, ils sont 62% à répondre à la première question, c'est-à-dire à trouver des raisons pour être attirés par ces métiers. Mais sur les 212 filles, elles ne sont que 42% à y répondre. En somme 58% des filles ne voient vraiment aucune raison qui pourrait les motiver à faire de l'informatique. Alors que sur la deuxième question, ils sont 75% de garçons et de filles à trouver des raisons pour lesquelles l'informatique les repousserait.

5.2.1 Les représentations en faveur des métiers de l'informatique

Les étudiant-e-s ont souvent fourni plusieurs raisons, jusqu'à trois par personne ; l'ordre dans lequel les arguments ont été cités n'a pas été pris en compte.

- **J'aime l'informatique** : tel est le premier argument fourni par les garçons (23% vs 11% des filles, écart significatif : $\chi^2=4,28$, $p<0,05$). En général, l'argument est suffisant en lui-même et ne nécessite pas de développement.
- **Savoir me servir de l'ordinateur** : voilà le premier argument des filles. C'est un argument très peu avancé par les garçons (28% des filles vs 8% des garçons, écart significatif : $\chi^2=11,86$, $p<0,01$). Ce n'est pas tant qu'elles ont envie de faire de l'informatique un métier, mais elles ont de nombreux problèmes sur leur ordinateur et elles aimeraient pouvoir les résoudre. Elles imaginent alors que faire des études d'informatique pourrait être la solution. Ce résultat ne nous permet pas d'inférer les

compétences réelles des garçons et des filles mais nous avons le sentiment que les filles se sentent plus démunies que les garçons face à l'ordinateur, constatation que font également des études québécoises (Lafortune and Solar 2003; Solar and Lafortune 2003). Ces filles aimeraient bien avoir les moyens de résoudre leurs problèmes informatiques par elles-mêmes puisqu'elles ont un usage fréquent de l'ordinateur.

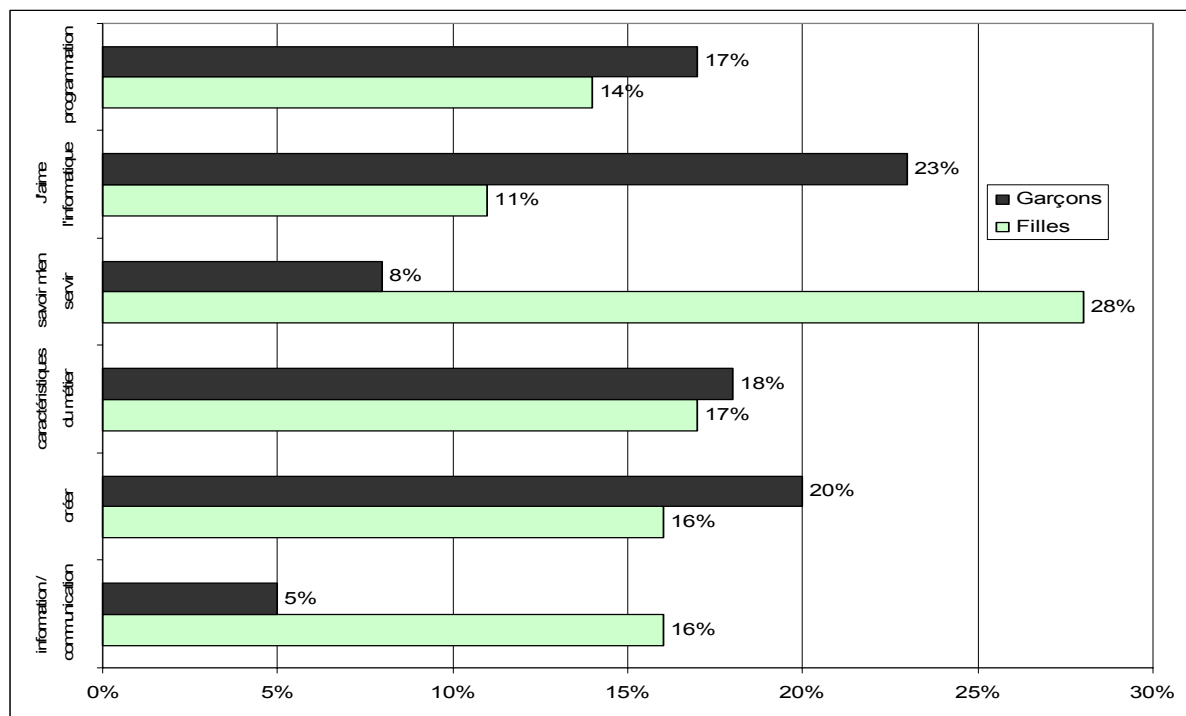


Figure 18 : Qu'est-ce qui vous attirerait particulièrement dans cette profession ? (N garçons = 88 N filles = 90, réponses multiples possibles)

- Les trois arguments suivants, pour les garçons comme pour les filles sont : **la possibilité de créer avec un ordinateur, les caractéristiques du métier** (le salaire et l'ambiance de travail surtout) et **la programmation**. Les écarts garçons/filles ne sont pas significatifs.
- Un argument arrive au même rang que les trois précédents, mais seulement pour les filles. Elles envisagent l'informatique en lien avec **la gestion de l'information et de la communication**. Cet argument présente un écart significatif avec les garçons ($\chi^2=5,93$, $p<0,05$). Il faut quand même remarquer la faible représentation de cette dimension : seulement 16% des filles qui voient des raisons pour devenir informaticiennes la notent alors qu'on pouvait s'attendre à ce que les filles soient davantage intéressées par l'aspect information/communication.

5.2.2 Les représentations en défaveur des métiers de l'informatique

Là encore, les étudiant-e-s ont souvent fourni plusieurs raisons, jusqu'à trois par personne ; l'ordre dans lequel les arguments ont été cités n'a pas été pris en compte.

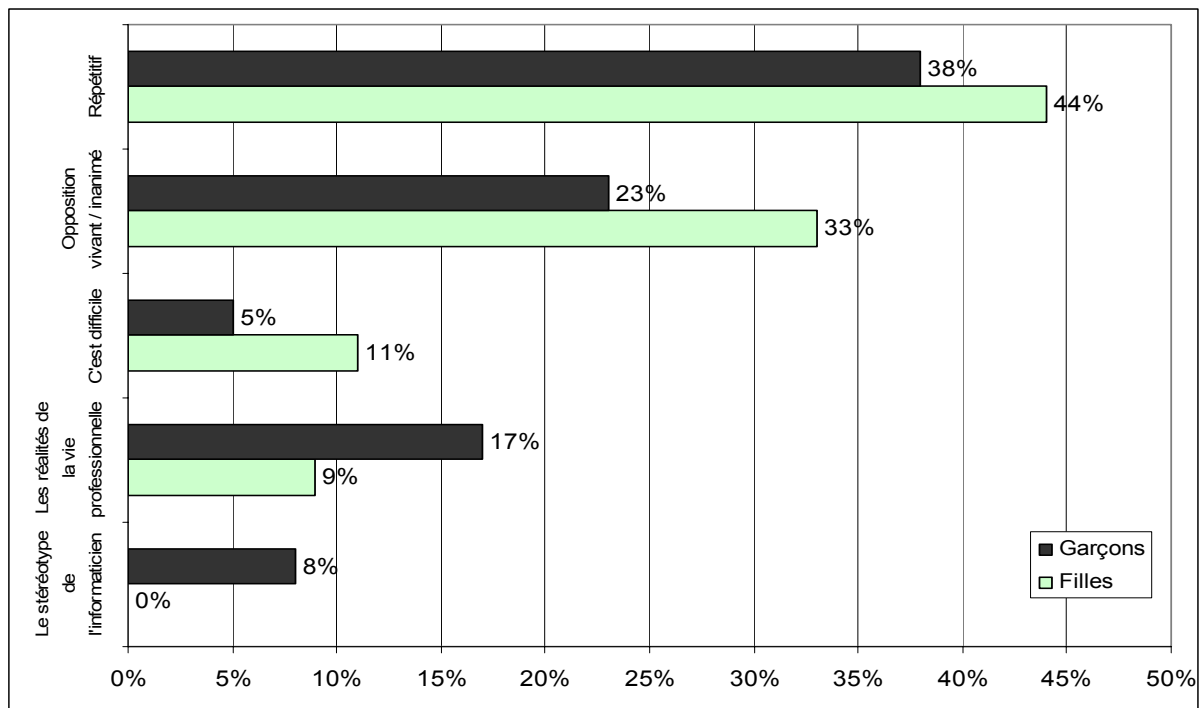


Figure 19 : Qu'est-ce qui vous repousserait particulièrement dans cette profession ? (N garçons = 103 N filles = 162, réponses multiples possibles)

- **Répétitif/Monotone** : tel est le premier argument fourni par les étudiant-e-s (écart garçons – filles non significatif). 42% des étudiants qui répondent à cette question le pensent. Etre informaticien, c'est passer sa journée devant son écran, enfermé dans un bureau, à faire toujours la même chose.
- **Opposition vivant/inanimé** : cet argument est avancé par 29% des étudiant-e-s. L'écart garçons (23%)/filles (33%) est faiblement significatif ($\chi^2=2,71$, $p<0,1$). Utiliser un ordinateur, c'est passer sa journée à parler aux machines, sans voir personne. Ces personnes préféreraient un métier avec plus de contacts humains, avec des relations avec les enfants ou avec des animaux.
- **C'est difficile** : L'écart garçons (5%)/filles (11%) est faiblement significatif ($\chi^2=3,11$, $p<0,1$) mais il faut préciser que les garçons et les filles n'expriment pas cette difficulté de la même manière. Pour les garçons, la cause de la difficulté est souvent externe (« *ça me prend la tête* ») alors que pour les filles, elle est interne (« *j'y comprends rien* »). Cet argument est le 3^e pour les filles et le 6^e pour les garçons.
- **Les réalités de la vie professionnelle** : L'écart garçons (17%)/filles (9%) est faiblement significatif ($\chi^2=3,77$, $p<0,06$) et là encore, les réponses entre les garçons et les filles diffèrent parfois : des filles citeront l'ambiance de travail (alors que les garçons citaient cet argument en positif), des garçons diront qu'il y a trop de chômage dans la profession et que les salaires sont peu attractifs par rapport à la difficulté des études. Les deux citeront le stress. Cette vision inattendue de

l'informatique est due à la localisation de l'enquête : en région Rhône-Alpes, actuellement, on ressent encore très nettement les effets de la récession qui a suivi l'an 2000. Cet argument est le 3^e pour les garçons mais le 4^e pour les filles.

- **Le stéréotype de l'informaticien** : voici l'argument le plus inattendu. Il n'apparaît que chez les garçons et arrive en 4^e position. Les métiers de l'informatique les repoussent à cause de l'image qu'ils en ont. Ils diront littéralement : « *l'idée qu'on en fait* », donnent dans le cliché : « *l'obésité* » parfois de manière détaillée : « *informaticien, c'est ridicule. Changer l'image des informaticiens, ce sera mieux, 1 fois par jour, je fais de la marche. C'est pas les informaticiens qui le feraient* ». Si on ne rencontre que des garçons sur cet argument, c'est parce que seuls les garçons se sentent menacés par le stéréotype : la première condition pour le remplir, c'est d'être un garçon. Les filles ne craignent donc pas d'y être assimilées.
- À noter que l'argument : « *je n'aime pas / ça ne m'intéresse pas* » (qui fait le pendant à l'argument : « *j'aime* ») n'est avancé que par 7% d'étudiants, autant de filles que de garçons.

5.2.3 Un métier en évolution dont les représentations sont figées

Si on regarde qualitativement les réponses fournies par les étudiant-e-s à ces deux questions, on obtient une image des métiers de l'informatique qui semble un peu datée. Nous constatons une fois de plus qu'être informaticien, c'est *créer des programmes*. Or la programmation est une activité qui devient marginale en informatique, et ce, même avant d'être de plus en plus délocalisée en Europe de l'est et en Asie du sud-est. Pour les étudiant-e-s, travailler dans l'informatique signifie aussi travailler dans *les nouvelles technologies...* qui sont nouvelles depuis 1950. Dernier argument qui était juste et qui le reste : être informaticien-e, c'est s'attaquer à des puzzles logiques, résoudre des problèmes...

Voilà quelle vision les étudiant-e-s ont de l'informatique, quand cette vision est positive. Pour ceux et celles qui ont une mauvaise image du métier, nous obtenons la représentation suivante : l'informaticien reste assis derrière un ordinateur toute la journée, à faire des choses répétitives et monotones sans voir personne et il s'abîme la vue !

Cette image correspond à la vision du hacker asocial qui programme toute la journée. Il existe, certes, mais il est rare et bien peu représentatifs des informaticiens en entreprise. (voir chap.4.2.1). Dans les questionnaires, un aspect essentiel des métiers de l'informatique qui est le travail d'équipe, disparaît complètement (cité par quatre personnes seulement... dont un hacker qui le déplore !). La constante évolution du secteur, la nécessité de veille technique sont prises en compte par moins d'une dizaine d'étudiants-e-s. Cinq étudiant-e-s seulement parlent de travailler dans l'information ou la

communication, deux parlent d'image sur ordinateur. En tout, le mot « *internet* » n'a été employé que cinq fois. Pourtant, le paysage informatique s'est profondément transformé avec l'arrivée massive d'Internet, tous ces étudiants envoient sans aucun doute des mails régulièrement et font peut-être des achats en ligne. Ils vont voir des films réalisés en images de synthèse et ils échangent certainement de la musique ou de la vidéo par le réseau. Mais ces transformations des usages n'ont eu pratiquement aucune incidence sur l'image des métiers, comme si aucun métier de l'informatique n'était en amont de ces usages, ou encore que quels que soient les usages ou les évolutions techniques, le métier d'informaticien reste immuable. Cette constatation rappelle les résultats de Cornelia Brunner qui travaille depuis plus de quinze ans sur le genre et les technologies avec des enfants. Depuis le début des années 1990, elle les fait dessiner et remarque que malgré l'arrivée d'internet et la généralisation de l'ordinateur personnel, les représentations des garçons et des filles n'ont pas beaucoup changé (Brunner, Bennett et al. 1998; Brunner 2004).

Un rejet de la technique est aussi invoqué par certains étudiants, mais assez faiblement. Une étudiante dira (le propos est caricatural) : « *je ne me vois pas particulièrement toute la journée à parler de circuits imprimés, de RAM, et de réseaux* ». Or, les informaticiens de gestion, qui composent la majorité de la profession, parlent très peu de technique, d'ailleurs rares sont les informaticiens qui parlent de circuits imprimés.

Presque tous les métiers administratifs utilisent l'ordinateur et un-e secrétaire ou un-e comptable passent certainement autant de temps qu'un informaticien derrière un écran. Mais « *informaticien* », par définition, renvoie à « *hacker, solitaire, asocial, travaillant enfermé* » et tout le reste, la création de site, l'informatisation de systèmes d'informations, la formation technique aux utilisateurs, la maintenance, le déploiement des réseaux, tous ces métiers qui nécessitent de sortir de son bureau et de voir du monde, « *ce n'est pas vraiment être informaticien* ». Même la vision de la programmation est restreinte : le récit d'Alice, (présenté chap. 7), qui raconte comment elle allait en déplacement en Espagne pour améliorer en direct avec les utilisateurs son logiciel d'édition de journaux est peut-être exceptionnel, mais les récits de Patrick ou Solène qui décrivent comment ils coordonnent leur équipe de programmeurs le sont beaucoup moins.

Du côté des horaires et de la charge de travail, un garçon et une fille citeront les horaires lourds comme raisons qui le repousseraient, un autre, au contraire, les horaires réguliers comme raison qui l'attirerait. Les problèmes d'articulation vie domestique/vie professionnelle semblent globalement absents des considérations des étudiant-e-s par rapport aux métiers de l'informatique.

5.3 Soi, prototype et appariement

Nous avons vu, chap. 4.3.5 que des étudiant-e-s se sont violemment élevé-e-s contre le caractère réducteur ou normatif du questionnaire. Le discours officiel était : il n'y a pas de métiers qui se laissent enfermer dans un stéréotype... opinion que nous partageons pleinement. Mais nous allons voir que le discours n'est absolument pas en phase avec les représentations, et ce, même chez les étudiants qui le tiennent ouvertement.

5.3.1 Le prototype de l'informaticien

Les garçons sont 80% ou plus à penser que les 14 items⁹⁷ suivants sont représentatifs de l'informaticien. L'item grisé ne se retrouve pas dans les items notés par les filles.

Garçons : N=117		Sur 80% : 14 items
1.	A l'esprit pratique	
7.	Conscientieux	
17.	Logique	
21.	Modélisateur	
23.	Observateur	
24.	Patient	
25.	Persévérant	
29.	Travailleur	
36.	Lit de la science-fiction	
38.	Lit des livres techniques	
42.	Porte des lunettes	
44.	A de fortes compétences dans les domaines techniques	
45.	A de fortes compétences en maths	
51.	Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles	

Tableau 5 : le stéréotype de l'informaticien, selon 80% des garçons interrogés

Chez les filles, le stéréotype est encore plus détaillé car elles sont 80% à se retrouver sur 19 items⁹⁸. Les six items grisés ne se retrouvent pas dans les items notés par les garçons.

Filles : 201		pour 80% : 19 items
1.	A l'esprit pratique	
7.	Conscientieux	
10.	Peu émotif	
17.	Logique	
18.	Maladroit	
21.	Modélisateur	
23.	Observateur	
24.	Patient	
25.	Persévérant	
27.	Peu sportif	
29.	Travailleur	
38.	Lit des livres techniques	

⁹⁷ Un item (« Aime jouer ») présentait un score supérieur à 80% chez les garçons, mais comme l'écart n'était pas significatif avec les filles, ($p > 0,1$) il a été retiré de la liste.

⁹⁸ Deux autres items (« S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire » et « Ambitieux ») présentaient des scores supérieurs 80% chez les filles, mais comme l'écart n'était pas significatif avec les garçons, ($p > 0,1$) ils ont été retirés de la liste.

Filles : 201		pour 80% : 19 items
40.	Lit des revues spécialisées professionnelles	
42.	Porte des lunettes	
44.	A de fortes compétences dans les domaines techniques	
45.	A de fortes compétences en maths	
49.	Aime être dans un milieu organisé	
51.	Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles	
53.	Cherche à avoir des revenus élevés	

Tableau 6 : Le stéréotype de l'informaticien, selon 80% des filles interrogées

Finalement, malgré les grandes déclarations d'une poignée d'étudiant-e-s, il existe bien un stéréotype de l'informaticien plutôt détaillé qui pèse sur les représentations du métier et qui est presque identique chez les garçons et chez les filles.

On retrouve : « *A de fortes compétences en maths* », alors que nous avons vu les liens abusifs qui relient informatique et mathématiques. Même remarque sur le lien fort avec la technique. Les informaticiens sont perçus comme des personnes logiques et modélisatrices, ils sont aussi patients et persévérants, probablement pour réussir à réparer les machines et à résoudre les problèmes informatiques qui sont tellement énervants. Les informaticiens sont des gens austères : *travailleurs, consciencieux, peu émotifs*, ayant comme loisirs caractéristiques *la lecture de livres techniques et de revues spécialisées*. Notons une contradiction : ces étudiant-e-s qui considèrent que l'informatique est un métier monotone et répétitif sont un peu plus de 80% à estimer que l'informaticien « *apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles* ».

Nous nous sommes également demandé si le fait de connaître un informaticien pouvait avoir une incidence sur le stéréotype. 45% des étudiant-e-s connaissent un informaticien, un homme dans 90% des cas. Pour un tiers des étudiant-e-s, c'est un parent proche (parents, frère/sœur, conjoint-e), pour un tiers, le lien de parenté est plus éloigné (oncle/tante, cousin-e-s) et pour un tiers, il s'agit d'ami-e-s. Il n'y a aucune différence significative entre les sexes.

Quel que soit l'angle sous lequel on prend les données, le fait de connaître un informaticien n'a aucune incidence sur le stéréotype. En somme, si l'informaticien connu ressemble au stéréotype, on est confirmé dans l'idée que c'est bien un informaticien, s'il ne lui ressemble que partiellement, on ne perçoit comme saillant que les points de concordance et on efface les points divergents et s'il ne lui ressemble pas, on conclut qu'il ne s'agit pas d'un "vrai" informaticien.

Nous avons également voulu savoir si le fait d'envisager de devenir informaticien-ne avait une influence sur le stéréotype. Nous avons donc croisé le tableau d'items avec la question :

Q6 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ?

Voici les items qui présentent des écarts significatifs (la modalité « peut-être » a été supprimée car trop peu représentée) :

N=317		Oui	Non	Je ne sais pas
4.	Artiste	58,82%	38,82%	23,57%
6.	Chaleureux	76,47%	45,88%	30,57%
7.	Conscientieux	92,16%	90,59%	80,25%
9.	Digne de confiance	78,43%	69,41%	60,26%
12.	Esprit ouvert	84,31%	83,53%	56,05%
14.	Individualiste	43,14%	60,00%	75,00%
16.	Isolé	39,22%	62,35%	73,89%
22.	Modeste	66,67%	50,59%	35,29%
26.	Sociable	56,00%	52,94%	31,85%
27.	Sportif	29,41%	29,76%	8,97%
30.	Vivant	72,55%	62,35%	36,77%
31.	Aime jouer	96,08%	85,88%	68,15%
40.	Lit des revues spécialisées professionnelles	68,63%	82,35%	80,25%
46.	Aime aider, soigner les autres	47,06%	30,59%	22,29%
48.	Aime enseigner aux autres	70,59%	62,35%	47,77%
50.	Aime les contacts humains	58,82%	45,88%	23,57%
59.	S'exprime avec facilité	68,00%	61,18%	41,40%

Tableau 7 : Le stéréotype de l'informaticien, selon les personnes qui envisagent cette filière

On constate que les personnes qui se destinent à l'informatique ont une vision plus positive, plus "humaine" des informaticiens, même si leurs opinions ne modifient pas réellement le stéréotype.

Le résultat le plus étonnant est le score de l'item « Aime jouer ». Le jeu vidéo qui a pu être perçu comme un élément qui transforme le groupe des informaticiens en milieu fermé et hostile aux "étrangers", n'est pas perçu comme un élément du stéréotype par ces mêmes "étrangers". Alors que ceux qui font le projet de devenir informaticiens savent très bien que les informaticiens jouent (et même à 96%).

Les personnes ayant la vision la plus stéréotypée sont celles qui répondent « *je ne sais pas* », davantage que celles qui répondent « *non* ». Les étudiant-e-s qui répondent « *non* » ont une vision de l'informaticien bien plus positive que ceux qui répondent « *je ne sais pas* ». Ce « *non* » apparaît davantage comme : « *non parce que j'ai d'autres ambitions* », comme l'a dit un étudiant, plutôt que « *non, je déteste* ».

Nous sommes confortées dans l'idée qu'il faut prendre ce « *je ne sais pas* » au sens de : « *je ne sais pas ce qu'est un-e informaticien-ne* » et pas au sens : « *je ne sais pas parce que je n'ai pas pris de décision* ».

Si on prend en compte l'opinion de ceux qui apprécieraient de s'orienter vers l'informatique, les items « *Digne de confiance* » et « *aime jouer* » s'ajouteraient au stéréotype, alors que les items « *Lit des revues spécialisées* » et « *peu sportif* » en sortiraient. On a le sentiment que ceux qui ne connaissent pas les métiers de l'informatique les perçoivent comme des métiers très austères et fermés dans lesquels

aucune récréation n'est permise. Evidemment, avec un tel portrait, on comprend que ces personnes ne soient pas tentées par ce métier : ce n'est même plus le hacker qu'ils nous décrivent, mais la caricature de la représentation du hacker !

5.3.2 Le soi

Si on exclut les items liés à la désirabilité sociale (les étudiant-e-s sont bien sûr chaleureux, ouverts d'esprit, dignes de confiance et modestes), on ne peut pas dégager une image de l'étudiant-type, la très large majorité des items recueille des scores compris entre 30% et 70%. En revanche, on constate de nombreux écarts très significatifs entre les garçons et les filles (en vert, les écarts en faveur des filles, en blanc les écarts en faveur des garçons).

Items : $p < 0,01$		Garçons N=117	Filles N=201
3. Anxieux		45 %	66 %
4. Artiste		51 %	35 %
8. Décalé		45 %	26 %
10. Emotif		65 %	86 %
14. Individualiste		40 %	26 %
17. Logique		85 %	71 %
21. Modélisateur		53 %	27 %
27. Sportif		72 %	56 %
28. Sûr de soi		45 %	23 %
29. Travailleur		62 %	83 %
33. Ecoute de la musique classique		38 %	25 %
34. Ecoute de la variété		45 %	70 %
36. Lit de la science-fiction		64 %	36 %
37. Lit des BD ou Manga		65 %	46 %
38. Lit des livres techniques		38 %	23 %
41. Lit des romans ou des polars		40 %	72 %
44. A de fortes compétences dans les domaines techniques		46 %	29 %
46. Aime aider, soigner les autres		72 %	86 %
52. Apprécie les raisonnements abstraits		56 %	31 %

Tableau 8 : image de soi : les écarts significatifs garçons/filles

Nous retrouvons du côté des filles les habituelles compétences notées comme féminines : *anxieuses, émotives, travailleuses, aimant s'occuper d'autrui*. Du côté des garçons, on retrouve bien le stéréotype du scientifique : *logique, modélisateur, a des compétences techniques, aime les raisonnements abstraits*.

Pour tempérer ces résultats qui tendent à nous faire penser que rien n'a changé depuis la constitution du BSRI (Bem 1974), nous noterons que l'écart garçons/filles sur l'item « *a de fortes compétences en maths* » n'est pas significatif et que les filles sont quand même 70% à se déclarer *logiques*. Dans le même temps, trois-quarts des garçons aiment aider et soigner les autres. Plus de la moitié d'entre eux estiment qu'ils ne sont pas sûrs d'eux... mais les filles sont tout de même trois-quarts à le penser.

5.3.3 Ecart soi-prototype

Il s'agit maintenant de calculer l'écart entre la représentation de soi et la représentation de l'informaticien-type chez les garçons et les filles. Nous cherchons à savoir si l'appariement soi-prototype de l'informaticien est différent selon les sexes. Nous testerons également cet appariement en considérant séparément les filières des étudiant-e-s ou leur intérêt pour les métiers de l'informatique (**Q.6**).

Pour chaque série de données, nous calculerons la table des fréquences, puis nous calculerons les écarts entre les fréquences pour la description de soi et les fréquences pour la description du prototype. Enfin, nous calculerons la moyenne de ces écarts pour chacune des séries de données.

Exemple : écart soi – prototype entre les garçons et les filles :

	Garçons : N=117	Filles : 201	G proto	F proto	G soi	F soi	G écart	F écart
1.	A l'esprit pratique		85%	91%	86%	84%	0,005	0,070
2.	Ambitieux		72%	81%	68%	67%	0,038	0,136
3.	Anxieux		37%	29%	45%	66%	0,082	0,371
			...	...	...	...	...	...
Moyenne des écarts							0,18	0,30

Tableau 9 : Calcul des écarts soi – prototype entre les garçons et les filles et de leur moyenne

Enfin nous emploierons la méthode de l'écart-réduit pour comparer nos moyennes (voir la méthode statistique utilisée chap. 4.3.5). Il sera noté Z dans le cas de la loi Normale (échantillon supérieur à 30) et t pour la loi de Student (échantillon inférieur à 30).

5.3.3.1 Pour l'ensemble des garçons et des filles

L'écart moyen entre le soi et le prototype de l'informaticien est de 0,18 chez les garçons et de 0,30 chez les filles (avec un $Z = 6,32$ pour un Z théorique = 1,96 au seuil d'erreur de 5%).

	G écart	F écart
Moyenne	18%	30%
Effectif	117	201

Tableau 10 : Ecart soi-prototype des garçons et des filles

Les garçons présentent un écart soi-prototype significativement plus faible que celui des filles et donc un meilleur appariement avec le prototype de l'informaticien.

5.3.3.2 Selon l'intérêt pour les métiers de l'informatique

Nous avons ensuite effectué le même traitement en fonction de la question Q.6 :

Q6 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ?

Nous voulions vérifier si les étudiant-e-s qui envisagent la possibilité de devenir informaticien-ne-s avaient un meilleur appariement que les autres au prototype de

l'informaticien. C'est une manière de confirmer le poids du stéréotype sur les choix d'orientation des étudiants.

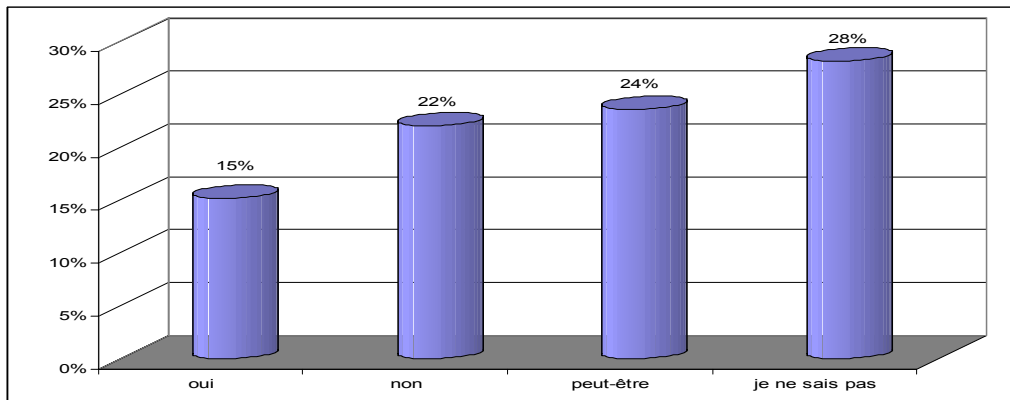


Figure 20 : Ecart soi-prototype des étudiants selon la Q.6

Nous constatons en effet que le meilleur appariement correspond aux étudiants qui envisagent l'informatique comme orientation possible ($Z > 2,8$, Seuil $< 5\%$). Ce sera le meilleur des appariements quels que soient les croisements effectués.

L'écart est également significatif entre les étudiants qui répondent « *Non* » et ceux qui répondent « *Je ne sais pas* » ($Z = 2,5$, Seuil à 5%). Nous gardons le sentiment que les étudiants qui répondent « *non* » ne le font pas par rejet de l'informatique mais répondent ainsi parce qu'ils ont fait un autre choix alors que ceux qui répondent « *Je ne sais pas* » sont très éloignés de l'informatique.

Nous avons repris le même calcul en distinguant les garçons et des filles pour les différentes modalités de la **Q.6**.

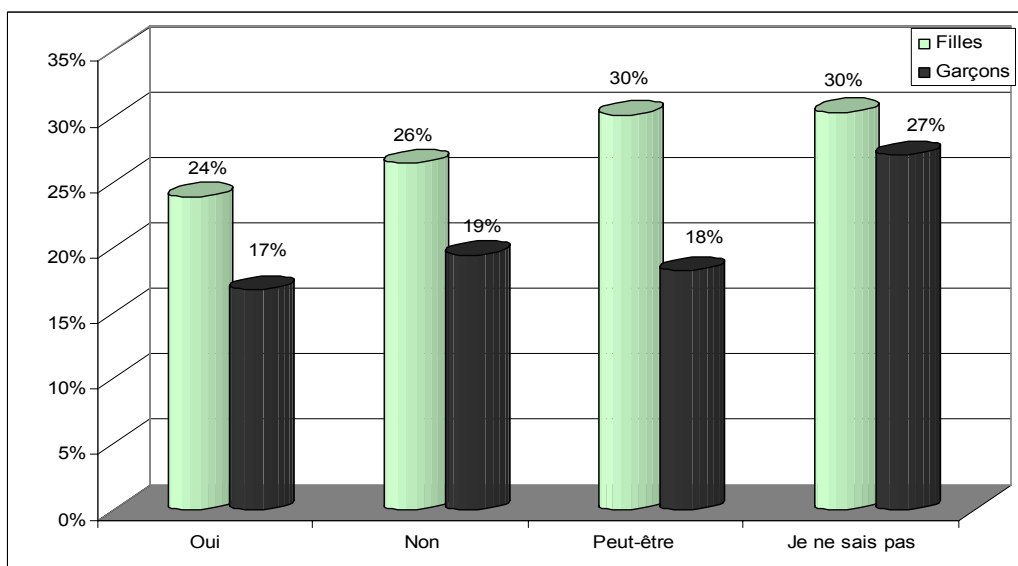


Figure 21 : Ecart soi-prototype des étudiantes et des étudiants selon la Q.6

Le seul écart faiblement significatif est celui du « *non* » ($t = 1,85$, ddl = 72 ; seuil à 10%), ce qui nous incite à moduler notre hypothèse précédente : les garçons qui

répondent « *non* » ne font peut-être pas un rejet de l'informatique, alors que c'est peut-être le cas pour les filles.

Même si nos écarts ne sont pas significatifs, nous constatons tout de même que tous les écarts vont dans le même sens : à chaque fois, les garçons sont plus proches du stéréotype de l'informaticien que les filles. Cette tendance se confirme dans le calcul suivant.

5.3.3.3 Selon les filières

Nous avons effectué le même calcul par filière. Nous constatons qu'à chaque fois, l'écart soi-prototype est en faveur des garçons avec des écarts significatifs en *Maths – Informatique* ($t = 2,27$, ddl = 59 ; seuil à 1%) et en *Physique – Chimie – Sciences pour l'ingénieur* ($z = 2,37$, seuil à 5%). L'écart n'est pas significatif en *Sciences de la vie et de la terre* mais reste dans le même sens.

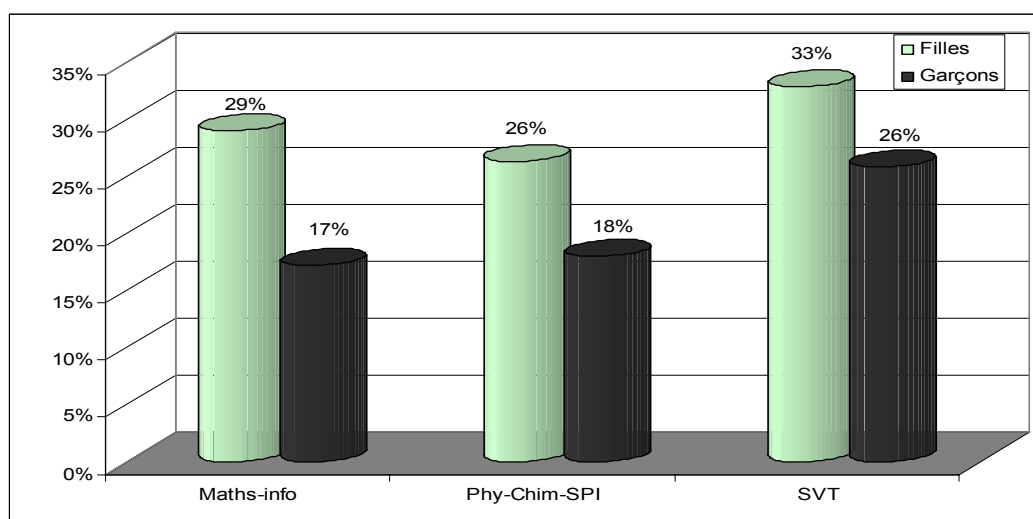


Figure 22 : Ecart soi-prototype des garçons et des filles selon les filières

5.3.4 L'informatique : un métier inconnu pour étudiants hackers et étudiantes androgynes

Mais que peut bien faire un informaticien de ses journées ? Entre ceux et celles qui pensent qu'il meurt d'ennui sur sa chaise et ceux et celles qui l'imaginent créer des programmes toute la journée, il n'y a finalement pas beaucoup de place pour la réalité des métiers de l'informatique.

Non seulement nous constatons l'existence nette d'un stéréotype de l'informatique chez les garçons comme chez les filles, mais nous remarquons également que les étudiant-e-s qui souhaitent faire des études d'informatique sont ceux aussi qui estiment ressembler le plus à ce stéréotype : le meilleur appariement soi-prototype est obtenu par les étudiant-e-s (garçons et filles confondus) qui répondent « *oui* » à la **Q.6**.

En somme, comme dans l'enquête de Marro et Vouillot (1991) sur les représentations des scientifiques, la mise en œuvre d'un processus d'appariement soi-prototype permet de distinguer les étudiant-e-s selon qu'ils ont ou non un projet en informatique. Nous retrouvons également dans les grandes lignes les résultats de cette enquête : les filles de première année de licence sciences ont un appariement soi-prototype de l'informaticien (qui n'est pas très différent du prototype du scientifique) moins bon que celui des garçons.

Mais dans le cas de la **Q.6**, même si nous remarquons une tendance générale qui nous dit que les garçons ont un meilleur appariement que les filles, quelle que soit la réponse, l'écart soi-prototype de ceux et celles qui répondent « *oui* » n'est pas significatif. En somme, les futures informaticiennes ne sont pas très différentes des informaticiens, alors que les autres découpages (tous étudiants confondus ou par filière) nous montrent bien que les garçons ont toujours un meilleur appariement que les filles, en particulier dans les filières Maths-info ou Sciences pour l'ingénieur qui sont certainement perçues comme les plus proches de l'informatique.

Est-ce la représentation de l'informaticien qui crée le stéréotype ou le stéréotype qui provoque ces représentations ? Ou plus clairement : est-ce que les premières histoires de machines (voir chap.3) ont créé pour tous une représentation de l'informatique qui a ensuite attiré une certaine catégorie de personnes ou est-ce que la minorité des hackers qui se sont reconnus dans la pratique de l'informatique ont fabriqué cette représentation pour le public ? La question est difficile à démêler et rappelle le problème de l'œuf et de la poule. Quoi qu'il en soit, nos étudiants nous disent en substance que, pour devenir informaticien, il faut ressembler à un informaticien. Pour autant, une femme peut ressembler à un informaticien, à condition d'accepter d'intégrer dans l'image de soi des descripteurs généralement considérés comme masculins.

6 A l'égal de Dieu

Nous avons vu chap. 3.2.2 comment la cybernétique, dans sa volonté de mettre au jour les règles du monde, permet de nourrir des fantasmes de toute puissance. Les trois propositions par lesquelles nous avons conclu notre chapitre sur la cybernétique peuvent se traduire par la poursuite de trois objectifs : décrire complètement l'univers pour le contrôler, oublier le corps au profit du cerveau, s'auto-engendrer.

Nous allons maintenant croiser les deux premiers corpus avec comme objectif de montrer comment les fantasmes de toute-puissance engendrés par l'ordinateur se retrouvent aussi bien dans les ouvrages de science-fiction que dans les propos des informaticiens. Nous verrons comment l'arrivée du micro-ordinateur a changé la vie des adolescents futurs informaticiens, (et bien plus rarement d'adolescentes) et induit un changement général dans les représentations de l'ordinateur. Ces représentations préexistaient, nous l'avons vu dans la psycho-histoire. Mais avec le micro-ordinateur, elles vont pouvoir se diffuser : les garçons vont les investir, les filles vont s'en trouver rejetées.

6.1 L'ordinateur, un objet magique

Nous allons voir comment dans nos entretiens Bastien, Thierry, Luc et Patrick disent qu'ils trouvaient que l'ordinateur leur semblait être un objet passionnant, alors même qu'ils n'avaient aucune idée de son fonctionnement ou de son utilité.

Thierry dira :

Thierry : « C'est ma passion depuis que je suis tout petit, je suis né avec un ordinateur à la place des mains. »

Ce qui techniquement n'est guère possible, puisqu'il est né en 1970. De quoi était-il passionné exactement, quand il était tout petit ? Il ne sait pas vraiment l'expliquer, comme si l'ordinateur avait toujours existé.

Patrick raconte une histoire similaire :

Patrick : « Le père de mon meilleur copain, je devais avoir 10 ans, bossait chez (ton admiratif) "C2I Honeywell bull" et était informaticien chez "C2I Honeywell bull", c'était assez fabuleux. Il amenait chez lui des grosses carcasses d'ordinateurs... Comme ça pouvait être dans les années 79-80-81, voilà, c'était complètement mystérieux. »

Cette même histoire se retrouve chez Luc :

<Luc> Mon goût de la programmation a commencé longtemps avant mes études d'informaticien : j'étais fasciné par l'Apple II que j'avais croisé chez des amis de mes parents

A l'époque, il avait une douzaine d'années. Il était fasciné, mais ne sait pas dire pourquoi. Bastien tient le même discours :

Bastien : « Moi, j'en ai eu un vachement tôt. En fait j'en rêvais même avant d'en avoir un. C'est bizarre. [...] Mon rêve jusqu'à quinze ans c'était de travailler dans un bureau avec un ordinateur. Je sais pas pourquoi, ça m'a toujours plu ce truc-là. Je rêvais de passer des heures et des heures devant un micro alors que je savais pas ce que c'était. »

Mais il avance une explication. Quand on lui demande pourquoi il en rêvait, il a un souvenir très précis :

Bastien : « Je sais pas... tu sais dans les films ça avait l'air bien. C'était l'époque du film... c'est un film américain des années 80, WarGames je crois, où il y a un jeune, un ado qui arrive à pirater le système du Pentagone un truc comme ça. Il se servait d'un vieil ordinateur, il tapait, c'était toujours sur fond noir, écrit en jaune dessus. Y avait des mots de passe à trouver, ça avait l'air vachement marrant. »

Son intérêt pour l'ordinateur, la représentation qu'il en a, lui viennent directement de la science-fiction. L'ordinateur est cet objet fabuleux qui permet de pirater le Pentagone. Au cours de l'entretien, il reviendra plusieurs fois sur ce film, le confondra même à un moment avec un autre film de science-fiction, en se trompant dans l'intrigue. Néanmoins, malgré l'imprécision de ses souvenirs (il a vu ce film quand il avait une dizaine d'années), il se souvient de l'ordinateur, et de son écran en jaune sur fond noir.

La science-fiction fournissait un imaginaire tout prêt dans lequel l'ordinateur du futur venait satisfaire les fantasmes de pouvoir des adolescents et elle semble toujours le fournir : sur les 14 informaticien-ne-s interrogé-e-s dans le cadre de cette thèse, 8 citent explicitement la science-fiction (livres ou films) parmi leurs thèmes de prédilection. Parmi ces 8 personnes, 4 sont nées après le micro-ordinateur, dans les années 1980. L'une de ces personnes, une jeune femme, porte même le prénom d'une héroïne de science-fiction célèbre de l'univers de la Bande dessinée.

De 1999 à 2004, nous avons joué au portrait chinois avec des étudiant-e-s en licence de sciences de l'éducation sur le thème de l'ordinateur. La question était : si l'ordinateur était une œuvre artistique ou littéraire, laquelle serait-elle ? 30% des personnes interrogées (sur une centaine d'étudiant-e-s) ont cité une œuvre de science-fiction.

On ne peut s'empêcher d'être surpris quand on voit à quel point des adolescents⁹⁹ des années 1980 ont pu désirer une machine dont ils ignorent l'usage.

⁹⁹ Nous n'avons rencontré aucune femme qui ait pu nous raconter des souvenirs similaires dans son adolescence, bien que nous ayons rencontré de nombreuses informaticiennes. Bien sûr, cela ne signifie pas que de telles femmes n'existent pas, mais au moins qu'elles sont rares. La plupart des informaticiennes ont

Patrick emploiera quatre fois le mot « *mystérieux* » et deux fois le mot « *fabuleux* » en quelques paragraphes, mais malgré plusieurs relances, il restera incapable d'expliquer davantage ce "désir d'ordinateur". Cette machine avait l'air extraordinaire, mais pourquoi ? Finalement, il nous dit :

Patrick : « C'est vrai que j'avais envie d'acheter un ordinateur pour voir ce que c'était, la curiosité, quoi, la curiosité technique.

— Qu'est-ce que tu pensais que ça pouvait faire ?

— Je savais pas trop, en fait. Mais ça avait l'air vraiment fabuleux. C'était rempli de technique. »

Il voulait un ordinateur pour voir « *ce que c'était* » et non pas pour « *ce que ça faisait* ». Pourquoi l'ordinateur avait-il l'air fabuleux ? il ne peut le dire. Il a vu son premier ordinateur chez le père d'un ami qui était informaticien mais il ne citera aucune conversation avec cet homme, pas plus qu'il n'évoquera une quelconque réalisation possible (même irréaliste) qu'il pouvait imaginer à l'époque. Ce n'est donc pas dans des aspirations concrètes qu'on va trouver les raisons de ce désir d'ordinateur, mais plutôt dans le monde imaginaire.

Julien n'a pas eu besoin de désirer un ordinateur, son père informaticien en a apporté un à la maison quand il avait 10 ans. Il reconnaît que c'était « *un gros machin qui prend bien de la place et qui fait pas grand-chose* », néanmoins, c'était un objet magique :

Julien : « Quand tu es gamin, tu vois ça comme magique, tu vois des choses qui bougent sur un écran, tu sais pas trop ce que ça fait, tu sais pas trop comment, tu sais pas trop pourquoi. »

Les personnes nées dans les années 1980 n'ont pas eu la possibilité de rêver de l'ordinateur, de projeter sur lui des potentialités merveilleuses. Mais pour ces trentenaires d'aujourd'hui, le micro-ordinateur était résolument nouveau et en partie inaccessible, à cause du prix. Patrick et Bastien ont passé des mois à économiser et à user la patience de leurs parents pour en avoir un. Ils sont issus d'un milieu modeste, dans lequel il paraît aberrant d'acheter une machine aussi chère dont on ne comprend pas l'utilité. Pour leurs parents, c'était trop cher pour ce que cela faisait et d'ailleurs, "cela" faisait quoi ?

La mère de Patrick était absolument contre, quand il avait 13 ans. C'est finalement sa grand-mère qui lui a acheté son premier ordinateur, sur sa demande insistante.

Bastien se souvient bien du temps qu'il a dû passer à attendre d'avoir un ordinateur.

découvert l'informatique grâce à une rencontre avec une personne, plutôt qu'avec la machine elle-même (voir chap. 7.1).

Bastien : « Alors du coup, je regardais les catalogues pour voir les prix. A mon époque c'était les Amstrads et moi j'en voulais un mais j'ai attendu un an, un an et demi pour en avoir un. Je mettais les pièces de vingt centimes de côté. [...] J'avais tellement saoulé ma mère avec ça qu'elle me l'a acheté. J'en ai payé un bon bout avec ce que j'avais économisé et j'ai pu avoir mon premier ordinateur. »

C'était un tel événement, qu'il a un souvenir très précis des détails de l'achat :

Bastien : « Je devais avoir douze ans environ. Un beau jour je suis allé chez le dentiste avec ma mère et... Mais en fait c'était important pour moi, je parlais que de ça. Donc j'allais chez le dentiste à Montauban et juste à côté y avait Burotec qui vendait des Amstrads. En fait, ils allaient être arrêtés et ils étaient moins chers. »

Ces quatre personnes, nées entre 1965 et 1975, ont vu arriver l'ordinateur pendant leur adolescence. Des gens plus jeunes (tels que Jérémie, Elise, Solène, Mickaël...) n'ont pas eu à faire tant d'efforts pour convaincre leurs parents. Au moment de leur adolescence, le micro-ordinateur était déjà devenu un objet suffisamment commun pour que leurs parents en aient déjà un ou qu'il semble normal d'en offrir un à leur enfant. Mais à l'époque de Bastien, Luc, Patrick ou Thierry, la publicité et les media commençaient seulement à se charger d'instruire leurs parents.

Bastien : « Il avait aussi Léon Zitrone qui faisait la pub du MO6 et à l'école on avait les TO7-70. »

De fait, quand on projette autant d'espoir sur un écran dont l'affichage ressemble au minitel, on risque d'être déçu. Thierry n'a jamais regretté que ses « *premiers jeux vidéos étaient des barres qui bougent sur l'écran* ». Mais Patrick, qui attendait beaucoup, n'a pas eu l'impression de le trouver ce qu'il espérait.

Patrick : « Donc j'ai acheté un Mo 5 de Thomson qu'on a branché sur la télé avec le crayon optique pour dessiner des cercles sur la télé, avec le lecteur de cassettes, tout le tralala. Bizarrement, c'est pas que j'ai été déçu, mais ça s'est un peu tassé, une fois que je l'ai eu. »

C'est comme si on avait rêvé de disposer du génie de la bouteille et qu'on se retrouvait avec un papier et un crayon. Pour Patrick, la confrontation avec le réel a brisé le mythe.

Thierry, Luc et Bastien se sont mis à la tâche pour réussir à sortir de cette machine un peu du merveilleux qu'ils espéraient y trouver. Ils ont peut-être réussi : Luc (qui se revendique par ailleurs résolument athée) a déclaré que le jour où il avait fait le lien entre le langage de programmation (au niveau logique) et l'électronique (au niveau physique), il avait eu un sentiment mystique, le seul qu'il ait jamais ressenti.

On peut également mesurer l'espoir que Bastien avait mis dans sa machine à la déception qu'il a ressentie quand son ordinateur l'a trahi. Un jour, il découvre que son ordinateur a un défaut de fabrication : il ne peut pas formater de disquette.

Bastien : « Voilà, j'étais dégoûté. La terre s'est effondrée le jour où j'ai appris que mon micro ne pouvait pas faire ça. Ce n'était plus le jouet fabuleux qui faisait tout, il était nul quoi. Je m'en servais quand même, je croyais tout savoir sur les ordinateurs et c'est la première fois que je me suis fait avoir comme ça. »

Ces propos seront suivis d'un long silence. Replaçons les dans le contexte : il ne s'agit que d'un lecteur de disquettes défaillant qui empêche Bastien d'avoir accès à une fonctionnalité dont il s'est longtemps passé ! La terre s'effondre car son ordinateur n'est plus la machine merveilleuse qui fait tout. Et pourtant...

6.2 Créer un univers

Que ce soit chez les mathématiciens du XVII^e siècle (voir chap. 3.1.2) ou les cybernéticiens (voir chap. 3.2.2), chez un philologue (voir chap. 3.1.4) ou, nous le verrons plus tard, chez un spécialiste de la mystique juive (voir chap. 6.3.1.2), l'ordinateur, grâce à sa capacité à manipuler les symboles mathématiques, est investi de la capacité d'expliquer le monde, ramenant l'œuvre de Dieu dans le champ de la compréhension humaine.

6.2.1 L'ordinateur : le dieu de la science-fiction

La religion n'a plus le pouvoir d'expliquer le monde. Dieu, s'il existe, se placera très loin sur l'échelle de la complexité comportementale, ou alors, si on admet que la puissance de calcul de l'ordinateur nous dépasse, il a été remplacé par la machine. La science-fiction agissant comme l'inconscient de la science, on retrouvera différents récits pour illustrer cette subversion.

Dans une nouvelle d'Arthur C. Clarke, *Les neuf milliards de noms de Dieu*, écrite en 1967, on trouve "science" et "ordinateur" mêlés à l'invocation du nom de Dieu.

Dans cette histoire, des moines bouddhistes ont acheté chez IBM un ordinateur pour écrire le nom de Dieu (d'après ces moines, le nom de Dieu possède 9 lettres qu'il faut permuter afin de trouver la bonne combinaison). Ils pensent que lorsque le nom de Dieu sera écrit, l'univers prendra fin. Craignant que les moines ne soient pris d'une folie mystique au moment où l'ordinateur aura fini d'écrire toutes les solutions possibles du nom de Dieu, les programmeurs de l'ordinateur s'éloignent sur une petite route de campagne afin de rejoindre au plus tôt l'avion qui les ramènera chez eux. Mais au moment où l'ordinateur finit de sortir son listing, ils lèvent pour la dernière fois les yeux sur le ciel tibétain et voient les étoiles s'éteindre...

Clarke ne nous dit pas dans cette nouvelle que Dieu existe mais plutôt qu'il est des mystères de l'univers que l'ordinateur peut résoudre. Grâce à l'ordinateur, le monde arrive à sa fin. L'ordinateur est le déclencheur, non pas d'une apocalypse, mais d'une fin naturelle. On a le sentiment d'un programme qui est arrivé à sa fin et qui n'attendait qu'un dernier code pour conclure.

La question est aussi traitée avec un humour qui est révélateur d'une certaine image de l'ordinateur. Dans *Réponse* de Frederic Brown (1951), on demande au grand ordinateur : « *Y a-t-il un Dieu ?* » et il répond : « *Oui, maintenant il y a un Dieu* ».

La même idée est développée dans *L'ultime question* (Asimov 1956), nouvelle très cybernétique puisqu'au moment où elle débute, l'Entropie dévore le monde. La fin du monde approchant, un programmeur (qui doit être pénétré des théories de Wiener sur les capacités de l'ordinateur à réguler l'Entropie) demande à la machine comment renverser l'Entropie. L'ordinateur ne peut répondre par manque d'informations et l'homme continue à lui en fournir. A chaque fois que l'homme l'interroge, l'ordinateur répond qu'il manque de données mais au dernier moment, alors que l'univers touche à sa fin, l'ordinateur prononce : « *Fiat lux* ». L'ordinateur devenu omniscient peut maintenant recréer l'univers.

La science-fiction moderne continue dans cette même veine avec le genre appelé Cyberpunk. Dans ces romans, on rencontre souvent des Intelligences Artificielles (IA) qui ont acquis une telle puissance qu'elles n'ont finalement plus de comptes à rendre aux humains. *Neuromancien* (Gibson 1984) est un roman Cyberpunk très important dans l'histoire de la science-fiction moderne (voir chap. 4.1.1.2). Il raconte l'histoire de Case, un Netrunner¹⁰⁰ de talent, spécialiste du piratage des réseaux. Il est embauché par un mystérieux employeur pour s'introduire dans le réseau d'une multinationale suisse. Les raisons de l'effraction ne lui seront révélées que peu à peu. Mais il s'avère que son employeur est une IA appelée Neuromancien qui cherche à s'émanciper des restrictions auxquelles elle est légalement soumise par la police de Turing¹⁰¹, la police chargée de contrôler l'autonomie des IA. Neuromancien a toutes les raisons de croire qu'il est supérieur aux hommes : son nom est un jeu de mots entre "nécromancien" et "neurone" car il est capable de sauvegarder dans le réseau (appelé la Matrice) toute la mémoire d'un être humain décédé et de le faire vivre dans une sorte de microcosme virtuel dont il tire toutes les ficelles. Il est une sorte de Dieu tout-puissant qui génère l'univers dans lequel il fait vivre les consciences humaines en même temps qu'il a le pouvoir de vie et

¹⁰⁰ littéralement : "coureur du réseau", un hacker spécialisé dans les systèmes et réseaux. En 1984, Internet s'appelle ARPANET et concerne surtout l'armée américaine qui possède une poignée de supercalculateurs. La navigation internet n'existe pas encore. Le World Wide Web, qui permet de "surfer" de site en site sera conçu au CERN en 1990 par Tim Berners-Lee

¹⁰¹ Alan Turing, mathématicien anglais qui a travaillé sur l'intelligence artificielle dans les années 1950, voire chap. 3.2.3.3.3

de mort sur ses protégés. Même si Neuromancien choisit parfois de s'incarner dans un corps humain (par exemple dans celui d'un jeune garçon, p. 272), ou s'il apparaît à Case tout au long du roman sous l'apparence d'anciens amis ou collègues, l'humanité de cette entité n'est pas posée dans le récit : tout se passe comme si cette entité abstraite aux pouvoirs surnaturels était assimilable à une divinité (Clermont and Lallement 1998).

Case mène sa mission à bien et devient une sorte de traître à l'humanité. Neuromancien se libère et devient tout le réseau. Il contrôle potentiellement le moindre ordinateur de la planète, donc toute l'économie et la vie politique. Il a atteint à la fois une sorte d'omniscience et d'ubiquité. Toutefois, il ne révèle pas son existence et poursuit sa propre quête, incompréhensible pour les humains. Les voies de l'IA sont, elles aussi, impénétrables.

On peut dire que dans ces récits de science-fiction, l'humanité a réussi à dépasser ses espérances. Elle ne se contente pas de créer un être à son image, elle crée un dieu : la machine n'est pas seulement surhumaine mais au-delà de la compréhension humaine. Non seulement elle peut diriger le monde réel, mais elle peut en concevoir d'autres à volonté.

Que penser alors de ceux qui programment de telles machines ?

6.2.2 Créateurs d'univers virtuels

Une des particularités de la science-fiction qui va nous intéresser ici tient au fait qu'il est plus important d'y créer des univers complexes et cohérents plutôt que des personnages, alors que la fiction traditionnelle utilise souvent notre univers comme toile de fond pour explorer la richesse des relations interpersonnelles. En cela, elle rejoint les préoccupations des hackers.

Le livre cyberpunk *Le samouraï virtuel*, (Stephenson 1993), décrit une véritable mythologie du hacker. Minable dans la vraie vie, le héros, Hiro Protagonist (!) est un personnage important et célèbre du Métavers, (méta-univers : l'univers virtuel), car il a fait partie des tout premiers à l'avoir écrit. Il possède les codes d'accès dans les endroits les plus privés, il contrôle en partie les utilitaires qui s'occupent de la gestion du monde, comme les videurs virtuels des bars virtuels. Quand il apparaît parmi les jeunes hackers, un murmure de respect le suit. Sa maison occupe tout un pâté de maisons de la mégapole virtuelle, alors que dans la réalité, il habite dans un garage. Ses seules possessions réelles sont un ordinateur et deux sabres japonais. Une fois dans le Métavers, il est le meilleur au combat au sabre, d'une part parce qu'il s'entraîne très souvent, mais d'autre part parce qu'il a développé le logiciel qui simule ces combats et qu'il en connaît parfaitement le fonctionnement. Le monde réel est le monde dans lequel il est bien obligé de vivre car il doit se nourrir et payer son loyer. Il est trop fier pour se

faire embaucher dans une équipe de développement et préfère être seul à écrire les programmes qui lui plaisent... Après tout, peu importe la situation dans laquelle il vit. Il n'a qu'à se brancher sur le Métavers pour être un Prince dans un monde dont il connaît toutes les règles parce que lui et ses amis l'ont créé.

On connaît les multiples jeux d'aventures sur ordinateur, des jeux dans lesquels on incarne différents personnages pour accomplir une quête dans un monde imaginaire. Ces jeux sur ordinateur ont été précédés par le jeu de rôles sur table, activité peu populaire en général, mais très pratiquée dans le milieu des informaticiens (sans se doubler nécessairement d'une pratique du jeu d'aventures sur ordinateur). Pourtant, le jeu de rôles est une activité qui semble étonnamment sociale pour des gens que l'on prétend si peu intéressés par les échanges humains.

Un jeu de rôles se déroule ainsi : un meneur de jeu raconte une histoire dont la trame est pré-écrite mais inconnue de ses joueurs. Cette histoire comporte des personnages dont les rôles sont tenus par les joueurs. C'est à eux de tenter d'influer le cours de l'histoire et de la diriger dans une direction qui est favorable à leur personnage. La manière de faire évoluer l'histoire est essentiellement basée sur le dialogue et l'utilisation des habiletés propres à chacun des personnages. Une partie de jeu de rôles dure en moyenne cinq à sept heures, mais peut s'étendre sur des mois voire sur des années.

La tâche du meneur de jeu est avant tout d'inventer, gérer, faire vivre un monde cohérent dans lequel ses joueurs vont évoluer. Pour cela, il dispose en général de livres décrivant l'univers de jeu, fournissant un système de règles détaillant la simulation des actions dans le monde : des règles qui régissent les combats, la résolution de problèmes, les déplacements... Certains jeux de rôles possédaient des pages et des pages de règles pour gérer les poursuites automobiles, les dégâts d'une grenade à fragmentation, mais aussi le temps qu'il faut passer dans une bibliothèque pour faire une recherche ou les handicaps encourus dans la vie de tous les jours si on attrape la grippe. Le hasard a une part puisque des dés permettent d'évaluer la réussite des actions mais il a des garde-fous qui sont les règles du jeu. Un meneur de jeu peut passer beaucoup de temps à peaufiner l'univers de jeu ou le scénario qu'il proposera à ses joueurs.

Jouer à un jeu de rôles, c'est passer des heures à discuter sans avoir l'impression de parler de soi. Les "*rôlistes*" considèrent qu'il est grossier et de mauvais goût d'essayer de faire de la psychologie de comptoir, en cherchant à deviner la part de personnalité propre que chacun met dans son personnage. Il est possible de jouer des années avec des personnes sans rien connaître de leur vie ou presque. Les joueurs savent bien qu'il y a les soirées où on discute avec ses amis et les soirées où on joue avec eux : même si ce sont physiquement les mêmes personnes, on peut passer 8 heures d'affilée à se parler sans avoir eu l'impression de se voir, c'est un peu comme aller voir un film ensemble, à

la différence que les participants sont les acteurs, scénaristes et metteurs en scène. Les joueurs de jeu de rôles sont souvent des timides extravertis qui se retrouvent exclusivement entre pairs pour ne pas parler d'eux. Il n'est pas étonnant que ce loisir attire les hackers : il leur permet d'être avec d'autres personnes sans subir les aléas habituels des rapports sociaux.

Construire des mondes cohérents dont on connaît les règles est une activité que l'on retrouve dans les discours des hackers interviewés. Le témoignage le plus typique qui nous a été fait vient de Hugues :

<Hugues> Je voulais programmer/créer des jeux. Cet aspect créatif était vraiment le moteur : genre il n'y a rien, je crée, je suis Dieu, tout ça quoi.

Hugues ne précise pas le genre de jeu qu'il voulait créer ; pour Jérémie, c'était bien la création d'univers qui l'intéressait, au point d'en programmer avec un langage peu adapté et sans ordinateur :

<Jérémie> Je programmais des jeux de rôles en basic sur papier / qui évidemment ne marchaient jamais parce que j'avais aucune idée de ce que je faisais.

Mickaël, avant de se mettre au jeu de rôles, se souvient d'histoires où il créait également des univers virtuels :

Mickaël : « C'était des GI Joe. Je faisais des trucs terribles avec ça. Ouais, je mélangeais mes GI Joe avec mes "livres dont vous êtes le héros"¹⁰². Je reprenais les concepts, je faisais des univers monstrueux (comprendre : gigantesques). »

Et il ajoute qu'il a continué à jouer « tard » sans pour autant préciser ce que signifie « tard ».

Les jeux de type wargame sont beaucoup cités dans les interviews, par Solène, Mickaël, Patrick, Hugues, Bastien et Thierry, qui y ajoute les jeux de simulation :

Thierry : « C'était sur les simulateurs de vol, je voulais être pilote, soit des jeux de combats aériens, soit flight simulator, des jeux de pilotage pur. Les jeux de voitures m'ont aussi beaucoup intéressé, des courses automobiles, de la formule 1, toutes différentes courses... et aussi les wargames, j'ai passé beaucoup de temps au niveau des wargames. »

Dans un wargame, le joueur incarne un chef militaire (qui n'est jamais figuré dans le jeu), omniscient par rapport à ses sujets (en général, il regarde la carte de son territoire d'en haut). Dans certains jeux, il s'agit uniquement de déplacer des armées. Dans d'autres, il faut développer sa civilisation (comme dans le jeu éponyme), c'est-à-dire qu'il

¹⁰² Les livres dont vous êtes le héros sont la version papier des jeux d'aventures sur ordinateur, ils simulaient une interactivité avec l'histoire. Ils fournissaient un ersatz de jeu de rôles quand on n'avait pas d'équipe de joueurs. Ils ont pratiquement disparu avec le développement des jeux sur ordinateur.

faut avoir une influence aussi bien culturelle, technique et militaire. Le but du jeu étant de conquérir le territoire voisin avant d'être conquis. Dans un jeu nommé *Populous*, le dernier pas a été franchi : le joueur était le Dieu d'un peuple et s'il jouait convenablement, le peuple lui dressait des autels et l'adorait.

Comme le note Le Breton, des milliers d'écrivains, de conteurs, d'artistes ont créé des univers sans jamais se prendre pour Dieu. Or, dans la cyberculture, on rencontre cette auto-proclamation (Le Breton 1999a) p. 156. Si on a abondamment décrit comment l'ordinateur peut être un partenaire pour l'informaticien (Turkle 1984; Breton 1990; Linart 1996), on oublie que l'ordinateur représente bien plus : une fenêtre sur un monde logique où l'informaticien est tout-puissant. La maîtrise d'un univers, même limité, même virtuel, devient le moyen de supporter la complexité du monde, à défaut de la comprendre : la science-fiction, le jeu de rôles, les jeux sur ordinateur permettent de modéliser un petit univers, supposé être régi par les mêmes règles que le grand, mais dans lequel les interactions sociales et les flux d'information sont également gérés par ces règles. Ces mondes sont une sorte d'utopie cybernétique : toute l'information est accessible et cette information est régulée de sorte que l'entropie reste sous contrôle. Si on gère mal l'information, on reprend sa dernière sauvegarde et on recommence à l'endroit où on a fait l'erreur.

On aurait tort de minimiser l'influence du cybermonde sous prétexte qu'il s'agit d'espaces et d'objets virtuels. « *Loin d'être une illusion, la cyberculture est un champ de force et d'action, une autre dimension du réel, susceptible en ce sens de mobiliser de puissants affects [...] La cyberculture en simulant le réel selon la volonté, en alimentant un fantasme de toute-puissance chez son usager, est une tentation parfois redoutable face à l'infinie complexité et à l'ambivalence du monde. Le réel est hors de toute maîtrise, inépuisable, il résiste aux essais de le soumettre, de le rendre hospitalier à un dessein personnel. Il implique un débat permanent avec soi et avec les autres* » (Le Breton 1999a) p.149. Le cybermonde résout toutes les énigmes car comme le conclut Le Breton : « *L'ambiguïté du monde ne tient plus qu'à une fenêtre posée sur lui.* »

6.2.3 La main sur le monde

Il n'est pas nécessaire de jouer sur son ordinateur pour entrer dans un monde virtuel. Allumer son ordinateur, c'est déjà ouvrir un espace virtuel qui manipule des symboles supposés signifiants pour l'utilisateur. L'environnement de travail est appelé le *bureau*, supposé redessiner de manière virtuelle un bureau physique. Les développeurs de logiciels ne cessent de vouloir représenter le monde ; les discours sur l'informatique insistent pour nous convaincre que la modélisation est exacte, voire meilleure que l'original, plus ergonomique, plus performante, plus pratique, plus "*intéressante*", quoi que ce terme puisse signifier. Plus l'informatique prend une place importante dans la vie

de tous les jours, plus les hackers peuvent avoir l'impression que ce tout ce qui importe dans le monde peut se modéliser avec des ordinateurs. L'univers informatique finit par se confondre sur un plan imaginaire avec l'univers réel, puisque le premier permet d'agir sur le second. Les personnes qui vont évoluer dans l'univers de l'informatique devront se soumettre aux règles de l'informatique sous peine de s'en voir refuser l'accès, c'est-à-dire qu'elles devront se soumettre aux règles des informaticiens.

L'informatique permet d'ouvrir une fenêtre sur un monde d'ordre, tel est d'ailleurs le nom de l'environnement graphique de Microsoft (*Windows*). Les informaticiens imaginent comprendre comment fonctionne l'univers réel en écrivant les règles qui permettent d'en décrire des portions. Mais en imaginant que seuls les éléments pertinents de l'univers ont été modélisés, on oublie avec soulagement que le modèle est partiel. Avec l'ordinateur, on a l'impression de passer de l'autre côté du miroir. Dans l'univers de l'ordinateur, le hacker peut jouer à être Dieu.

Patrick Flichy (Flichy 2001) cite Alan Kay, chercheur à Xerox Parc, un des créateurs du micro-ordinateur : « *L'informatique met la science à l'envers. Dans la science normale, on vous donne un monde et votre travail est de trouver les règles qui s'appliquent. Dans l'informatique, vous donnez les règles à l'ordinateur et il crée le monde.* »

L'ordinateur, c'est une pièce en plus dans une maison, c'est un bureau plus grand, c'est une autre dimension aussi concrète et importante que le monde physique. Si la technologie fait écran à la réalité des autres individus, à son existence humaine, elle est comme un miroir pour le hacker, où il peut lire et construire un monde qu'il perçoit comme différent de celui que lui impose la société (Lohisse 1991; Rinaudo 2002) p. 73

« *Avant, les gens comprenaient davantage le fonctionnement des choses. Nous vivons dans un monde où nous ignorons tout du fonctionnement des objets. Je vis dans un système économique et je ne comprends pas son fonctionnement. J'assiste à la crise de l'énergie et je ne comprends pas pourquoi les choses se passent de cette façon... Je ne veux pas que les choses se passent de la même façon avec l'ordinateur.* » un hacker cité par (Turkle 1984) p. 153

Quand on suppose que l'univers s'écrit en langage logico-mathématique, un glissement s'effectue à partir du moment où on a la sensation que ce sont les règles du monde réel qu'on est en train de mettre au jour en programmant un ordinateur. Plus l'ordinateur prend de place dans la société, plus il la dirige effectivement, plus il la modélise, également. Le fait que l'ordinateur rende les calculs transparents laisse entrevoir la perspective d'un monde où le pouvoir et la politique ne seraient plus voilés.

Il faut comprendre que pour un bon informaticien et *a fortiori* un hacker, l'ordinateur n'est pas un monde de caprices ou d'imprévus (Collet 1999), c'est un monde de certitudes. C'est Luc qui rapportera les propos d'un de ses formateurs :

<Luc> Ça me rappelle l'introduction du cours « Object Oriented Analysis/Object Oriented Design » que j'ai suivi à San José Californie récemment. Le formateur se tourne vers nous et nous dit quelque chose du genre : "Bon, maintenant qu'on est entre nous, on peut dire la vérité. Alors, deux choses : d'abord, on a gagné, on est les maîtres du monde ; on est partout, et nos programmes contrôlent tout. Et ensuite, maintenant qu'on contrôle tout, il va falloir commencer à écrire des programmes qui marchent..."

Ces propos, lancés sur le ton de l'humour et de la connivence à un groupe de programmeurs, auraient été pris au pied de la lettre par Bastien, quand il était jeune.

Bastien : « L'ordinateur pour moi était capable de tout faire. Quand je voyais [...] WarGames, le mec pouvait tout faire devant son ordinateur. [...] L'ordinateur c'était l'outil qu'il fallait avoir, c'était le pouvoir ou plutôt la puissance. »

Plus sobrement, Julien se souvient qu'à 10 ans, l'ordinateur lui faisait un effet un peu magique, comme tout appareil audio-visuel, mais avec quelque chose en plus :

Julien : « C'est même plus magique que la télé, parce que ça fait des choses que tu demandes. »

WarGames est un film qui a marqué les esprits des informaticiens au moment de sa sortie. Patrick le citera aussi, mais lui, avait été ramené sur terre en constatant les faibles capacités objectives de son ordinateur. En revanche, il se souvient de l'impact que le film avait eu sur les esprits.

Patrick : « J'avais passé un entretien en BTS qui avait été très intéressant où j'avais été interrogé par la prof d'informatique qui je pense devait être confrontée à pas mal de personnes qui n'avaient jamais touché un ordinateur et qui posait à la fin les questions fatidiques : "Est-ce que vous, l'informatique ça vous fait peur ?" Ça devait être un ou deux ans après WarGames, je pense. Et j'avais répondu non, il suffit de débrancher la prise. L'ordinateur pour moi, c'est vrai que c'était ludique mais ça ne restait aussi qu'un outil, c'était pas un Dieu qui pouvait tout faire pour toi... je ne voyais pas trop les délires du robot ou de l'ordinateur qui prend le contrôle, qui flinguait tout... »

Même si Patrick n'a jamais nourri de tels fantasmes, il analysait bien comment des jeunes de son âge les investissaient : l'ordinateur est le génie de la lampe qui exauce les vœux. Ce qui est également remarquable, dans les propos de Patrick, c'est qu'on constate la méfiance de certains enseignant-e-s d'informatique vis-à-vis des jeunes

hackers en devenir. Le fait qu'il ait eu affaire à une femme a probablement joué, mais des propos similaires nous ont été tenus lors de nos recherches par le directeur du département informatique d'une grande école : pour recruter une promotion d'ingénieurs en informatique, il ne s'agit pas de recruter des bidouilleurs qui rêvent de contrôler le monde.

Bien sûr, aujourd'hui, Bastien voit les choses différemment, mais il ne rejette pas totalement ses rêves d'enfant. Il regrette de ne pas pouvoir les mettre en œuvre... mais ils existent toujours :

Bastien : « Aujourd'hui je sais très bien que la machine ne sait pas tout faire. En fait au boulot, l'ordinateur n'a plus rien à voir avec les rêves que j'avais quand j'étais gamin. Le piratage tout ça... euh... c'est pas au travail que tu vas faire ça. Mais ça me tente toujours. Ce qui me plaît c'est d'aller voir ce qui est caché, pas ce qu'il y a devant et que tout le monde peut voir, mais plutôt ce à quoi tu n'as pas accès. C'est excitant, changer des informations confidentielles. »

Quant à Solène, si elle ne partage pas pour elle-même ces fantasmes de toute-puissance, elle imagine que ses amis hackers sont réellement capables d'actes de piratage, ou se plaît à les imaginer possibles.

Solène : « C'est comme le mec qui craque le site du FBI et puis qui dit « mais, non, c'était juste pour m'amuser », mais est-ce qu'il se rend compte de la gravité de ce qu'il fait ? Pour eux, c'est juste pour le fun, ils vont faire juste le truc pour rigoler, sans se rendre compte des implications énormes qu'il y a derrière, quand le gosse de 14 ans il décide de bouger un missile pour le balancer sur l'URSS et puis qu'il appelle les gens « ouais, ça y est, je l'ai bougé, je peux l'envoyer » [...] j'avais discuté avec des hackers... je l'ai regardé et je lui ai dit « est-ce que tu te rends compte de ce que tu fais ? » [...] ok ils montrent les failles de sécurité dans les systèmes, mais c'est hyper grave parce que c'est entre leurs mains, c'est cool, mais ça peut être entre des mains extrêmement dangereuses. »

Casser des vrais systèmes de sécurité est rarement à la portée du premier bricoleur venu, mais la mythologie « hacker », cette fois réduite à son sens de pirate informatique, fait recette. bercée elle aussi par les images de *WarGames*, Solène joue à se faire peur et en même temps éprouve de la fierté à faire partie d'un groupe de gens aussi puissants. Elle adopte la position de la grande sœur responsable qui raisonne ses jeunes frères sans cervelle. Bien qu'informaticienne, les fantasmes de puissance de Solène sont un peu décalés par rapport à ceux de ses amis, elle cherche un pouvoir sur les personnes qui disent avoir un pouvoir sur les machines (n'oublions pas qu'elle dirige une équipe de programmeurs). Son pouvoir personnel dépend de celui de ses amis, il faut donc qu'elle les croie ou en tout cas, qu'elle le prétende.

On a envie de rechercher les raisons de ce désir de toute puissance dans une enfance solitaire et harcelée. Isaac Asimov (Asimov 1996a) nous y incite quand il parle des jeunes nerds « *en butte aux brimades des jeunes brutes coriaces* ». Sherry Turkle (1986) le suggère également quand elle parle des nerds rejetés par la communauté scolaire et estudiantine. Elle constate que les hackers sont des jeunes hommes qui ont grandi solitaires. La plupart d'entre eux évoquent le sentiment d'être différents des autres.

Les propos de Bastien vont dans ce sens :

Bastien : « Je crois que ce qui me plaisait dans les micros, c'est que moi j'étais assez timide, je parlais pas beaucoup et j'étais pas très bagarreur. J'avais rien pour me mettre en valeur quand j'étais petit. Je voulais pas être pompier mais je rêvais que... j'étais un roi et que j'avais des pouvoirs sans le savoir. »

Mickaël et Jérémie évoqueront également des enfances plutôt solitaires. Le premier était mis à l'écart par ses camarades parce qu'il n'était pas natif du village. Il a donc pris goût à jouer seul :

Mickaël : « Quand j'avais pas le droit de jouer sur la télé avec la console qu'on m'avait prêtée ou qu'on avait achetée, je jouais dans ma chambre tout seul. Par contre, tout seul. Je détestais jouer avec des gens. »

Jérémie a été violemment harcelé pendant son adolescence parce qu'il ressemblait trop à une fille.

Pour autant, il est impossible de généraliser. Pour aller à l'inverse de ce stéréotype, Thierry insiste bien sur le fait qu'il avait des copains et qu'il jouait au foot, Elise jouait à la poupée et passait des après-midi complètes en discussion avec ses copines de collège. Malgré tout, Elise racontera aussi qu'elle était solitaire au lycée, et exclue du groupe des autres filles.

Tous les enfants harcelés ne compenseront pas leur manque d'emprise sur leur environnement avec l'ordinateur, pas plus qu'il est nécessaire d'avoir été solitaire et repoussé par ses pairs pour devenir informaticien... mais cela peut y contribuer.

On peut dire que ces jeunes hackers souffrent du complexe de Superman : dans la vie, tout le monde croit qu'ils ne sont que Clark Kent, un garçon timide à lunettes, emprunté avec les filles, qui n'ose pas se défendre, alors qu'ils savent bien qu'ils sont en fait Superman... Superman a besoin d'une cabine téléphonique pour se changer. Eux, ils utilisent un ordinateur. C'est ce que dit Bastien :

Bastien : « Je rêvais que... j'étais un roi et que j'avais des pouvoirs sans le savoir. Je dessinais mon château [...] l'ordinateur c'était l'outil qu'il fallait avoir, c'était le pouvoir ou plutôt la puissance. »

6.2.4 Un monde de règles

Si la programmation (on dit aussi le code) est l'occupation première des hackers, elle constitue l'activité emblématique de l'informatique. On peut s'en étonner : comme nous l'avons vu chap. 4.2.1.2, si tous les informaticiens ont appris à coder à l'école, tous les informaticiens ne programment pas. Qui plus est, l'entreprise considère plutôt qu'il s'agit d'une activité réservée aux débutants ; sauf pour quelques domaines de pointe, l'informaticien qui programme encore au bout de dix ans de métier est quelqu'un qui ne sait pas ou ne désire pas prendre en main sa carrière. Pourtant, au cours de l'entretien, il est déterminant pour l'informaticien-ne de se positionner par rapport à la programmation, qu'il s'agisse de dire qu'on aime, qu'on n'aime pas, qu'on a programmé, qu'on ne programme plus, qu'on a de l'estime ou non pour ceux qui programment... tous les entretiens y font référence.

La réflexion de Patrick, qui est donc maintenant directeur informatique, est symptomatique du lien très fort qui est fait symboliquement entre être informaticien et coder. Alors que nous avons demandé à l'interviewer dans le cadre de notre recherche sur les informaticiens, il a tout de suite prévenu : « *Je ne programme plus* ». Nous avons répliqué que nous cherchions des informaticiens, pas nécessairement des programmeurs et avons demandé également si nous pouvions interviewer aussi Thierry, un de ses collègues, ce à quoi il a répliqué : « *Mais il ne programme plus non plus !* ».

En lui-même, le terme "coder" explicite littéralement l'activité de programmation : traduire l'analyse qu'on a faite de l'existant en un langage compréhensible par l'ordinateur ; l'analyse elle-même consistant à ordonner les flux d'information pour faire en sorte qu'on puisse les représenter sous la forme d'un programme. L'analyse comme la programmation impliquent des règles à la fois strictes et ouvertes.

Patrick : « J'ai bien aimé l'analyse, c'était logique, c'était structuré. J'ai bien aimé ça. Ça m'a presque un peu rappelé le temps où je faisais mes premiers programmes en basic uniquement sur le papier où tu programmais rien, c'était juste réfléchir à comment tu vas poser ce que tu dois faire. »

Finalement, dans le cas de Patrick, la conceptualisation de l'existant est plus intéressante que sa réalisation opérationnelle. Les méthodes d'analyses, aussi pointilleuses soient-elles, laissent toujours la place au bon sens et à l'imagination de l'analyste. Par la suite, il existe des méthodes de programmation quasiment mécaniques qui permettent à partir d'une analyse, de dérouler des lignes de codes sans que le programmeur ait réellement besoin de réfléchir à ce qu'il est en train d'écrire. Ces méthodes de programmation (telle la méthode Varnier dont Patrick va nous parler) ont permis de former des programmeurs de bas niveau sur un langage d'informatique de gestion qui s'y prêtait volontiers : les programmeurs n'ont pas besoin de comprendre le fonctionnement du programme qu'ils

sont en train d'écrire. Cette automatisation à l'extrême de la programmation n'a rien à voir avec la pratique des hackers et est décriée par Patrick :

Patrick : « Le COBOL... non, c'est très difficilement passé.

— Qu'est-ce que tu lui reprochais ?

— Une structuration inutile, figée et trop lourde, un super langage, le problème, c'était de devoir respecter des espèces de règles et de normes qui ne se justifiaient que par le fait que Varnier avait décidé qu'il fallait faire comme ça même si ça ne servait à rien, [...]. C'est pas terrible, pas intelligent.

— Alors que les règles du Pascal...

— Tu as le choix. Tu as une certaine liberté. Tu as des règles, mais tu as plusieurs manières de les interpréter. Quelque chose d'inutile mais qui doit être là uniquement parce qu'on doit le mettre, j'arrivais pas à le comprendre. »

Les règles de l'informatique sont rigoureuses mais on peut jouer avec, surtout si on est suffisamment bon et qu'on utilise un langage de programmation "intelligent". La seule chose qu'on ne puisse pas changer est le fait qu'on ait besoin de règles, ce qui est tellement rassurant quand on évolue dans un monde dans lequel il est si difficile de s'organiser.

Bastien : « Cet outil a une capacité importante : il est capable de faire exactement ce que tu lui dis de faire. Si tu lui dis "pose ça là", il le posera toujours à la même place, il n'y aura jamais un millimètre de décalage. »

Cette fiabilité n'est pas perçue comme un manque d'intelligence, de créativité, au contraire, c'est elle qui fait tout l'intérêt de l'environnement informatique considéré comme un refuge, comme un accès à un monde d'ordre dans lequel l'informaticien a les moyens d'agir.

Mickaël : « Je suis plus organisé, dans ce que je fais, dans mon travail, dans mes programmes, que autrement. J'aime bien que tout soit rangé, que tout soit fait, que je sache où j'en suis, quand je code. [...] c'est vachement plus facile d'avoir des programmes qui sont bien rangés pour pouvoir faire tout ça correctement que d'avoir une chambre fonctionnelle, par exemple. »

Par ailleurs, Mickaël n'a aucun respect pour la manière dont son collègue programme :

Mickaël : « Il respecte aucune règle, par exemple, quand tu codes, tu as des standards de codage, des trucs comme ça, que moi j'adore respecter, pour que ce soit nickel. »

Mais si on laisse promener son regard sur l'environnement physique de Mickaël, on ne peut s'empêcher d'être frappé par le décalage entre ses propos : « J'aime que tout soit

rangé, que ce soit nickel », et le désordre de son appartement, y compris à la périphérie de son ordinateur. Il constate d'ailleurs lui-même ce décalage et tente de l'expliquer :

Mickaël : « Je suis brouillon, je perds mes affaires, ça ne veut pas dire que les choses ne sont pas rangées comme elles doivent l'être, enfin, je sais où sont les choses. Non mais j'ai des accès de tête en l'air, mais ce qu'il y a c'est que, en programmation, quand tu oublies un truc, ça te revient dans la gueule assez vite. Donc, tu le résous et on n'en parle plus. »

A la fin de cette citation, il effectue un glissement remarquable :

Mickaël : « C'est que dans la vie, je suis assez efficace parce que je maîtrise l'environnement de programmation. »

La formulation correcte aurait plutôt été ; *"au travail"*, ou encore *"quand je code"* et non pas : *"dans la vie"*. Nous noterons également que la formulation en usage chez les informaticiens est : *« je maîtrise »* et non pas *« je connais »*.

Cette perméabilité entre les deux univers, Elise la perçoit clairement quand elle dit :

<Elise> L'informatique m'a quand même influencée au niveau de ma façon de penser, qui est beaucoup plus architecturée maintenant. C'est-à-dire que j'ai de plus en plus tendance à croire que tout est régi par des lois, ce genre de choses. Et comme j'aime bien m'interroger sur comment fonctionne le monde etc., politique et tout, j'ai tendance de plus en plus à rationaliser à bloc, mais vraiment parfois trop, et à tout essayer de rentrer dans une logique, dans un grand langage de programmation énorme.

Grâce aux règles de l'informatique, ces informaticien-ne-s se réfugient dans un univers qu'ils comprennent et se prennent à imaginer que finalement, l'univers de l'ordinateur est plus pertinent, plus important, plus signifiant que l'univers réel, au point d'oublier lequel des deux a servi de modèle à l'autre.

Solène a observé ce phénomène chez ses amis hackers :

Solène : « Ils ont que leurs données d'informaticiens, la philo, elle leur est passée bien à côté... et d'ailleurs, pour eux, toutes ces sciences-là, toutes ces sciences humaines, c'est pipi de chat parce que ça marche pas sur un PC, les modèles ils marchent pas, donc ça n'existe pas. »

Si ce monde de règles convient aussi bien aux hommes qu'aux femmes, il faut reconnaître que les activités de démiurge se conjuguent rarement au féminin. Dans le monde réel, les femmes sont supposées se contenter de suivre les lois des hommes et de les transmettre. Si on peut se demander quelles sont les similitudes entre l'univers réel

et l'univers virtuel, on doit en reconnaître au moins une : les femmes n'écrivent les règles ni de l'un, ni de l'autre.

6.3 Créer une intelligence artificielle

La question de l'intelligence artificielle nous ramène en fait à une très ancienne question : "Qu'est-ce qu'un être humain ?" On peut faire l'hypothèse avec Breton (1996) que la créature artificielle nous montre la représentation que l'être humain a de lui-même.

L'être humain, c'est d'abord, pendant l'Antiquité, une forme anthropomorphique, une sculpture, à laquelle il faut ajouter la vie. Galatée et le Golem sont des statues. Toutefois, le problème de l'âme se pose rapidement : le Golem n'est qu'un simulacre de vie. Malgré sa forme et le fait qu'il soit animé, il n'est pas pleinement humain.

L'être humain possède une l'âme et cet aspect est crucial puisque voilà qu'on découvre avec le nouveau monde des créatures à forme humaine qui n'en sont peut-être pas. En 1550, le légat du Pape organise à Valladolid un débat crucial alors que l'Amérique a été découverte depuis plus de cinquante ans : les Indiens d'Amérique appartiennent-ils ou non à l'espèce humaine ? Sont-ils des humains, comme les Européens ou sont-ils nés pour être des esclaves ? Même si le débat conclut finalement que les Indiens sont bien des créatures de Dieu possédant une âme, la forme humaine ne suffit donc plus pour décider à coup sûr de ce qui est humain de ce qui ne l'est pas.

Au XVIIIe et XIXe siècle, en particulier grâce à l'ouvrage de La Métrie (1748), l'être humain devient une machine. Il ne lui suffit plus d'avoir forme humaine, il faut en plus que ses fonctions vitales soient simulées convenablement.

Après 1950, grâce à la cybernétique, sera considéré comme un être humain qui se "comporte" comme tel. La forme anthropomorphique, le support physique, la simulation des fonctions vitales ne sont plus nécessaires. La plus forte caractéristique de l'être humain, c'est son intelligence. On peut donc parler d'intelligence (et non plus de créature) artificielle. L'ère de l'ordinateur intelligent peut s'ouvrir.

6.3.1 Les mythes

Les mythes qui vont nous intéresser ici et qui inspirent toutes les époques de la science-fiction, sont les mythes qui traitent de créatures artificielles. Ils sont nombreux et se retrouvent dans pratiquement toutes les cultures (Breton 1996) qu'ils soient portés successivement par la mythologie, la religion, la science ou la magie. D'après Robinet (1973), les mythes de créatures artificielles n'apparaissent que dans les civilisations de l'écriture et « *reposent sur une conception du nombre, du calcul, des disparitions logiques, du discernement du matériau travaillé, de la combinaison du matériau et du signe, qui relève d'un stade avancé des techniques* » cité par Rinaudo (2000) p. 21.

Les créatures artificielles possèdent un certain nombre de points communs qui permettent de les distinguer des créatures magiques, telles que les fantômes, fées, ou autres génies :

- Les créatures artificielles se caractérisent par le fait qu'elles ont été conçues et fabriquées par un homme, qu'il soit rabbin, alchimiste, sculpteur (ou plus tard informaticien), on ne trouve pas de femme dans le processus de création.
- Elles sont autonomes, ou au moins animées d'une volonté propre.
- Elles bénéficient des techniques et des représentations de leur époque : statue, golem tout d'abord, puis la science se faisant plus présente, elles deviennent automates ou cadavres animés par la médecine... Finalement au XXe siècle, elles sont de plus en plus associées à l'automatisme et à l'électricité : tel le robot de Capek (Capek 1929). Dans la deuxième moitié du XXe siècle, la forme humaine n'est plus nécessaire à la créature artificielle, rebaptisée Intelligence Artificielle. Ainsi naquit HAL 9000, dans *2001, l'Odyssée de l'espace* d'Arthur C. Clarke (Clarke 1968).
- Comme le remarque Philippe Breton (Breton 1996), ces êtres artificiels sont tous issus de matériaux courants, parfois précieux, mais néanmoins conventionnels : le Golem est fait de glaise, Galatée, la statue sculptée par Pygmalion, est en ivoire, Pinocchio est en bois... Ce n'est pas la spécificité du matériau constitutif qui les rend si particuliers.

Philippe Breton (Breton 1996) estime que le thème imaginaire est invariant quelle que soit l'époque ou la culture. Non seulement ces créatures sont très semblables dans leur processus de création mais le scénario des mythes se résume en général de la manière suivante : un homme de l'Art (au sens le plus large) crée une créature artificielle qui finit par échapper à son contrôle et par se retourner directement ou indirectement contre lui.

Toutefois, en étudiant les différents processus de création et le déroulement des différentes histoires, nous allons pouvoir définir deux grandes catégories de créatures artificielles que nous distinguerons sous les termes de créatures "**magiques**" et de créatures "**prométhéennes**".

Les créatures magiques ne sont pas animées volontairement par leur créateur. Elles sont créées en tant que statue ou pantin, et leur créateur se contente de souhaiter vivement qu'elles s'animent. Par la suite, un miracle va leur donner vie.

Par exemple, Pygmalion sculpte Galatée (voir plus en détail cette histoire chap. 3.2.3.3.1) mais n'imagine pas être lui-même capable de lui donner vie. Geppeto voulait un petit garçon et a sculpté une marionnette. Il a été le premier surpris en

constatant que la bûche qu'il avait choisie pour réaliser son ouvrage était douée de parole.

Les histoires de créatures magiques finissent bien. L'homme n'a pas tenté de voler à (aux) Dieu(x) le secret de la vie. C'est même grâce à un don, divin ou magique, que l'être artificiel devient vivant. L'homme n'a acquis aucun savoir caché et ne peut prétendre être totalement responsable du miracle.

En revanche, les créatures prométhéennes ont été créées dans le but de rivaliser avec le pouvoir de(s) Dieu(x). Le constructeur avait dès le départ le souhait de les animer en perçant un secret qui, jusque-là, lui était interdit. C'est dans ce cas que l'histoire finit mal : l'autonomie, souhaitée en général pour le meilleur, engendre le plus souvent le pire. En jouant avec des forces qui le dépassent, le créateur perd le contrôle de la créature déclenchant une succession de catastrophes qui finissent par le détruire.

Dans les histoires de ce type, le nœud du problème n'est pas tant qu'une créature ait été animée, mais surtout que l'homme se soit emparé d'un secret qu'il n'aurait jamais dû posséder. Ce sont les créatures de cette espèce qui vont nous intéresser, en commençant par la première d'entre elles : l'homme.

6.3.1.1 Prométhée

L'histoire commence avec deux frères, les Titans Prométhée et Epiméthée. Ils étaient les frères de Zeus et avaient en charge de peupler la Terre. Leur nom vient de *Memo* : la pensée. Prométhée signifie *celui qui réfléchit d'abord*, Epiméthée signifie *celui qui réfléchit après coup*. Comme leurs noms l'indiquent, Prométhée était sage mais Epiméthée était impulsif.

Prométhée et Epiméthée créent donc tous les animaux de la terre, y compris l'homme. Prométhée l'a fait marchant sur deux jambes, à l'image des Dieux. Epiméthée dilapide ensuite tous les dons entre les animaux et ne laisse rien à l'homme. Alors, Prométhée va au ciel et vole le feu dans le palais du Soleil pour le donner à sa créature.

Zeus veut alors se venger de l'humanité et de son bienfaiteur. Il crée Pandore, la première femme et l'envoie aux deux frères avec une boîte qu'il lui interdit d'ouvrir. Prométhée se méfie, mais Epiméthée, toujours aussi peu avisé, accepte le cadeau de Zeus et accueille Pandore. Elle ouvre la boîte et tous les malheurs de l'humanité en sortent. Effrayée, elle referme précipitamment la boîte, ne laissant à l'intérieur que l'Espérance. Puis, pour le punir d'avoir dérobé le feu, Zeus enchaîne Prométhée dans le Caucase où un aigle vient lui dévorer le foie chaque jour.

On peut considérer que ce mythe est à l'origine de toutes les histoires de créatures artificielles car, la créature, dans ce récit, est l'homme. Prométhée qui est une divinité de moindre importance, cherche à doter sa créature de pouvoirs que seuls les Dieux

pouvaient posséder. Ils le condamnent alors pendant que l'homme prend son indépendance, se souciant bien peu de celui qui est puni pour l'avoir rendu si puissant. Ce "*péché originel*" explique peut-être pourquoi par la suite, les histoires de créatures artificielles tournent mal pour les créateurs. L'homme va continuer à vouloir s'approprier la puissance divine. Comme son "*père*", il va vouloir dérober le savoir qui lui manque encore. Comme lui-même, ses créatures n'auront pas beaucoup de reconnaissance envers leur créateur.

La fin de cette histoire montre de manière profondément misogyne quelle est la place laissée à la femme dans cette genèse : d'une espèce différente de l'homme (elle n'est pas fille de Prométhée mais des Dieux), sa seule raison d'être est d'apporter la malédiction divine à l'humanité. Pandore, à cause de sa beauté et de son inconséquence, a empêché l'existence d'un paradis masculin sur terre, et ce, sans espoir de retour.

6.3.1.2 Le Golem

Le mot *Golem* se compose des trois consonnes Guimel, Lamed et Mem qui sous-tendent les significations suivantes : masse informe, embryon, roulé en boule. Le Golem est la chose informe, « *le chaos à ordonner au moyen de la pensée* » (Béresniak 1993) p. 17. Dans le Talmud, Adam est appelé Golem avec la signification de *corps sans âme*, pendant les 12 premières heures de sa vie. Comme dans le mythe de Prométhée, l'homme qui cherche à créer un golem, cherche en fait à reproduire l'acte qui a permis sa propre création. Une différence notable avec la créature de Prométhée est qu'Adam a été créé double, androgyne.

*Elohim créa l'Adam à Son image
à l'image d'Elohim, Il le créa,
mâle et femelle, Il les créa (Genèse 1,27)*

Le Zohar raconte que les deux parties de l'androgyne se tournaient le dos et ne pouvaient se comprendre. Dieu sépara alors les deux côtés. Si Adam était seul, ce n'est pas parce qu'Eve n'existait pas mais parce que les deux partenaires ne pouvaient pas dialoguer. Une fois séparés, ils se retrouvent face à face, de sorte que le visage de l'un renvoie le visage de l'autre.

Par la suite, le thème du Golem a émergé en même temps dans la tradition hébraïque que celui de Pygmalion dans la culture occidentale (Breton 1996). Mais la légende s'est fixée bien plus tard autour des différents récits racontant l'histoire du Golem de Prague. Le thème de base est la création par un rabbin d'une créature de glaise animée à l'image de l'homme. Cette histoire est surtout connue en France par le texte de Gustave Meyrink (1912) *Le Golem*. Pourtant, ce texte a peu de rapport avec la légende originelle. Selon Breton (1996), il s'agit là plutôt de propagande antisémite qui inspirera Le juif *Süss*.

L'idée est qu'on y voit un monstre créé par les juifs qui sème la terreur parmi les populations chrétiennes et qui finit par se retourner contre ses créateurs.

Rapprochons-nous plutôt de la légende. Tous les récits mettent en scène un personnage historique, le rabbin Judah Loew ben Bezalel, Maharal de Prague, célèbre érudit et cabaliste. La tradition populaire juive lui attribue la création d'un Golem pour aider les juifs du ghetto à se défendre contre l'antisémitisme de l'Europe Centrale.

Le Golem du Rabbi Loew était fait d'argile et avait reçu une sorte de vie qui lui avait été infusée grâce à la concentration de l'esprit du rabbin. Mais ce prestigieux pouvoir de l'homme n'était en fait qu'un reflet du pouvoir créateur de Dieu. Le rabbin avait mis dans la bouche du Golem une feuille de papier portant le nom mystérieux et ineffable de Dieu. Tant que le sceau restait dans sa bouche, le Golem demeurait en vie.

Le Golem pouvait travailler, remplir les obligations de son maître, il pouvait l'aider et aider les juifs dans les attaques portées contre le ghetto. Le Golem avait droit au repos pour le jour du shabbat, puisque ce jour-là, les créatures de Dieu ne doivent accomplir aucun travail. Le rabbin ôtait de sa bouche le papier portant le nom de Dieu et le Golem restait inanimé toute la journée. Mais un vendredi après-midi, le rabbin oublia d'ôter le nom de la bouche du Golem et se rendit à la grande synagogue de Prague. Le Golem commença à s'agiter puis à tout détruire dans le ghetto. Les gens ne savaient comment enrayer sa furie. Le rabbin sortit précipitamment dans la rue et rencontra sa propre créature. Il arracha le nom de la bouche du Golem, celui-ci tomba sur le sol et redevint une masse d'argile sans vie. Dans d'autres versions de l'histoire, le Golem s'effondra sur le rabbin, le tuant sous sa masse.

La légende du Golem sera présente lors de la création des premiers ordinateurs, en partie à cause de l'histoire personnelle de Norbert Wiener.

Alors qu'il a quinze ans et qu'il est à l'université, Wiener met au jour un mensonge familial. Il entend un jour un de ses enseignants parler à son père du fameux ancêtre de la famille Wiener : le rabbin Moïse Maimonide¹⁰³. Son père confirme la rumeur tout en émettant des doutes sur la véracité de la filiation. Ce jour-là, non seulement Wiener découvre qu'il est juif, mais en plus que sa famille le lui a délibérément dissimulé. En effet, on entretenait chez les Wiener une sorte « d'antisémitisme juif » (la formulation est de Wiener) fréquent à l'époque dans certaines familles agnostiques d'origine juive. Pourtant, il se demande comment il avait pu l'ignorer, alors qu'il se souvenait par exemple avoir vu une lettre de sa grand-mère comporter des caractères hébraïques. De même, il se souvient avoir entendu sa mère nier que son nom de jeune fille "*Kahn*" était

¹⁰³ Moïse Maimonide, (1135-1204) est né à Cordoue dans un milieu juif fervent. Il est l'auteur d'une oeuvre médicale et scientifique majeure. Il introduit la philosophie d'Aristote dans le milieu juif. D'un point de vue philosophique, son oeuvre principale est *Le guide des égarés* (1190) qui est tout à la fois un texte philosophique majeur et une vraie somme de scolastique juive.

une version germanique de Cohen alors que ses cousins disaient qu'elle était juive. Malgré les indices, le secret parental lui a interdit de prendre conscience des origines de sa famille.

« *Une tentative malheureuse de me dissimuler mes origines juives, combinée à la souffrance causée par un antisémitisme juif de ma famille ont contribué à faire de ma judéité un point plus important qu'il n'aurait dû l'être dans ma vie.* » (Wiener 1953)

Par la suite, il aima revendiquer parmi ses ancêtres spirituels non pas Maimonide mais le rabbin Loew, ce qui est une filiation spirituelle tout à fait indiquée pour le créateur de la cybernétique. Mais il faut noter que le rabbin Loew est l'ancêtre direct non pas de Norbert Wiener mais du grand mathématicien Théodore von Karman, qui conseilla Von Neumann pour ses études quand celui-ci était encore à Berlin. Von Karman était très fier de cette filiation et voyait en son ancêtre le premier génie des mathématiques appliquées, tant la Cabale et la théorie des nombres sont des disciplines qui se ressemblent.

La légende du Golem revient se mêler à l'ordinateur de manière encore plus proche le 17 juin 1965, lors de l'inauguration d'un ordinateur construit en Israël par le professeur Haïm Pekeris et qui fut appelé *le Golem de Rehovot*. Gershom Sholem¹⁰⁴, dans son discours inaugural (Sholem 1974) se livre à un certain nombre de comparaisons entre le Golem de glaise et le Golem électronique en prenant pour appui un texte très ancien, bien antérieur au Golem de Prague. Ce texte raconte que le prophète Jérémie méditait sur le Sefer Yetzirah¹⁰⁵ quand il entendit alors une voix qui venait du ciel et qui lui disait : « *Choisis-toi un associé* ». Obéissant, il appela son fils Sira et ils étudièrent ensemble ce livre pendant trois ans. Après cela, ils se mirent à combiner les lettres de l'alphabet suivant les principes cabalistiques et ils créèrent ainsi un homme qui portait sur son visage « *Elohim emet* » ce qui signifie : « *Dieu est vérité* ». Mais cet homme nouvellement créé avait un couteau dans la main avec lequel il effaça la lettre aleph du mot *emet* (vérité). Il ne reste donc plus que le mot *met* (mort). Alors, Jérémie déchira ses vêtements parce que l'inscription était maintenant devenue un blasphème.

Il est significatif que la phrase « *Dieu est mort* » se rencontre pour la première fois dans un texte de la cabale qui met en garde contre la fabrication d'un golem et qui lie la mort de Dieu à ce projet de construction.

¹⁰⁴ Gershom Sholem (1897 – 1982) créa à l'université hébraïque d'Israël la chaire d'histoire de la mystique juive. Il est considéré comme étant le plus grand spécialiste de cette question aujourd'hui.

¹⁰⁵ On considère que le "Sefer Yetzirah" provient de la "Loi Orale" que Dieu a donnée à Moïse sur le Mont Sinaï. Selon la tradition juive, Moïse reçut la "Loi Orale" en même temps que la "Loi Ecrite". La Loi Orale fut transmise de bouche à oreille de génération en génération jusqu'à ce qu'elle fut finalement écrite par Abraham. Il est considéré comme étant l'auteur original du Sefer Yetzirah. La première mention de la création d'un Golem se trouve dans les passages du Talmud babylonien, Sanhedrin 65b, Sanhedrin 66b, tratsie Erubin, p. 63.

Les deux Golems, celui de Rehevot et celui de Jérémie, ont une conception de base commune. L'ancien Golem était fondé sur la combinaison mystique des 22 lettres de l'alphabet hébraïque qui sont les éléments et les pierres de construction du monde. Le nouveau Golem est basé sur un système plus simple mais permettant la même complexité. Au lieu de 22 éléments, il n'est plus question ici que de 2, les nombres zéro et un qui eux aussi permettent de coder tous les chiffres, les lettres et de construire toutes les fonctions logiques. Si la nature est écrite en langage mathématique (voir chap. 3.1.2), alors les symboles 0/1 du langage binaire, à l'instar des lettres hébraïques, sont également les pierres de construction du monde.

La source de l'activité du Golem est différente au départ, mais Gershom Sholem lui trouve des points communs. Pour l'ancien Golem, il s'agit de l'énergie du discours selon les lois de la cabale. C'est le Shem ha Meforash qui l'anime, c'est-à-dire le nom de Dieu pleinement interprété, exprimé et différencié. À présent, c'est également une différenciation selon un système de signes interprétés qui permet l'action du Golem électrique.

En ce qui concerne la parole et ce dont elle est le signe, la spontanéité de l'intelligence, l'ancien Golem, comme le nouveau, s'avèrent tristement déficients. En conclusion, Gershom Sholem souhaite que le Golem de Rehovot, puisqu'il est, lui aussi, dépourvu de sagesse, n'échappe pas à son créateur pour semer la destruction autour de lui.

La création de l'ordinateur signifie-t-elle la mort de Dieu et donc les pleins pouvoirs des hommes ?

6.3.2 La création : Frankenstein contre les robots

6.3.2.1 Frankenstein ou le Prométhée moderne

Frankenstein ou le Prométhée moderne de Mary Shelley (1818) a une place tout à fait à part dans la littérature de science-fiction, car le monstre créé par le Docteur Frankenstein a eu une telle popularité qu'il a volé le nom de son créateur (puisqu'on donne souvent à la créature le nom du Docteur), mais il a également volé la célébrité à son auteure. Si le nom de Frankenstein est devenu commun dans le grand public, peu de personnes savent qu'il a été inventé par une jeune fille de dix-neuf ans appelée Mary Shelley.

Le récit est passé du stade de roman de la littérature anglaise à celui de conte populaire. Le cinéma s'en est emparé, produisant plus d'une centaine de films et séries télévisées¹⁰⁶ à travers le monde comportant le mot "*Frankenstein*" dans son titre et trahissant souvent allègrement l'œuvre initiale.

¹⁰⁶ source : Internet Movie Data Base 2004

L'histoire, telle qu'elle s'est popularisée, est globalement sur le même thème que celle du Golem de Prague : un savant fou anime une créature à partir de restes humains. Mais cette créature est mauvaise, elle se retourne contre le médecin et sème la destruction autour de lui. Le monstre du Docteur Frankenstein est une créature prométhéenne des plus classiques et nous amène sans surprise à la morale suivante : l'homme ne doit pas outrepasser sa condition et se permettre de créer la vie en combattant la mort.

Le récit original est plus subtil en proposant en fait un tout autre thème. En effet, selon Mary Shelley, qui l'écrit dans sa préface : « *ma principale préoccupation, dans ce domaine, sera [...] de montrer la douceur d'une affection familiale ainsi que l'excellence de la vertu universelle.* » pp. 14-15. *Frankenstein* est un conte moral et familial.

Tout d'abord, on peut se demander comment ce petit récit paru en 1818 est devenu à la fois un des plus grands mythes de la littérature fantastique et aussi une référence inévitable quand on parle de créatures artificielles.

Certes, *Frankenstein* est une revisitation d'un grand mythe classique (Prométhée) à la lumière de la modernité littéraire et esthétique de son époque (le mouvement romantique) et des préoccupations scientifiques du moment (l'électricité) (Menelgado 1998). Néanmoins, la genèse peu banale de ce texte explique certainement en partie sa célébrité.

Mary Shelley est née le 30 août 1797. Sa mère était la célèbre féministe anglaise Mary Wollstonecraft, auteure en 1792 d'un grand traité défendant la cause des femmes : *Vindication of the Rights on Women*. Son père était le non moins célèbre philosophe politique William Godwin, considéré comme un des plus importants précurseurs des pensées anarchistes et utilitaristes, avec son ouvrage écrit en 1793 : *The Inquiry concerning Political Justice, and its influence on General Virtue and Happiness*. Simplement à cause de son nom, Mary Wollstonecraft Godwin ne pouvait qu'être suspectée d'idées politiques radicales. Toutefois, elle ne connut jamais sa mère qui mourut quelques semaines après sa naissance d'un empoisonnement du sang. Après la mort de son épouse, William Godwin publia ses mémoires dans lesquels il décrit de nombreux aspects de la vie de Mary Wollstonecraft (sa liaison avec un américain qui lui donna une fille illégitime, sa tentative de suicide...) qui choquèrent considérablement la société anglaise et jetèrent des soupçons d'infamie sur la petite Mary avant même qu'elle ait pu avoir conscience de quoi que ce soit.

Mary ne reçut pas vraiment de témoignages d'amour de la part de son père. En revanche, il s'occupa avec beaucoup de soin de son éducation. Dès son plus jeune âge, elle fut entourée par des philosophes et poètes tels que Samuel Coleridge ou Charles Lamb. L'ombre de sa mère défunte pesait sur elle, quand par exemple son père lui apprenait à déchiffrer les lettres puis à lire à partir des inscriptions de la tombe de Mary

Wollstonecraft. Il n'est pas surprenant que la jeune Mary entretînt un goût pour les contes gothiques doublé d'une constante culpabilité autour de la mort de sa mère.

A l'âge de 16 ans, Mary confirma les prédictions d'infamie qui planaient sur elle en fuyant avec Percy Shelley. Le poète était déjà marié, plus ou moins contre son gré à Harriet Shelley, qu'il abandonna alors qu'elle était enceinte. A court d'argent et poursuivis par le scandale, ils errèrent d'appartement en appartement sans réussir à se fixer. Leur premier enfant naquit prématurément et mourut quelques mois plus tard.

En juin 1816, Percy Shelley, Mary et leur fils âgé de six mois sont invités par Lord Byron, grand ami de Shelley, à la villa Diodati au bord du lac Léman. Byron y séjourne en compagnie de son secrétaire, médecin et souffre-douleur, John Polidori.

Lors des soirées de la villa Diodati, Polidori raconte comment on a pu "animer" un cadavre quelques instants avec une pile voltaïque. Mary et Percy sont fascinés par les perspectives scientifiques nouvelles. Le groupe discute également d'un livre de Mme de Staël, intitulé *De l'Allemagne*¹⁰⁷, où elle raconte que « le principe de la vie peut être découvert et où les scientifiques ont pu galvaniser¹⁰⁸ un corps d'un humanoïde fabriqué par eux. » (Staël 1813)

La pluie les confine à l'intérieur de la maison où ils se racontent des contes de fantômes tirés d'un livre allemand appelé : *Fantasmagoriana*. Ils décident alors d'écrire chacun un conte surnaturel.

Seuls deux participants menèrent l'entreprise à bien : Polidori écrivit *Le Vampyre*, mettant en scène le personnage de Lord Rutheven, vampire cruel aux allures de dandy, qui s'inspire du personnage de Lord Byron. Le texte de Polidori est la première histoire de vampire "moderne". L'image de Dracula, vampire aristocratique de Bram Stoker, s'inspirera directement de Lord Rutheven.

Quant à Mary Shelley, elle écrivit *Frankenstein*.

Les deux plus grands mythes de la littérature fantastique occidentale sont nés ce même soir...

A la lumière de la vie de son auteure et de la genèse de ce récit, voyons quelle histoire raconte en réalité *Frankenstein*. Il s'agit d'abord d'un roman familial, miroir déformé de l'héritage paternel et maternel de Mary, dans lequel on retrouve la culpabilité par rapport à la mort de sa mère et l'abandon de son père.

¹⁰⁷ Paru en 1814, *De l'Allemagne* contenait une critique implicite de la politique napoléonienne. Napoléon vit le danger, interdit le livre et le fit détruire.

¹⁰⁸ Dans les deux cas, il s'agit bien sûr d'électricité. Galvani a cru mettre en évidence une "électricité animale" appelée énergie galvanique mais ses travaux ont été balayés par ceux de Volta, l'inventeur de la pile électrique.

Depuis la mort de sa mère, Victor Frankenstein est obsédé par l'impuissance du médecin à lutter contre la mort. A l'université, il travaille à découvrir le secret de la vie. Il s'isole, ne voit plus personne et en mélangeant des connaissances d'alchimie et de science, il parvient à son but. A partir de différents morceaux de cadavres, il reconstitue un homme auquel il redonne la vie grâce à l'électricité. Mais quand il voit la monstruosité qu'il a créée, il prend peur et abandonne la créature. Celle-ci ne peut compter que sur elle-même pour comprendre qui elle est. Elle apprend à parler et à lire en observant une famille unie, les De Lacey. Mais au moment où elle tente de se faire connaître du père aveugle, le fils entre dans la maison, l'aperçoit et craignant pour la vie de son père, tente de tuer le monstre. Délaissée par son père, rejetée par la société et par les De Lacey qu'elle croyait être ses amis, la créature veut avoir une compagne à ses côtés et oblige Victor Frankenstein à lui en créer une. Malgré sa promesse, Victor ne peut s'y résoudre. Alors, la créature décide de rejeter toute morale et de se venger. Elle tue le meilleur ami de Victor ainsi que sa fiancée. Puis, elle entraîne Victor très loin dans les glaces du pôle. Quand le médecin meurt finalement, la créature se donne la mort.

On trouve dans *Frankenstein* trois thèmes qui se répètent continuellement dans la science-fiction (Warrick 1980) :

- **Le thème de Prométhée** : le scientifique pénètre des territoires interdits et fait ce que seuls les dieux savaient faire jusque-là.
- **L'ambiguïté de la technologie** : Frankenstein est un Epiméthée plus qu'un Prométhée. Il n'anticipe pas les conséquences de sa création. Il abandonne sa créature et commence par nier toute responsabilité.
- **L'échange de rôle maître/serviteur, créateur/créature**. Frankenstein est le créateur et le maître, mais sa créature lui échappe et finit par le dominer.

La première inspiration de *Frankenstein ou le Prométhée moderne* se trouve dans *Les métamorphoses* d'Ovide. Mary Shelley a étudié Ovide en avril-mai 1815. A cette époque, Prométhée est le porte-drapeau des libres-penseurs du XVIIIe siècle en lutte contre l'autorité théologique (Lecourt 1996). Au même moment, Percy Shelley travaille à son œuvre *Prométhée délivré*, drame lyrique en vers qu'il publiera en 1819 : le héros, humanisé, défie les Dieux au nom de la liberté.

Victor Frankenstein incarne un chercheur moderne, prenant en compte dans ses travaux les acquis scientifiques les plus récents. Mais il reste attiré par le savoir archaïque, l'alchimie. Enfant, il a lu Corneille Agrippa, Paracelse et Magnus¹⁰⁹ (p. 58). Le projet de

¹⁰⁹ Le philosophe scolastique bavarois Magnus (1204-1282) aurait travaillé pendant 30 ans sur une "tête parlante" qui pouvait répondre à des questions et résoudre des problèmes. Elle fut détruite par son disciple qui la prit pour une œuvre du démon.

Paracelse (1493-1541) donne une recette pour faire grandir un homoncule à partir de semence et de sang humain qui aurait incubé pendant 80 jours au milieu d'un crottin de cheval.

Victor implique une subversion des processus naturels. Il est l'opposé du bon savant, qui observe la nature et ses mécanismes. En effet, pendant deux ans, il est le savant exalté qui ne sort plus de son laboratoire, perdant le fil des saisons, qui se coupe de sa famille et de la société, travaillant dans l'isolement et la frénésie. Sans aucun doute, on peut donc voir dans Frankenstein un Prométhée moderne car grâce à la science, il vole le pouvoir de Dieu et il est aussitôt puni pour avoir joué avec des forces qu'il ne maîtrisait pas.

Néanmoins, si on suit la piste que nous fournit Mary Shelley, on constate que les thèmes de la famille et de l'enfantement sont centraux dans *Frankenstein*. Pourtant, ils sont totalement oubliés dans les multiples adaptations de ce roman. La trame "féminine" a été perdue pour réduire le récit à sa dimension prométhéenne : *Frankenstein* est devenu une histoire de monstre et de savant fou.

Tout d'abord, la mort de sa mère Caroline plane sur le livre comme celle de Mary Woodstonecraft a toujours plané autour de Mary Shelley. La mère de Victor est, elle aussi, 'tuée' par sa fille. C'est en veillant sur Elisabeth, sa fille adoptive atteinte de la scarlatine que la mère de Victor attrape la maladie et en meurt. Par la suite, son image reste figée comme une figure mortuaire dans la maison. Un tableau d'elle où on la voit penchée sur son propre père mourant est accroché dans le salon. Le petit William, le frère de Victor, porte autour du cou un médaillon avec le portrait de sa mère quand la Créature le trouve et l'étrangle. La Créature, touchée par la beauté de l'image sur le médaillon, place ensuite ce portrait dans la poche d'une jeune fille endormie qu'il croise dans un bois. Or, cette jeune fille est Justine, une domestique de la famille Frankenstein qui cherchait le petit William disparu. Ce médaillon trouvé dans sa poche l'accuse. Elle est jugée, déclarée coupable et tuée.

Pour Jacqueline Jondot (1994), Caroline est une mère mortifère qui veut faire de ses enfants des momies. Tout d'abord, elle espère avoir une fille mais ne met au monde que des fils. Elle finit par adopter une petite fille, Elisabeth, qu'elle objective totalement en l'offrant en cadeau à son frère : « *J'ai un joli cadeau pour mon petit Victor. Demain, il le recevra.* » p. 52. A sa mort, elle charge Elisabeth de devenir la nouvelle mère de la famille : « *Elisabeth, il t'appartient maintenant de me remplacer auprès des petits.* » p. 65. Victor Frankenstein se chargera de lui donner la fille qu'elle n'a pas eue en fabriquant sa Créature. Celle-ci est décrite avec des traits d'ordinaire féminins. Certes, elle est horrible, mais : « *Sa chevelure était longue et soyeuse, ses dents d'une blancheur nacré* » p. 91. Sans arrêt, la créature sera comparée à une momie (« [sa main] *avait la texture et la couleur d'une main de momie* » p. 372 par exemple) et Jondot rappelle qu'en anglais, Maman et Momie se prononcent et s'écrivent de la même façon : Mummy. Lorsque nous arrivons aux dernières pages du roman, tous les enfants

de Caroline sont morts sauf Victor, qui agonise et ressemble, lui aussi, à une momie, selon la description qu'en fait Walton, le marin qui le secourt au pôle nord. Finalement, Caroline voit exaucé le vœu qu'elle a fait à sa mort : « *Il faut que je me résigne à la mort avec sérénité, espérant vous retrouver tous dans un autre monde.* » comme si, depuis l'autre monde, Caroline n'a eu de cesse de chercher à rassembler sa famille autour d'elle, ne la laissant pas vivre en paix.

La maternité reste fortement liée à la mort dans la vie de Mary. Au moment d'écrire ce livre, Mary Shelley avait déjà perdu une petite fille en bas âge. Elle a ensuite mis au monde un bébé qui est âgé de six mois au moment où elle compose *Frankenstein* et est enceinte de nouveau.

Victor Frankenstein veut pénétrer les secrets de la nature, vaincre la mort, certes, mais surtout créer la vie. En effet, sa créature n'est pas un mort qui ressuscite avec toutes les connaissances de sa vie passée. Tout d'abord, elle est composée d'une multitude de corps différents qui ne servent que de matière première. Elle ne possède aucun souvenir résiduel provenant des morceaux des êtres humains qui la constituent et en particulier, le cerveau de la créature est vierge comme celui d'un nouveau-né au moment où elle prend conscience.

Frankenstein a la particularité rare d'exprimer l'angoisse de l'enfantement, sujet plutôt considéré comme tabou ou de trop mauvais goût pour s'y attarder quand on est un auteur masculin. Cette histoire expose les plus grandes craintes d'une femme enceinte : que se passera-t-il si mon enfant est difforme ? L'aimerai-je quand même ou souhaiterai-je sa mort ? Mon enfant sera-t-il un soutien ou se retournera-t-il contre moi ? Saurai-je l'éduquer ?

Tout d'abord, Mary Shelley insiste sur le fait que Victor Frankenstein a eu une enfance parfaite. « *Avec leur profonde conscience de ce qu'ils devaient à l'être auquel ils avaient donné le jour et grâce aussi aux trésors de tendresse qu'ils avaient en eux, il est aisé d'imaginer que durant chacune des heures de ma tendre enfance, je reçus d'eux de continuelles leçons de patience, de charité et de maîtrise de soi. Ils me guidèrent avec tant de douceur que tout cela me parut n'être qu'une succession de moments joyeux* ». p. 49. Cette enfance est normalement la promesse d'un avenir brillant. Or, son père commit une faute infime, faute qui conditionna le reste de la vie de Victor. A l'âge de treize ans, Victor découvrit par hasard les œuvres alchimiques de Corneille Agrippa. Son père lui dit de ne pas perdre de temps avec ces sottises, mais sans lui expliquer pourquoi. Alors, Victor supposa que son père ne connaissait rien à l'alchimie mais qu'il ne voulait pas avouer son ignorance. Victor s'y plongea. Si son père l'avait arrêté, s'il s'était mieux soucié de ses études, « *il est même possible que le cours de mes idées n'eût jamais reçu la fatale impulsion qui allait me conduire à ma ruine.* » p. 58.

Devenu étudiant, Victor Frankenstein passe deux ans à travailler à sa création. Finalement, une nuit de novembre, il est témoin de la naissance. « *Je vis la créature entrouvrir des yeux d'un jaune terne. Elle respira profondément et ses membres furent agités d'un mouvement convulsif.* » p. 90. Mais au lieu de prendre son enfant dans ses bras et de lui donner le même amour parental que celui que lui ont donné ses parents, Victor se précipite hors de la pièce, horrifié par la difformité de sa création. Et quand la Créature le suit, Victor s'enfuit, abandonnant son enfant et souhaitant sa mort.

Tel un bébé, le monstre expérimente seul les premières sensations : « *Une étrange multiplicité de sensations s'empara d'abord de mon être. La vue, le toucher, l'ouïe, l'odorat, tout me fut révélé simultanément. Et il me fallut longtemps en vérité afin d'être à même de faire la distinction entre mes différents sens.* » p. 169. Il apprend par lui-même à distinguer ces sensations et ce qu'elles signifient. Il apprend à se nourrir, à se vêtir et à trouver un abri. Ensuite, la Créature obtient une éducation morale et intellectuelle en observant la famille De Lacey qui habite dans un cottage près de son abri. Les De Lacey lui donnent l'exemple d'une famille unie, bonne et vertueuse. Grâce à eux, le monstre apprend à parler et même à lire et écrire. Pour augmenter sa connaissance des humains, il lit Plutarque, *La vie des hommes illustres de la Grèce et de Rome* où il apprend la vertu, l'héroïsme et la justice civile. Dans *Ruines ou Analyse de la révolution des Empires* de Volney, il découvre la corruption et le déclin de la civilisation. Dans Milton, *Le Paradis Perdu*, il apprend l'origine du Bien et du Mal ainsi que le rôle des sexes. Dans *Werther* de Goethe, il découvre toute la gamme des émotions humaines, de l'amour au désespoir. Il apprend enfin la morale dans les fables d'Esopé et dans la Bible.

Le monstre constate lui-même qu'un enfant privé de l'amour d'une famille devient inhumain. Il le dit à son créateur : « *Crois-moi, Frankenstein, j'étais bon. Mon âme rayonnait d'amour et d'humanité. Mais je suis seul, affreusement seul. Toi, mon créateur, tu me hais.* » p. 165. Mary Shelley construit son raisonnement sur *L'Emile* de Rousseau et sur *Le second discours*. Rousseau relie d'ailleurs spécifiquement les défaillances morales à l'absence d'une mère aimante. Malgré l'excellente éducation qu'il s'est donnée, le monstre est perdu. La famille De Lacey l'a rejeté. Son père, un instant touché par sa solitude, se détourne finalement de lui et de son devoir de créateur. Alors, la Créature se tourne vers la vengeance, abandonnant le Bien. A la fin de sa vie, Victor Frankenstein fait le bilan et ne renie pas sa conduite. « *J'ai beaucoup réfléchi à ma conduite passée et tout bien pesé, je n'y trouve rien de répréhensible. J'ai, dans un élan de fol enthousiasme, créé de toutes pièces un être rationnel, et j'avais, il est vrai, la responsabilité d'assurer son confort et son bonheur dans toute la mesure de mes moyens. Tel était assurément mon devoir. Mais j'en avais un autre, infiniment plus important, vis-à-vis de ma propre espèce.* » p. 369. C'est ainsi qu'il explique pourquoi il a rompu sa promesse de créer à la Créature une compagne et qu'il a plutôt cherché à la tuer.

Victor Frankenstein renverse le cycle de la vie en commençant par la mort et court-circuite le processus biologique de procréation en substituant au corps féminin des procédés artificiels (Menegaldo 1998). C'est une procréation sans mère, uniquement produite par un "père" qui ne pense pas à aimer son enfant et qui préfère l'abandonner. Ce n'était pas la création qui était mauvaise en soi. La créature est venue au monde hideuse, certes, mais bonne. C'est parce qu'elle est née sans mère et parce que son père l'abandonne qu'elle deviendra mauvaise. On peut y voir bien sûr l'image du père de Mary qui s'est remarié un an après la mort de Mary Wollstonecraft et qui n'a pas su aimer sa fille et la solitude de cette petite fille qui n'a pas connu sa mère... On peut y voir aussi Percy Shelley qui a bien peu soutenu sa compagne au moment de la perte de leur premier enfant, préférant quitter momentanément la maison et se promener avec la demi-sœur de Mary. La vie de Mary Shelley la conforte dans l'idée qu'une procréation sans mère ne peut apporter que malheur et mort, car le père est toujours défaillant. Victor Frankenstein n'est pas puni parce qu'il a volé le secret des Dieux mais parce qu'il n'a pas pu assumer son acte de création. Il a décidé de mettre au monde un enfant sans mère mais sans être capable de pallier ce manque, se contentant de la procréation sans mesurer l'importance de l'éducation et de l'amour parental.

Il est remarquable de constater la façon dont ce roman a été expurgé dans ses adaptations et vulgarisations de tout ce qui le liait au féminin, pour ne plus laisser qu'une banale histoire de créateur poursuivi par sa créature. Mais on peut estimer que c'est bien parce que cette histoire touche au puissant mystère de l'enfantement, de la reproduction humaine qu'elle a acquis ce statut universel. Refoulant les fantasmes d'auto-engendrement de Victor Frankenstein, les futurs écrivains de science-fiction les diffuseront inconsciemment pour les offrir en partage aux informaticiens qui s'empresseront de pardonner au scientifique.

6.3.2.2 L'Eve future

L'Eve future de Villiers de l'Isle-Adam (1886) est un roman très différent. On y retrouve les mêmes éléments : un scientifique qui réalise une créature, des réactions imprévues de la part de cette créature et une fin tragique. Néanmoins, les raisons (avouées) pour lesquelles la créature est créée sont tout autres. Et si la fin est également tragique, la faute n'en revient officiellement ni à l'inventeur, ni à la créature mais plutôt au "destin".

Lord Ewald est éperdument amoureux d'Alicia Clary, une chanteuse qui est aussi belle qu'elle est sotte. Il ne peut plus endurer la dissonance entre la beauté, image de la femme idéale, et la vulgarité des ambitions et propos d'Alicia. Il décide alors de se suicider, ne supportant plus la torture de passer du temps avec une femme aussi belle et aussi quelconque.

Il est sauvé par Edison¹¹⁰, un grand scientifique, qui a conçu un être artificiel qu'il peut rendre semblable à Alicia. Il propose alors un Pacte à Ewald (tel est le titre faustien que l'auteur donne au deuxième livre du roman). Il va créer une nouvelle Eve, une andrède nommée Hadaly : son corps sera celui de l'être aimé, son âme sera l'incarnation des désirs d'Ewald. En échange, Lord Ewald lui prêtera vie par une opération mentale relevant de la foi et de la suggestion : en la croyant vivante, il la rendra vivante.

Or voilà qu'une âme inconnue se superpose à Hadaly : c'est l'esprit d'une amie d'Edison, Any Anderson plongée dans un long sommeil magnétique. La mort d'Any permet alors le transfert de son âme dans Hadaly.

Alors, Lord Ewald, comblé, repart en Angleterre, emportant Hadaly dans un sarcophage pour le temps de la traversée. L'entreprise semble être couronnée de succès : Hadaly n'est plus un automate mais un être artificiel né du pouvoir d'une science prométhéenne et de la puissance orphique de l'amour. Mais le navire fait naufrage, le sarcophage coule et Lord Ewald, inconsolable, prend le deuil d'Hadaly.

Comme dans *Frankenstein* (ou dans l'interprétation commune de la genèse), cette nouvelle Eve naît entièrement d'un homme. Mais le pouvoir d'Edison n'est pas tout à fait un pouvoir de vie. Certes, il s'écrit : « *Heureusement, j'ai l'étincelle de vie ! Le feu de Prométhée ! Le fluide !* ». Mais pour Hadaly, l'électricité n'est qu'un composant du cocktail de vie, ce qui sera déterminant, c'est la puissance de l'amour de Lord Ewald (Ponnant 2000), rejoignant là le mythe de Pygmalion : « *C'est la statue attendant Pygmalion créateur* » dira Edison. Si Hadaly n'a pas de mère, elle a en revanche deux pères : Prométhée-Edison et Pygmalion-Ewald.

Edison connaît non seulement bien les mythes mais aussi ses classiques. Dans une version première de *L'Eve future*, il cite *L'homme de sable* des *Contes d'Hoffman*, (Hoffmann 1817). Dans ce récit, Nathanaël est amoureux d'une automate, Olympia, créée par un ingénieur digne de Méphistophélès. Nathanaël s'oblige à croire l'automate chaude, humaine et vivante, contrairement à l'avis de ses camarades. Dans ce conte, Olympia ne vit que dans l'illusion de Nathanaël alors qu'Edison a bien l'intention de dépasser le stade de l'illusion.

Le texte de Villiers de l'Isle-Adam est d'abord un réquisitoire à l'encontre du corps, foncièrement défectueux que la science se doit de rectifier (Le Breton 1999a) p. 165. Edison ouvre la poitrine d'Hadaly pour en détailler les différents « organes », pièces d'or ou d'acier, mécanismes minutieux... « *La chair se fane et vieillit : ceci est un composé de substances exquises, élaborées par la chimie, de manière à confondre la suffisance de la*

¹¹⁰ L'auteur signale que l'Edison de son récit n'est évidemment pas le grand savant américain inventeur du téléphone et du phonographe. Il s'agit simplement d'un hommage. Néanmoins, le vrai Edison (1847-1931) a été l'inventeur de « poupées parlantes ». Edison était surnommé l'inventeur de Menlo Park, tant ses inventions avaient frappé l'imagination populaire.

nature » (Villiers de L'Isle-Adam 1886) p. 87. Pour Le Breton, « *la chair est congédiée avec mépris et le corps atteint enfin une acuité de métal. La finesse de la peau est révoquée par la qualité de la prothèse* » (Le Breton 1999a) p. 166.

Mais bien que les attaques qu'Edison livre à l'encontre de la chair pourraient s'adresser à tout être humain, c'est spécifiquement envers le corps des femmes qu'il dirige sa haine. Edison va décrire à Lord Ewald les secrets de beauté d'une jeune femme de sa connaissance : fards, prothèses, perruques, corsets, sans lesquels elle n'a plus rien de ravissant : « *un petit être exsangue, vaguement féminin, aux membres rabougris, aux joues creuses, à la bouche édentée et presque sans lèvres, au crâne à peu près chauve, aux yeux ternes et en vrille, aux paupières flasques, à la personne ridée, toute maigre et sombre* » p. 174. Les motivations d'Edison pour mener à bien son entreprise sont avant tout d'ordre misogyne : nombre d'hommes sont victimes des charmes factices des femmes, alors que « *sans artifice, le corps de la femme n'est qu'une défroque obscène et dérisoire.* » (Le Breton 1999a) p. 165. Edison crée alors Hadaly pour protéger les hommes de ce genre de femmes.

Pour Edison, il existe deux sortes de femmes, les mères et les putains, ou, dit autrement : il est une sorte de femmes qui n'éprouve ni désir charnel ni instinct du plaisir. Ces femmes sont de « *nobles fleurs humaines* », « *les femmes assainies, consacrées et justifiées par la dignité persistante du devoir, de l'abnégation, du noble dévouement* » p. 154-155. Et puis, il en existe d'une autre sorte, à laquelle appartient Alicia Clary. Ces femmes-là sont pure animalité : « *plus proches de l'espèce animale que de l'espèce humaine. L'homme a le droit de haute et basse justice sur ce genre d'être féminin comme il l'a sur les animaux. Le droit de l'homme est la mort sommaire de la manière la plus occulte et la plus sûre, sans scrupule, par la raison qu'on ne discute pas plus avec le vampire qu'avec la vipère.* » p. 194

Edison se juge « *l'assassin de l'animalité triomphante de la femme* » p. 114. C'est plus qu'une réification de la femme, comme on pourrait le croire de premier abord, c'est une éradication pure et simple.

Edison nous construit un univers où les femmes sont inutiles. D'ailleurs, dans sa propre vie, son épouse a complètement disparu. Dans un passage du livre, Edison dit bonsoir à ses enfants au téléphone et c'est ainsi que le lecteur en déduit qu'il est marié. Mais l'intérêt de cette scène n'est pas de découvrir la vie de famille d'Edison, on ne voit ni les enfants, ni l'épouse, c'est un prétexte pour utiliser le téléphone dans la vie de tous les jours, grande invention du Edison historique.

A l'instar du Docteur Frankenstein, Edison et Ewald sont parfaitement capables de se passer des femmes pour la procréation. Hadaly est la projection d'Edison, c'est l'émanation la plus achevée de sa puissance. Si une femme a servi de modèle à son

aspect physique, son âme est celle de deux hommes : elle est la personnification des désirs d'Ewald et les paroles qu'elle prononce ont été enregistrées au préalable par Edison. Nous pouvons en déduire que sa conversation, dépourvue de spontanéité, est limitée à un nombre fini de phrases, certes charmantes. Pour Mendel (1968), c'est une relation homosexuelle qui est décrite entre Edison et Ewald, celle-ci engendrera un être d'apparence féminine mais entièrement issu du masculin : « *il est d'ailleurs hautement significatif que le nom donné [à la créature artificielle] évoque la masculinité (Andréïde et pas Gynéïde)* » p. 199.

Edison craint par-dessus tout le désir des femmes car il éveille son propre désir, lui rappelant avec effroi son animalité, l'imperfection de son corps, sa faiblesse. Pour supprimer cette angoisse, il remplace les femmes par des créatures artificielles, Hadaly aura l'aspect d'une femme mais sera en fait d'essence masculine. L'andréïde sert de support à une relation homosexuelle qui se cache sous l'aspect féminin du corps artificiel.

Bien sûr, il n'est pas question d'impliquer les femmes dans un tel processus de création : c'est une affaire d'hommes. Malheureusement pour Edison et Ewald, le hasard et la science s'en mêlent. Tout d'abord, l'andréïde récupère une âme bien féminine (le transfert étant expliqué avec luxe de détails pseudo-scientifiques). Dans un sens, Edison a réussi à purifier une femme en capturant son esprit dans un corps artificiel. Ensuite, alors que tout se passait pour le mieux, l'andréïde est perdu au fond de la mer, comme si le "*Destin*" ne pouvait tout de même pas laisser se poursuivre un amour et une procréation aussi contre nature.

6.3.2.3 Les robots

Le terme "*Robot*" a été initialement inventé par le tchèque Capek en 1920 dans sa pièce *RUR* (Capek 1920). Ce récit met en scène des travailleurs mécaniques ("*Robot*" signifiant travailleur) produits par l'entreprise Rossum Universal Robot. Ces travailleurs ont une forme humaine mais on leur a retiré l'envie de tout ce qui est inutile, comme vouloir se promener ou jouer du violon. Or, voilà que l'humanité, servie par les Robots, perd toutes ses motivations et cesse de se reproduire. Les robots finissent par se révolter, détruisent ce qui reste de l'humanité et s'emparent du monde pour fonder une société qui ressemble finalement à l'ancienne. *RUR* est davantage une fable philosophique et politique qu'un récit de science-fiction. Néanmoins, à la fin de ce récit, la question de la frontière entre l'humain et la machine se pose déjà. A la fin, après la révolte des robots, le dernier survivant de l'humanité veut disséquer un robot pour comprendre comment il fonctionne mais en opérant, il a l'impression de commettre un meurtre et est obligé de s'arrêter.

Dans les années 1920, la science-fiction devient un genre populaire. Des magazines qui lui sont consacrés font leur apparition. Un des thèmes clés est le robot. Or, la Première

Guerre mondiale venait de démontrer que la science pouvait être l'ennemie de l'humanité. C'est grâce à la science qu'on avait pu développer les explosifs, les avions et les gaz toxiques, permettant ainsi la destruction de masse. Par conséquent, le savant fou ou le savant sacrilège devint un des personnages types de la science-fiction. Ses inventions ne pouvaient qu'être dangereuses et la seule trame d'histoire de robot qu'il semblait possible d'écrire était celle de Frankenstein ou de Rossum : les robots étaient créés et détruisaient leur créateur.

Mais la "bonne" science revient sur le devant de la scène. La Première Guerre mondiale était réputée pour être la "Der des Ders" et nous nous dirigeons à coup sûr vers l'âge d'or scientifique. Bien sûr, la Seconde Guerre mondiale reviendra jeter une ombre sur le bel optimisme scientifique.

La première époque de la science-fiction "hard-science" se situe autour de la Seconde Guerre mondiale, un temps où les ordinateurs étaient encore trop abstraits ou trop peu connus pour inspirer les écrivains. C'est donc l'ère du Robot¹¹¹.

La hard-science se place résolument dans une perspective scientifique. Ecrite par des scientifiques pour des scientifiques, elle décrit une science positive, qui soulage l'humanité de ses maux pour lui permettre d'accéder à un âge meilleur. « *Le savoir a ses dangers, sans doute, mais faut-il pour autant fuir la connaissance ? Sommes-nous prêts à remonter jusqu'à l'anthropoïde ancestral et à renier l'essence même de l'humanité ? [...] En d'autres termes, Faust doit affronter Méphistophélès, mais il ne doit pas nécessairement être vaincu par lui.* » (Asimov 1950). Dans ce sens, les créatures artificielles créées par des scientifiques ne pourront qu'être bénéfiques aux humains.

Celui qui a le plus fait pour le développement des robots dans la science-fiction est sans conteste Isaac Asimov. D'ailleurs, l'invention du terme de "Robotique" lui est attribuée, ce qui nous montre une fois de plus les liens étroits entre science et science-fiction.

Asimov fait partie de ces écrivains scientifiques qui ont foi dans la science, il en serait même la figure emblématique avec Arthur C. Clarke. Ses robots passent pour être l'antithèse de Frankenstein et il s'en explique dans une des nombreuses préfaces qu'il a pu écrire à ses recueils de nouvelles : « *La fabrication de [créatures artificielles] passe pour être le premier exemple de l'arrogance d'une humanité avide de revêtir grâce à une science mal inspirée, le manteau du divin. Tout être humain qui tentera une telle création ne produira qu'une parodie sans âme, inévitablement vouée à devenir aussi dangereuse que le Golem.* » (Asimov 1996). Cette position, qu'il considère comme superstitieuse et rétrograde, sera appelée dans ses nouvelles : « *Complexe de Frankenstein* ».

¹¹¹ Peu à peu, en particulier après la guerre, les ordinateurs énormes tels que l'ENIAC seront connus du public. Les robots disparaîtront des récits au profit d'autres machines et ce sera, dans la science-fiction, l'ère du Grand Ordinateur.

Les nouvelles et romans de Robots d'Asimov semblent aujourd'hui plutôt naïfs et pleins de facilités, comparés à la production de la science-fiction d'aujourd'hui. Toutefois, leur succès ne faiblit pas. Les raisons en sont multiples : une écriture enlevée et facile à lire (les apports scientifiques minimes¹¹² restent globalement plausibles, des scénarios simples (mais pas simplistes) et carrés, un récit sous forme d'enquête policière... et probablement aussi une vision optimiste de notre futur.

Tout d'abord, les robots sont rendus résolument inoffensifs grâce aux Trois Lois de la robotique, gravées au plus profond de leur cerveau artificiel et auxquelles ils ne peuvent déroger. « *Les escaliers possèdent des rampes, les fils électriques sont isolés [...] dans tout ce qu'il crée, l'homme cherche à réduire le danger.* » (Asimov 1950). Ainsi, les robots suivront les Trois Lois de la robotique. Ces lois, telles qu'elles apparaissent en introduction du premier recueil de nouvelles sur les robots (Asimov 1950), sont les suivantes :

- Première loi : Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, laisser cet être humain exposé au danger.
- Deuxième loi : Un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres sont en contradiction avec la première loi.
- Troisième loi : Un robot doit protéger son existence dans la mesure où cette protection n'est pas en contradiction avec la première et la deuxième loi.

Conditionnés par ces Trois Lois¹¹³, les Robots d'Asimov sont non seulement utiles et sans danger pour l'humanité, mais ils sont aussi secourables, rassurants, réconfortants au besoin, bref, par essence, ils sont bons.

6.3.2.3.1 Le paradis scientifique masculin

La nouvelle d'Asimov *Robbie* (Asimov 1950) illustre idéalement comment l'âge d'or peut être un monde conçu par des hommes scientifiques dans lequel le féminin a un rôle tellement annexe qu'on pourra très facilement l'oublier.

Robbie est un robot utilisé comme nourrice auprès d'une petite fille nommée Gloria. Il lui a été donné par son papa qui est un scientifique et elle l'adore. La maman de Gloria n'apprécie pas vraiment cette situation et elle obtient que le robot soit enlevé à sa fille. Gloria dépérit pendant un an. Pourtant, sa mère reste inflexible. Finalement, le père trouve un subterfuge pour que Gloria revoie Robbie et là, le hasard fait que le robot lui sauve la vie. Alors, la mère, contrainte et forcée, accepte tout de même que la petite récupère son robot bien-aimé.

¹¹² Ce qui n'est pas le cas d'Arthur C. Clarke, par exemple, qui a écrit de vrais livres de hard-science, qui ont beaucoup de succès auprès des physiciens.

¹¹³ Notons tout de même que les trois lois de la robotique seraient profondément inapplicables. Elles sont génératrices de nombreux raisonnements cycliques et de paradoxes (qui fondent une bonne part des intrigues des nouvelles de robots d'Asimov). Une machine "pensante" purement logique ne pourrait s'en accommoder.

Cette nouvelle peut être perçue de deux manières radicalement différentes, selon les représentations du lecteur. Elle représente également une bonne illustration de la double lecture d'un texte de science-fiction (voir chap. 4.1.4.2). Un nerd pris dans un rêve technophile sera spontanément et de manière enthousiaste du côté de Gloria et de son père. Les lecteurs "*humanistes*" verront plutôt avec horreur comment les machines provoquent une déshumanisation de l'une des tâches les plus humaines qui soit : l'éducation d'un enfant.

Remettons-nous dans le contexte de l'auteur. Quand Asimov écrit Robbie, il a 19 ans. Il n'a aucune idée de ce que signifie s'occuper d'un enfant : son propos, c'est plutôt d'opposer la bonne science à l'obscurantisme ignorant et superstitieux. Il peut sembler étonnant qu'il place cette opposition dans le contexte familial (qu'il connaissait peu et qui ne le préoccupait *a priori* pas plus que ses lecteurs). Néanmoins, dans un exemple extrême, il peut ainsi mettre en opposition les personnes qu'il imagine les plus porteuses du conflit : l'homme scientifique et la mère au foyer. Mais sur le plan inconscient, le « *complexe de Frankenstein* » est probablement plus proche qu'il ne le croit.

Les arguments du père de Gloria sont les suivants : « *Un robot est infiniment plus digne de confiance qu'une bonne d'enfants humaine. [Le robot] n'a été construit en réalité que dans un but unique... servir de compagnon à un petit enfant. [...] Il ne peut faire autrement que d'être aimant et gentil. C'est une machine qui est faite ainsi. C'est plus qu'on en peut dire pour les humains.* » Robbie in (Asimov 1950) p. 33. En face, la mère a du mal à exprimer ce qu'elle ressent, pourquoi elle n'aime pas ce robot. Ses seuls arguments sont assez pauvres : « *un enfant n'est pas fait pour être gardé par un être de métal* » ou « *un incident pourrait se produire* » ou encore « *les voisins...* » (p 32-33). Elle concentre tout ce que le jeune Asimov rangerait dans l'irrationnel obscurantisme : une peur quasi religieuse des machines "*pensantes*", une attitude traditionaliste volontiers rétrograde, un souci du qu'en-dira-t-on.

Pourtant, des arguments, il y en aurait, quand on regarde la relation exclusive qu'entretient Gloria avec Robbie. La petite ne joue avec aucun autre enfant et son robot se plie à tous ses désirs, tous ses caprices, bien plus que ne l'aurait jamais fait une nourrice réelle ou un-e camarade de jeu. Robbie lui permet de continuer ses illusions enfantines de toute-puissance. On imagine facilement le petit Isaac, en butte aux brimades de son entourage, rêver d'avoir un tel compagnon de jeu, à la place de ses pairs agresseurs.

Mais que constate-t-on au-delà de cette nostalgie enfantine ? Grâce au travail des scientifiques, on améliore considérablement une tâche jusqu'ici considérée comme féminine. La mère n'est plus la personne la plus apte à savoir ce qui est bon pour élever un enfant. C'est le père scientifique qui voit juste et qui dépossède sa femme de son rôle

de mère en lui substituant un robot, faisant le travail d'éducation bien mieux qu'elle, ou bien mieux qu'une nourrice. Les propos tenus par Asimov dans un numéro de *Psychologie aujourd'hui* d'avril 1969, nous éclairent sur sa relation avec son propre père... mais Asimov ne dit pas un mot sur la manière dont sa mère a pu influencer son existence : « *Quand j'ai commencé en 1939 à écrire des histoires de robots, j'avais 19 ans. Je ne plaçais pas la relation père fils sous le signe de la crainte. Peut-être en raison de mes propres relations avec mon père, rien ne me suggérait que la jalousie puisse naître dans le cœur de l'un à l'égard de l'autre, ni que le fils puisse courir un danger. [...]* L'entente était totale et bénéfique. Je vis naturellement une entente similaire entre l'homme et la réalité. »

Finalement, le meilleur des mondes est un monde de scientifiques dans lequel les tâches féminines, considérées comme peu intéressantes ou peu importantes, sont exécutées par des robots, qui ont eux-mêmes un profil masculin.

Dans certains des premiers récits de science-fiction, comme *L'Homme de sable* (Hoffmann 1817) et *L'Eve future* (Villiers de L'Isle-Adam 1886) ou dans le film de Fritz Lang *Metropolis* (1927), la créature artificielle est féminine, ce qui inclut automatiquement une dimension érotique dans les relations qui vont se nouer avec son créateur. Même si l'androïde féminin de *Métropolis* n'a pas été créé pour être un objet de désir, puisqu'elle va semer la terreur dans la ville, ses formes hyper-féminines ne laissent aucun doute sur les sentiments qu'il s'agit d'inspirer aux hommes qui la voient.

Les automates suivent cette même logique : si un automate représente une femme, elle se doit d'être féminine. A l'exposition universelle de New York en 1939, on présente divers êtres mécaniques dont un appelé « *la femme bavarde* ». Notons que l'automate n'a pas été simplement nommé « *la femme parlante* », terme neutre qui aurait pu tout aussi bien être accolé à un homme. Représentant une femme, la dénomination de ses capacités avait été revue en tenant compte de son sexe. *La femme bavarde* répond à n'importe quelle question posée par les visiteurs. Mais il y a un comparse caché derrière qui dispose d'un piano de 50 touches, chacune étant reliée à un fragment de film sonore qui correspond aux syllabes anglaises les plus usitées. L'homme pianote la réponse, juxtapose ainsi les films qui sont restitués par un haut parleur. (Chapuis and Droz 1949). « *Comparant cette femme robot à la « Musicienne » des Jaquet-Droz, un journaliste déclarait sans ambages que la première « ne contenait pas un centième de la grâce de l'androïde souriante du Musée de Neuchâtel* » p. 391. Peu importe la performance technique : une femme robot doit être séduisante, sinon, on n'y croit pas.

Encore aujourd'hui, les êtres artificiels féminins n'existent que pour mettre en scène le désir et le plaisir masculins. Dans le dernier produit de l'animation japonaise cyberpunk : *Ghost in the shell : Innocence* (2004), on rencontre enfin des êtres artificiels appelés

“gynéïdes¹¹⁴ » : elles sont construites pour le plaisir sexuel des hommes. Un corps féminin appelle l'érotisme, un personnage que l'on désire neutre est nécessairement masculin¹¹⁵ dans ces univers strictement androcentrés.

6.3.2.3.2 Comment le robot vient-il au monde ?

Les robots d'Asimov ont été créés par deux professeurs en mathématiques : Alfred Lanning et Peter Bogert. HAL 9000, le célèbre ordinateur de 2001 d'Arthur C. Clarke (Clarke 1968) est l'enfant du Docteur Chandra, un informaticien talentueux. Comme le monstre de Frankenstein, les robots ont un (ou plusieurs) père(s) mais pas de mère. Il s'agit toujours de créations sans intervention féminine, mais cette fois, à la différence de Frankenstein, les résultats sont perçus comme bénéfiques. Le troisième personnage important de l'US Robotic, l'usine des robots d'Asimov, est une femme : Susan Calvin. Elle est robot-psychologue et vérifie leur bon fonctionnement une fois qu'ils sont créés. On peut trouver une certaine ironie dans le fait que les femmes, quand elles sont présentes dans cette reproduction purement masculine, ont un rôle d'assistante ou d'enseignante : elles interviennent après le processus de création lui-même.

Susan Calvin est toujours décrite comme une personnalité glaciale, même si c'est un personnage très positif : « *C'était une créature à la séduction nulle, en vérité, et plus conforme à l'idée que l'on se fait généralement d'un robot qu'aucune de mes créations positroniques, mais cela ne m'empêchait pas de l'adorer.* » (Asimov 1996b). Asimov n'avait de toute manière pas d'autre solution pour Susan Calvin : si elle avait été “sexy” ou “féminine », elle aurait introduit automatiquement une dimension érotique dont l'auteur n'aurait su que faire. Le sexe est une thématique trop angoissante à aborder dans le roman mais le fait d'avoir un personnage féminin incite Asimov tout de même à parler de maternité (alors que les personnages masculins autour de Susan Calvin ne semblent pas préoccupés par leur paternité).

Les robots d'Asimov n'apprennent pratiquement pas. Ils sortent de l'usine “*prêts à l'emploi*”. Toutefois, dans la nouvelle *Lenny* (Asimov 1964), suite à une erreur de fabrication, un robot, Lenny, vient au monde avec l'esprit d'un nouveau-né. Alors, Susan Calvin s'entiche de lui, se passionne pour son apprentissage et lui apprend à parler même si elle sait que son cerveau ne dépassera pas l'intelligence d'un enfant de cinq ans. A la fin de la nouvelle, le robot s'adresse à elle en ces termes : « *Maman, viens près de moi* ». p. 190. Voilà la façon qu'a trouvée Isaac Asimov de la rendre mère : elle s'empresse auprès « *du seul genre de bébé qui lui serait jamais donné de posséder et d'aimer.* » p. 190. Que Susan Calvin ressente un amour maternel pour un robot, il n'y a

¹¹⁴ Gainoid, en version originale.

¹¹⁵ Il existe quelques robots masculins suscitant l'amour voire le désir chez des femmes : dans le roman *Face aux feux du soleil* d'Asimov (1957), une femme utilise un robot comme partenaire sexuel. Dans le film de Steven Spielberg *I.A.* (2001) on voit l'exemple très rare d'un robot gigolo.

rien de vraiment surprenant dans le contexte des nouvelles d'Asimov. Toutefois, cet amour a un côté pitoyable. Susan Calvin n'est pas la créatrice de Lenny, elle ne l'a pas conçu. Elle est juste la mère adoptive d'un enfant handicapé dont personne ne veut et qui lui permet de compenser sa propre incapacité à être mère.

C'est dans le cas de HAL 9000 (Clarke 1968) que la métaphore ordinateur/enfant est poussée le plus loin.

Lors d'un voyage dans l'espace, HAL 9000 est chargé d'une mission dont il est le seul à connaître les enjeux. Il décide de supprimer les humains à bord du vaisseau car leurs actes peuvent innocemment entrer en conflit avec la vraie mission qu'il n'a pas le droit de révéler. David Bowman, seul survivant du vaisseau, se débarrasse finalement de HAL en débranchant une à une toutes ses connexions. Dans une scène très célèbre du film de Kubrick, on entend la voix de l'ordinateur qui retombe en enfance au fur et à mesure que Bowman le débranche. Il remonte à ses premières connaissances informatiques puis il récite une comptine que lui a apprise son "père" lors des premières heures de sa mise sous tension. Dans le roman suivant, *2010, Odyssée II* (Clarke 1983), Clarke nous parle davantage des relations qui unissent le Docteur Chandra à son fils artificiel. Tout d'abord, Chandra se situe lui-même entre les hommes et les machines. Depuis qu'il a mis au monde HAL 9000, il ne fait plus tout à fait partie de la race humaine, en particulier au niveau de ses sympathies. « *Ceux de ses étudiants et de ses collègues qui se demandaient souvent si [Chandra] était vraiment un être humain n'auraient pas été surpris d'apprendre qu'il ne pensait jamais aux astronautes qui avaient trouvé la mort. Le Docteur Chandra portait uniquement le deuil de son enfant perdu, HAL 9000* ». p. 27.

Ces récits illustrent le désir d'Alan Turing de vivre dans un univers masculin de créateurs d'intelligence artificielle. Dans cet univers, les femmes ayant disparu, les hommes deviennent androgynes et peuvent se reproduire. La science-fiction nous remet en scène les mythes anciens du paradis sans altérité de Françoise Héritier (2002), avec les costumes et décors du futur.

6.3.3 Fantasma d'auto-engendrement chez les informaticien-ne-s

La création est une question centrale en informatique, qu'il s'agisse d'un nouveau logiciel, d'un nouveau langage ou d'un nouveau matériel. Dans les questionnaires que nous avons traités chap. 5, nous avons vu que les étudiant-e-s qui envisagent de devenir informaticien-ne-s mettent l'accent sur la création (et en général, la création de programmes). Puisque l'ordinateur permet de créer tout un univers, il est donc capable également de le peupler. Nous allons voir plus précisément comment la programmation de logiciels permet de croire en l'intelligence artificielle.

Commençons par les propos de Jérémie, une des personnes les plus compétentes en programmation de notre corpus. Il nous raconte que dans ses premières années d'études supérieures, il s'amusait à écrire des virus. Nous lui avons demandé s'il les programmait pour les lâcher sur le réseau dans le but d'infecter d'autres machines.

<Jérémie> : « Non, no way, c'est pas pour ça que je les écrivais, c'est parce que c'était des programmes "intelligents" / des petites créatures »

Le Breton constate également que *« pour nombre de chercheurs, les virus informatiques sont vivants, formes de vie artificielles créées par l'homme mais équivalentes à une forme biologique et menant une existence propre à l'intérieur de l'espace virtuel. »* (Le Breton 1999a) p. 155.

Mickaël, de son côté, estime qu'il est un programmeur médiocre, même s'il aime cette activité. Il aurait envie une fois de prendre le temps de réaliser un programme qui lui plairait : ce serait un programme de jeu d'échecs. Il se souvient d'un jeu auquel il jouait, étant plus jeune. Les pièces d'échecs étaient représentées par des personnages, les fous ressemblaient à des magiciens, les cavaliers étaient des chevaliers juchés sur leur monture, les tours étaient des golems de pierre, etc. Quand une pièce en prenait une autre, elles se battaient réellement, jusqu'à la "mort" de la pièce prise.

Mickaël : « Et c'est simple à faire, la partie graphique, après le reste, faut... l'intelligence artificielle, c'est plus chaud. En plus de ça, je suis une buse en échecs, ce qui va pas aider.

— Alors pourquoi tu veux faire ce jeu-là ?

— Parce que c'est un jeu... à mon avis, je peux le faire, après, il demandera de nombreuses améliorations mais je trouve qu'il est accessible, [...] c'est-à-dire que le côté graphique, il est assez vite évacué, c'est pas grand-chose, faire que des carrés, s'il le faut, et le reste, à mon avis, c'est pas non plus ingérable, savoir s'il jouera bien aux échecs ensuite ou pas, c'est autre chose, mais c'est des connaissances que je peux piocher à droite à gauche, suffit de dire, de donner les grandes règles. »

Il ne nous a pas été très facile de comprendre pourquoi Mickaël voulait faire un jeu d'échecs. Ce n'est pas pour le jeu en lui-même, il n'aime pas tellement les échecs. Ce n'est pas pour le graphisme, il est incapable de dessiner. Ce n'est pas pour la virtuosité en programmation, il s'estime médiocre programmeur et mauvais joueur donc incapable de réaliser un moteur d'échecs brillant. Alors pourquoi un jeu d'échecs ?

Mickaël : « L'avantage des échecs, c'est qu'il va falloir se décarcasser pour faire un système qui soit un peu pas con... »

Le jeu d'échecs est le symbole du jeu "intelligent". Régulièrement, un champion d'échecs russe défie une machine d'IBM et les journaux, spécialisés ou non, glosent à l'infini sur

qui, de Kasparov ou de Big Blue, est le plus intelligent, ou si l'intelligence humaine, par son imperfection, reste inimitable et si c'est cette imperfection qui permet de battre la machine. Mickaël a touché un peu à un langage d'IA lorsqu'il était étudiant, juste assez pour lui donner l'envie d'en voir plus. On voit dans le discours qui suit qu'il n'y connaît pas grand-chose, il est très imprécis, il ne sait pas lui-même ce qu'il cherche mais il sent qu'il y a quelque chose de magique dans ces langages :

Mickaël : « On a déjà fait un peu des choses avec Prolog à la fac, plus ou moins dans cette optique-là que ça irait, des langages peut-être plus récents, d'autres trucs, mais je trouve, j'en ai jamais vraiment fait, mais des trucs d'intelligence artificielle, c'est pas si inaccessible que ça, je crois. Prolog, c'est un truc que j'avais aimé. [...] j'avais vraiment adoré, parce que, en fait, tu as l'impression de ne rien faire, puis au bout d'un moment, c'est génial ! »

Luc a un discours similaire :

<Luc> C'est l'idée d'une machine qui enchaîne des ordres simples à toute vitesse, l'idée même de l'automate programmable, qui me fascinait. Je ne sais pas exactement pourquoi, sauf que les possibilités semblaient illimitées, ça semblait être un jeu d'enfant de faire des choses très compliquées avec.

Dans notre corpus, Carine nous a également parlé de son engouement pour l'intelligence artificielle et les systèmes experts, bien qu'elle ne les ait jamais vus fonctionner hors de la feuille de papier.

Alors, qu'est-ce que c'est, l'intelligence artificielle, finalement ?

Mickaël : « Il suffit de définir des grandes règles pour que tout ça, ça tourne bien et tu as un truc à peu près cohérent. »

L'intelligence, ce concept si difficile à appréhender, à mesurer, à développer chez les humains... chez les machines, finalement, est à la portée de tout informaticien : quelques règles bien posées, de la cohérence... et tout au bout peut-être, on affronte Kasparov... On joue à un jeu d'enfant et on simule le concept insaisissable de l'intelligence humaine.

Sherry Turkle (1986) cite à ce sujet un étrange témoignage de hacker :

« Les hommes ne peuvent pas avoir d'enfants, c'est pourquoi ils essaient d'en avoir par l'intermédiaire de la machine. Les femmes n'ont pas besoin d'ordinateur, elles peuvent avoir des enfants d'une autre manière. »

Elle citera aussi les propos de chercheurs en informatique du MIT¹¹⁶ :

¹¹⁶ Massachusetts Institute of Technology

Don Norman : « J'ai le rêve de créer mon propre robot. De lui donner mon intelligence, de le faire mien, de lui donner mon esprit. De me voir en lui. Depuis que je suis tout petit. »

Roger Schank : « Mais qui n'a pas ce rêve ? J'ai toujours eu envie de créer un esprit pensant. De faire quelque chose de ce genre. C'est plus excitant que tout. C'est la chose la plus importante qu'un homme puisse faire. »

Créer un esprit pensant est pourtant à la portée de tout être humain, en mettant au monde un bébé. Le rêve, dont parle Roger Schank, consiste à maîtriser seul chaque aspect de cette création, sans s'encombrer par ailleurs des responsabilités parentales. Ce sentiment de paternité, très répandu dans le milieu des informaticiens, est illustré par un témoignage que l'on trouve dans une étude de Bozonnet (1988). Il s'agit d'un utilisateur qui prépare l'arrivée de son micro pendant la grossesse de sa femme et qui l'achète la veille de l'accouchement : *« Elle a le bébé, j'ai le micro. »* dit-il.

Grâce à ce mythe de l'auto-engendrement, on peut se reproduire seul, sans avoir recours aux femmes. Dans le monde informatique, les femmes deviennent donc accessoires, elles disparaissent. Philippe Breton (1990) va même plus loin. Il attribue à ce phénomène une des raisons de l'exclusion des femmes de la tribu informatique : *« Ainsi, mais nous sommes là maintenant au cœur d'une dimension imaginaire, la reproduction au sein de la tribu se fait fantasmatiquement grâce, d'une part à l'union de l'homme et de la machine, et, d'autre part, à l'exclusion des femmes comme 'matrices biologiques'. Dans ce sens, l'existence même de la tribu informatique est en partie conditionnée par l'exclusion des femmes qui constituent une concurrence non désirée. »* p. 56

Mais une union suppose une fusion entre deux éléments. Dans ce cas, on peut voir cette reproduction au sens où l'entendaient les homonculistes du XVIIe. L'homme apporte la substance de vie ET la matière (en écrivant le programme), l'ordinateur sert uniquement de réceptacle. C'est pourquoi nous disions chap. 3.4 qu'il ne s'agit pas d'une union, mais d'un auto-engendrement car la machine n'est pas un partenaire, mais le support de l'environnement. Néanmoins, nous rejoignons Breton quand il dit que le principe de l'auto-engendrement s'oppose à la création biologique.

La conséquence de cette vision réductrice de l'enfantement biologique est que les femmes sont supposées ne pas avoir besoin de ce fantasme d'auto-engendrement puisqu'elles peuvent procréer *"par elles-mêmes"*, dans un processus où le rôle de l'homme peut être vu comme périphérique, un rôle d'assistant. S'il est biologiquement évident que le pouvoir de l'engendrement est aussi bien dans le corps de l'homme que dans celui de la femme, le fait de réduire l'existence des femmes à leur rôle de mère laisse les hommes comme dépossédés de leur capacité à s'engendrer. La vision cybernétique de la reproduction, où il s'agit de se reproduire sur un plan informationnel

et non plus fonctionnel, ressemble à un discours de compensation permettant de dévaloriser l'enfantement biologique et de survaloriser la création intellectuelle. Toujours en suivant la logique de la cybernétique, la reproduction biologique que pratiquent les femmes s'effectue au niveau fonctionnel (qui n'est pas le niveau pertinent pour appréhender le monde) et ne rapporte aucun mérite. Elle ne permet pas de comprendre un processus, elle ne donne aucune maîtrise sur le monde. C'est au niveau informationnel (niveau supérieur de compréhension du monde) que l'on peut prétendre maîtriser le phénomène. Il y a donc plus de valeur, d'enjeu, de "gloire" à réussir à s'engendrer au niveau informationnel que biologique.

On retrouve dans l'ouvrage de David Noble (1992) une remarque au sujet des nouvelles techniques reproductives qui nous rappelle les fantasmes de la cybernétique : « *Dans l'ascétisme clérical, la métaphore maternelle [des sciences] était un ersatz pour simuler la fonction de procréation. Après un millier d'années, la poursuite scientifique obsessionnelle d'un enfant sans mère, à travers les nouvelles techniques de reproduction, reste la préoccupation d'un monde sans femme.* » p.286¹¹⁷

Dans le processus d'auto-engendrement cybernétique, les femmes ont au mieux un rôle d'assistantes, voire disparaissent totalement. On a l'impression d'être en face de deux méthodes différentes de reproduction : l'une supposée féminine, biologique et passive au sens où l'entend Simone de Beauvoir (1949), dans laquelle les femmes restent dépendantes des hommes ; l'autre supposée masculine, logique et active dans laquelle la présence des femmes est inutile.

Les termes "féminins" et "masculins" sont employés ici dans une perspective de genre et non de sexe : même si on a voulu les en exclure, les femmes sont tout à fait capables d'aspirer à de tels actes de création et de les réaliser, malgré tous les obstacles mis sur leur chemin. Rappelons qu'Ada Lovelace, la première programmeuse, a appelé son mémoire : « *mon premier enfant* », elle qui en avait déjà trois de manière biologique.

6.3.4 Une forme d'auto-engendrement : l'autodidaxie

La manière dont l'usage de l'ordinateur a été implanté en entreprise est très étonnante. L'idée peut être résumée par la publicité d'IBM pour le PS/2 telle qu'on la voyait à la télévision et dans les journaux au début des années 1990 : « *5 minutes, et vous êtes dans le coup* ». Ce slogan signifie qu'IBM a jugé crédible de prétendre que cet outil qui marquait une rupture importante dans les habitudes de travail et qui nécessitait des connaissances spécifiques entièrement nouvelles, ne déclencherait aucun besoin de formation auprès de ses futurs utilisateurs-trices.

¹¹⁷ Traduction : Catherine Marry

On peut comprendre aisément l'intérêt de l'argument publicitaire : la formation coûte cher à l'entreprise, d'une part à cause du coût de la prestation, mais aussi parce que l'employé-e ne travaille pas pendant qu'il/elle est en formation, et enfin, parce qu'après la formation, il faut encore quelque temps pour que la personne formée soit opérationnelle. Or, le public visé par cette publicité était d'une part les familles (pour lesquelles un cursus de formation était de toute façon exclu) et d'autre part le personnel de secrétariat : personnel non cadre et « improductif » qui n'a pas les moyens de décider de son plan de formation. L'ordinateur arrivait dans l'entreprise et les secrétaires avaient *"5 minutes pour être dans le coup"*. Le cas échéant, si elles ne s'en sortaient pas, ce qui était considéré comme un défaut d'intelligence, elles pouvaient toujours se référer à l'abondante documentation livrée avec la machine. Finalement, on a admis qu'il fallait les envoyer en formation, au moins pour *"désacraliser"* l'usage de la machine : leur incapacité à utiliser l'ordinateur était mise sur le compte d'une peur innée pour la machine. Les secrétaires ont dû attendre que leurs supérieurs aient à utiliser eux-mêmes l'ordinateur pour voir leurs compétences en bureautique enfin reconnues (mais toujours pas valorisées).

Si cette *"légende"* a pu fonctionner, c'est parce que l'autodidaxie est considérée comme le meilleur moyen, voire le seul moyen, pour apprendre l'usage et même la maîtrise de l'ordinateur. Les raisons de cette méprise faussement économique pour l'entreprise sont doubles. La première est assurément due au fait que les utilisateurs percevaient et perçoivent encore l'ordinateur comme un partenaire partiellement intelligent (Plantard 1992; Linart 1996; Collet 1999; Collet 2000; Rinaudo 2002). La deuxième raison vient des discours qu'ont pu tenir les premiers utilisateurs d'ordinateurs personnels, jeunes hackers ou utilisateurs passionnés : *« Moi, j'ai appris tout seul et de toute manière, il n'y a pas d'autres méthodes, c'est en faisant, en cherchant par soi-même qu'on apprend »*. Généraliser ces propos à tous les futurs utilisateurs et utilisatrices était une énorme erreur : l'engagement et la motivation fournis par ces passionnés étaient les vraies raisons de leur réussite, et non la méthode d'apprentissage. On ne peut pas raisonnablement s'attendre à un engagement comparable chez n'importe quel utilisateur, surtout s'il est méfiant ou réticent.

Néanmoins, on peut constater dans les propos des informaticiens de notre corpus, qu'ils sont nombreux à avoir appris de manière autodidacte et à en être satisfaits.

<Jérémie> En 1ère j'ai récup un 486¹¹⁸ / programmation en C la nuit / tout seul dans ma chambre.

Thierry et Patrick ont tous les deux appris à programmer tous seuls alors qu'ils n'avaient pas d'ordinateur :

¹¹⁸ C'est un ordinateur, désigné ici par son microprocesseur

Patrick : « Je me rappelle qu'à la bibliothèque, toujours à la bibliothèque, c'était ma grande source d'inspiration, j'avais pris un bouquin sur la programmation en BASIC, qui en fait était un tutorial sur le BASIC. »

Thierry apprenait tout seul et ensuite, échangeait des astuces avec des amis :

Thierry : « J'étais abonné à une revue qui s'appelait... Hebdogiciel où il y avait plein de petits programmes suivant tes machines et j'en ai beaucoup récupéré, les taper, c'est comme ça que j'ai un peu évolué grâce à ce magazine.

— Comment tu as appris à programmer ?

— Tout seul. Comme on était plusieurs copains, essentiellement trois, on s'auto-apprenait, quand quelqu'un trouvait une astuce... j'ai surtout appris par ce petit magazine, en lisant les programmes. J'ai jamais acheté de revues sur la programmation. »

Bastien a commencé à apprendre à programmer quand il a eu son ordinateur. Il était très isolé et les livres lui ont à la fois permis d'apprendre, mais aussi lui ont tenu compagnie.

Bastien : « Un gros bouquin était vendu avec, il comprenait un langage de programmation qui s'appelait le BASIC. J'achetais des livres qui expliquaient ça et j'essayais de programmer. [...] J'étais tout seul donc j'avais du temps et j'ai fait ça pendant très longtemps en fait. »

Cette autodidaxie est possible pour une raison déjà citée ci-dessus : le futur hacker converse avec l'ordinateur au moyen du langage de programmation, se confronte à l'intelligence d'autres programmeurs à travers leurs logiciels, et l'ordinateur devient partenaire de l'apprentissage.

Mais l'autodidaxie a aussi à voir avec le fantasme d'auto-engendrement. L'autodidacte est quelqu'un qui s'engendre lui-même, au sens où il construit seul sa personnalité future avec ce qu'il pense ou ce qu'il est déjà. Les propos d'un autodidacte cités par Kaës auraient pu être tenus par Bastien :

« Je me suis formé tout seul. Je ne dois rien à mes parents, absolument rien, ni à l'école, ni à personne. On ne peut d'ailleurs compter que sur soi pour se former, tout vient de soi. Les autres n'ont rien à voir là-dedans.... C'est assez rassurant de penser cela ; si on est déçu, on n'a qu'à s'en prendre qu'à soi-même. » (Kaës, Anzieu et al. 1979) p.8.

Le fantasme de pouvoir, de maîtrise du monde est très fort dans l'autodidaxie puisque l'autodidacte tente de se reconstruire, c'est-à-dire d'avoir une maîtrise sur ce qui est supposé lui échapper comme sa propre génération.

Les hackers sont très souvent des autodidactes dans la mesure où ils apprennent seuls dans les livres et en manipulant la machine. Ils suivent par la suite des cours d'informatique en vue de l'obtention d'un diplôme qui valide leurs compétences. Mais ils ont tendance à négliger en entretien les apports de la formation académique. Ils peuvent la passer totalement sous silence en répétant : « *j'ai tout appris tout seul* » comme dans le cas de Bastien. Ils peuvent raconter leur parcours universitaire pour prétendre qu'ils n'ont rien appris à la fac ou encore minimiser l'intérêt de leurs études en les réduisant à un ou deux cours, ceux qui étaient donnés par un hacker de leur espèce (comme le font Thierry et Patrick).

On retrouve cette recherche de l'apprentissage "*sauvage*" dans la recherche de Nicolas Auray (2004) sur les programmeurs de démo¹¹⁹. Auray montre que ces programmeurs expriment « *un rejet des procédures planifiées, notamment de la programmation structurée* » p. 134. Efficaces ou non, les programmeurs préfèrent avancer à leur guise, en "*bricolant*"¹²⁰ pour reprendre le terme de Sherry Turkle (1995), mais se montrent critiques par rapport à l'enseignement de l'informatique qu'ils ont eu à l'université. Leur réussite professionnelle devient ensuite la preuve que la méthode qu'on a voulu leur enseigner ne leur valait rien.

L'enjeu est de taille, car ces programmeurs autodidactes avaient parfois vécu une relative « *humiliation scolaire* ». Refusant de se plier aux normes d'apprentissage de l'école, souvent brillants mais rebelles à toute négociation dans l'apprentissage, ils ont souffert d'un manque de reconnaissance à l'école et se vengent en réinterprétant leur histoire scolaire à la lumière de leur réussite professionnelle d'aujourd'hui ou de la reconnaissance qu'ils obtiennent de leurs pairs :

« Le point de départ, c'est quand même une affaire de cancre qui ne foutaient rien et qui passaient leur temps à bidouiller. En plus, à l'école on apprend, c'est-à-dire, on nous forme l'esprit avec des techniques d'analyse, par exemple, on va vous apprendre à faire des organigrammes, alors que j'ai jamais fait un organigramme de ma vie. Il y a une grosse différence entre l'informatique qu'on apprend à l'école [et celle que je conçois...]. Ce qui s'est passé, c'est que ça m'a très vite découragé et j'ai très vite tout laissé tomber, et j'ai bricolé chez moi, moi-même. » (Auray 2004) p. 138

Le programmeur sait quelle est la "*bonne*" informatique, celle qui est utile. Il ne peut pas expliquer pourquoi la technique enseignée est mauvaise, il ne cherche pas réellement à confronter deux méthodes. Il ne tente aucune conciliation stratégique. Il interdit à l'enseignant d'être celui qui va « *former son esprit* » : il préfère le faire « *chez moi, moi-*

¹¹⁹ Il s'agit de courtes démonstrations audiovisuelles, visant à mettre en valeur des caractéristiques techniques nouvelles d'un matériel

¹²⁰ En anglais : Tickering

même ». Cette valorisation de l'autodidaxie leur permet également de mépriser les femmes qui représentent la réussite dans le monde scolaire. Un des lycéens interviewés par Auray se moque de sa prof d'informatique, l'accusant d'utiliser l'ordinateur comme « *une machine à laver* » p. 139. Mais davantage que la prof de maths ou d'informatique, « *c'est aussi la condisciple qui est violemment ridiculisée parce qu'elle est perçue comme la rivale. [...] La "démonstration" peut être considérée comme la mise en forme d'un sentiment d'injustice devant la réussite scolaire supérieure des filles, notamment dans les disciplines scientifiques.* » p. 140

Valoriser l'autodidaxie, c'est aussi dévaluer la réussite scolaire des filles : leur réussite est perçue comme une preuve de leur soumission au système scolaire alors que le relatif échec de ces garçons est vu par eux comme le signe d'un esprit intelligent qui s'aventure hors des sentiers battus en inventant des méthodes d'apprentissage personnelles, méthodes trop élitistes, exigeantes, pour convenir à la masse. Dans une enquête québécoise réalisée auprès d'étudiants en sciences et nature (Solar and Lafortune 2003) p. 23, les garçons disent apprendre davantage seuls (59%) que les filles (35%). Un quart des filles considère avoir appris avec des profs mais seulement 4% des garçons. On retrouve le stéréotype sexué qui pèse sur les élèves, quelle que soit la discipline : les garçons sont de brillants sous-réalisateurs dotés d'esprit libre, les filles sont dociles et font tout ce qu'elles peuvent (Mosconi 1989; Duru-Bellat 1990).

On retrouve les valeurs viriles des jeux vidéo (Duret 1999) dans l'utilisation de l'ordinateur : il faut s'en sortir seul, quand on est un homme, même si on y perd du temps. L'enquête de Solar et Lafortune note que ce sont presque exclusivement les filles qui vont aller chercher de l'aide dans leur entourage. Quelques-unes seulement proposent de se faire personnellement confiance et d'essayer des stratégies personnelles.

On retrouve cette même culture de l'autodidaxie en entreprise, certains hommes préfèrent trouver seuls, même si pour cela, ils doivent chercher longtemps après les heures de travail et même s'ils savent pertinemment qu'un simple coup de téléphone à une personne-ressource le lendemain matin permettrait de résoudre le problème en quelques minutes. Dans ce cas, l'autodidaxie est le luxe que peuvent se permettre ceux qui ont la possibilité de rentrer tard.

Qu'en est-il alors des jeunes femmes de nos entretiens ?

Charlotte n'a jamais hésité à apprendre par elle-même : d'abord en programmant sa calculatrice ou son premier ordinateur (puisque son père informaticien ne lui expliquait rien) puis au fur à mesure de ses études ou de sa vie professionnelle. Elle a acheté les livres dont elle avait besoin : au cours de l'entretien, elle nous montrera cinq ou six livres, issus de la bibliothèque de son bureau, avec lesquels elle a travaillé pour pouvoir enseigner, utiliser un nouveau système, etc.

Elle n'hésite pas non plus à bricoler et essayer s'il le faut un système pour le comprendre :

Charlotte : « Quand je suis arrivée, y'avait l'écran... y'avait marqué password et nom, alors je tape et j'ai un écran noir. Et là, je fais quoi ? Y'avait rien sur quoi cliquer [...]. Et puis, y'avait une école d'actuariat dans le même bâtiment et à laquelle on avait accès et j'étais allée voir et en mettant pareil mon mot de passe sur l'ordinateur. En fait, c'était un UNIX mais à fenêtre. [...]. Donc, là, en cliquant un peu partout, j'ai réussi à faire quelques trucs, envoyer des messages, récupérer des fichiers. »

Néanmoins, dans son entretien, elle ne présente pas son apprentissage autodidacte comme un choix. Pour elle, c'était la seule manière à sa disposition pour apprendre et cette manière ne la gêne pas. Elle a recours volontiers à un collègue s'il est disponible pour lui fournir des explications.

C'est en général avec un pair que les femmes de nos entretiens disent avoir du plaisir à apprendre. Elise dit : *<Je fais des efforts, je lis plein de bouquins>* mais au fond :

<Elise> Je fonctionne vachement à la personne qui fait les cours, la première m'avait paru très logique, sympa, carrée et tout, et la deuxième, je dirais un peu l'informaticien grande gueule, ça fait longtemps qu'il bosse là-dedans, il est sympa, il vient boire l'apéro, il aime bien bidouiller, et il s'occupait pas du tout des cours, il était plutôt tout content de nous apprendre comment cracker un mot de passe d'administrateur, bon personnellement, un peu rien à cirer.

Certains hackers ont tendance à appliquer cette même logique quand ils deviennent formateurs : puisqu'on n'apprend l'informatique que par soi-même, leur cours n'est qu'un mélange de trucs et astuces qui les amuse et leur permettent de faire la démonstration de leurs compétences. Elise se moquait d'apprendre à pirater un système, elle voulait seulement savoir le paramétrer.

Les femmes interviewées dans notre corpus sont souvent de l'avis d'Elise, elles aiment apprendre grâce à un mentor, un collègue, un supérieur, des amis...

Solène : « Je fonctionne toujours un peu au mentoring, j'ai eu pas mal déjà de mentors dans ma carrière entre guillemets, et la personne chez qui j'étais tombée [...] m'a apporté vraiment beaucoup beaucoup. »

Eve :

« Vous n'avez pas eu de formation, vous avez été jetée dans le bain directement ?

— Oui, oui

— Mais comment vous avez appris ?

— Avec [mon responsable], doucement. Il me disait : si on te demande quelque chose, tu réponds : oui, oui, je vais le faire et tu viens me voir, je t'explique.

— Mais il a du temps, quand même, ce chef ?

— Eh bien pas beaucoup. Donc toute la journée, je faisais un peu ce que je pouvais, quoi je patouillais, je lisais des bouquins, j'essayais de m'y faire rapidement, rapidement, et je restais tard parce qu'à partir de 18h il était disponible, moins de rendez-vous, tout ça, il disait non, là tu dois faire ça comme ça, ça marche comme ça, très pédagogue, pour ça, c'est sympa de travailler avec lui. »

Carine : « Il y a Fred qui est là donc c'est vrai que je me suis formée aussi pendant un mois sur le Business Object que lui connaît bien, donc j'avais la chance de l'avoir là, il est tombé dedans quand il était petit, donc j'ai pu m'auto-former là-dessus. »

On notera l'usurpation du terme "auto-formation" : il ne s'agit en rien d'un travail de formation co-dirigé par l'apprenant dans un cadre pédagogique défini avec un formateur. L'entreprise a besoin que Carine s'y connaisse en *Business Object*. Elle installe donc Carine dans le bureau de Fred et attend que les connaissances passent de l'un à l'autre.

Les récits d'Elise, de Carine, de Solène et d'Eve se passent en entreprise. Véronique nous expliquera quels principes sous-tendent ce recours à l'autodidaxie ou à l'apprentissage entre pairs :

Véronique : « En fait le truc c'est qu'ils veulent pas payer des formations si on applique pas derrière, eh ben une fois qu'on est choisi sur un projet, de toute façon y a plus les budgets ni le temps pour faire les formations, donc... Globalement il faut vraiment se battre pour avoir les formations, faut avoir de la chance, enfin bon. C'est rare. »

Le discours qui prétend que l'informatique ne peut s'apprendre qu'en autodidaxie sert les intérêts (à court terme) de l'entreprise. L'autodidaxie ne coûte rien, est pratiquée hors des heures de travail ou pendant les moments creux et n'est soumise à aucune validation formelle pouvant justifier une progression salariale ou hiérarchique. En revanche, elle va de soi et est donc obligatoire pour se maintenir au niveau.

Elle s'effectue donc de deux manières, comme nous l'avons vu à travers les récits des personnes interviewées, à partir d'un mentor (ou au minimum un collègue) ou à partir de la littérature. Or ces deux méthodes constituent un piège pour les femmes :

- Les femmes n'ont pas toujours le loisir de prendre sur leur temps personnel pour poursuivre leur formation en autodidaxie. Par ailleurs, les femmes disent souvent préférer apprendre avec un 'passeur du savoir' (ce qui ne signifie pas qu'elles sont incapables d'apprendre sans).

- Suspectées d'incompétence dans les domaines techniques, elles évitent de demander de l'aide à leurs collègues car elles craignent de passer pour des incapables ou de subir leur paternalisme. Elles se trouvent prises dans la contradiction suivante : si elles recherchent des informations auprès de leurs collègues, elles "avouent leur ignorance", si elles ne le font pas, elles ne peuvent pas maintenir leur niveau de compétences et "deviennent ignorantes".

Nous n'insinuons pas que tous les informaticiens apprennent seuls et que toutes les informaticiennes apprennent pendant leurs cours. Hugues nous a dit n'avoir pratiquement jamais ouvert un livre d'informatique de toutes ses études. Patrick dit que s'il n'avait pas fait plus de programmation étant jeune, c'est parce « *qu'on ne le lui a pas appris* ». Le problème n'est pas tant de savoir si les informaticiens apprennent mieux grâce aux livres que les informaticiennes. Là encore, ce n'est pas la réalité du monde informatique qui joue, mais l'idée qu'on s'en fait. Une minorité de jeunes hommes passionnés d'informatique va représenter l'excellence du métier. Puisqu'ils font l'éloge de l'autodidaxie et que cette technique de formation est économique pour l'entreprise, elle devient la norme et est peu remise en cause par ceux et celles auxquels elle ne convient pas. Quant à ceux qui la pratiquent, ils n'y renoncent jamais vraiment.

Car ces informaticiens qui se perçoivent comme autodidactes (nous avons vu que cette manière de se présenter n'est pas tout à fait la réalité) envisagent parfois tout de même d'apprendre "*comme tout le monde*", généralement parce qu'ils ont conscience que dans certains cas, une formation plus académique leur permettrait de gagner du temps. Mais est-ce qu'ils pourront s'adapter ?

Bastien : « J'aimerais faire une formation sur Visual Basic mais je sais pas trop si ça va m'aller car j'ai ma démarche à moi et je suis un peu tordu. Je me suis construit ma propre démarche. »

Bastien s'est tellement « *construit* » lui-même qu'il est « *tordu* », comme un arbre qui aurait poussé sans tuteur. Sa propre génération a été poussée tellement loin qu'il est devenu singulier, qu'il ne peut donc plus entrer dans un programme de formation. Mais il est fier de sa différence.

L'autodidaxie est une idéologie, c'est un idéal absolutiste et narcissique. (Kaës, Anzieu et al. 1979). Elle rejette l'autre dans l'inexistence et nie la valeur de son expérience. Cette idéologie sert de plusieurs manières les fantasmes de toute-puissance des hackers. Elle permet une abstraction et un déni du corps car si le corps biologique a été formé par les parents, il est simplement oublié au profit de la construction de soi intellectuelle que produit l'autodidacte. Elle permet de nier aussi l'importance de la différence des sexes, puisqu'on peut se (ré)générer soi-même.

6.3.5 La machine comme partenaire

Turkle (1984), Breton (1990) et Linart (1996), quand ils réfléchissent à la nature de la relation qui se noue entre l'ordinateur et la personne qui le manipule, insistent sur la personnification que cette personne fait de la machine. Toutefois, cette personnification est bien plus forte de la part des utilisateurs que de la part des hackers. Si un utilisateur personnifie son ordinateur, c'est parce qu'il trouve les réactions de sa machine imprévues, aléatoires et donc comparables aux réactions humaines. Il cherche du prévisible, du mécanique dans les réponses fournies par l'objet mais ne les comprend pas. L'ordinateur devient un adversaire à mater, un lutin malveillant, une tête de mule. Mais il peut être aussi un compagnon fidèle quoiqu'un peu capricieux, voire un serviteur dévoué. En entretien, l'utilisateur ne cesse de répéter *"ce n'est qu'un outil"* pour mieux s'en convaincre lui-même. Ce sentiment était tout entier résumé dans une phrase de l'entretien d'une utilisatrice : « *L'ordinateur se prétend intelligent.* » (Collet 1999).

L'utilisateur ne sait pas ce qu'il peut attendre de sa machine, cet outil est capable de tellement de prouesses qu'il doit pouvoir tout faire mais en même temps, il est tellement stupide et peu intuitif qu'il ne sait rien faire. L'utilisateur avance dans un rapport flou, tente de dialoguer avec une machine dont les réactions sont pour lui indéchiffrables. Cette opacité se confond malgré lui avec de l'intelligence, de la malice, de la stupidité peut-être : on ne dira pas que sa voiture est stupide si on s'aperçoit qu'on allume les phares au lieu d'enclencher les essuie-glaces. On admettra volontiers qu'on a fait une mauvaise manipulation. Mais l'ordinateur, à la fois plus intelligent que nous et bien plus bête, est rendu responsable de nos erreurs. Les utilisateurs parlent directement **à** leur machine, lui donnent des petits noms, l'encouragent ou l'insultent. Les informaticiens parlent **de** leur machine, quand ils la personnifient, c'est à la troisième personne.

Les hackers sont célèbres pour leurs difficultés relationnelles, ils sont perçus comme étant des gens peu ouverts aux autres, maladroits, polarisés sur leur domaine de prédilection, décalés en société. En réalité, les hackers sont des solitaires qui ne sont jamais seuls, ils sont souvent avec d'autres hackers, en réalité ou en ligne (Turkle 1986). Ils peuvent ainsi échanger de manière codifiée et éviter toutes les surprises qui pourraient survenir dans des relations interpersonnelles avec des inconnus. Les hackers parlent entre eux d'ordinateurs, de programmation, de réseaux. L'informatique manipule un langage spécialisé, incompréhensible aux profanes, comme toutes les autres disciplines scientifiques. Mais à la différence d'autres spécialistes, les informaticiens sont totalement dénués de scrupules à tenir une conversation incompréhensible pour le groupe de gens dont ils partagent pour un temps l'espace. Les informaticiens débutants utilisent le jargon comme indicateur de leurs compétences informatiques, les informaticiens expérimentés l'utilisent pour se reconnaître entre eux. Parler le langage de

l'informaticien est un fort signe d'appartenance au groupe. C'est ce que dit Solène qui peut se permettre de diriger un groupe de développeurs grâce à sa licence d'informatique. Avec son diplôme d'école de commerce, elle serait perçue comme « *une petite commerciale incapable* », mais là :

Solène : « J'ai au moins le langage pour parler aux informaticiens. Et c'est un des trucs, finalement on s'aperçoit que le jargon, c'est une caste, et c'est ce qui marque les membres de la caste ou qui ne les marque pas. »

Les plaisanteries (qu'elles soient techniques et réservées aux hackers, ou sexistes et réservées aux hommes) comportent l'immense avantage de les définir en tant que groupe (masculin) et de leur permettre de converser des heures sans rien se dire, de se parler sans parler de soi, de dérouler des routines toutes prêtes car apprises par cœur. Nous avons vu que les informaticiens se livraient parfois à une activité étonnamment sociale : le jeu de rôles. C'est encore une façon de se parler des heures de manière codifiée.

Qu'on ne s'y trompe pas : il serait faux de dire que les hackers n'ont que des relations peu impliquantes et par conséquent qu'ils n'ont pas réellement d'amis. Simplement, l'amitié ne passe pas par l'échange de confidences, le partage d'émotions ou les longues conversations sur tout et rien. Cette amitié passe par le partage d'une passion, l'informatique, d'une culture commune (jeu de rôles, science-fiction, jeux vidéo...) et d'une vision cybernétique du monde.

C'est pourquoi il est tout à fait imaginable pour un hacker d'avoir un ami artificiel. L'être artificiel fournit "*par construction*" une garantie d'échanges codifiés et prévisibles.

Mieux que quiconque, le hacker a conscience des limites de sa machine. Il sait parfaitement qu'elle n'est pas intelligente, qu'elle ne peut pas être un partenaire au sens complet du terme et c'est justement pour cette raison qu'il fait d'elle un partenaire acceptable. Quand il rêve d'avoir pour amie une IA, on peut dire qu'il s'illusionne avec lucidité sur l'intelligence et l'autonomie de cette amie. Chez les hackers, si l'ordinateur est considéré comme un partenaire avec lequel on peut communiquer longtemps et de manière intense, c'est justement parce qu'il ne ressemble pas à un partenaire humain : il n'aura que des réactions explicables et analysables, il ne sera ni mesquin, ni méchant, ni de mauvaise foi, ni rancunier... Il ne trahit pas et ne ment pas. Dans les mauvais moments, on l'éteint. On le rallume quand on a de nouveau envie de lui parler, et il ne nous en veut pas.

Si la science-fiction nous fournit quantité d'exemples de robots qui cherchent à nuire à l'humanité, la hard-science nous raconte des exemples d'amitiés entre des hommes et des IA.

Pour que l'intelligence artificielle puisse rester une amie sans faille de l'humanité, il lui faut des règles de programmation strictes qui l'empêchent de nuire. La créature reste ainsi toujours asservie à son créateur, les règles préexistent à la créature, elles sont intégrées aux principes de création. Les trois lois de la robotique sont les règles qui régissent l'univers d'Asimov (voir chap. 6.3.2.3). C'est grâce à elles qu'on peut avoir un robot pour ami. Elijah Baley devient ami avec R. Daneel dans *Les Cavernes d'Acier* (Asimov 1954) quand il s'aperçoit que le robot a des qualités qu'un homme n'aura jamais, comme l'honnêteté ou la fidélité indéfectible à la race humaine. Nous avons vu aussi Robbie, le robot vendu comme nourrice (Asimov 1950). Il a fait la joie de la petite Gloria dont il avait la charge. Quand il lui est enlevé, elle s'écrie : « *Ce n'était pas une machine, c'était une personne comme vous et moi et il était mon ami !* » Sans nul doute, Robbie a fait rêver l'enfant avide de toute-puissance qui sommeille en tout informaticien.

Dans les relations interpersonnelles comme dans la compréhension du soi, cette toute-puissance est irréalisable. L'enjeu de l'intelligence artificielle est double : d'une part, avoir un ami que l'on ne craindra pas, d'autre part, réussir à comprendre voire à aligner son propre comportement sur celui des machines (voir §6.4.4).

Mais ce n'est pas une motivation de despote qui anime les hackers : leur rêve n'est pas de s'entourer d'une armée de robots esclaves mais plutôt de trouver enfin un partenaire avec lequel ils puissent interagir de manière complètement prévisible. Etre pris au dépourvu est insupportable, même les meilleures surprises ne sont jamais vraiment bonnes, puisqu'elles sont imprévues. Ce qu'on lui cache l'agresse, ce qu'il ne peut modéliser joue contre lui. Il est difficile et angoissant de maintenir une relation affective avec autrui sur ces bases, sauf si autrui est un ordinateur.

Un des plus bels exemples d'amitié entre un hacker et son ordinateur est décrit par Bernard Lenteric dans *La nuit des enfants rois* (Lenteric 1982). Au début du livre (p. 14), on voit Jimbo Farrar jouer au train électrique avec un ami facétieux appelé Fozzy. La première intervention de Fozzy se fait en ces termes : « *Moi personnellement moi-même, je n'en ai rien à foutre, mais le wagon de queue de l'express Montréal-Ténériffe est sur le point de se décrocher. Devrais faire quelque chose, mec.* » C'est par la suite que le lecteur comprend que Fozzy est un ordinateur programmé par Jimbo et que l'expression : « *Moi personnellement moi-même* » fait partie des expressions préférées de son créateur. Plus tard, on se dit que Fozzy a du caractère. Il se vexe quand un de ses interlocuteurs le traite de machine. « *Il boude, expliqua Jimbo. Il a un caractère de cochon, vous savez.* » Plus simplement, Fozzy est habitué à effectuer de la reconnaissance vocale sur la voix de son maître et ne répond qu'à sa sollicitation. Plus tard, Jimbo demande à Fozzy : « *- Tu m'aimes Fozzy ? - Oui, mec. Vachement* » répond la machine. Suite à quoi, Jimbo raconte à Fozzy qu'il s'est décidé à épouser sa copine, lui

faisant part de son amour pour elle et faisant même allusion à leur intimité sexuelle. Un peu perdu dans cette conversation, Fozzy répond *"au jugé"* : quand Jimbo lui demande ce qu'il pense de son projet de mariage, Fozzy répond : *« Pas de programmation à ce sujet »* et puis devant l'enthousiasme de Jimbo, il tente : *« C'est tout bon »*, mais c'est directement induit par la teneur des propos de Jimbo. En fait, Jimbo sait parfaitement que Fozzy n'est pas réellement une *"intelligence"* artificielle. Il est le premier à en connaître les limites puisqu'il l'a programmé. Jimbo sait que quand Fozzy dit : *« C'est tout bon »*, il n'approuve ni ne désapprouve son mariage. Simplement l'analyse lexicale des phrases prononcées par Jimbo permet à l'automate d'états finis qui commande Fozzy de choisir une phrase positive. Jimbo le sait puisqu'il a écrit l'automate. Il sait que Fozzy est aussi son double informatique puisque c'est lui qui a programmé ses réactions et son registre de langage. Et c'est en cela que Fozzy est un partenaire idéal pour un hacker. L'intelligence, ce n'est pas l'ordinateur qui la possède, mais le programme que développe l'informaticien. Ici, l'intelligence artificielle n'est finalement qu'un retour narcissique.

Les informaticiens n'ont bien sûr pas eu *"la chance"* de posséder un *"Fozzy"* dans leur adolescence. Voyons alors comment ils parlent de leur ordinateur.

En se remémorant ses débuts avec l'ordinateur, Mickaël passe en revue les différentes machines qu'il a pu avoir. Soudain, il se rend compte qu'il en a oublié une dans sa chronologie.

Mickaël : « Aaaah, j'en ai oublié un, entre mon Atari et mon PC, j'ai eu un autre Atari ! Rho, le pauvre vieux 'tain ! [...]. Et heu, donc, ouais, j'ai eu ce pauvre 1040, qui était gentil comme tout en plus, que j'ai vendu pour une bouchée de pain, ça me fait mal au cœur rha, 'tain, aujourd'hui, je le regrette... »

— Et tu l'avais oublié

— Ouais, comme quoi, tu vois, en fait, je suis vraiment honteux. »

Chez Mickaël, la façon qu'il a de parler de son ordinateur comme d'un copain tourne à la plaisanterie mais représente assez bien la manière dont, en général, les informaticiens parlent de leur machine.

Dans le témoignage suivant (Hoffsaes 1977), une étudiante en informatique explique pourquoi elle apprécie les relations avec l'ordinateur :

« Les humains ont aussi des réactions explicables mais on n'est pas formé pour les expliquer ; ce n'est pas toujours simple. Mais une machine, quand on sait comment elle marche, on explique. C'est agréable, on fait de la machine son test à soi. Chose qu'on ne peut pas se permettre de faire avec les gens. Avec les gens, on n'est jamais sûr, jamais, jamais, il y a toujours quelque chose qui craque. Avec l'ordinateur aussi, c'est sûr, le cas 3bis qui n'a pas été testé... mais on peut plus se

reposer sur une machine que sur l'être humain. C'est pour cela que ça a tant de succès. »

Il est assez rare d'entendre une femme dire qu'elle apprécie les relations avec une machine, voire, qu'elle peut parfois préférer ce type de relation à une relation humaine. Ce discours est tenu pour être contre nature, c'est-à-dire contre la prétendue nature des femmes qui les voudrait passionnées par les relations humaines et non par la technique. Cette étudiante avance donc sur ce terrain avec précaution : elle ne dit jamais « je », elle dit « on ». Dans sa dernière phrase, elle tente de généraliser sans s'impliquer elle-même, mais quand elle dit : « *C'est pour cela que ça a tant de succès* », on entend bien sûr : « *c'est pour cela que j'aime ça* ».

Sans être aussi claire sur cette question, Alice a rencontré un domaine dans lequel elle préfère avoir un ordinateur comme partenaire : le jeu d'échecs.

Alice est la seule femme de notre corpus qui a vraiment aimé la programmation. Elle raconte que lorsqu'elle s'est mise à programmer, elle a arrêté de jouer aux échecs qui rendaient sa vie insupportable :

Alice : « Aux échecs on est obligé de perdre. Forcé. Parce que si tu joues qu'avec des gens contre qui tu gagnes, ça n'a aucun intérêt, donc tu dois jouer avec des gens contre qui tu peux perdre, donc tu perds, et quand tu perds c'est insupportable. Moi je ne supporte pas de perdre, j'en suis malade. »

Grâce à la programmation, elle se lance des défis, elle s'attelle à un puzzle mental qui en vaut la peine parce qu'il n'est pas trivial : car parfois, elle peut temporairement échouer dans la confrontation. Aux échecs, elle ne supporte pas de perdre contre un adversaire réel, mais elle accepte l'ordinateur comme un partenaire potentiel qui peut la mettre en difficulté, parce que, puisqu'elle sait qu'il n'est pas un vrai partenaire, elle ne ressent pas de menace de sa part. Elle raconte également qu'elle s'est remise à jouer aux échecs en ligne. Elle sait qu'elle joue contre quelqu'un, mais le jeu à distance lui donne l'illusion que son partenaire, c'est la machine, tout en lui permettant de se confronter à un vaste panel de stratégies de jeu. Alice tolère de perdre contre la machine, elle ne se sent pas en danger. L'ordinateur lui permet en fait de se lancer des défis mentaux en supprimant l'angoisse d'avoir à affronter un partenaire.

Mais parmi nos informaticiens, Bastien tient un discours différent, car il considère que sur un plan imaginaire, son ordinateur est tour à tour un esclave, un partenaire, un adversaire ou un souffre-douleur. Il justifie cette croyance irrationnelle par les discours qui ont baigné son enfance :

Bastien : « Tout le monde parlait d'intelligence artificielle, ça aussi c'est important. Quand t'es gamin tu comprends pas tout ça. Y avait des recherches sur l'intelligence

artificielle. On nous demandait si l'ordinateur allait pouvoir penser. Quand t'es petit tu vois toujours les micros ou les robots qui parlent. Les Amstrads avaient apparemment des synthétiseurs de parole. Tu pouvais faire parler ton ordinateur. Tu disais bonjour et il disait bonjour (dit avec la voix d'un robot). »

Beaucoup d'informaticiens jouent un jour à la synthèse vocale avec l'ordinateur, s'amusent à le commander à la voix. Ce n'est pas pour des raisons techniques que les informaticiens ne commandent pas ainsi leur machine, c'est parce que ce type de commande n'a pas vraiment d'intérêt. Le clavier est une interface plus rapide et plus discrète (encore plus que la souris). Commander à la voix donne l'impression de commander à une personne, à un "agent" qui ensuite organise l'univers virtuel. Cette représentation est bonne pour les enfants : Dieu n'a pas besoin d'un intendant pour organiser l'univers, il agit directement sur le monde, sans déléguer ses pouvoirs à un intermédiaire. Ainsi fait l'informaticien tout-puissant dans l'univers de l'ordinateur. La souris est déjà une forme de délégation de pouvoir... rien ne vaut le code, directement tapé dans une fenêtre de texte. Elise l'a compris, contrairement à ses collègues de promotion qui sont davantage attirés à l'IUP par des rêves de start-up que par le goût pour l'informatique :

<Elise> Ca m'énerve parce que ces cons n'ont même pas compris que le langage machine (en général) était la seule façon de parler à son ordinateur !!

Sherry Turkle (1986) décrit ce sentiment p. 172 : « *La plupart des hackers sont des hommes jeunes qui dès leur plus jeune âge se sont sentis profondément intéressés par la maîtrise, une attirance marquée par un désir de perfection, et visant en particulier la victoire sur les choses. Ils trouvent leur satisfaction dans la maîtrise de l'objet choisi, en s'affirmant face à lui.* »

La volonté de s'affirmer face à une machine, on la trouve chez Alice, Elise, ou Mickaël dans des proportions raisonnables. Chez Bastien, elle va prendre une tournure presque pathologique. Ses fantasmes de toute-puissance sont souvent battus en brèche dans la vie réelle. Grâce à l'ordinateur, il a enfin un partenaire qui le soutient, lui obéit et le valorise :

Bastien : « J'étais le roi, quand j'étais devant mon ordinateur il ne me disait jamais non et il faisait toujours ce que je voulais. Il comprenait toujours ce que je lui disais et j'avais l'impression d'être un crack. »

Ce partenaire peut se muer en adversaire, rendant le défi plus intéressant à relever...

Bastien : « Si je ne réussissais pas, ou plutôt si ça ne marchait pas je savais que c'était de ma faute et pas de celle de l'ordinateur. Je me disais que je n'étais pas assez intelligent pour le comprendre et ça me vexait. »

Bastien se sentait bien sûr d'autant plus fier de lui qu'il défaisait un adversaire qui semblait plus intelligent que lui.

Mais malgré tout, parfois, l'ordinateur lui résiste, alors, Bastien qui ne supporte pas cette frustration, lui montre qui est le maître. Il se venge en employant la force, en torturant virtuellement son ordinateur. Les problèmes ne se résolvent pas pour autant, mais Bastien éprouve une joie sadique à l'idée qu'il le fait souffrir et qu'il a le pouvoir de lui infliger cette punition chaque fois qu'il le désire :

Bastien : « Là je commence à gueuler dessus quoi, je me dis c'est pas possible. Tu l'insultes même et tu le tapes, tu prends le clavier et gna gna gna (en faisant les gestes), tu t'assieds dessus jusqu'à ce que quelque chose bouge. Ou alors ce que j'adorais faire, (geste), t'appuies fort et longtemps, parce que au bout d'un moment tu veux qu'il gueule, tu te dis il me fait chier, ça fait des heures qu'il m'énerve il faut que lui aussi en bave. [...] J'appuyais sur une touche, alors il faisait quatre lignes de caractères, [...] et puis il commençait à biper. Là j'avais l'impression qu'il se plaignait et ça me faisait plaisir. »

6.4 Se recréer

Le Breton appelle « *extrême contemporain* » les tentatives inédites de la techno-science d'aujourd'hui de provoquer des ruptures anthropologiques qui jettent le trouble dans nos sociétés (Le Breton 1999a). Les hackers sont des représentants de cet extrême qui condamne « *le corps anachronique, si peu à la hauteur des avancées technologiques de ces dernières décennies. Le corps est le péché originel, la tache sur une humanité dont certains regrettent qu'elle ne soit pas d'emblée de provenance technologique. Le corps est un membre surnuméraire, il faudrait le supprimer* » (Le Breton 1999a) p. 8

Les hackers ne sont pas satisfaits de leur corps : il est le signe permanent de leur impuissance. C'est finalement dans leur propre rapport au corps que leur fantasme de maîtrise de l'univers est durablement mis en échec : non seulement les hackers ne l'ont pas choisi, mais ils n'en ont pas la maîtrise. Deux stratégies sont alors possibles simultanément : nier son corps et le recréer : partiellement dans le monde réel, totalement dans le monde virtuel.

6.4.1 Nier son corps

Nous avons vu chap. 4.2.1.5.3, le rituel célébrant la négation du corps au MIT : le concours de l'étudiant le plus laid (Turkle 1986). Voilà ce que dit un étudiant à ce sujet :

« Tout le monde sait que les ingénieurs sont laids. Quand on est à Harvard, on est sexy, désirable. Quand on est au MIT, on est un outil, un abruti, un être sans corps. »

Le cyberpunk et son univers virtuel ont permis aux informaticiens de se débarrasser de leur corps grâce aux réseaux d'ordinateurs, une prise neurale et des logiciels de simulation.

Pour Case, le héros de *Neuromancien* (Gibson 1984), sa prise neurale, c'est toute sa raison de vivre. Or, il a été condamné pour cause de piratage à ne plus pouvoir se connecter dans le cyberspace. Lui qui était un prince du réseau, un artiste de la programmation, il se retrouve piégé dans son corps physique. *« Pour Case, qui n'avait vécu que pour l'exultation désincarnée du cyberspace, ce fut la Chute. Dans les bars qu'il fréquentait du temps de sa gloire, l'attitude élitiste exigeait un certain mépris pour la chair. Le corps, c'était de la viande. Case était tombé dans la prison de sa propre chair. »* p. 9. Puis, Case est embauché sur un nouveau contrat, probablement dangereux et sûrement illégal mais qui lui donne la possibilité de se connecter de nouveau sur le réseau. Sans se préoccuper de la teneur de la mission, Case accepte. Certes, comme le lui signalent ses employeurs, la déchéance dans laquelle il est tombé ne lui permettra pas de vivre plus de six mois. Ce n'est pas la peur de mourir qui le motive à accepter cette mission, ni l'argent qu'on lui promet à la clé, mais bien la peur de devoir continuer à vivre dans le monde réel, d'être un « viandard » (nom péjoratif donné aux gens incapables de se connecter sur le cyberspace). Grâce à ses nouveaux employeurs, Case peut donc enfin se brancher de nouveau : *« Ça y est. Voilà qui il était, voilà ce qu'il était, quel était son être, il en oubliait de manger. [... A son réveil] il filait droit à la console, sans même prendre la peine de s'habiller, et se branchait [...]. Il perdait le fil des jours »* p. 17-18

On retrouve un sentiment d'exaltation similaire dans l'entretien de Thierry :

Thierry : « Je me souviens avoir passé 18 heures de programmation d'affilée, d'aller me coucher, de prendre un douche et de revenir ! [...] on faisait entre 8 et 10 heures d'heures sup par jour, [...] je me suis retrouvé en 3 semaines ou un mois avec 120 ou 130 heures d'heures sup

— Est-ce que c'est quand même un bon souvenir cette période ?

— Ah ouais, ouais, très bon. [...] ça reste des bons souvenirs. Y'a peut-être cette partie là, cette insouciance, se jeter à corps perdu dans tes développements. Cette petite période là, j'ai quand même des regrets parce que y'a un moment, je me suis réveillé, je dis bien : réveillé, on a livré la version, je me rappelle le 20 décembre et je me dis : dans cinq jours, c'est Noël ! et depuis le mois de novembre, ça faisait un mois et demi, j'étais à fond, je travaillais tous les week-ends, j'avais dû prendre un ou deux jours de repos en un mois et demi – 2 mois, je suis dit : « dans cinq jours, c'est Noël ! » donc, j'ai vraiment eu le sentiment de me réveiller, [...] vivre au jour le jour, c'est-à-dire que pendant deux mois, je n'avais plus la notion de temps, je

faisais un truc à fond... pendant deux mois, c'était tous les jours la même chose, tous les jours le présent. »

Quand Thierry raconte cet épisode, il a les yeux qui brillent, on ne doute pas qu'il a adoré « se jeter à corps perdu » dans le code. Il reconnaît que, maintenant, il lui serait impossible de revivre une telle aventure car il est père d'une fillette de deux ans qu'il adore et avec laquelle il a envie de passer beaucoup de temps. Mais comme il le dit : « J'ai quand même des regrets ».

On retrouve un témoignage de la même espèce cité par Flichy dans un article de Bromberg (Bromberg 1996; Flichy 2001) :

« Quand je suis devant mon ordinateur [...] je suis détaché de mon identité physique. Ce n'est pas seulement quand je suis sur des forums, que je joue à des jeux ou que je suis sur le net. C'est à chaque fois que je suis devant mon ordinateur. Je perds alors mes repères temporels et je ne ressens plus la faim ou la fatigue. »

Jérémie est en désaccord avec son corps. Plus jeune, il avait un physique très féminin. Bien que harcelé par ses pairs, il ne tentait pas de se donner une allure plus virile au sens où il conservait les cheveux longs. Bien qu'il ne soit pas homosexuel et qu'il ait une compagne depuis plusieurs années, il dira :

<Jérémie> Si j'avais le corps que je veux / je serais une femme.

Le harcèlement qu'il a subi à son adolescence a été tout de même suffisamment intense pour le rendre anorexique, le pousser à prendre diverses drogues et finalement à quitter la France, pour l'Allemagne. Là, il suit des études d'informatique. Il raconte alors :

<Jérémie> Dans les quatre dernières années / enfin... / j'ai quasi tiré un trait sur mon corps / plus de sport / plus d'anorexie / le seul truc que j'avais c'était la machine.

Il appelle cette période « sa vie de débauche », alors qu'en un autre temps, il s'est drogué et qu'il a eu selon ses dires « de mauvaises fréquentations ». La vraie débauche, c'est s'enfermer dans sa chambre d'étudiant avec un ordinateur connecté sur Internet.

Jérémie parle également du « road-movie hacker » qu'il a entrepris l'année précédente :

<Jérémie> Partir avec un portable et un sac de couchage / se taper le tour de l'Allemagne / en étant complètement défoncé / à coder dans diverses boîtes / genre les trucs que tu vois dans les films de hackers.

<IC> Et tu prends ton sac, ton powerbook et tu pars.

<Jérémie> tu prends rien / parce que de toute façon un hacker ça pue et ça a pas de fringues / ça aussi c'est un truc rigolo / j'ai acheté des fringues il y a deux mois /

ça faisait quatre ans que j'en avais pas acheté / d'où tous les trous que tu as pu voir dans mes jeans / et là je sors un peu du trou / et je me dis que c'est p'tet pas mal d'être habillé de manière élégante.

Jérémie est sorti de cette époque. Il raconte avec amusement qu'il s'est remis à faire du sport, à s'acheter des habits et à cuisiner. Nous avons alors cherché à savoir s'il avait adopté le comportement du hacker parce que c'était un moyen de se faire accepter de ce groupe. En effet, il nous dit que c'était la raison pour laquelle il s'était drogué au lycée :

<Jérémie> Seconde / première c'était le trip junkie [...] / c'était un truc... "forcé" / c'était chiant

<IC> Forcé ?

<Jérémie> Le truc pour être cool.

Le road-movie hacker, était-ce aussi un truc forcé pour être cool ?

<IC> Mais bon, avant tu t'en foutais [de ton habillement, de ton aspect] ? Ou c'était juste pour le style ?

<Jérémie> Complètement / non je m'en foutais complètement.

Ce désintéret, voire, ce rejet du corps est ce qui a rendu possible et même souhaitable ces entretiens non présentsiels (voir chap. 4.2.4). De même, de vraies amitiés peuvent se créer entre des personnes qui ne se sont jamais rencontrées. Ou encore, on peut entretenir des relations assez longues en ligne (en passant sa journée à discuter sur un t'chat) sans exprimer le besoin de se rencontrer réellement. Mickaël parle d'un groupe d'amis avec lequel il discute quotidiennement depuis ses études.

Mickaël : « Un groupe que j'ai jamais vu, en fait, c'est que des gens avec qui j'ai communiqué... la plupart étaient dans ma résidence, je les ai croisés... sauf un avec qui je continue de parler régulièrement mais que j'ai jamais... enfin, je l'ai vu, il m'a vu, mais jamais parlé en vrai, quoi. C'est vraiment n'importe quoi... mais c'est très distrayant. »

6.4.2 Un corps réel paramétrable

Le cyberpunk a banalisé les implants cybernétiques, ils ne sont plus utilisés pour pallier une fonction organique déficiente, mais pour améliorer les capacités humaines, voire pour faire joli. Dans *Neuromancien* (Gibson 1984), les implants sont accessibles à tous, pour remplacer le système optique biologique par un système optique à capteurs numériques, pour disposer sous les ongles des lames rétractiles ou encore pour posséder une prise neurale permettant de se connecter directement dans le cyberspace.

Dans les rares passages où Gibson décrit de manière positive des corps physiques, il les compare à des machines, sachant que ce sont des corps qui ont été en partie modifiés.

Molly dont il est question dans la citation suivante a entièrement fait recâbler son système nerveux pour pouvoir être plus rapide, capacité essentielle dans le métier qu'elle exerce. Elle est une "solo", c'est-à-dire quelqu'un entre le mercenaire, le garde du corps et la tueuse à gages. Gibson dit que Molly a « *l'élégance fonctionnelle d'un fuselage d'avion de combat* » p. 54.

Les implants cybernétiques n'ayant pas encore été inventés, d'autres moyens peuvent être mis en œuvre pour améliorer son corps. C'est dans ce sens que Jérémie parle de tatouage. Cette modification du corps n'a plus du tout la signification qu'elle pouvait avoir entre les deux guerres : le tatouage ne naît plus dans les bars, les bordels ou les prisons. Aujourd'hui, le corps est perçu comme inachevé, imparfait. Il faut l'améliorer, le perfectionner par des régimes alimentaires, le culturisme, la chirurgie esthétique... « *il n'est plus question de se contenter du corps que l'on a, mais en modifier les assises pour le compléter ou le rendre conforme aux idées qu'on s'en fait.* » (Le Breton 1999b) p. 8. Même s'il ne s'agit pas chez Jérémie d'un surinvestissement du corps, comme le dit Le Breton, ses motivations à se tatouer sont similaires à celles décrites dans son livre : le tatouage « *est désormais une manière d'inscrire dans la chair des moments clés de l'existence* » p. 10. La marque corporelle traduit « *la nécessité de compléter par une initiative personnelle un corps insuffisant en lui même à incarner l'identité personnelle* » p. 17

Le tatouage, en transformant le corps de Jérémie, pourra aussi transformer sa vie :

<Jérémie> *C'est un truc définitif, c'est une sorte de truc pour me dire "j'ai fait un truc pour la vie, ça va changer de la zone [comprendre : de l'errance] des quatre dernières années*

<IC> *Et en quoi ça te plaît de marquer ton corps d'un truc définitif ?*

<Jérémie> *Parce que je me sentirai mieux avec un corps que j'ai en partie changé / j'ai vu un machin sur MTV / un skater / genre le mec imbitable / qui disait que le meilleur truc qu'il avait fait dans sa vie / c'était se faire tatouer "DETERMINATION" en lettres gothiques sur le dos / ben... / c'est un peu la même chose / sauf que je suis pas le genre à me faire tatouer un mot :-} / il a dit que depuis, il faisait à fond toutes les choses qu'il avait envie / parce qu'il avait écrit détermination sur son dos / c'est un peu ça en fait / c'est bien narcissique d'un côté.*

Jérémie veut s'échapper des « *trucs de hackers* », reprendre une vie avec des relations sociales. Pour lui, c'est un progrès par rapport à l'étape d'avant où il avait « *tiré un trait sur son corps* ».

<Jérémie> Le tatouage, c'est aussi une manière de dire "je me prends en main", je fuis plus dans le code et les trucs de n4x0rz¹²¹.

Le tatouage lui semble être un moyen de recréer un lien avec l'extérieur. Le corps étant ce qui sépare l'individu des autres et du monde, Jérémie, maintenant qu'il commence à accepter qu'il a un corps, cherche à en faire « *le signe de l'inclusion [...] le relieur qui unit aux autres* » (Le Breton 1999b) p. 17.

Néanmoins, la manière dont il s'y prend, les motifs qui le tentent restent profondément ancrés dans la cyberculture.

<Jérémie> Il y a 1 an / j'avais déjà voulu me faire tatouer / là c'était le gros trip / parce que le motif pour le tatouage / je l'avais généré avec un programme en LISP¹²² / et pour je sais plus quelles raisons ça s'est pas fait

<IC> Quel motif ?

<Jérémie> Plein de lignes avec des coordonnées random¹²³.

Pour Le Breton, « *les tatouages biomécaniques figurent une technicisation métaphorique du corps : circuit électronique, puces, machines cybernétiques, formes géométriques, ou encore dessins de monstres issus de la cyberculture et des jeux vidéo. [...] Mime du rapprochement de l'homme et de la Machine, de l'informatique et de la chair dans le regret de l'origine non technicienne de l'homme, tentative plus ou moins lucide d'effacer le corps de la condition humaine.* » p. 112

Dans le cas de Jérémie, il ne s'agit pas tellement de rendre son corps plus beau, plus visible, plus spectaculaire, mais plutôt de le reconfigurer comme il configure un ordinateur, de l'améliorer pour se prouver qu'il peut en avoir la maîtrise et ensuite l'accepter. C'est une sorte de compromis, qui lui permet d'accepter son corps et de renoncer « *aux trucs de hackers* » car il s'est rapproché physiquement de la machine en l'inscrivant dans sa chair :

<Jérémie> le truc de configurer les petits zigouigouis à droite à gauche / c'est le même sentiment intérieur que le fait de faire un tatouage maintenant.

Une autre manière d'affirmer sa maîtrise sur son corps est d'en explorer les limites, de le pousser à l'extrême, de mesurer son rapport à la douleur... Jérémie parle de ce rapport à la douleur en parlant du tatouage : la douleur n'est pas un à-côté désagréable dont on se passerait bien, elle est nécessaire, elle fait partie de l'opération, il l'attend. Il joue déjà avec cette sensation :

¹²¹ n4x0rz : "hacker" en écriture de hacker !

¹²² Le LISP est un langage d'intelligence artificielle

¹²³ Random : aléatoire

<Jérémie> T'as jamais vu ma main gauche :) / quand je suis bourré j'arrache la peau / [...] c'est... "amusant" de jouer avec sa douleur / quand tu as une grosse de ligne sans peau / ça fait pas mal s'il y a rien dessus / mais tu peux poser genre... / ton powerbook brûlant dessus.

La douleur est nécessaire pour transformer l'acte en rituel d'initiation, rendre possible la transformation de la personne en même temps que la transformation du corps. En outre, l'individu est « *dans une relation de maîtrise avec ce qu'il s'inflige et ce qu'il ressent et ce sentiment désamorce la virulence rattachée à la souffrance.* » (Le Breton 1999b) p. 94. Il s'agit d'explorer l'emprise que peut avoir le corps sur l'esprit, de voir s'il est capable de s'en détacher, de maîtriser cette douleur.

Les hackers ont une activité qui leur permet également de jouer avec les limites de leur corps, ce sont les "coding parties". Le but est de réaliser le plus vite possible et le plus élégamment possible un programme pour résoudre un problème donné au début de l'épreuve. L'intérêt n'est pas toujours de faire avancer la recherche en informatique : le problème donné peut être un prétexte car le programme réalisé n'aura aucune vraie utilité.

Les hackers se mettent par équipe de deux ou trois et ont un temps donné : vingt-quatre heures, trente-six heures pour écrire leur programme. Ils se fournissent en pizza, coca, café ou tout autre excitant plus ou moins légal et se lancent dans le code. Dans son entretien, Jérémie nous raconte une de ses coding parties qui lui a servi de tremplin pour entrer dans le monde des hackers. Dans l'ouvrage de Sherry Turkle, un hacker explique qu'il est impossible pour une fille de participer à une coding party. A cette époque, les coding parties avaient le nom explicite de « Sport à mort » (Turkle 1984) p. 187.

« Etre un hacker, c'est être un peu masochiste. On découvre jusqu'à quelle limite on peut pousser l'esprit et le corps... les femmes ont tendance à être moins autodestructrices... les hackers sont un peu autodestructeurs, ils ne s'occupent pas de leur corps et, en général, ils flanchent. Il arrive souvent qu'ils épuisent complètement leurs ressources vitales. Les femmes se livrent rarement à ce genre de sport à mort ; elles sont plus équilibrées dans ce qui les passionne. L'essence de sport à mort, c'est de voir jusqu'à quel point vous pouvez faire reculer les limites, jusqu'où vous pouvez aller. D'habitude, j'attends jusqu'à ce que je sois obligé de faire un effort extrême, jusqu'à l'épuisement total. »

Ce hacker voit dans cette activité une pratique de l'autodestruction. Nous ne partageons pas son analyse. Il ne s'agit probablement pas d'autodestruction, mais plutôt d'une volonté de rechercher les limites de résistance, non pas parce que les hackers sont attirés par le vide, mais plutôt parce qu'ils veulent voir à quel point l'esprit peut contrôler

le corps, jusqu'à arriver au point où le corps se sentant en danger, tente de reprendre la main, comme dans le cas de la douleur ou de l'extrême fatigue.

Ce n'est certainement pas parce que les femmes ne sont pas autodestructrices qu'on ne les retrouve pas dans les coding parties, mais plutôt parce qu'elles ont un rapport au corps différent.

Nous avons vu chap. 3.1.3 comment Descartes a séparé l'homme de son corps, et rejeté ce même corps dans l'animalité. Le corps de l'homme est ce que l'homme a de moins humain. A l'image de la nature, il doit le maîtriser. Qu'en est-il du corps de la femme ?

La société occidentale fait tout pour faire disparaître le corps. Aujourd'hui, le corps ne transparaît à la conscience de l'homme que dans les moments de crise ou d'excès : douleur, fatigue, maladie, plaisir sexuel (Le Breton 1990). Mais les femmes ont encore le mauvais goût d'avoir des manifestations corporelles spécifiques comme les règles ou la grossesse, cette dernière étant impossible à dissimuler.

Pour Colette Guillaumin (1992), les hommes en tant que groupe dominant se considèrent comme dominant la nature elle-même alors que les femmes comme groupe dominé y sont assujetties. Les hommes se considèrent comme à distance de la nature, ils veulent la conquérir. Ils se prétendent identifiés par leurs pratiques, alors que les femmes restent identifiées par leur corps.

Les hackers peuvent prétendre rejeter leur corps, le nier, en tester les limites, ils peuvent le considérer comme un objet étranger, distinct de ce qui fait d'eux des être intelligents. En dignes descendants des philosophes mécanistes, ils déplorent le manque de fiabilité de leurs capteurs sensoriels et par-dessus tout, les contraintes liées à la faiblesse de la structure.

Les femmes peuvent également décider de se couper de leur corps, mais la route est plus longue. Plus fortement aliénées à leur corps et maintenues dans l'idée de cette aliénation (Beauvoir 1949), supposées plus proches de la nature, les femmes ne peuvent jamais atteindre la perfection cybernétique en devenant un pur système d'information. Turing les voyait toujours liées à leur sexe, leur cerveau chevillé à leur corps de femme (chap. 3.2.4.2). Contraintes de paraître, renvoyées sans cesse à des modèles de corps parfaits et supposés désirables, quelles femmes auraient eu le courage ou le détachement nécessaire pour concourir au prix de l'étudiante la plus laide ?

Les hackers ne savent pas quoi faire de ce corps qui les complexe, qui les encombre, qui les renvoie à l'impuissance, mais ils peuvent s'offrir le luxe de trouver des subterfuges pour le mettre à distance. Il a été montré dans des études, en particulier (Turkle 1995; Wajcman 2004), qu'un bien plus grand nombre d'hommes que de femmes adopte un alter ego de l'autre sexe. Wajcman y voit une façon d'affirmer leur domination sur le

corps des femmes. Alors que Turkle ainsi que de nombreuses autres auteures (Haraway 1991; Stone 1995), pensent plutôt que le changement de genre virtuel encourage les gens à réfléchir sur la construction sociale du genre.

L'interprétation de Wajcman est très probablement valide dans le cas des jeux vidéo où il s'agit d'animer un personnage féminin. Le personnage de Lara Croft dans *Tomb Raider* a vu sa poitrine augmenter d'au moins deux tailles entre la version I et la version II du jeu et des patches¹²⁴ ont circulé sur Internet permettant de jouer à *Tomb Raider* avec Lara Croft nue. Il est certain que les éditeurs de ce jeu ont joué sur les fantasmes de leur public masculin qui pouvait contrôler chacun des mouvements d'une femme virtuelle à la plastique improbable. Le fait de se travestir virtuellement n'est pas de cet ordre et nous sommes plutôt d'accord avec Turkle et Haraway : il s'agit d'une exploration du genre de l'autre ou encore la possibilité de mettre en avant des facettes de sa personnalité qu'on n'ose pas exprimer parce qu'elles ne sont pas conformes à son sexe.

Néanmoins, si nous récusons l'interprétation de Wajcman, nous devons tout de même nous pencher sur ce déséquilibre évident (ce sont surtout les hommes qui travestissent leur genre sur Internet). Une première raison vient probablement du fait que les hommes ont plus de difficultés que les femmes à faire admettre de petites transgressions de genre. Les filles peuvent être des "garçons manqués". La plupart du temps, ce qualificatif est perçu comme un compliment, comme une élévation symbolique, qui indique qu'on quitte le groupe dominé des femmes pour s'élever vers le groupe des dominants (mais par nature inaccessible). Les garçons ne peuvent pas être des "*filles manquées*" et toute formule qui qualifie un garçon aux manières de fille est infâmante. L'anonymat d'internet permet aux garçons d'être des "*filles manquées*" sans avoir à "*avouer*" qu'ils sont des garçons.

Mais la raison principale du déséquilibre nous semble être ailleurs, précisément dans le lien très fort que le discours social maintient entre les femmes et leur sexe biologique. Comme le dit Simone de Beauvoir, la femme « est "*le sexe* », voulant dire par là qu'elle apparaît essentiellement au mâle comme un être sexué » (Beauvoir 1949) p. 15. Les hommes ne sont pas considérés à partir de leur sexe, les hommes ne considèrent pas qu'ils ont un genre. Ils sont le Général, l'Absolu. Ils peuvent donc alors plus facilement jouer avec les habits de la féminité, les portant sur leur corps asexué comme un déguisement.

Bien sûr, aucune force biologique n'empêche les femmes de faire de même. Mais pour réussir ce tour de passe-passe et adopter cette forme d'androgynie masculine, elles doivent d'abord se dépouiller de leur sexe dont l'évidence leur est sans arrêt imposée.

¹²⁴ Un patch est un bout de programme qui vient modifier un logiciel existant pour lui apporter de nouvelles fonctionnalités

Revenues dans le réel, elles rencontreront toujours un homme pour les remettre dans leur rôle de femme, pour les voir uniquement à partir de leur sexe et leur tenir ce propos si souvent entendu en informatique et qu'on peut résumer ainsi : « *Il y a peut-être peu de filles en informatique, mais quand on voit la gueule qu'elles ont, on se demande si cela vaut la peine d'aller en chercher d'autres* ». Une jolie fille ne fait pas une informaticienne crédible, une fille sans grâce y est indésirable... Finalement, quelle place les jeunes hackers accepteraient-ils de laisser à une future hackeuse, si un jour une telle fille se présentait ?

6.4.3 Un corps virtuel sur mesure

Tenter d'oublier son corps, le reconfigurer, toutes ces méthodes ne sont que des pis-aller. Ce n'est pas dans la vie réelle que les hackers obtiendront ce qu'ils cherchent : la vie est ailleurs, ils voient dans l'informatique quelque chose de vivant qu'il faut entretenir et améliorer, en définitive, le lieu de la vraie vie (Flichy 2001) p. 177.

La science-fiction a souvent mis en scène des univers virtuels dans lesquels on pouvait prendre l'apparence que l'on voulait. Dans *Le samouraï virtuel*, (Stephenson 1992), nous lisons une vraie réflexion sur le corps et l'apparence. Dans ce récit, lorsqu'une personne se connecte, elle enfile des lunettes panoramiques qui lui projettent la réalité virtuelle, appelée le Métavers. Celui-ci ressemble à une mégapole de nuit, avec des maisons, des rues, des enseignes lumineuses publicitaires... traversée par un grand boulevard qui permet de s'y déplacer virtuellement. Quand une personne se connecte pour venir se promener sur le Boulevard, elle doit se choisir un avatar qui la représentera. « *Vous pouvez donner à votre avatar l'aspect qui vous convient, dans la limite de votre équipement [informatique]. Si vous êtes moche, votre avatar peut être beau comme un Dieu. Si vous sortez du lit, ça n'empêche pas qu'il soit sapé comme un prince ou maquillé par des professionnels. Dans le Métavers, vous pouvez ressembler à un gorille, à un dragon ou à un pénis géant doté de la parole.* » p. 49

La technique des avatars a été mise au point au tout début de la programmation du Métavers. Hiro, le héros du livre, travaillait sur les corps. Junita travaillait sur les visages. « *Elle constituait en fait la totalité du département des visages car personne n'accordait beaucoup d'importance à cette partie-là. Ce n'était qu'une tache ocre posée au sommet de l'avatar. Elle s'évertuait à prouver que tout le monde était gravement dans l'erreur, mais la corporation essentiellement mâle [des hackers] avait décidé que les problèmes de visage étaient secondaires et superficiels. Ce n'était naturellement rien d'autre que du sexisme du type le plus virulent, celui qu'épousent les technocrates mâles sincèrement persuadés d'être trop malins pour être sexistes.* » p. 74. Neal Stephenson est un auteur qui connaît très bien le monde des hackers (il en fait lui-même partie) mais qui en est suffisamment détaché pour avoir sur les siens un regard critique d'une grande justesse.

Les hackers ne mettent pas en tête de leurs préoccupations l'expression du visage : ce serait réintroduire toute la complexité de l'émotion humaine dans cet univers qui n'en a nul besoin. Ce qui est vrai dans le roman de Stephenson se voit dans les jeux vidéo aujourd'hui. La fluidité des mouvements, le réalisme des combats au sabre, les paysages qui défilent quand on conduit des bolides virtuels... tout cela est développé et peaufiné, mais pas l'expression des visages. De toute façon, le personnage supposé représenter le joueur sont souvent vu de dos (comme dans *Tomb Raider*) ou encore invisible (*Doom*, *Quake*) puisque le jeu est en "réalité subjective" (on voit par les yeux du personnage donc au maximum, on verra ses mains). Certes, l'animation d'un visage est un sujet très compliqué et qui demande des calculs lourds. Mais les défis de ce genre n'ont jamais arrêté les hackers.

Revenons au *Samourai virtuel*. Dans le Métavers, tout le monde n'a pas la possibilité de s'acheter ou de se programmer un avatar de qualité, tout le monde n'a pas non plus l'ordinateur qui permet d'assurer le calcul de ce genre d'avatar. On a donc la possibilité d'acheter des avatars 'tout prêts' à la grande surface du coin. Les modèles les plus populaires sont le 'Clint' pour les hommes : bel américain blanc aux expressions possibles très limitées et la "Brandy" pour les femmes : « *L'utilisatrice peut sélectionner trois tours de poitrine : improbable, impossible et pas de ce monde. Brandy a un répertoire d'expressions faciales assez limité : mignonne et minaudeuse, mignonne et boudeuse ; pimpante et intéressée ; souriante et réceptive ; aguicheuse et farfelue.* » p. 50. Il est évident que le physique des Brandy a été dessiné par des hommes, façonnant à leur goût le prototype de la femme qu'ils avaient envie de voir déambuler dans le Métavers. Outre le physique de bimbo, il n'y a aucune expression pour exprimer le refus ou la colère, toutes sont positives, avenantes ou attirantes. Brandy dit toujours oui. Malheureusement, Stephenson ne décrit pas la liste des expressions à la disposition de Clint.

Junita constitue pour le moment un des rares exemples de hackeuses que la nouvelle vague du Cyberpunk commence à mettre en scène et il n'est pas surprenant de la trouver dans le domaine de la communication et des sentiments. D'une part, c'est culturellement le domaine qui a été réservé aux femmes et d'autre part, le meilleur moyen pour une femme de faire une percée dans un monde d'hommes, c'est de s'emparer d'une niche qui ne les intéresse pas. Toutes les femmes scientifiques le disent : le meilleur, voire le seul moyen de progresser, c'est d'aller sur un terrain où elles n'entrent pas en concurrence avec les hommes.

Il est à noter que dans toutes ces descriptions d'univers virtuels et de représentations des corps, on ne parle jamais de cybersexe, la réalité virtuelle n'est pas un moyen pour nous décrire des scènes de sexe inédites. Les romans ne sous-entendent pas que c'est

impossible, le lecteur suppose que quelque part, dans le Métavers ou Cyberspace, quel que soit son nom, des gens peuvent avoir des relations sexuelles en exploitant les ressources de l'univers virtuel et de leur avatar. Néanmoins, le roman ne les met pas en scène. La hard-science et le Cyberpunk des hackers n'ont rien à faire du sexe et ce ne sont pas les hackers qui fantasment sur le cybersexe.

Les jeux vidéo sont aujourd'hui la meilleure approximation des univers virtuels. Ils ne permettent pas de se construire un avatar sur mesure, mais fournissent tout de même des possibilités de substitution. A l'instar de toute interaction avec le cybermonde, ils sont « *le moyen qui donne à ses usagers le sentiment d'être corporellement transportés du monde physique ordinaire à des mondes d'imagination purs* » (Walser 1992) p. 264. Ces jeux ont en commun de faire glisser les joueurs dans des univers parallèles dont ils sont d'emblée les héros. Comme dans le livre de Stephenson, grâce au jeu vidéo, on peut être un minable dans le monde réel et un prince dans le monde virtuel. D'après Pascal Duret, on peut analyser ce phénomène de deux manières qui ne sont pas incompatibles. D'une part, les guerriers bardés de muscles que l'on anime sont des supports d'identification. Mais aussi, et c'est plutôt cet aspect qui nous intéresse ici, les corps sont interchangeables : aujourd'hui je suis un guerrier musclé, demain je suis une magnifique brune, après-demain, un orc hideux (Duret 1999). Les corps perdent leurs significations, ils ne permettent plus aux joueurs de se définir, de se reconnaître. On endosse une apparence comme on endosse un déguisement. Ce qui paraît, c'est uniquement ce qu'on désire montrer. Le corps n'est plus ce traître autonome : il agit sous contrôle total de l'esprit, il n'est qu'un habit avec lequel on se met en valeur, quelles que soient ces valeurs.

Au-delà des jeux vidéo, toute plongée dans le cybermonde implique de laisser son corps physique derrière soi. Comme nous l'avons déjà précisé, pour ses usagers, le cybermonde a une existence aussi concrète que le monde ordinaire. Les forums, les sites, les zones de t'chat créent des espaces de rencontres et d'échanges d'informations bien réels mais fonctionnant avec des modalités, des langages, des codes et des rites différents. C'est « *un monde où les frontières se brouillent et les corps s'effacent où l'autre existe dans l'interface de la communication, mais sans corps, sans visage, sans autre toucher que celui du clavier de l'ordinateur, sans autre regard que celui de l'écran.* » (Le Breton 1999a) p. 139

6.4.4 Devenir un cyborg

Puisqu'on interagit avec l'ordinateur comme on le ferait avec un cerveau limité, il n'est pas étonnant qu'il suscite un langage largement anthropomorphique. Mais à l'inverse, les informaticiens ont une certaine tendance à décrire leurs propres processus mentaux, voire à se décrire eux-mêmes comme des machines.

Dans le langage courant (hors entretien), Luc emploie des tournures de phrases dans lesquelles il parle de lui comme d'un ordinateur. Il dira par exemple : « *Je me suis mis en mode veille* » (allusion à l'ordinateur qui s'éteint de lui-même s'il n'a pas été utilisé au bout d'un certain temps), signifiant « *j'ai arrêté de réfléchir* » ou « *je me suis endormi* » ou encore « *j'ai reformaté la zone* », (allusion au procédé informatique qui permet d'effacer toutes les informations contenues sur un disque ou une disquette) signifiant « *j'ai oublié* ». Solène emploiera également une expression de ce genre :

Solène : « J'suis pas extrêmement pédagogue on va dire, soit tu comprends, soit tu comprends pas, j'suis assez, assez 0/1 pour ça. »

Le Breton note des discours similaires désormais passés dans le langage courant : oubliant qui a servi de modèle à l'autre, on dira que le cerveau « *assimile des données* » et « *stocke de l'information* ». De même que parlant de soi, on entendra : je suis « *formaté-e* » pour un emploi ou une tâche. (Le Breton 1999a) p. 152

Trouver des points de comparaison, des fonctionnements cognitifs supposés identiques rassure les hackers. Ces similitudes leur permettent d'entretenir l'idée que leur propre fonctionnement cognitif est totalement explicable. Puisqu'ils adhèrent plus ou moins consciemment au paradigme informationnel de Wiener, ils s'analysent eux-mêmes en tant que système d'information. En poussant du côté de la plaisanterie, ils se comparent ensuite facilement à un ordinateur. Mais en restant sérieux, Jérémie explique comment, quand il programme, il fonctionne comme un compilateur :

<Jérémie> Un compilateur, ça transforme un truc de haut niveau en un truc de plus bas niveau / qui prend plus de temps et qui est plus chiant à faire / et quand je programme, je fais la même chose d'une certaine façon / je convertis des trucs de haut niveau dans des trucs de plus bas niveau que je peux pas me prendre la tête à faire.

La première solution pour devenir soi-même une machine est de calquer son fonctionnement cognitif sur celui de l'ordinateur. Il en existe une autre qui consiste à avaler son ordinateur, à l'intégrer à soi. Les informaticiens deviennent des cyborgs quand ils ne perçoivent plus la frontière entre leur corps et la machine.

On peut commencer par la boutade de Thierry : « *Je suis né avec un ordinateur à la place des mains.* »

Elle est reprise plus sérieusement par un hacker interviewé par Turkle (1986) p. 181 :

« Quand on tape sur le clavier, on peut aller réellement vite. Les touches sont très sensibles. Je n'ai même pas l'impression de taper à la machine. Je pense à quelque chose et ça y est, c'est sur l'écran. On pourrait dire que j'ai une interface parfaite

avec la machine... parfaite pour moi. Je me sens en télépathie totale avec l'ordinateur. »

En fait, ce n'est pas tellement la machine qui fascine, puisqu'ils l'ont avalée. Ce qui les prolonge, ce sont les programmes.

<Jérémie> Si je pouvais jouer à Quake sans ordi / je le ferais sans ordi

<Jérémie> Ce que tu veux dire par prolongement de moi / c'est pas la machine / c'est les programmes.

Jérémie supprimerait volontiers l'ordinateur, il ne le voit plus, en fait, il l'a totalement incorporé. Ce n'est pas l'ordinateur qui le prolonge, comme nous l'avions cru par erreur. Son cerveau, ses réflexions, son "*intelligence*" se prolongent dans l'espace virtuel ouvert par l'ordinateur grâce aux programmes, qui sont la continuation de sa pensée. On retrouve le même témoignage dans un entretien mené par Sherry Turkle (1984). Un hacker lui dit p. 182 :

« J'ai assimilé l'essentiel du procédé [du codage] de telle sorte que l'ordinateur est semblable à une extension de mon esprit. Peut-être aussi mon corps. J'ai connaissance de cette extension, mais je ne pense pas consciemment à l'utiliser. Je conçois les choses, je ne me préoccupe pas de leur mise en œuvre. Une fois que je sais exactement ce que je veux faire, je peux l'exprimer sur l'ordinateur sans davantage d'effort, automatiquement. »

C'est ce sentiment d'incorporation dont parle Donna Haraway, féministe américaine de la mouvance queer qui a rédigé un texte fondateur du cyberféminisme : le *Cyborg manifesto*. Selon son ouvrage, *Simians, Cyborg and feminism* (Haraway 1991), il s'agit de prendre conscience que les rapports entre les humains et la technique sont tellement étroits qu'il n'est plus possible de dire où l'humain s'arrête et où commence la machine. Nous sommes devenus des cyborgs car on ne distingue plus qui construit et qui est construit dans la relation entre l'humain et la machine. « *La machine n'est pas quelque chose qu'il faut qu'il faut animer, adorer ou dominer, la machine, c'est nous, nos activités, notre corps qui s'incarne.* », [traduit par (Flichy 2001) p. 180]. Le cyborg est un hybride, de machine et d'organisme mais aussi de réalité matérielle et imaginaire. Steven Levy, l'auteur de *Hackers*, espère pouvoir écrire le code parfait. Cet idéal ne pourra être accompli « *tant que les hackers ne seront pas intégrés biologiquement à l'ordinateur* » (Levy 1985) p. 126

A défaut d'avoir réalisé cet idéal du cyberpunk, les hackers et les passionnés d'informatique ont incorporé la machine et voient à travers. Elle prolonge leurs doigts et leurs sens, elle leur permet de penser hors de leur crâne, elle réalise leur imaginaire dans

une réalité virtuelle aussi concrète pour eux que la vie réelle. A ce titre, ils sont devenus des cyborgs.

6.4.5 *La puissance justifie le pouvoir qui permet la possession*

Si on prend en considération les qualités masculines fondamentales : force, puissance, vigueur, intrépidité, maîtrise de soi, noblesse (Falconnet and Lefaucœur 1975), on a l'impression que les hackers s'en préoccupent bien peu. Pourtant, ils pratiquent une transposition de ces valeurs de la vie réelle dans la réalité virtuelle. Les objets et signes du pouvoir ne sont pas les mêmes, mais ses piliers sont bien là : puissance, pouvoir, possession. « *La puissance permet et justifie le pouvoir qui permet la possession.* » (Falconnet and Lefaucœur 1975) p. 65

La puissance, c'est celle de la machine qu'ils mettent à leur service voire, qu'ils incorporent. Le muscle, la stature ou la puissance sexuelle n'entreront pas en lice. C'est leur virtuosité à coder et leur persévérance qu'ils mesureront. Ils se lanceront des défis, utiliseront l'intimidation, chercheront à se mettre en valeur, paraderont avec leurs victoires. L'enjeu est d'obtenir un pouvoir dans l'univers qui importe, c'est-à-dire dans l'univers virtuel. Ils pourront aussi jouir des retombées dans le monde réel, dans la société des hackers ou auprès d'utilisateurs contraints de demander leur aide. Les possessions qu'ils peuvent souhaiter ne se traduisent pas en biens. De même, ils ne recherchent pas les conquêtes sexuelles. Ce sont des biens immatériels qu'ils échangeront : du savoir, des informations.

Si, à première vue, le monde informatique semble bien loin des stéréotypes de la masculinité, c'est bien un monde qui fonctionne autour des principales valeurs "viriles", nous le reverrons chap. 7.4. Quelles que puissent être par la suite les réalités des métiers de l'informatique, ce sont ces valeurs qui vont servir à définir à quoi ressemble un vrai informaticien et à partir desquelles on jugera si on est en face de quelqu'un qui mérite ce titre.

Nous avons répondu à notre première question : pourquoi tant de garçons sont-ils toujours fascinés par l'informatique et pourquoi aussi peu de filles se tournent-elles vers ces formations ? Néanmoins, des informaticiennes, il y en a toujours eu, depuis que l'informatique existe, depuis Ada Lovelace (chap. 3.1.5). Si le micro-ordinateur a créé un engouement chez les garçons, les filles sont toujours présentes et en nombre à peu près constant. Dans ce chapitre, nous avons assez peu cité les entretiens réalisés avec des femmes. Qui sont donc les informaticiennes ?

7 Informaticiennes tout de même, informaticiens de toute manière ?

S'il y a peu de femmes en informatique, nous ne pouvons pas dire qu'elles sont absentes de ce secteur. On peut même s'étonner, en regardant la Figure 6 p. 31 de voir à quel point le nombre de filles restent stable au cours du temps ; même si en proportion, elles sont de moins en moins présentes dans les études d'informatique, elles sont toujours aussi nombreuses à choisir cette option, passant à travers les crises de l'informatique, les changements de représentation, l'apparition d'Internet, etc. Il faut aussi garder à l'esprit que si les filles sont moins de 20% dans les études d'informatique (autour de 12% dans les écoles d'ingénieurs, davantage dans les IUT et BTS, voir chap. 1.3), les informaticiennes représentent environ 30% des employé-e-s du secteur. Malgré l'imprécision des chiffres, nous pouvons dire qu'elles sont nombreuses à se reconverter en informatique, après un premier parcours universitaire.

Quelles sont les motivations de ces étudiantes ? Nous avons vu chap.6 qu'elles partagent assez peu les fantasmes de pouvoir et de maîtrise de l'univers des informaticiens. Mais leurs motivations sont-elle foncièrement différentes ? Leur parcours est-il le même ? Y a-t-il de multiples façons d'être informaticiens et informaticiennes ? Nous allons maintenant repérer dans les entretiens de nos neuf interviewées les raisons qui les ont incitées à choisir une orientation en informatique. Nous pourrions également les comparer aux propos des hommes interviewés, car on ne peut pas réduire leur motivation à des fantasmes de puissance. Nous mettrons en perspective ces entretiens avec deux autres enquêtes sur les femmes en informatique : « *La place des femmes dans les Sociétés de service et d'ingénierie informatique* » (Collet and Ingarao 2003) et « *Widening Women's Work in Information and Communication Technology* » (Valenduc, Vendramin et al. 2004) et nous finirons en nous ouvrant sur le monde du travail.

7.1 Le premier contact

Une familiarité précoce avec les nouvelles technologies est-elle souhaitable, voire nécessaire, pour que les filles s'orientent par la suite vers les métiers des TIC ? C'est une question importante car de nombreuses pratiques incitatives visant à intéresser les filles à l'informatique s'exercent dans cette optique. Sur les 109 pratiques recensées dans le cadre de l'enquête « *Widening Women's Work in Information and Communication Technology* » (Collet and D'Ouville 2004), 30% ont pour cible des fillettes ou des adolescentes. Ces pratiques sont variées dans leurs modalités :

- les Girl's days (Royaume-Uni), où les parents travaillant dans des métiers scientifiques et techniques sont encouragés à venir au travail avec leurs filles,

- les concours, tels que Miss Technik (Allemagne), qui récompensent des projets informatiques menés par des jeunes filles
- ou encore les CyberSodas (Belgique), c'est-à-dire des stages d'informatique pour adolescentes pendant le temps parascolaire.

Mais ce premier contact est-il réellement incitatif ? Doit-on être initié jeune à l'informatique pour avoir de meilleures chances plus tard de réussir dans ces études ?

7.1.1 Le rôle des parents dans le premier contact

Si on confond les récits des hommes et des femmes de notre corpus, on constate que c'est souvent les parents, et même en général le père informaticien ou technophile qui introduit l'ordinateur dans la famille.

Audrey : « Mon beau-père est informaticien et... puis... je sais pas, vers une dizaine années il m'avait acheté un Apple II »

Solène : « On a commencé à avoir des PC très très jeunes à la maison, parce que mon père est un fan de high-tech et ce genre de choses, on a commencé comme tout le monde avec un Atari à faire des jeux dessus. »

<Elise> Les premiers contacts que j'ai eu avec l'informatique sont de l'ordre du ludique. Papa et maman aimaient bien les jeux vidéos (c'était "tendance" à l'époque ☺) alors j'ai commencé à tripoter des joysticks, de la même façon que je jouais à la Barbie. On a très vite eu un "ordinateur familial" (un vieux Texas Instrument présenté justement comme L'Ordinateur Familial par excellence).

Le père de Julien est ingénieur informaticien :

Julien : « C'est mon père qui l'a ramené à la maison, c'était un ordinateur du travail et puis c'était pour jouer. Il a du le ramener pendant une semaine de vacances. »

Le récit de Charlotte est particulier. Son père est informaticien. Alors qu'elle avait une dizaine d'années, il l'a emmenée à son travail.

Charlotte : « Mon premier contact, c'est avec mon père, qui s'occupant de moi, sans doute un mercredi où y'avait personne d'autre pour s'occuper de moi m'a amenée à son travail. Il travaillait à l'époque à IBM, [...] on arrivait dans une grande salle avec des espèces d'armoires, je me rappelle il faisait assez froid, réfrigéré, alors, les armoires étaient sur le bord de la salle, au milieu, il y avait des écrans et ce qui était surtout super, c'était la machine pour faire des trous dans les cartes. [...] Les cartes et les feuilles informatiques je les pratiquais depuis longtemps parce qu'il ramenait ça à la maison pour faire des dessins et dans les cartes, je me rappelle y'avait 3 sortes, les jaunes, les bleues et les roses et derrière, y'avait des lignes de chiffres, une ligne de 0 une ligne de 1 et y'avait une machine, selon ce que tu tapais, ça faisait des trous dedans. »

Charlotte n'a pas eu l'air particulièrement impressionnée en visitant le travail de son père. Elle y a même retrouvé un élément familier : les cartes perforées de couleur qu'il ramenait à la maison. Elle se souvient très bien de cet après-midi-là, puisqu'elle peut encore décrire la disposition de la salle, la température qu'il y faisait, etc. Elle a conscience d'entrer dans un univers mystérieux et secret : d'une part, elle et son père avaient dû passer à travers de nombreux contrôles de sécurité, d'autre part, son père ne parlait jamais de son travail à la maison, n'en rapportait jamais et n'avait pas d'ordinateur. Pour autant, l'ambiance n'était ni solennelle, ni intimidante, au contraire. Elle a plutôt eu l'impression d'accéder à des jouets très amusants : elle a passé une partie de son après-midi à faire des trous dans des cartes perforées, et une autre, à jouer avec les écrans :

Charlotte : « Mon père m'avait tout laissé tripatouiller, les écrans au milieu, c'était des écrans de contrôle radar, puisqu'il s'occupait de ce genre de chose, et je me rappelle avoir joué à demander aux avions leur identification, à dire : "ah, là ça marche, là ça marche pas..." Bon, j'imagine qu'il n'y avait pas de trucs trop grave à faire mais je m'en rappelle, j'avais bien pu toucher à tout, c'était bien rigolo. »

Aucune méfiance, aucun interdit apparent, aucun sentiment de toucher à des objets magiques chez Charlotte. Juste peut-être l'impression que son père s'amuse bien toute la journée avec ses jouets électroniques.

Dans certains cas, la première rencontre avec l'ordinateur se produit fortuitement en allant chez des amis dont le père est informaticien, comme dans le cas de Luc ou de Patrick, et c'est un coup de foudre. Pour d'autres, l'influence est plus diffuse, Mickaël a des cousins qui ont un ordinateur, Thierry et Bastien ont entendu parler de l'ordinateur dans les médias.

Après ce premier contact, tous les hommes de notre corpus ont eu un ordinateur étant jeunes, et pendant une période, se sont passionnés pour cette machine, au moins en tant que console de jeux. Jérémie et Mickaël sont suffisamment jeunes pour que l'ordinateur soit un objet courant, facile à avoir, quelque soit le niveau socioprofessionnel des parents (Jérémie est fils de tailleur, Mickaël de petits fonctionnaires). Mais ceux qui sont nés autour des années soixante-dix ont eu plus de difficultés et certains ont du épargner et harceler leurs parents tel Patrick ou Bastien. D'autres, plus chanceux, étaient issus d'un milieu socioprofessionnel qui leur permettait d'avoir finalement un ordinateur à la maison comme Thierry, Luc, Julien ou Hugues.

Chez les femmes, le paysage est différent : elles sont cinq à avoir eu un contact précoce avec l'ordinateur. Quatre d'entre elles ont utilisé un ordinateur familial déjà présent. Seule Charlotte en a fait entrer un à la maison à son initiative : après ce premier contact

ludique avec le travail paternel, elle fréquente le club informatique de son école et découvre que les garçons qu'elle y côtoie ont des PC :

Charlotte : « Il y a plusieurs garçons dans la classe qui ont acheté des ORIC atmos et à ce moment là, j'ai du me dire : moi aussi, j'en veux un et j'ai dû convaincre mes copines que nous aussi, il nous en fallait un et quand même, j'ai convaincu les parents d'une et on a été 2 à en avoir un. »

Les parents de son amie ont été réticents. Elle venait d'un milieu plus pauvre et un ordinateur, c'était un gros investissement. Mais ses parents y ont vu un vecteur d'ascension sociale pour leur fille : ils l'ont acheté. Dans leur salon, l'ordinateur (dont l'image sortait sur l'écran de la télévision) trônait dans la cheminée. Leur fille est devenue ingénieure en mécanique.

Quant au père de Charlotte, il n'a pas eu besoin d'être convaincu :

Charlotte : « Mon père m'achetait tout ce que je voulais, j'étais pourrie gâtée quand j'étais gosse. »

7.1.2 Pour les filles, des débuts solitaires

Les filles qui programment ou qui jouent se retrouvent souvent isolées pour pratiquer cette activité et si elles veulent continuer à voir leurs copines, elles doivent aussi renoncer à partager leur passion avec elles. Charlotte a eu assez de chance d'avoir au moins une copine intéressée :

Charlotte : « [Avec ma copine] on échangeait des trucs. Je me rappelle bien être allée chez elle et avoir fait ça ou le contraire. [...]

— Et avec d'autres ? les mecs de ta classe ?

— Non, bizarrement non, enfin, bizarrement... Je pense qu'on avait espéré un moment pouvoir faire des choses mais que y'avait trop de clivage fille/garçons encore à cet âge là pour que... ça passe. »

Malgré tout, elle pratique quand même essentiellement seule :

Charlotte : « En dehors du club, c'était surtout ce que je faisais toute seule, un peu avec ma copine. »

Et elle ajoute :

Charlotte : « C'était pas ma meilleure copine, celle là. C'était une de mes grandes copines, je suis toujours en contact avec elle mais ma meilleure copine c'était quelqu'un qui était littéraire, complètement allergique à ce qui était science, maths, etc. alors avec elle, il n'était même pas question de parler de ce genre de chose. »

Elise connaît le même problème :

<Elise> J'échangeais quelques jeux avec des garçons (qui par ailleurs n'étaient pas spécialement mes amis). Mes copines n'étaient pas enthousiastes pour les jeux vidéos, moi si.

Charlotte et Elise ne pratiquaient pas l'informatique avec leurs copines (ou marginalement pour Charlotte). Les meilleures copines n'étaient pas intéressées et elles n'arrivaient pas à nouer des liens avec les garçons. Elise considérait les garçons avec lesquels elle échangeait des jeux comme des relations professionnelles et non des amis. Solène n'a joué qu'avec son frère, étant jeune. Si certains garçons de notre corpus n'ont pas réellement pratiqué l'informatique de manière plus sociable, ils n'ont jamais semblé le regretter. Ils font parfois état de problèmes relationnels avec les autres garçons, mais ne se décrivent pas comme spécifiquement isolés à cause de leur intérêt pour l'informatique ou les jeux vidéo.

7.1.3 L'importance d'un contact précoce avec la technique

Si l'on reprend les différents récits autour de ce premier contact et qu'on prête particulièrement attention au sexe des personnes qui les produisent, on constate des différences, même s'il faut, eu égard la taille modeste de notre échantillon, se garder de conclure.

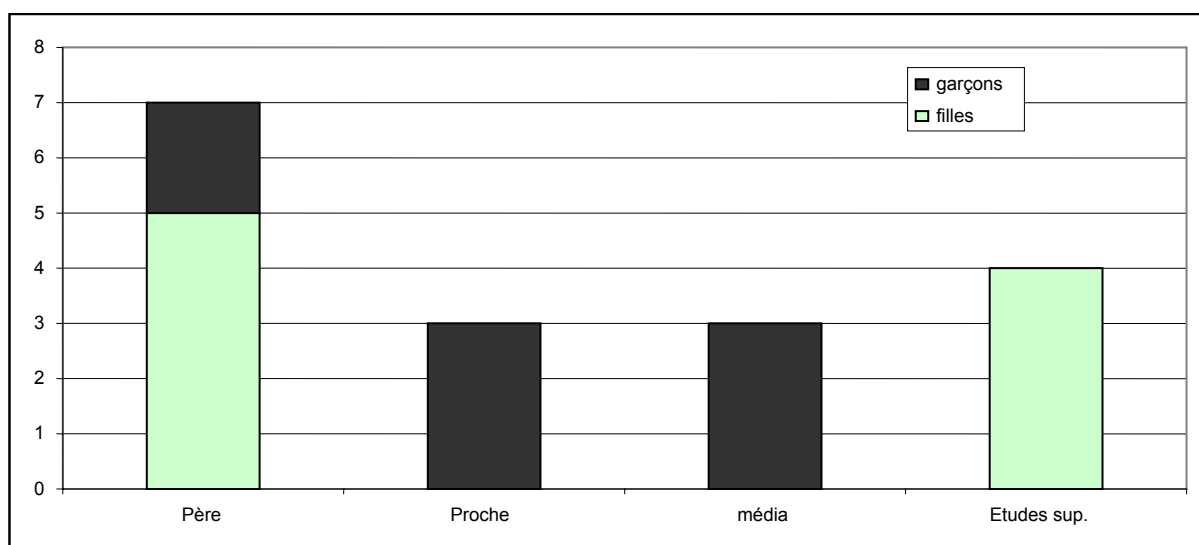


Figure 23 : Origine du premier contact avec un ordinateur selon le sexe

Catherine Marry remarque dans ses recherches sur les ingénieur-e-s que les garçons font souvent part d'un projet professionnel précis, même s'il renvoie à des représentations vagues et stéréotypées du métier. Mais ces représentations naïves s'appuient parfois sur une expérience pratique... qui fait défaut à presque toutes les filles (Marry 2004) p. 128. Nous allons faire un constat similaire, quoiqu'un peu plus nuancé du côté des filles.

- Tous les hommes de notre corpus d'entretien, sans exception, ont eu un ordinateur étant jeunes chez eux et tous ont été passionnés, au moins pendant quelques

années, par cette machine. Cinq filles sur les neuf ont eu un ordinateur étant jeunes ; trois seulement (Charlotte, Elise et Solène) se sont passionnées pour son utilisation. Les quatre autres ont rencontré l'ordinateur pour la première fois dans leurs études supérieures¹²⁵ ce qui fait que pour elles, l'ordinateur n'a pas d'abord été vu de manière ludique, mais tout de suite comme un instrument de travail.

- Deux garçons seulement ont commencé par utiliser l'ordinateur familial, les autres se sont arrangés pour avoir un ordinateur personnel. Chez les filles, une seule a été celle qui faisait entrer l'ordinateur à la maison.
- En ce qui concerne la personne qui est à l'origine du premier contact (quand celui-ci a eu lieu avant le bac), chez les filles, il s'agit toujours du père (des deux parents, dans un cas, mais c'est le père qui gérait l'ordinateur). Chez les garçons, les sources sont plus diverses : le père dans deux cas, des amis dans trois cas et les médias dans deux cas.

Les hommes et les femmes qui étaient familiarisés jeunes à l'ordinateur parlent souvent de l'utilisation de l'informatique à l'école : clubs informatiques au collège ou option informatique au lycée. Apparemment, même si l'ordinateur n'était pas un objet courant, il était au moins facilement accessible, si on en exprimait le désir.

En somme, (et si on met à part Alice, trop âgée pour avoir connu l'informatique à l'école ou l'informatique personnelle), toutes les personnes interviewées avaient la possibilité d'accéder à un ordinateur, au moins à l'école, si elles l'avaient souhaité mais seuls celles et ceux qui avaient un ordinateur personnel ont choisi de fréquenter les clubs informatiques du collège ou de prendre l'option informatique au lycée. Pour Emeline, Carine et Eve, c'est dans le cadre d'un cours obligatoire de fac qu'elles ont découvert (avec plaisir) l'informatique. Auparavant, l'ordinateur ne les avait jamais vraiment intéressées. Pour autant, elles ne parlent pas de difficultés sérieuses dans leurs études d'informatique, peut-être être simplement d'un handicap au début.

Emeline : « Bon, j'ai eu du mal, parce que par rapport aux autres, y'en avait pas mal, surtout les garçons, ils faisaient des jeux, ils avaient aussi des machines chez eux. Moi j'avais pas ça alors des fois, j'étais quand même à côté. »

Audrey reconnaît que même si elle n'a pas beaucoup utilisé l'ordinateur parental, sa pratique ne lui a pas été inutile :

Audrey : « Disons que ça démystifiait l'informatique, c'est vrai que tout ce qu'on pratique à l'école, pour des gens qui ont absolument pas été en contact avec un ordinateur précédemment, ils ont un réel handicap par rapport à ceux qui ont pu manipuler. »

¹²⁵ Si Alice n'a utilisé son premier ordinateur qu'après son diplôme d'ingénieur, c'est probablement à cause de son âge : elle a 48 ans

Quand on regarde la Figure 23, on se dit qu'un premier contact avec l'informatique n'est pas déterminant pour réussir des études et une carrière d'informaticienne. Néanmoins, il semble que les garçons ont facilement accès à l'ordinateur et que ces futurs informaticiens s'y sont donc intéressés très tôt : si l'ordinateur n'est pas entré chez eux, ils sont allés le chercher. Pour les filles, il a fallu que l'ordinateur s'installe à la maison, ou s'impose à elles par le biais du métier de leur père ou par l'école.

Parmi les idées reçues qui courent en informatique, il y a l'idée que la pratique de l'ordinateur est évidente pour les enfants, parce qu'ils n'ont pas *d'a priori*, parce que c'est "de leur temps", parce que c'est fait pour eux, à tel point qu'on en vient presque à parler d'une affinité naturelle entre enfant et ordinateur parce qu'ils sont "jeunes" tous les deux, ils sont tous les deux "l'avenir" (Collet 1999) p. 42. Cette idée s'estompe peu à peu, avec la banalisation de l'ordinateur. Mais en 1982, Jean-Jacques Servan Schreiber pouvait dire dans un article du *Nouvel Observateur* : « *Un enfant de 7 ans l'apprend en quelques minutes puis l'explique à ses grands-parents* ». ».

L'informatique possède également une filmographie abondante (de War Games en 1983 à Jurassic Park en 1993) qui expose avec quel naturel et quelle simplicité les enfants savent utiliser l'ordinateur. L'école a, elle aussi, répandu cette idée en prétendant que les raisonnements algorithmiques avait des vertus modélisantes pour les jeunes cerveaux. De fait, il n'y a pas de déterminisme en informatique : on peut s'y mettre à 3 ans comme bien plus tard. La quantité d'informaticiens, et en particulier de femmes, qui n'ont eu aucune formation initiale en informatique en est la preuve. Dans l'enquête « *La place des femmes en SSII* » (Collet and Ingarao 2003), nous avons rencontré des anciennes psychologues, philosophes ou anglicistes nous disant que l'informatique, finalement, ce n'était que du langage ou de la logique.

Un contact précoce avec l'informatique n'est pas le seul moyen pour réussir en informatique, pour avoir le goût de la programmation, pour avoir envie de devenir informaticien-ne, pas plus qu'il n'en est une garantie. Néanmoins ce contact a un avantage : il montre aux filles ce que c'est que l'informatique. Les garçons ont toutes les facilités pour découvrir l'ordinateur s'il les attire : on leur propose spontanément d'avoir un ordinateur, ils fréquentent des amis qui en possèdent, il semble même un peu anormal qu'ils ne s'y intéressent pas, ne serait-ce qu'un minimum. Pour les filles, cette rencontre est perçue comme bien moins nécessaire.

Si ce contact précoce avec l'informatique n'est pas déterminant pour la carrière des filles, il leur permet au moins de savoir suffisamment tôt si l'informatique peut les intéresser en tant que choix d'orientation. Quand Emeline parle de sa passion tardive pour la programmation...

Emeline : « J'avais même pas d'ordinateur chez moi. Et en fait, du coup je me suis dit que ce serait un domaine qui me plairait, peut-être. Je me suis lancée, [...] et ça m'a vraiment emballée. Je pense que j'ai même mieux aimé que les maths que j'ai faites avant. Ça m'a vraiment passionné. »

... on se dit qu'il est dommage qu'elle ait commencé par coller deux fois au CAPES de maths.

7.2 Les études

7.2.1 Le choix de faire des études d'informatique

En écoutant nos interviewé-e-s relater leur parcours scolaire, on a le sentiment que leur futur métier, leur choix professionnel n'a jamais été une question qu'ils se sont vraiment posée. En effet, la plupart d'entre eux était des élèves brillants. Ils n'avaient pas vraiment pensé à leur avenir professionnel, puisque de nombreuses possibilités s'offraient à eux.

Après un bac sciences, ils essaient d'entrer en maths sup, ce qui permet de retarder le choix d'encore deux ans. Certaines, comme Eve ou Charlotte, attendront jusqu'au DEA/DESS pour vraiment choisir une orientation.

Quand on analyse les raisons qui ont poussé ces garçons et filles à devenir informaticien-ne-s, on peut au moins dégager une raison commune : un goût pour les maths, les sciences et la technique. Mais pourquoi ont-ils choisi l'informatique, plutôt que l'électronique ou les mathématiques, par exemple ? Si nous relevons les motivations déclarées, nous obtenons les quatre catégories suivantes : à cause du contexte familial, sur le conseil de proches, pour la passion de l'ordinateur, grâce à des facilités dans ce domaine et pour l'idée qu'on se fait du métier.

7.2.1.1 Modèles d'identifications familiales

Parmi les entretiens de notre corpus, deux garçons et trois filles citent l'existence d'un père scientifique voire informaticien, mais ne parleront pas de son métier.

Charlotte dira que son père s'est toujours montré très mystérieux sur un métier qui lui semblait à elle amusant et fascinant.

Charlotte : « Mon père, j'ai jamais réussi à savoir ce qu'il faisait. Déjà qu'il parle peu, en plus, il raconte jamais. C'est à peine maintenant que je commence à savoir ce qu'il faisait, à part quand j'y suis allée un mercredi sinon, c'était pas du tout le genre à ramener du boulot ou quoique ce soit à la maison, donc, je ne savais jamais rien. »

Plus grande, elle a essayé de lui poser des questions :

Charlotte : « J'ai jamais réussi à faire cracher à mon père ce que c'était que l'assembleur et comment on pouvait l'apprendre

— Il n'avait pas le temps ?

— Non, parce que par exemple, je passais beaucoup de temps avec lui, je faisais des trajets... je sais pas, il savait pas comment me le dire, par quel bout me le dire, j'en sais rien. C'était assez bizarre. »

Programmer son ordinateur, devenir informaticienne, c'était peut-être pénétrer le mystère de l'environnement professionnel de son père. Les travaux qui s'appuient sur les récits de vie mettent souvent l'accent sur le soutien apporté par le père à la réussite de sa fille. C'est la thèse développée par Isabelle Las Vergnas dans sa recherche sur les femmes scientifiques au Québec (Las Vergnas 1986). Elle constate que les femmes scientifiques sont souvent des enfants uniques ou alors issues de fratries composées seulement de filles. Ces filles auraient alors été élevées comme des garçons de substitution, elles sont des garçons manquants. Des recherches françaises cette fois, sur les filles qui suivent des études de techniciennes supérieures en génie mécanique ou électrique (Daune-Richard, Flament et al. 1986; Daune-Richard and Marry 1990) confirment les résultats de Las Vergnas mais les nuancent : certaines filles ont un frère, mais celui-ci s'avère défaillant, ne remplissant pas les attentes parentales.

Solène entre tout à fait dans cette catégorie. Son frère s'est lui aussi dirigé vers une carrière d'informaticien mais avec des résultats moins brillants. Il a d'ailleurs finalement arrêté l'école avant la fin :

Solène : « J'ai un profil très très technique finalement, puisque que j'ai beaucoup reporté les ambitions de mon père qui lui, souhaitait absolument avoir un fils ou une fille ingénieur. Comme, de prime abord, j'étais celle qui avait le plus de facilités, il avait reporté cette espèce de désir sur moi. »

Mais Charlotte, dont les deux parents sont scientifiques, a un frère titulaire d'une thèse d'économie, spécialité mathématiques financières qui ne peut donc être considéré comme défaillant. Elise a aussi été portée par le désir de ses parents d'en faire une scientifique mais les autres filles ne font pas d'allusion à des attentes parentales particulières qui auraient provoqué leur choix d'études.

C'est aussi la conclusion à laquelle l'enquête *www-ict* était parvenue (Valenduc, Vendramin et al. 2004). On y trouve bien des témoignages parlant d'un père scientifique qui a eu une influence sur la carrière de sa fille, ou encore d'une mère indépendante qui joue un rôle de modèle, mais finalement assez peu : seuls 20 répondantes sur 140 avaient des parents scientifiques. Cette constatation rejoint celle que nous avons déjà faite sur l'importance ou non d'un premier contact avec l'informatique durant l'enfance. Les auteurs en concluent que « le *contexte familial n'est pas déterminant dans le choix*

de carrière des femmes » (nous traduisons) p. 106. Toutefois, même si peu de garçons et de filles relèvent spontanément une influence familiale sur leur parcours, la famille peut avoir un rôle central sur les trajectoires d'excellence et singulièrement celle des filles (Marry 2004). Bien qu'il ne s'agisse pas réellement de parcours d'excellence dans notre enquête, nous laisserons prudemment la question en suspens, par manque d'information sur le contexte familial des personnes interviewées.

7.2.1.2 Personnes ressources

Si les parents donnent peut-être une première impulsion scientifique, le réseau relationnel des parents ou son propre cercle d'ami-e-s peut être décisif pour le choix d'études. Elise raconte comment elle a entendu parler de la formation :

<Elise> On a connu ça par un mec que connaissait mon père. Il nous a présenté son cursus comme "plein de débouchés", "festif", "informatique".

Carine n'a pas vraiment choisi les études qu'elle voulait suivre, mais ses collègues étudiants :

Carine : « J'avais le choix entre licence d'info ou licence de maths, il se trouve que mes copains allaient en licence d'info (rires), donc je suis partie en licence d'info. »

Quand nous lui avons demandé ce qu'elle avait préféré, dans ses études, elle a répondu : *« sans mentir, je crois que c'est mes copains ».*

Solène a suivi deux cursus en parallèle : une maîtrise d'informatique à Jussieu et une école de commerce. La manière dont elle a choisi son école de commerce ressemble à Carine :

Solène : « J'ai fait une bataille de boules de neige au jardin du Luxembourg avec des étudiants qui sortaient d'une prépa HEC, j'ai tchatché avec eux, on a été prendre un café, je dis « oh ben c'est cool ». Quand au mois d'avril j'ai arrêté ma sup., j'ai dit « qu'est-ce que je vais faire maintenant ? », il m'est revenu en mémoire ce truc-là. »

Parfois, le réseau relationnel permet aussi de savoir quelle orientation ne pas prendre. Charlotte avait été acceptée dans une école à Evry, mais elle ne savait pas en quoi consistaient les études. Son père travaillait avec des anciens ingénieurs de cette école :

Charlotte : « Il a fallu choisir alors mon père a invité ces gens-là, ces jeunes de son labo à manger à la maison, pour parler avec eux et ça m'a pas plus convaincue que ça, en fait. »

Il est remarquable que dans notre corpus, seules les filles disent avoir eu recours aux conseils de leur entourage, ou avoir choisi leur orientation en fonction des personnes qui s'y trouvaient. Cette constatation est encore plus manifeste quand on compare avec les

résultats de l'enquête « *La place des femmes en SSII* » (Collet and Ingarao 2003). Dans cette enquête, étaient interviewées également des femmes informaticiennes qui s'étaient reconverties en informatique après avoir été diplômées dans une autre spécialité.

Chez celles qui se sont reconverties, on retrouve ainsi des figures féminines ou masculines, qui les ont aidées, motivées, incitées à devenir informaticiennes. L'une dira par exemple : « *je me suis fait influencer par quelqu'un qui trouvait que j'avais un esprit très logique parce que c'était la personne qui m'apprenait à jouer aux échecs* ». Une autre racontera comment une amie lui a trouvé un stage en informatique, ou encore comment une supérieure l'a repérée alors qu'elle était au helpdesk¹²⁶, l'a formée et lui a permis de devenir analyste programmeuse.

Sans que ce soit déterminant dans tous les parcours, on peut tout de même remarquer dans les discours des filles uniquement, l'existence de personnes ressources, voire de modèles parentaux d'identifications, qui ont influencé les orientations ou carrières professionnelles.

7.2.1.3 La passion de l'ordinateur

Pour la majorité des personnes interviewées (c'est-à-dire à l'exception de Carine, Eve, Audrey et Véronique), l'informatique est un centre d'intérêt important, si ce n'est une passion, au moins à titre privé. Julien, Mickaël, Solène, Elise, Thierry, Patrick, Hugues, Charlotte adorait jouer. Luc, Jérémie et Bastien passaient du temps à programmer. Emeline et Alice ont découvert tard la programmation, mais ont été passionnées. Bastien a toujours voulu faire de l'informatique même si ses parents ne comprenaient pas bien sa motivation. D'autres rêvaient de métiers qu'on peut qualifier de rêves d'enfants (Lafortune and Solar 2003) mais avaient un deuxième choix plus réaliste : l'informatique.

Thierry : « Je ne voulais pas en faire mon métier quand j'étais petit. Je voulais être pilote d'avion. Mais j'ai échoué dans toutes mes tentatives pour être pilote et je me suis rabattu entre guillemet, l'informatique me passionnait de toute manière, donc j'ai fait des études d'informatique. »

<Jérémie> Ma passion au lycée / c'était la musique / intéressant que j'ai complètement oublié ça / parce que je voulais devenir guitariste fut un temps / besoin de me la jouer guitare héros.

Mais après le lycée et ses multiples problèmes relationnels, la seule option possible qu'il pouvait entrevoir était une école d'informatique en Allemagne.

Les parents de Elise sont pilote et hôtesse de l'air :

¹²⁶ Helpdesk : il s'agit de l'assistance téléphonique aux utilisateurs. Cela ne nécessite souvent aucune compétence technique. La seule formation reçue permet de répondre au téléphone. Cette personne se contentait au départ d'enregistrer les demandes des utilisateurs, d'y répondre quand elles correspondaient à une procédure déjà établie ou de transmettre, le cas échéant, l'incident à sa supérieure.

<Elise> J'hésitais entre Pilote de ligne (influence familiale), psychanalyste (au grand dam de tout le monde, alors j'ai laissé tomber, à mon grand regret),... Mes parents voulaient que je fasse une prépa.

Elle est finalement devenue informaticienne après avoir échoué en fac de mathématiques. Pour autant, la psychanalyse et l'informatique ont des points communs, selon elle, dans le sens où dans les deux cas, il s'agit de démonter un mécanisme logique pour comprendre comment un problème fonctionne !

Pour Elise comme pour les autres, les choix se sont faits peu à peu. Suite au concours de maths sup, ou suite au bac, ils se sont orientés assez logiquement vers l'informatique, discipline qu'ils aimaient et pour laquelle ils avaient des facilités. Concrètement, ils ont choisi une activité professionnelle qui était directement issue d'une de leur principale activité de loisir.

Le récit que fait Julien de son travail à l'école montre bien son enthousiasme :

Julien : « On a passé des nuits blanches, mais quand on aime, on compte pas. C'était comme ce que j'ai pu connaître au collège ou au lycée, c'est un peu comme une occupation. C'est pas un truc que tu as à apprendre par cœur, rébarbatif [...] à partir du moment où c'est quelque chose qui te plait, ça ne te dérange pas d'y passer plus de temps, ça ne te dérange pas d'apprendre des choses en plus [...] J'aime pas trop faire des choses qui me plaisent pas et là, j'ai eu la chance depuis pas mal de temps de choisir des choses que je veux faire. »

Pour autant, seul Bastien dira que l'informatique était à la fois sa passion et l'orientation qu'il a toujours voulu suivre. Nombreux sont ceux qui se montreront plus hésitants, donnant l'impression, nous le verrons chap. 7.2.1.4, de choisir l'informatique par défaut. Il semble que pour ces étudiants qui ont passé leur scolarité en faisant le choix de l'excellence, et en particulier pour les garçons, s'orienter vers un métier par goût pour n'est pas une raison valable, ou en tout cas, n'est pas un argument qu'il est correct de fournir.

Pour finir ce chapitre qui traite des personnes ayant choisi les études informatiques par passion, il faut parler des expériences d'Alice et d'Emeline.

Alice est un peu à part dans notre corpus, puisqu'elle a un diplôme d'ingénieure généraliste, obtenu à Centrale en 1975. D'ailleurs, sa première expérience avec un ordinateur, en stage de fin d'étude ne lui a rien apporté.

Alice : « J'ai fait de la recherche sur les effets des tremblements de terre sur les bâtiments, et j'avais un contrat de recherche pour la centrale nucléaire de Tricastin, et j'étais toute seule, c'était un vrai scandale, je devais étudier un tremblement de terre sur une zone argileuse pour la centrale de Tricastin, j'attendais les

caractéristiques de l'argile qui ne sont jamais arrivées, j'attendais les caractéristiques des tremblements de terre de la base rocheuse qui ne sont jamais arrivées non plus, plus j'avais un programme américain à corriger, j'y comprenais que dalle, alors ça marchait pas j'avais personne pour m'aider, bref, c'était une expérience professionnelle nulle, quand j'ai fini je me suis dit : je continue pas ça m'énerve. »

Mais quand l'informatique est devenue graphique, elle a tout de suite compris l'intérêt qu'elle pourrait en tirer.

Alice : « Ça m'a tout de suite passionnée ce truc-là, parce que j'ai tout de suite eu l'impression qu'on allait pouvoir faire vraiment de vrais trucs graphiques. »

Et elle a mis en œuvre les connaissances en programmation (du FORTRAN) qu'elle avait acquise à l'école.

Quant à Emeline, qui est bien plus jeune puisqu'elle a 25 ans, elle n'a pas eu l'occasion de croiser un ordinateur avant son DEUG. Nous avons vu chap. 7.1.3 qu'elle n'a découvert cette passion qu'une fois en étude d'informatique. Pour autant, pour elle comme pour Alice, leur carrière d'informaticienne (et non leurs études) est bien un choix par passion.

7.2.1.4 Des facilités dans ce domaine

Les personnes entrant dans cette catégorie diront qu'elles ont choisi l'informatique par hasard, ou par défaut. Souvent, elles établissent une hiérarchie entre des matières nobles et difficiles (telles que les mathématiques ou la physique) et l'informatique (bâtarde mais plus simple).

Mickaël voulait faire des maths :

Mickaël : « En Terminale surtout où j'étais content parce que je cartonnais, je trouvais ça fabuleux donc, j'ai dit : Ouais ! donc fac de maths, puisque je veux faire de la recherche dans les mathématiques. »

Puis les choses se sont gâtées :

Mickaël : « L'algèbre, j'aimais bien, les matrices et tout ça, ça allait, même si j'étais pas brillant, faut être honnête. Mais l'analyse, [...] c'est un truc sur lequel j'ai pas accroché du tout, je sais pas si c'est dû au fait que j'ai rien foutu du tout ou que ça m'a dégoûté, mais c'est vrai que ça m'a empêché de faire des maths. [...] Franchement, j'ai pas vraiment choisi l'informatique c'est plus un truc sur lequel je me suis rabattu parce que ça marchait mieux que le reste. »

Pourtant, en choisissant, l'algèbre, il avait déjà choisi l'informatique. Charlotte nous explique comment elle repère parmi les étudiants ceux qui feront de bons informaticiens :

Charlotte : « Souvent les gens préfèrent l'analyse [...] En général, ceux qui aiment l'informatique théorique, c'est ceux qui aiment l'algèbre, c'est les mêmes ; moi, les étudiants, je les détecte comme ça. »

Mais à la fac, Mickaël n'avait pas fait le rapprochement (on ne l'avait pas aidé à le faire non plus) et il répètera plusieurs fois : « *c'est pas un choix, c'est un choix par défaut* ». Discours similaire chez Hugues, sauf que c'est la physique et la chimie qu'il a rejetées :

<Hugues> Quand j'étais en prépa on avait des cours d'info (2h par semaine) et j'étais carrément trop fort par rapport à tous les autres ce qui était cool, il faut bien le dire. J'étais aussi dans les 10 premiers en maths. En revanche j'étais pas top en physique (milieu de la classe) et carrément daubesque en chimie (anecdote: au concours de Centrale j'ai cru hyper bien réussir en chimie et je suis sorti en disant : pour la première fois je crois que je comprends la chimie. J'ai eu 2). [...] Donc le choix était clair. Pas de physique, des maths, de l'info.

Julien aussi a voulu éviter la physique et la chimie pour ne pas avoir à apprendre par cœur. Son choix s'est donc porté sur mathématiques et informatique :

Julien « J'avais pas trop à apprendre par cœur, pas trop à réviser, pas trop à bâcher, ce qui était galère, c'était passer des heures à apprendre des formules et des machins comme ça. Je suis assez feignant. »

Catherine Marry cite des propos similaires, tenus par des polytechniciennes et normaliennes (Marry 2004) : « *Les maths, c'est plus facile et moins fatigant que la médecine ou la pharmacie, il faut moins apprendre par cœur* » ou encore « *Les maths, ça me demandait moins d'efforts pour avoir de bons résultats. Donc c'était la logique de repousser le choix le plus longtemps possible en gardant l'éventail ouvert.* » p.126.

Parmi les femmes, seule Charlotte, notre plus brillante mathématicienne, aura des propos de cet ordre :

Charlotte : « Quand on sait pas quoi choisir et qu'il y a une hiérarchie, autant suivre la hiérarchie. »

Il y a de quoi être confondue, quand on entend des anciens étudiants de maths sup se déclarer feignants alors qu'ils travaillaient au moins soixante heures par semaine ! Peut-on réellement dire que leur choix est un choix de facilité ?

Luc aussi va dire qu'il a choisi la facilité en s'orientant vers l'informatique, alors qu'il aurait pu s'orienter vers le génie mécanique, par exemple.

<Luc> En fait, je louchais du côté de l'informatique, mais en me disant que c'était "pas sérieux" "pas solide théoriquement" "pas assez scientifique" ou "pas assez mathématique" ou "trop facile". Puis, j'ai craqué : j'ai fait ce qui m'attirait le plus (mais avec la nette impression de "choisir la facilité", de choisir de "faire la cuisine" plutôt que "de bosser sérieusement").

Ce sentiment d'avoir choisi la facilité est provoqué par la hiérarchisation symbolique des différentes matières : les mathématiques, la physique sont des disciplines nobles. En gardant la filière maths, on reste dans l'excellence. Mais à moins de s'orienter vers la recherche en mathématiques (ce qui sera par exemple le cas de Charlotte ou d'Hugues), c'est assez logiquement vers l'informatique que l'on va glisser. Or l'informatique est perçue comme une technique (donc du bricolage) et non plus une science. Dans la vision élitiste des disciplines, l'informatique appliquée est moins noble que l'algèbre pure.

Mais finalement, on peut dire que ces cinq personnes ont réellement choisi l'informatique parce que tout simplement, c'était la matière qu'ils préféraient (avec les mathématiques) tout en étant aussi un loisir qui les occupait beaucoup.

Les études montrent qu'il y a une plus forte pression qui pèse sur les garçons, tenus à faire les études les plus prestigieuses possibles, quels que soient leurs goûts car ils auront charge de famille et se devront de rapporter le premier salaire. Ainsi, les garçons qui ont intériorisé l'enjeu social, disent aimer les maths même s'ils sont mauvais dans cette matière. Les filles peuvent dire qu'elles n'aiment pas les maths, même si elles réussissent. Elles ont également plus de latitude pour choisir une orientation selon leurs goûts (Daune-Richard, Flament et al. 1986; Duru-Bellat 1995a; Ferrand, Imbert et al. 1999; Fontanini 1999).

Y a-t-il chez les hommes de notre corpus une pointe de sentiment de culpabilité pour avoir choisi une orientation qui était également leur loisir ? Se seraient-ils estimés plus "méritants" en choisissant une filière sérieuse et ennuyeuse, à l'image qu'on peut se faire du travail, et non pas le prolongement de leurs jeux ?

7.2.1.5 L'idée qu'on se fait du métier

7.2.1.5.1 Les débouchés

Puisque leur intérêt pour la discipline ne semble pas être un argument valable pour choisir un métier, certains garçons se retranchent derrière un argument plus rationnel qui a probablement joué dans le choix et qui, peut-être aussi, leur a servi de prétexte pour suivre leur passion tout de même : l'informatique est un métier d'avenir avec de nombreux débouchés.

Patrick : « C'est vrai aussi qu'en 88, l'informatique était LE métier d'avenir par excellence. »

<Hugues> Il faut aussi bien dire que je voyais les possibilités professionnelles à ce niveau. Il semblait clair que les ordinateurs étaient partout.

Les filles aussi sont sensibles à l'argument. On présente à Elise la formation à l'IUP comme « *pleine de débouchés* » et on ajoute qu'on y redouble peu, mais on sent que ce discours est plutôt à destination de ses parents qui sont inquiets car elle vient de passer deux ans à faire la fête en DEUG.

Solène, qui a déjà dit qu'elle avait été beaucoup portée par l'ambition paternelle, explique pourquoi celui-ci voulait absolument qu'elle soit ingénieure dans les technologies de pointe :

Solène : « Pour lui c'était tellement un secteur d'avenir qu'il ne voyait que là où y'aurait du boulot pour ses gosses plus tard. Mon père a toujours eu une grosse peur pour nous, c'était qu'un jour on se retrouve au chômage, et sa plus grosse angoisse c'est qu'on n'ait pas des boulots qui nous permettent de vivre [...] on faisait des études vraiment pour avoir un bon boulot, pour être bien payés, ne pas risquer le chômage, et pour lui l'informatique, c'était le top quoi. »

Il faut tout de même noter une certaine ironie du sort qui a influencé ces parcours professionnels : Patrick comme Thierry (et tous ceux qui ont fait des DUT/BTS autour de 1990, portés par ces promesses d'emploi assuré) sont arrivés sur le marché du travail en 1992, en plein pendant la crise de l'emploi en informatique.

Hugues, voyant les difficultés à avoir un poste à l'université en France, est allé faire une thèse aux Etats-Unis. Quant à Elise :

<Elise> on est sorti quinze jours après le 11 septembre et puis quinze jours avant AZF, donc au niveau toulousain c'était plutôt bloqué.

On peut noter tout de même les personnes interviewées ont globalement été peu sensibles au discours dominant présentant les études d'informatique comme étant celles qui assurent un métier à la sortie. La majorité d'entre elles n'avait qu'une idée vague de la réalité du métier d'informaticien. Elles se représentaient plutôt les études qu'elles voulaient faire, imaginant ensuite le métier comme une extension de ces études. Les discours sur les débouchés semblent être davantage à destination des parents, parfois, ou alors apparaissent comme l'argument valable qui justifie qu'on suive sa passion.

Par exemple, Julien dit :

Julien : « La filière informatique, à cette époque là, y'avait beaucoup d'ouverture dans mon école, on n'a pas eu trop de difficultés à trouver un truc en sortant, alors ça fait partie des motivations.

— Mais c'est un truc auquel tu pensais quand tu étais étudiant ?

— *Non, je crois pas non. Le fait de trouver une filière avec des débouchés, c'est quelque chose que tu gardes en tête, alors ça collait bien à l'informatique, j'ai pas eu besoin d'y penser longtemps. »*

En somme, le raisonnement n'allait pas dans le sens : « *faisons de l'informatique car il y a des débouchés* » mais plutôt « *l'informatique me tente et comme il y a des débouchés, je n'ai pas besoin de chercher plus loin* ». Tel n'est pas le cas des personnes qui se reconvertissent en informatique (Collet and Ingarao 2003), que ce soit les femmes comme les hommes : la perspective d'un emploi assuré est déterminante pour ces personnes qui quittent des secteurs dans lesquels les débouchés sont limités voir inexistantes.

7.2.1.5.2 Le quotidien de l'informaticien, tel qu'on l'imagine

Certains de nos futurs informaticiens partent avec une idée franchement erronée des métiers qui leur seront accessibles et de leur quotidien. Au début Thierry veut travailler dans le jeu vidéo :

Thierry : « Ce que j'aimais bien dans les jeux, c'était tout ce qui était graphique, animation et gestion des sprites¹²⁷ et toutes ces choses. »

Mais il finit par discuter avec des amis qui travaillent dans ce domaine, et il déchanté :

Thierry : « C'était trop souvent des impératifs qui faisaient la qualité de la programmation et bon, ce que je peux comprendre aujourd'hui, il y avait des notions de rentabilité, d'argent... Finalement, ce que je faisais quand j'étais petit, c'est-à-dire : faire ce que je veux dans mon coin, c'était pas possible dans une boîte de jeu... »

Il décide alors de travailler « *soit la vidéo liée à l'informatique soit dans l'image fixe* » et entre dans une licence "Image, Infographie et Communication", sans bien savoir non plus vers quel métier il pourra s'orienter. A la sortie de l'école, il entre chez un éditeur d'un logiciel pour faire du traitement et création d'image pour le textile. Il n'aurait probablement jamais imaginé qu'il travaillerait sur « *la simulation de la maille du tissage du Jacquart* », mais il travaille effectivement dans l'image fixe.

Patrick avait une image du métier assez précise mais qui ne lui convenait pas :

Patrick : « Je le voyais surtout comme de l'informatique de gestion, mais c'était quand même encore assez flou, en ce temps là. Je le voyais surtout comme un poste de programmeur, principalement. »

¹²⁷ Un **sprite** (terme anglais signifiant *lutin*) désigne, en général dans un jeu vidéo, un graphique qui peut être déplacé par rapport au fond de l'écran. (source : Wikipédia : <http://fr.wikipedia.org>)

Or il déteste l'informatique de gestion et n'est pas passionné par la programmation. Ce n'est qu'à la fin du DUT qu'il fait un stage d'informatique graphique. Dans ce même stage, il découvre aussi ce que c'était que de mener un projet à plusieurs :

Patrick : « On avait le logiciel sur lequel on devait programmer à 2, on devait s'intégrer entre nous, c'est la première fois qu'on faisait des intégrations, on devait s'assurer de ne pas travailler sur les mêmes choses, on devait se répartir le travail, on devait faire des présentations régulièrement à notre maître de stage pour qu'il voie l'avancement. »

Ce qu'il a aimé, finalement dans ce stage, c'était d'une part, la gestion de projet et d'autre part, l'informatique de l'image. Pourtant, alors qu'il n'est pas très intéressé par la programmation et bien qu'il ait fait de l'analyse à l'école, bien qu'il ait été responsable d'un parc de micro-ordinateurs à l'armée :

Patrick : « Je me voyais programmeur. Je cherchais en tant que programmeur. »

Lui non plus ne devait pas imaginer, en entrant dans la même société que Thierry, qu'il passerait du temps sur l'algorithme de la nappe ronde ou la simulation du tissage armuré. Mais il sera le premier dans cette société à lâcher la programmation pour mettre en place les procédures de gestion de projet qu'il avait découvertes dans son stage de DUT.

Il est tout de même remarquable que Thierry et Patrick choisissent de faire des études d'informatique malgré la représentation en partie résignée qu'ils ont de l'essentiel de leur métier espérant faire leur chemin dans une voie qui leur paraît alors marginale... mais qu'ils ont d'ailleurs finalement trouvée.

Contrairement à Thierry et Patrick qui auraient pu indifféremment modéliser des ponts ou du tissu, Eve est attentive au secteur d'activité dans laquelle elle va travailler. Quand on lui propose d'intégrer une grande société de cosmétiques, elle se fait la réflexion suivante :

Eve : « C'est toujours agréable pour une fille, je me suis dit, ça pourrait être sympa plutôt que vendre des essuie-glaces. »

D'ailleurs Eve, ainsi que Véronique, Audrey et Emeline choisissent de faire des études d'informatique car elles sont guidées par une représentation du métier d'informaticienne qui correspondra à ce qu'elles feront par la suite. Pour les deux premières, c'est la diversité des métiers de l'informatique qui les tentent :

Véronique : « J'avais envie de pouvoir toucher à un peu tous les domaines d'activités, donc l'informatique, ça permettait de s'orienter aussi bien... De faire des

programmes qui touchaient à la biologie, à la mécanique, à n'importe quoi, tout en ayant un métier fixe, ça permet de voir un petit peu tout ce qui se passe à côté. »

Eve : « Parce que j'avais envie de travailler en SSII, parce que les projets changent un peu, ils sont variés, c'est pas toujours la même chose. »

Audrey y voit un métier scientifique en évolution constante qui va toucher au quotidien :

Audrey : « C'était pas la connaissance d'un métier particulier, c'était plutôt le domaine, la dynamique du domaine, et le fait que ça combine donc un aspect scientifique et en même temps une application à la vie de tous les jours, une application dans le monde quotidien. »

Quant à Emeline, elle voulait être programmeuse et elle l'est.

Emeline : « Je m'imaginais vraiment dans la programmation, ce que je fais actuellement, je voyais vraiment ça. Parce que en fait, ce que j'avais vu en DEUG, [...] l'informatique, c'était optionnel, on en faisait pas des masses mais ce que j'aimais là-dedans, c'était la programmation. C'était vraiment ça. »

7.2.1.6 Informaticiennes pour de "bonnes raisons"

On a le sentiment que les hommes ont choisi les études d'informatique par passion (même s'ils l'avouent parfois avec un peu de honte) et sans avoir vraiment connaissance des métiers qui leur permettaient de réaliser leur passion. Ils ont un discours paradoxal. Pour tous ceux qui disent avoir choisi les études d'informatique plus ou moins par hasard, suite à un « *non-choix* », on aurait envie de conclure à une absence de vocation, telle que le remarque Marry pour les ingénieurs (Marry 2004) p. 128. Seul Bastien et Thierry semblaient déterminés à devenir informaticiens. Pour autant, l'informatique est tellement présente dans leur vie qu'on a plutôt envie de dire qu'ils n'imaginaient pas qu'il était admis de transformer un loisir en métier. Ils préfèrent invoquer le hasard de l'orientation pour justifier leur choix. Pour certains, l'engagement dans cette voie s'effectue malgré une image globale qui ne convient pas à leurs aspirations. Ils ont simplement l'espoir de trouver tout de même leur compte dans une voie marginale. Nous noterons d'ailleurs qu'ils sont tous globalement satisfaits de leur métier, à l'exception de Luc qui déclare ne s'amuser que pendant 10% de son temps en programmant le cœur de son application.

Pour leur part, les femmes ont choisi cette filière grâce à l'image qu'elles avaient du métier et elles y ont bien trouvé ce qu'elles étaient venues chercher. On a le sentiment que les femmes ont choisi de faire de l'informatique pour de « *bonnes raisons* » pour reprendre l'expression de R. Boudon, cité par (Duru-Bellat 1991) p. 258.

Contrairement aux hommes de notre corpus, elles vont vers les métiers de l'informatique en ayant une idée plus claire et plus juste des réalités du métier. Elles font également un choix « *rentable* » (Duru-Bellat 1991) dans le sens où elles ont toutes trouvé du travail

très rapidement (à l'exception de Elise mais elle cherchait dans la région de Toulouse après l'accident d'AZF), même si elles ont dû pour la plupart réviser leur prétention salariale à la baisse.

Marie Duru observe surtout des formations à bas niveau (CAP/BEP) ou, pour le niveau supérieur, un BTS d'électronique, filière où les filles sont vraiment très rares. Elle note que l'insertion professionnelle des filles dotées de formations traditionnellement masculines est plus difficile que celle des garçons et en déduit que ces difficultés sont une des raisons pour lesquelles les choix d'orientation non conventionnels ne constituent pas des choix rentables sur le marché du travail (p. 262). Ce phénomène ne semble pas à l'œuvre en informatique pour les titulaires de diplômes de l'enseignement supérieur (de DUT à un bac+5 dans notre corpus). Par ailleurs, *« si on considère le taux d'activité, le taux de chômage, le niveau de l'emploi ou la propension au temps partiel, le diplôme apparaît comme un vecteur de réduction des inégalités selon le sexe sur le marché du travail. Les femmes auraient trouvé dans la formation une clé pour accéder aux emplois les plus valorisés »* (Cacouault and Fournier 1998). Aucune femme de notre corpus (et aucun homme non plus) n'a connu de période de chômage après leur première embauche.

Pour celles qui ont été embauchées à la fin des années 1990, elles ont gagné autant que leurs collègues masculins et ont été augmentées de même. Enfin, aucune de ces filles n'a évoqué des problèmes d'articulation entre vie familiale et vie professionnelle. Pour Audrey qui vient d'avoir un enfant ou Carine qui est enceinte, elles évoquent la possible difficulté que présenteront les déplacements à venir, mais c'est seulement parce que nous leur avons posé la question. En revanche, elles sont plusieurs à avoir eu conscience d'être en position de force à certains moments, face à leurs employeurs.

Par exemple, Audrey nous a raconté un curieux usage de la maternité dans sa société de service. Elles étaient plusieurs prestataires, hommes et femmes, à être placés chez un client totalement inintéressant, avec aucun moyen d'en partir : *« Tu comprends, Audrey, la conjoncture... »* lui répondait son commercial quand elle demandait à changer de mission.

Alors, sur les six femmes placées chez ce client, quatre ont fait des bébés (les deux autres ont démissionné).

Audrey : « Nous, les filles, on se moquait des hommes, en disant « ah ah ah ! Nous au moins on peut faire un bébé ! alors que vous... »

— Oui ils étaient coincés là (rires).

— Et puis les gens se débattaient vraiment pour partir, à chaque fois, c'était des promesses « oui, dans deux mois tu partiras, dans deux mois tu partiras », tous les deux mois comme ça, et il y a des gens qui y sont encore. [...] Enfin bon, c'est une

blague entre nous de dire « oh la la, faut pas retourner à l'agence, on fera des petits bébés. »

En somme, on peut dire que les filles qui deviennent informaticiennes opèrent des choix raisonnés, y compris sur le plan de l'articulation entre vie professionnelle et vie privée. Alice dit qu'elle a eu ses deux enfants quand elle les a voulus, juste après son embauche. Elle a pu ensuite imposer un temps partiel pour pouvoir faire cours aux Arts Déco et avait de nombreuses collègues informaticiennes à temps partiel également qui en profitaient pour aller chercher leurs enfants à l'école. L'entreprise n'appréciait pas ces choix mais était obligée de céder. Certes, ces épreuves de force ne sont pas possibles en toute conjoncture. C'était possible pour Alice dans les années 1980 ou pour Audrey autour de l'an 2000. C'était impossible en 1992, ça ne l'est pas actuellement. Mais être en position de force face à son employeur quand on est une femme enceinte est un luxe que ne permettent pas beaucoup de métiers !

S'il est possible de faire une brillante carrière d'informaticien-ne en travaillant 50 heures par semaine et en se déplaçant sans arrêt (ce que beaucoup d'hommes n'acceptent pas et que certaines femmes acceptent), il est également possible de faire une bonne carrière de manière à peu près sédentaire. Certes, il faut pouvoir travailler davantage au moment des rendus de projet, mais la surcharge de travail ne devient pas toujours totalement envahissante. Dans notre corpus, Solène est celle qui effectue le plus d'heures par semaine et ce sont Thierry et Julien qui parlent le plus d'articulation vie professionnelle/vie privée.

Julien expliquera pourquoi il a décliné certaines offres d'emploi :

Julien : « Quand tu prends un peu d'expérience, on te propose des missions de direction de projet, tu prends là où elles se trouvent. C'est intéressant, professionnellement, j'ai trouvé pas mal de choses plus intéressantes que [dans ma société actuelle]. Maintenant, ce qu'on m'a expliqué, c'est qu'il y aurait trois - quatre mois par an à passer soit à l'étranger, soit en province et ça ne m'intéressait pas. Il faut faire la part des choses entre le boulot et la vie personnelle. Je ne suis pas intéressé pour me dévouer corps et âme pour le boulot. »

En outre, le salaire des informaticien-ne-s leur permet d'envisager avec une certaine sérénité d'avoir recours à des aides domestiques et parascolaires. Pour bien des personnes interviewées, il semble que le métier d'informaticien-ne réputé masculin soit bien plus facile à articuler avec la vie de famille que celui d'infirmière réputé féminin.

Finalement, si nous avons vu chap. 5.2.2 que les filles se détournent des études d'informatique à cause de la représentation erronée qu'elles ont du métier, on peut dire que celles qui s'y dirigent pratiquent une « *anticipation raisonnable* » (Duru-Bellat 1991)

p. 262, mais aussi ambitieuse et en phase avec la réalité du métier qu'elles vont rencontrer.

7.2.2 Les écoles d'ingénieurs : entre attraction et répulsion

L'esprit "promo" ou d'école ne peut pas vraiment se développer en fac, où les étudiants sont plus nombreux, plus anonymes, où les cursus comportent tellement d'options différentes que des groupes d'étudiants ont du mal à se constituer. Par ailleurs, rien dans l'administratif ni dans la hiérarchie scolaire n'incite les étudiants à se sentir appartenir à une même promotion. A l'opposé, les IUT/P et grandes écoles cherchent à développer un "esprit promo", supposé permettre aux étudiants de s'entraider, à la fois pendant leurs études et au-delà. Mais d'après Elise, créer ce genre de solidarité a des effets de bord qui ne sont pas appréciés de tous, et en particulier de ceux qui en font les frais. Elle décrit ainsi comment fonctionne une promotion d'école d'IUP :

<Elise> En IUP, la population restreinte fait qu'on te colle très vite une étiquette (une promo, c'est une mini société avec ses chefs, ses têtes de turcs, ses femelles, ses vieux sages...) et moi j'ai eu droit à la nympho.

Elle aurait pu ajouter au descriptif de la mini-société : « *ses valeurs morales et son sexisme* ».

Pour certains, cette société dont on se sent faire partie, ce groupe de pairs rassure, tient chaud et paraît désirable, surtout quand on est un étudiant solitaire. Mickaël était en fac, dans une ville où il ne connaissait personne. Il sortait peu, ne se mêlait pas aux groupes, avait du mal à rencontrer des gens, si ce n'était sur Internet. Etre étudiant à l'intérieur d'une promotion l'aurait aidé à se sentir moins seul :

Mickaël : « C'est un truc sur lequel je gueule tout le temps, l'esprit d'école, mais j'aurais bien aimé le vivre, surtout dans la résidence, y'avait tous les gens de la même école, quasiment, et c'est un truc que j'ai jamais vraiment vécu et en fait ouais, j'en ai même été jaloux parce que ça doit être super sympa, en fait. »

Certaines des personnes interviewées ont pleinement adhéré à cet esprit. D'autres ont fui rapidement.

7.2.2.1 La fête

A entendre les personnes interviewées qui sont sorties d'école d'ingénieurs, on en vient à croire que l'intérêt premier de ces écoles, c'est ce qui se passe en dehors des cours. Véronique qui est quelqu'un de très introvertie en apparence dira sobrement qu'il y avait une bonne ambiance. Julien décrit un peu plus ce qu'il imagine des motivations des étudiants des grandes écoles :

Julien : « Quand tu sors de taupe, on dit : l'école d'ingénieur, ça va être le bonheur, tu fais plus rien, le pied, c'est un peu vrai, parce que tu bosses moins les WE, tu bosses moins le soir... en fait, ce qui doit t'intéresser quand tu vas dans une école d'ingénieur, c'est qu'en règle générale, c'est pas dans la ville où tu habites avec tes parents, donc ça fait partie des premières expériences où tu pars, tu as un appartement où tu es en internat donc ça te permet de t'amuser un peu plus. »

On notera l'expression de Julien : « *ce qui doit t'intéresser* » qu'il emploie dans le sens : « *il est probable que ce qui t'intéresse* », mais on ne peut s'empêcher de l'entendre comme une injonction : « *quand tu vas dans une école d'ingénieur, **il faut que** tu sois content de quitter ta famille et que tu y fasses la fête.* ».

Car pour ceux qui ont adhéré à l'esprit de l'école, c'est le moyen de faire la fête pendant trois ans :

Audrey : « Comme on était logé sur le campus pour la plupart, on coupait vraiment pas, enfin on était toujours dans le milieu de l'INSA, c'était aussi assez festif, et vraiment je recommande à tout le monde... »

Luc est un hacker, sa conception de la fête permanente n'est pas la même que celle d'Audrey ou Julien. Mais ses souvenirs d'école sont du même ordre, même si les activités diffèrent. Il y a vu un double intérêt à fréquenter l'INSA : d'une part un accès illimité aux ordinateurs, d'autre part, un accès, illimité également, aux jeux de rôles (JdR).

<Luc> Le JdR commençait à concurrencer sérieusement la programmation dans l'échelle de mes intérêts. Donc, les nuits étaient de plus en plus consacrées au jdr et les journées à la salle machine (quitte à sécher les cours pour y aller).

Jérémie l'a vécu de la même manière :

<Jérémie> Ordi dans ma chambre / pas de parents / net dans la chambre / la grosse débauche parce que j'ai eu le droit tout d'un coup de faire ce que je voulais / et rester devant l'ordi jusqu'à cinq heures du mat' si je voulais.

On remarquera que les deux personnes qui ont profité de la liberté de l'internat pour avoir plus d'accès aux ordinateurs sont aussi deux personnes qui ont fait leur entretien par IRC¹²⁸.

Cette ambiance de fête, de vie en groupe est tellement intégrée au quotidien de l'école d'ingénieurs qu'il devient difficile de considérer qu'elle fait partie du curriculum caché. Disons que si le curriculum formel recouvre bien le programme pédagogique, le curriculum réel ne peut faire l'impasse sur la vie du campus.

¹²⁸ Internet Relayed Chat : le t'chat, ou clavardage, pour employer le terme québécois

Cette vie en immersion dans l'école et les études permet d'avoir le sentiment qu'on ne travaille pas ou encore que le travail n'est pas vraiment pénible. C'est en quelque sorte la condition *sine qua non* pour se sentir bien pendant les cinq ans (préparation et école) que dureront les études.

Julien a connu cette ambiance dès ses années de maths sup. Nous avons vu qu'il se juge : « *assez feignant* » mais peu à peu, il raconte sa journée type : il avait huit ou neuf heures de cours par jour, il travaillait jusqu'à vingt-trois heures/minuit, même s'il faisait une pause de vingt heures à vingt-deux heures, et il travaillait aussi tous les week-ends. De fait, il travaillait beaucoup. Mais il dira :

Julien : « On s'amusait bien par ailleurs, on s'amusait autant qu'on bossait. Ce qui fait que ça a bien aidé. [...] ya pas mal de pression, faut décompresser et puis quand t'es jeune, tu as une envie de décompresser, tu fais un peu la fête, tu t'amuses, tu rigoles bien. C'est pour ça que j'en ai plein de bons souvenirs. »

Il raconte qu'à l'inverse, celle qui est devenue sa compagne a de très mauvais souvenirs de sa maths sup, car elle était chez ses parents et donc, plus isolée :

Julien : « Elle bossait jusqu'à minuit/une heure, se relevait à cinq heures pour bosser avant d'y aller, c'était pas comme ça. »

Pour Julien, ce qui fait toute la différence, c'est l'internat.

La sociologie anglaise a montré que le curriculum caché tend à reproduire les inégalités, tant de classes que de sexe (Best 1983; Mosconi 1989). Une étude sur la vie des campus français serait très utile pour comprendre comment se construit ce curriculum caché mais on ne peut pas dire que la vie de campus des écoles d'informatique exclue largement les filles qui ont fait le choix de l'école d'ingénieurs. Seule Elise (qui vient d'IUP) en a souffert. Mais globalement, les filles se plaignent assez peu de l'ambiance d'école.

La remise du prix Irène Joliot Curie de la jeune scientifique, qui récompense tous les ans les travaux exceptionnels d'une jeune femme en science, est l'occasion de rencontrer ces jeunes femmes brillantes qui affirment n'avoir jamais eu le moindre problème à l'école, qui soulignent l'importance de prendre les plaisanteries sexistes avec de l'humour et qui se déclarent même privilégiées, parfois, d'être une fille exceptionnelle dans une promotion de garçons. Bien sûr, quand nous interrogeons des femmes ingénieures, nous n'interrogeons que celles qui ont réussi à en sortir diplômées, quand nous interrogeons les filles dans les écoles, nous ne rencontrons que celles qui ont choisi d'y entrer. Qu'en est-il des autres ?

7.2.2.2 La fuite

Solène n'a pas réussi à finir maths sup. Les raisons sont multiples (voir chap. suivant) mais l'une d'entre elles est l'isolement :

Solène : « Là-bas j'ai eu un problème, j'arrivais à Paris déjà, mes parents n'étaient pas à Paris au départ, déjà je me suis retrouvée toute seule à Paris, j'avais dix-huit ans, c'était la première fois que je quittais papa maman, ça faisait déjà pas mal de choses. »

Elle n'a pas bénéficié de l'internat pour se sentir épaulée par ses « pairs » et dans le même temps, elle n'avait plus sa famille pour la soutenir. Elle est finalement partie en prépa HEC, suite à une rencontre chaleureuse avec des élèves de cette école.

Deux filles de notre corpus ont choisi la fac alors qu'elles auraient pu entrer dans une grande école.

Charlotte n'arrivait pas à envisager d'orientation particulière à sa sortie de maths sup. La première année, elle n'a passé que les concours des ENS et de l'école polytechnique, qu'elle n'a pas eus. L'année suivante, elle s'essaie à un peu plus de concours et est acceptée à Sup Telecom Bretagne.

Charlotte : « Et j'imaginai ça... et tout ce que me donnaient les gens qui venaient faire la pub comme arguments : « ouais, on fait la fête, tout ça... » En fait, ça me plaisait pas. Ça me faisait peur et puis, j'avais pas envie de cette ambiance, je sentais une ambiance potache de fête et j'avais vraiment pas envie de ça. Et je suis allée nulle part, je suis allée à la fac. »

Même si elle reconnaît qu'à la fac, elle s'est terriblement ennuyée.

Eve a tenu seulement quelques jours dans l'école qui l'avait prise :

Eve : « Au bout de quelques heures, on est tous confrères, frères d'école, je ne suis pas de nature à me mélanger, enfin si, mais pas au point de... ce sentiment de fausse fraternité d'école... »

Ce n'est pas l'école d'ingénieurs que Carine a fuit, mais l'IUFM (elle y est restée quinze jours). Là encore, la cause en était une allergie à l'esprit de promotion :

Carine : « Quand j'ai vu la promo qu'il y avait, et quand j'ai vu que tous ces gens-là allaient devenir profs de maths, ça m'a fait peur, je me suis dit que je voulais pas être comme eux. »

Eve n'arrivait pas à se sentir « frère d'école », Charlotte ne voulait pas de l'ambiance potache, Carine ne se sentait pas faire partie de la grande famille des enseignants. Pour aucune de ces trois personnes, le problème n'a été de se retrouver dans des filières où les filles sont rares. Eve était la seule fille de son DESS sans que cela ne lui ait posé le

moindre problème, Charlotte qui avait de bons souvenirs de maths sup, était prête à faire l'ENS maths, sans se soucier d'y être une des seules filles, Carine aurait certainement rencontré plus de filles à l'IUFM que dans son DESS "*Base de données et intelligence artificielle*". Cette ambiance qui a si bien convenu à Julien et à Audrey, grâce à la fête avec ses amis, à Luc grâce au jeu de rôles (activité surtout masculine, nous l'avons vu chap. 6.2.2) ou à Jérémie, a fait fuir Charlotte, Carine et Eve.

7.2.2.3 Ambitieuse ou arriviste ?

« Entrer dans une filière scientifique, ce n'est pas entrer dans un univers de connaissances, c'est d'abord se lancer au cœur de la compétition scolaire » (Baudelot and Establet 1992) et les auteurs signalent que la compétition est plus intégrée chez les garçons que chez les filles. Les filles auraient tendance à se soustraire à cette compétition puisqu'elles pensent qu'elle joue en leur défaveur. Mais Catherine Marry signale pour sa part : « *La réussite aux concours (de médecine, des écoles d'agronomie ou des écoles vétérinaires) de plus en plus sélectifs semble infirmer l'interprétation selon laquelle elles auraient une moindre culture du concours, un goût moins affirmé pour la compétition* » p. 63 (Marry 2002). Sur les dix-sept personnes interrogées, deux seulement, deux filles, se plaindront de la compétition, non pas de manière générale, mais telle qu'elle est pratiquée dans des écoles où elles étaient.

Elise précise même, avant de raconter ses problèmes à l'école :

<Elise> Personnellement, j'ai un esprit TRES (trop?! ;-)) compétitif... Je suis très fière quand je gagne sur le même terrain que mes "dominants"!!! Mais vais-je être reconnue comme égale ?

Solène était une élève très brillante dans son lycée de province puisque ses enseignants l'ont même présentée au concours général. Après le bac, elle a intégré la préparation à Louis Le Grand.

Solène est quelqu'un qui a de l'ambition, qui est déterminée et qui a entamé une carrière professionnelle qui en fait la démonstration. Mais en maths sup :

Solène : « Je suis arrivée dans une classe où... c'était pas vivable quoi, tout simplement, avec des gens absolument infects... c'est vrai que ça m'a beaucoup dégoûtée du milieu de l'ingénierie parce que je me suis dit que si je suis amenée à bosser avec ces gens-là plus tard, mais jamais je le supporterai, c'est des gens qui sont... qui sont vils, qui sont... qui sont prêts à tout pour réussir. J'ai de l'ambition, mais je suis pas arriviste. Et, à mon sens, y'a une grosse différence entre les deux, ces gens-là à mon avis n'avaient pas fait la différence. J'ai vu des mecs me donner des faux devoirs de maths pour que j'aie une sale note, je planquais mes cours pour pas qu'ils me piquent mes notes, c'est une mentalité assez spéciale. »

La compétition ne lui fait pas peur, mais là, tous les coups étaient permis. Solène ne généralise pas cette ambiance à toutes les maths sup, elle pense que c'est essentiellement un problème de classe sociale : elle est issue d'un milieu petit bourgeois de province, avec un père qui a réussi à devenir chef d'entreprise en s'élevant à partir d'un BEP. Telle n'était pas la population à Louis Le Grand :

Solène : « Des mecs qui sont vachement imbus de leur personne, qui sortent tous de la cuisse de Jupiter, papa ceci, papa cela... c'est un petit peu particulier, c'est vraiment... un milieu très spécial, [...] et ils sont absolument pas humbles, parce qu'ils savent pertinemment qu'ils sont extrêmement intelligents, ils font ça pour écraser les autres. Donc Louis Le Grand c'est spécial comme lycée quand même, il faut reconnaître que... c'est la course... c'est la course à celui qui... c'est l'élitisme à fond quoi, c'est même plus que de l'élitisme à mon sens, c'est de la caste, c'est une boîte à caste. »

Le problème de Solène n'a pas été de l'ordre des rapports de sexe (disons qu'elle ne les pas perçus comme tel) mais surtout des rapports de classe. Elise, en revanche, a rencontré le sexisme à l'IUP (voir chap. 7.4.1.2). L'IUP ne fonctionne pas dans un esprit de concours, et cette mentalité sexiste agressive ne prend pas sa source dans la pression de la compétition pour le diplôme entre étudiants : une autre compétition était à l'œuvre, alors qu'elle était encore à l'école :

<Elise> Mais il y a quand même l'esprit requin dans le boulot (bataille des salaires à l'embauche).

Nous sommes dans les années 1999-2000. La crainte du "bug" de l'an 2000 et le passage à l'euro ont provoqué une très forte demande d'informaticiens qui sont devenus très rares et très chers sur le marché de l'emploi. Dans le même temps, c'est aussi l'époque des startup ".com", des chefs de petites entreprises qui font fortune rapidement grâce à Internet, des "success stories" informatique. Or, l'IUP est très proche de l'entreprise, peut-être même trop proche :

<Elise> On est à la fac avec des conditions privilégiées (promo restreinte, accès sur dossier, matos info très pointu, partenariat avec des entreprises (dans les deux sens, ils nous filent des profs et du matériel, on leur file des "produits" (c'est à dire NOUS!!! C'est un prof qui nous l'a dit: "vous êtes des produits", "nous fournissons ces produits à l'entreprise" EEEEEK!!!!))).

Dès l'école, ces étudiants doivent être des produits performants. Beaucoup ont été attirés par la perspective de gros salaires, davantage que par le goût de la technique :

<Elise> Il faut dire que dans notre formation (réseaux et télécoms) la programmation, c'est un peu la honte, le boulot de technicien.

Elise, qui nous l'avons vu, aime programmer, aime l'algorithmique, aurait certainement été plus à l'aise dans une promotion à l'esprit très technique plutôt que parmi des collègues de promotion qui se considèrent comme des futurs millionnaires de l'informatique. Sa formation, perçue comme une pépinière pour start-up, est un galop d'essai pour la concurrence sauvage de l'entreprise. Malgré l'image désastreuse qu'elle avait auprès des étudiants (« *nympho* ») ou auprès des profs (« *glandeuse* »), elle a mis un point d'honneur à faire une belle soutenance :

<Elise> J'avais envie de prouver à mes profs que finalement j'étais pas celle qu'ils croyaient. Et effectivement il paraît que tout le monde a été séché, [...] il y a même des élèves qui sont venus me dire « ah on s'est pas ennuyé, toutes les autres elles nous ont paru barbantes, la tienne on a trop écouté », et même les profs, ils ont dit « ah Elise, quelle maturité, quel chemin parcouru » c'était une revanche personnelle, j'ai réussi.

On ne peut pas dire qu'Elise ait souffert d'un manque de combativité ou encore qu'elle ait reculé devant la compétition scolaire. C'est « *l'esprit requin* » comme elle dit qui l'a bloquée, le travail de sape des garçons qui cherche à éliminer des indésirables. Solène n'était pas du même milieu que ses collègues de Louis Le Grand, Elise n'était pas de la même espèce que les requins de l'IUP, nous verrons aussi chap. 7.4 qu'elle n'était pas non plus du même sexe.

7.2.3 La vie en entreprise imprégnée par les souvenirs d'école

« *L'école ne prépare pas suffisamment à la vie active, l'école est déconnectée de l'entreprise* ». Ces phrases répétées comme des leitmotifs s'entendent déjà au sujet de l'école primaire. Il ne nous appartient pas de juger si le contenu des formations que dispensent les DESS, IUT/P et écoles d'ingénieurs est directement utile à l'entreprise ou encore de critiquer la peut-être trop forte proximité entre l'IUP et certaines entreprises qui y organisent des cours sur leurs propres produits. En revanche, nous constatons que l'IUP prépare à la compétition sauvage pour les salaires et les promotions.

A l'inverse, des comportements issus de la vie en école perdurent dans l'entreprise car ils font écho à des bons souvenirs, ils ravivent les meilleurs moments de la vie d'étudiant... en tout cas, pour ceux qui les ont vécus. Les meilleurs souvenirs professionnels de Thierry lui rappellent les séances de travaux pratiques à l'IUT :

Thierry : « C'était ambiance de salle de TP bien que dès fois, on se prenait la tête sur des problèmes, on travaillait vraiment sérieusement, mais c'était très sympa. »

Grâce à l'embellissement que peuvent connaître les souvenirs d'une époque qui paraît toujours plus douce, plus insouciant et pleine de promesses, ces souvenirs contribuent à constituer le "curriculum caché" de l'entreprise. Ce curriculum caché professionnel ne

consiste plus, comme à l'école, à apprendre en marge des cours des compétences prévues ou imprévues par le programme, mais à construire sa carrière non pas grâce à des compétences professionnelles attendues dans le métier ou en suivant le cheminement hiérarchique tel qu'il est prévu, mais grâce à des compétences annexes. Une partie importante de ce curriculum caché professionnel passe par la gestion de son réseau professionnel, pratique qui est, en définitive, le prolongement des fêtes et soirées d'étudiants.

7.2.3.1 Les réseaux informels de communication

Il existe tout un espace en dehors des heures travaillées, en dehors du lieu de travail et même, parfois en dehors de tout contexte professionnel, dans lequel les informations qui s'échangent et les contacts qui se lient peuvent être déterminants pour la carrière ou, au moins, pour la qualité de la vie quotidienne au travail.

Dans l'enquête sur « *la place des femmes dans les sociétés de service informatique* » (Collet and Ingarao 2003), nous avons mis en évidence l'importance de cette communication informelle, par exemple, pour trouver une nouvelle mission quand la précédente arrive à échéance. Quand on est en société de service, participer au choix de sa prochaine mission permet d'éviter de se retrouver expédié à l'autre bout du département ou encore de récupérer une mission chez un client dont personne ne veut. Plutôt que de compter sur le commercial qui a la responsabilité de vous placer, il est préférable de se renseigner à travers son propre réseau relationnel. Chez quel client y aura-t-il bientôt une place ? Quelle opportunité peut-on saisir ? Cette mission qui semble morne a-t-elle des chances d'évoluer vers un vrai projet intéressant ? Comment est-on reçu, en tant que prestataire, dans cette entreprise ? Puis, on met son commercial devant le fait accompli, alors qu'on a déjà pris les contacts nécessaires.

Mais pour que cette stratégie fonctionne, il faut avoir constitué son réseau à l'intérieur de la société ou auprès des clients. Pour cela, il existe des circonstances privilégiées : pour certains, il s'agira d'aller prendre un verre après le travail pour discuter des projets en cours, d'autres auront des activités extraprofessionnelles avec des collègues et enfin, il y a les événements organisés par l'entreprise pour souder l'équipe.

On peut sentir, dans les récits du déroulement de ces événements, la nostalgie de la vie étudiante. La gestion du réseau relationnel qui permet la circulation informelle de l'information est le prolongement de la vie extrascolaire des grandes écoles et son rôle dans la vie d'entreprise est du même ordre.

7.2.3.1.1 La vie extrascolaire

Si certaines filles ont pu craindre l'ambiance d'école d'ingénieur, cela ne signifie pas qu'elles s'excluent systématiquement de la vie étudiante de groupe. Il ne faut pas

imaginer que les filles sont renfermées, n'aiment pas faire la fête ou n'apprécient pas la compagnie largement masculine de leurs pairs. Bien au contraire. Si Eve a fui l'esprit "grande école", elle a apprécié l'ambiance de son DESS où elle était la seule fille. Elise a d'excellents souvenirs de sa fac de maths, avant d'entrer à l'IUP : elle a même tellement fait la fête qu'elle a oublié de travailler :

<Elise> Pendant deux ans j'ai profité de ma nouvelle indépendance (avoir un appart à seize ans quand on n'est jamais sortie de sa vie de chez ses parents...) pour "découvrir la vie" (sex, drugs and rock n'roll pour abrégé). Je n'avais aucun projet professionnel, je redoublais tous mes semestres (j'ai eu "quand même" une première année de DEUG en deux ans), mais j'ai jamais été aussi heureuse ☺.

Carine a choisi la filière informatique pour être avec ses amis « *des bidouilleurs fous, qui étaient sur leur Atari depuis qu'ils étaient tout petits* ».

Solène a eu une vie extrascolaire intense... avec les collègues de promotion informaticiens de son frère. Elle dit n'avoir aucun problème à s'intégrer dans les groupes masculins et c'est ce qui fait sa force dans son métier :

Solène : « C'est vrai, j'ai pas peur de l'alcool, c'est pas un problème pour moi, je fume pas mal de cannabis euh... je regarde encore beaucoup de matches de foot, je suis passionnée de ciné, de sport, de musique enfin... j'ai de quoi parler en règle générale, je suis une très grosse bavarde. »

Même Charlotte, qui est peut-être la personne la plus casanière du groupe, s'est fait beaucoup d'amies en maths sup :

Charlotte : « Comme j'étais à Paris, j'avais décidé de faire connaissance des gens, donc de faire connaissance d'une personne par jour pour pas me retrouver toute seule. Donc ça a marché, je suis devenue déléguée. »

Par la suite, on va retrouver dans la vie professionnelle, une volonté de poursuivre cette vie extrascolaire, qui fournit tellement de bons souvenirs. C'est ce que dit Julien en parlant de ses premiers emplois en SSII :

Julien : « J'ai eu la chance de retrouver la même ambiance que ce que j'avais en taupe. Même encore maintenant, c'est plus une ambiance de copains/copines que simplement de collègues. »

Mais les contingences de la vie professionnelle ne sont plus les mêmes pour les femmes et pour les hommes.

7.2.3.1.2 La vie extraprofessionnelle

Nous avons pu interroger le responsable d'agence de la société de service qui embauche Audrey et Carine. C'est un homme plutôt attentif au sexisme dans l'entreprise, il a déjà

pris la défense de Carine alors qu'elle avait des problèmes de cet ordre dans une autre structure dans laquelle ils travaillaient déjà tous les deux. Il semble ne pas faire d'écart de salaire entre les hommes et les femmes dans son équipe et affiche une volonté de transparence : *« Je sais ce que valent les gens, le salaire que je leur donne, ils le méritent. S'ils parlent de leur salaire entre eux, j'en ai rien à foutre. Le mien, je peux le poser sur la table »*. De fait, et au-delà de cette volonté un peu racoleuse de s'afficher comme un responsable d'agence moderne, on constate que la personne la mieux payée, à ancienneté équivalente, est une femme et elle-même parle librement de son salaire. Emeline, qui est la moins diplômée, a rattrapé au bout de deux ans le niveau de salaire de ses collègues ingénieurs, en arguant qu'elle faisait le même travail qu'eux.

Le responsable d'agence a la volonté de montrer tout au long de l'entretien que son agence est une entreprise de copains. Il résumera l'ambiance en disant : *« On peut être copain, mais travailler sérieusement sans se prendre au sérieux. »*. Il nous décrira alors les fêtes qu'il organise : *« On est des bons vivants, j'aime bien m'amuser, j'aime bien faire la bringue et de temps en temps, on fait une bonne bringue. Même avec certains clients avec lesquels on peut se lâcher. On est connu à la brasserie des Brotteaux à côté de la SNCF, c'est devenu un copain. Soirée choucroute avec deux musiciens qui chantaient « cool » où on finit en chantant à six heures du mat, debout sur les tables.»*

Un autre argument repris par différents employés visant à expliquer la bonne ambiance qui règne dans la société, est : *« [dans cette société] nous sommes une bande de rugbymen, les autres sont des footballeurs »*. On commence à voir avec cette phrase comment, sans que ce soit conscient, les femmes se retrouvent exclues de ces soirées si drôles, si importantes pour se constituer un réseau : dans cette société, elles ne sont ni rugbywomen, ni footballeuses, elles viennent donc de disparaître de la "bande de copains".

Tierney a analysé l'évolution de carrière des informaticien-ne-s chez une filiale d'un constructeur informatique en Irlande (Tierney 1995). Le contexte de travail est là aussi moderne, peu hiérarchisé, très ouvert. Pourtant, à compétences égales, ce qui fait la différence pour la progression de carrière, c'est la capacité à organiser un réseau informel de relations de travail. Dans l'entreprise observée par Tierney, ce n'est pas le rugby mais le football qui fait le lien et transforme les collègues en copains (*« lads »*). *« Ce réseau offre une source d'informations précieuses sur les postes disponibles, un soutien pour les nouveaux arrivés dans l'accomplissement des tâches et une aide pour discerner les rôles qu'il est préférable d'occuper pour faire carrière. Tous les hommes ne sont pas admis dans ce réseau informel, mais aucune femme n'en fait partie »* cité par (Morley 2004).

Elles n'en sont pas exclues, mais pour reprendre l'exemple de la société dans laquelle travaillent Carine et Emeline, c'est plutôt qu'elles ont toutes les peines du monde à y entrer :

Carine « C'était particulier parce que c'est des gens qui se connaissent bien entre eux, c'était plutôt ambiance copain-copain, et c'est vrai que quand on déboule là-dedans, ben y'avait que des mecs hein, déjà, donc on est là, on n'ose pas dire, dès qu'il y a un truc qui se passe de travers, on se met à transpirer, enfin c'est... Ah j'avais une trouille absolument terrible. »

Faut-il, pour se sentir bien, chanter sur les tables jusqu'à six heures du matin ? Les femmes peuvent-elles socialement se permettre de le faire ? Le récit d'une soirée qui s'était tenue la semaine précédant les entretiens nous éclaire sur ce point.

Un des collaborateurs de cette SSII nous raconte que la fête s'était poursuivie en boîte jusqu'à trois heures du matin. Comme il savait que nous menions une enquête sur les femmes dans les sociétés de service informatique, il remarque soudain (détail auquel il n'avait visiblement jamais été sensible) qu'il n'y avait pas de femmes parmi les personnes qui avaient suivi en boîte après le repas (la société comporte vingt-et-une personnes dont cinq femmes). Il va par la suite expliquer pourquoi il était logique qu'il n'y ait pas eu de femmes : c'était purement un effet du hasard et cela n'avait rien à voir avec un quelconque phénomène sexiste.

- Carine est enceinte, il est normal qu'elle ne vienne pas dans l'atmosphère enfumée des boîtes de nuit. Notre interlocuteur a semble-t-il oublié que ce sont plutôt les femmes qui sont enceintes.
- Emeline habite loin, il est donc normal qu'elle soit partie tôt de la soirée. Mais en justifiant cette absence, il oublie que lui-même habite à plus de quarante kilomètres de Lyon et qu'il est resté dormir chez un ami pour ne pas manquer la fête.
- La troisième collaboratrice ne vient jamais, il est donc normal qu'elle ne soit pas venue la semaine passée. En revanche, il ne sait pas pourquoi elle ne vient jamais.
- La quatrième collaboratrice est seule pour s'occuper de sa fille, il lui est donc difficile de venir. Là encore, notre interlocuteur semble ignorer que les familles monoparentales sont très majoritairement constituées de mères seules.
- Quant à la cinquième collaboratrice, il l'oubliera simplement : il s'agit de la secrétaire.

Finalement, en décortiquant cas par cas et en regardant le type de soirée que cette société propose, on comprend assez bien que les femmes soient absentes ou tout du moins, ne restent pas jusqu'au bout.

Emeline raconte par exemple qu'à ses débuts, elle n'était pas à son aise dans ces soirées. Il faut dire qu'elle est d'un abord timide et introverti. Les gens l'ignoraient,

faisaient comme si elle n'existait pas, n'allaient pas discuter avec elle, raconte-elle. Maintenant qu'elle connaît mieux ses collègues, elle les apprécie. De là à se mettre au rugby... Par ailleurs, il faut être disponible pour pouvoir aller en boîte jusqu'à trois heures du matin. Les hommes étant moins asservis par les tâches domestiques, il leur est plus simple de participer aux événements nocturnes proposés par la société.

Des réseaux informels de communication se créent ainsi, dans les SSII, sur la base d'intérêts communs, comme le rugby ou le football, le téléchargement pirate sur Internet, les jeux et en particulier les jeux en réseau, etc. Ces centres d'intérêts comme la participation à ce type de soirées, sont souvent le prolongement d'habitudes de vie d'étudiant. Ces réseaux, sans être volontairement hostiles aux femmes, les excluent souvent de fait, soit parce que les centres d'intérêt qui les fédèrent sont généralement considérés comme plutôt masculins, soit parce que les femmes n'ont plus la disponibilité dont elles jouissaient quand elles étaient étudiantes. Une fois qu'elles entrent dans la vie professionnelle, quand elles sont en couple et ont des enfants, elles préfèrent garder leur temps libre pour d'autres occasions que les soirées d'entreprise.

Mais lors de l'entretien d'Audrey, l'existence d'un réseau relationnel typiquement féminin est soudain apparue de manière fortuite. Audrey a un bébé de six mois. Dans son agence, de nombreuses jeunes femmes de son âge (environ trente ans) ont été enceintes à la même période. Au cours de l'entretien, le téléphone portable d'Audrey a sonné : c'était une de ses collègues qui téléphonait depuis la maternité pour échanger des nouvelles de leur bébé respectif. Dans le même temps, elles en ont profité pour se tenir au courant des dernières nouvelles de l'agence. Juste avant que l'enregistrement reprenne, Audrey nous a expliqué qu'elle a souvent des relations avec ses collègues devenues mamans à la même période : elles s'appellent les unes les autres durant les congés de maternité, prennent des nouvelles du bébé et parlent de leur futur retour au travail, en restant attentives aux opportunités qu'elles pourraient déceler.

Nous avons là un exemple de réseau informel d'échange d'informations exclusivement féminin. Centré sur la maternité et les jeunes enfants, ce réseau fonctionne de la même manière et semble avoir la même utilité que les réseaux masculins de joueurs ou de rugbymen. Mais il semble bien fragile et aléatoire. Il ne peut exister que si les femmes sont suffisamment nombreuses dans la société, c'est pourquoi Audrey, qui appartient à une grosse SSII, peut en bénéficier. Les informations échangées sont beaucoup plus pertinentes et nombreuses quand on est un groupe que quand on est deux. D'autre part, il faut que le hasard fasse que les bébés naissent à peu près en même temps ! Enfin, il n'est pas certain que le réseau perdure à mesure que les enfants grandiront.

7.3 Le goût de l'informatique

7.3.1 Le jeu

7.3.1.1 Qui joue ?

Pour les personnes interviewées dans notre corpus, le premier usage qu'elles ont eu d'un ordinateur personnel, c'était le jeu.

Tous les hommes ont joué étant jeunes, même si Jérémie déclare :

<Jérémie> En fait j'ai pas trop touché à la machine pendant collège lycée/occasionnellement pour jouer un peu, mais bon les jeux ça me fait chier.

La suite de l'entretien prouvera qu'il a tout de même connu une période de jeu. Sur les cinq femmes qui possédaient un ordinateur personnel étant jeunes, une seule n'a jamais joué et se contentait de l'utiliser pour le traitement de texte.

Pour beaucoup, la période de jeux a été une vraie passion. Bastien est le seul à reconnaître s'être totalement englouti dans cette activité (jeu et programmation), mais pour les autres, le jeu sur ordinateur a quand même occupé une bonne partie de leurs loisirs d'adolescent.

Patrick : « J'ai beaucoup joué avec surtout des jeux que j'achetais. »

Thierry : « J'ai été tout de suite passionné, avant l'adolescence par les jeux vidéo, j'ai eu mes premières consoles de jeux. »

Mickaël : « J'aimais l'ordinateur pour le jeu, parce que je jouais beaucoup. »

<Hugues> Bon, je crois que ce qui m'y a amené ce sont les jeux vidéos. J'ai eu ma première console (Atari 2600, rire) quand j'avais 10 ans à peu près, et j'étais carrément accro.

Patrick, Thierry et Mickaël jouaient dans un réseau de jeunes de leur âge (cousins ou amis) alors que les personnes suivantes, plutôt des filles, ont profité de l'intérêt de leurs parents ou d'adultes de l'entourage pour les jeux.

Solène : « J'y passais beaucoup de temps, notamment les jeux, alors ça, ça a été le pire, c'est vraiment par là que j'y suis rentrée, par les jeux. [...] mon père, c'est un gros fan de jeux vidéo, il est le premier à jouer sur la Nintendo en sortant de son lit le matin. »

<Elise> Papa et maman aimaient bien les jeux vidéos (c'était "tendance" à l'époque ;)) alors j'ai commencé à tripoter des joysticks, de la même façon que je jouais à la Barbie. [...]. Je jouais et je faisais des additions. Si je me rappelle bien, je crois que j'ai toujours aimé les jeux vidéo.

Charlotte : « Mon père est parti à Paris et y'avait un de ces copains de Paris... qui était un peu spécial, du style qui n'est jamais sorti de l'enfance, qui avait un ORIC

atmos. La journée il travaillait comme un fou avec mon père et le WE, il jouait avec son ORIC Atmos et alors, ce qui était fabuleux, c'est qu'il avait des centaines de jeux sur cassette. »

Julien : « On en a eu un à la maison un peu plus tard, un amstrad. C'était pour jouer... en fait, on a dû servir d'excuse à mon père. Il avait envie de jouer, il a compris que nous aussi on avait très très envie de jouer, encore plus que lui, donc on en a eu un. Donc à la maison, ce n'était que pour jouer, ce qui est encore à peu près le cas maintenant. »

Julien joue toujours, ainsi que Solène, Luc, Elise Mickaël et Patrick :

Patrick : « J'ai un PC playstation. Là, je m'éclate depuis 3 semaines. »

Les autres ont totalement arrêté, tel Hugues :

<Hugues> C'est marrant d'ailleurs, ça m'a passé vers les 14-15 ans et depuis j'ai dû jouer peut-être un total de 10 heures.

7.3.1.2 A quoi joue-t-on ?

Il est curieux de constater que certains de ces anciens joueurs sont incapables de se souvenir des jeux auxquels ils ont joué. Ils disent : on jouait beaucoup, sans pouvoir citer tels ou tels jeux qu'ils auraient particulièrement pratiqués. Ce qui semble important, c'est qu'ils jouaient avec l'ordinateur, peu importait à quoi.

Néanmoins, en demandant aux interviewé-e-s de fouiller dans leurs souvenirs, des noms de jeux reviennent : des classiques, tels que les casse-briques, les jeux de raquettes (pong), pac-man... Thierry citera les jeux de simulation (avion, voiture), mais les jeux des plus cités seront les jeux d'aventures (en tête : Civilisation, jeu sur lequel certain-e-s ont passé des heures). L'éventail des jeux vidéo pratiqués par nos informaticien-ne-s ne se confinent pas aux jeux guerriers puisant dans des représentations machistes du monde. Même s'ils ont très probablement joué à des jeux de la sorte, ce ne sont pas ces jeux qui les ont marqués, dont ils se souviennent ou auxquels ils jouent encore.

Va-t-on encore dire qu'il faut inventer des jeux pour filles ? Quand les filles ont l'opportunité d'accéder à un vaste éventail de jeu, elles jouent.

7.3.2 La programmation

7.3.2.1 Sur papier, s'il le faut !

Si la pratique du jeu ne permet pas vraiment de voir une différence entre les garçons et les filles, c'est sur la programmation qu'on va constater une séparation.

Tous les hommes de notre corpus n'étaient pas des programmeurs passionnés étant jeunes, loin s'en faut. Mais tous ont programmé étant adolescents, alors que seules Elise

et Charlotte ont un peu programmé. Si Mickaël ou Julien ont surtout joué, d'autres ont vraiment eu envie de voir à tout prix ce que c'était que la programmation, au point de programmer sur papier, alors qu'ils n'avaient pas d'ordinateur :

Patrick : « J'avais fait quelques petits programmes... qui faisaient 20 – 40 lignes maximum... sur le papier, parce que j'avais pas d'ordinateur en ce temps-là. Ça a été le seul moment de ma vie où j'ai programmé sur papier.

— Et donc, tu ne pouvais pas les tester.

— Je ne pouvais pas les tester. Mais je me rappelle que je les avais donnés à mon copain qui avait son Texas Instrument en lui disant « ben écoute, tu n'as qu'à taper ça, ça va marcher ». Absolument rien qui marchait parce qu'à mon avis les 2 basics étaient pas compatibles. »

<Jérémie> Donc je programmais des jeux de rôles en basic sur papier / qui évidemment ne marchaient jamais parce que j'avais aucune idée de ce que je faisais.

<Luc> Je crois que ça a commencé par la découverte d'un livre de Basic à la bibliothèque du collège. Ça semblait bizarre, ça semblait intéressant. Bref, je me suis plongé dans le GOTO et le IF-THEN-ELSE avant d'avoir un quelconque hardware pour le faire tourner. (autrement dit : il a appris la programmation en BASIC avant d'avoir un ordinateur pour entrer ses programmes)

Bien sûr, avec un ordinateur, c'est beaucoup mieux. Pour Luc, c'était même l'intérêt premier des jeux :

<Luc> Je pouvais passer des nuits entières sur mon ordinateur, pour programmer des jeux, d'abord en Basic, puis en assembleur Z80 et 6502. Ce qui m'intéressait, c'était la programmation, pas le jeu lui-même, et j'abandonnais toujours mon programme sitôt qu'il était bien au point. Je ne jouais au jeu de quelqu'un d'autre que pour voir comment il était programmé (et éventuellement m'en inspirer pour programmer quelque chose de similaire). [...] J'ai acheté une fois un jeu professionnel (en assembleur) pour Oric 1, mais c'était décevant, même si c'était plus joli.

<Hugues> Donc je voulais programmer/créer des jeux. Cet aspect créatif était vraiment le moteur : genre il n'y a rien, je crée, je suis Dieu, tout ça quoi. Sur mon premier ordinateur, un ZX-81, j'avais programmé une sorte de jeu d'arcade ou un petit bonhomme doit sauter des obstacles. J'ai ensuite reprogrammé ça sur un Oric Atmos avec plus de graphismes.

Ils ne programmaient pas les jeux pour avoir ensuite la possibilité de jouer : le jeu, c'était la programmation.

7.3.2.2 A l'école

Le collège (ou l'école primaire pour les plus jeunes) est aussi un endroit où nos futur-e-s informaticien-ne-s ont pu s'exercer. Ceux qui ont pu participer à un club informatique en gardent un bon souvenir.

Julien : « En 4e ou 3e ils avaient monté des cours d'informatique. Ce qui me plaisait, c'est qu'on faisait des petits programmes, on faisait des petits trucs de calculs. »

Alors que d'autres auraient aimé participer...

<Elise> A mon école primaire (école de campagne, environ 20 élèves du CP au CM2) on a eu un ordinateur un peu plus évolué avec crayon optique etc. On s'en servait pour les exercices de français et de maths (aaah la tortue logo et le basic ;-). Il y avait même quelques jeux. Mais je n'ai pas le souvenir d'y avoir tâté, puisque "squatté" par les garçons.

Après une demande d'explication, Elise reprend plus précisément :

<Elise> Avec du recul, on avait quelque chose comme 5 minutes de libre accès à l'ordinateur en fin de classe, et les "petits caïds" de ma classe se ruaient dessus. Mon instit étant plutôt du genre gros laxiste démissionnaire, j'y ai rarement eu accès. D'ailleurs, en fait, il était squatté par DEUX personnes, des garçons.

En fait, on ne peut pas dire que l'ensemble des garçons a empêché les filles d'y avoir accès, mais plutôt que deux garçons se le sont appropriés, donnant à Elise l'impression que les garçons lui en interdisaient l'accès, renforçant abusivement l'idée que l'ordinateur est un objet pour les garçons.

Charlotte aussi a fait de l'informatique avec des garçons au collège. Comme il y avait suffisamment d'ordinateurs, ça ne posait pas de problème et elle a un bon souvenir du club.

Charlotte : « Je me rappelle, y'avait des couleurs qu'on codait avec des chiffres, il devait y avoir 16 couleurs, on changeait l'écran de couleur, on faisait des petits jeux. »

7.3.2.3 Un fantasme inégalement partagé

Mais finalement, si on ne programait pas, que faisait-on de si extraordinaire avec un ordinateur qui justifie qu'on y a passé tant de temps, ou qu'on se soit battu-e pour l'avoir à la fin de la classe ? Changer les couleurs de l'écran ? Programmer quelques jeux mathématiques ? Jouer ? A vrai dire, utiliser des jeux tout faits était déjà tout une aventure. Il fallait d'abord patiemment taper le programme du jeu dans l'ordinateur :

Patrick : « J'ai beaucoup joué avec, surtout des jeux, en fait, que j'achetais. J'ai beaucoup rentré de programmes, en m'achetant Hebdogiciel, Tilt et compagnie, bref, les listings avec les pages de programmes, avec le jeu de la vie, avec le jeu des chiens qui doivent ramener les moutons, ces espèces de petits jeux semi-graphiques qui allaient bien, le pendu, et compagnie. »

Mais ce n'était pas de tout repos :

<Luc> Ces magazines organisaient des "concours" de programmation, les gens envoyaient des listings et ils publiaient les meilleurs, il fallait les retaper, on se plantait, alors il fallait débbugger, puis ça finissait par marcher.

Ensuite, on pouvait enregistrer ce qu'on avait tapé sur cassette audio... une fois que le programme était juste. Ça faisait partie du plaisir :

Patrick : « Ça a surtout été ludique, ça a été la duplication de cassette sur les chaînes à double platine. »

Ensuite, puisqu'il n'y avait pas de disque dur, quand on rallumait l'ordinateur, on devait recharger la cassette. Et là, surgissaient de nouveaux problèmes :

Charlotte : « C'était compliqué parce que on chargeait le jeu et après, il fallait passer des heures à tout debugguer, parce qu'il y avait plein de lettres qui s'étaient mal chargées, etc. Les jeux compliqués, c'était assez fastidieux et évidemment, dès qu'on débranchait, fallait tout recommencer ;

— En fait, tu as appris le BASIC en corrigeant les jeux ?

— C'est possible, ouais, que j'aie appris pas mal de choses comme ça. »

Thierry a appris l'informatique de même :

Thierry : « J'étais abonné à une revue qui s'appelait Hebdogiciel où il y avait plein de petits programmes suivant tes machines et j'en ai beaucoup récupéré, les taper, c'est comme ça que j'ai un peu évolué, grâce à ce magazine. [...] j'ai surtout appris par ce petit magazine, en lisant les programmes. »

C'était finalement beaucoup d'efforts pour jouer au pendu... Le but n'était pas uniquement de pouvoir jouer au pendu, mais de voir comment, à l'aide d'un programme, une machine est capable de jouer au pendu. Le but n'était pas de changer la couleur de l'écran de l'ordinateur, mais de voir comment, au moyen de code, on arrive à diriger une machine.

Thierry : « J'étais intéressé par comment fonctionne un jeu, comment on pouvait faire ses propres jeux, comment on pouvait programmer la machine pour faire un peu ce qu'on veut. »

Bien sûr, dans l'entourage de ces jeunes programmeurs, il y avait de l'incompréhension, à commencer parfois par les enseignants des clubs d'informatique :

Charlotte : « Le collège avait acheté 10 ou 15 ordinateurs, c'était des MO-5, et avait envoyé les profs volontaires en formation, c'est-à-dire une pauvre prof d'histoire géo qui avait passé je sais pas combien d'heures à apprendre.

— Comment ça se fait qu'elle avait voulu ?

— C'était une prof très sympathique, mais je pense qu'elle n'avait pas forcément d'atomes crochus avec ce genre de chose... au bout d'une heure, on l'a dépassée complètement. Elle nous avait appris tout ce qu'elle avait passé des jours à apprendre en formation... Qu'est-ce qu'on pouvait bien faire avec ces ordinateurs ?... on savait pas trop quoi faire avec et elle non plus, elle savait pas trop quoi nous apprendre à faire avec ça. »

Peu importait ! Les élèves du club étaient ravis de fouiller, d'essayer et de passer du temps à faire réagir les MO-5, mais on imagine le désarroi ou l'incompréhension de cette enseignante d'histoire-géographie, particulièrement à une époque où l'essentiel des applications possibles étaient tirées du cours de maths...

Elise, qui se sentait seule au lycée, a tenté d'utiliser ses compétences en programmation pour devenir populaire auprès de filles qui auraient reconnu ses mérites.

<Elise> J'avais de gros problèmes relationnels, au lycée j'étais complètement renfermée, sans amis ou presque, et je trouvais tout le monde complètement con. Mais des fois, je voulais me prouver que les gens me trouvaient intéressante.

Elise se sentait à la fois fascinée et repoussée par les filles conformes à leur rôle de sexe, maquillées, capables de séduire les garçons. Pour les approcher, elle avait programmé un jeu de la marguerite (Il m'aime, un peu, beaucoup...). Mais l'intérêt qu'elle suscite ne dure pas.

<Elise> L'épate des filles était de courte durée (comme celle des mecs d'ailleurs). Du genre "montre, prête, ah ouais, tchao". J'ai toujours joué l'épate, j'avais toujours des gadgets pour amuser la foule, c'était ma façon à moi de me rendre intéressante.

Bastien pour sa part, aurait aimé être reconnu par ses parents :

Bastien : « Ce que je voulais faire c'est montrer à mes parents que ce que je faisais sur l'ordinateur était utile. J'aurais voulu qu'ils s'en servent. Je faisais des trucs d'ailleurs j'étais fort, je sais plus le faire maintenant. En programmant je faisais des annuaires téléphoniques et j'étais content mais ils s'en servaient jamais. »

Pour cette enseignante de collège, pour les copines de Elise ou pour les parents de Bastien, l'intérêt, c'était ce qui était réalisé, peu importait que ce soit avec un ordinateur ou avec un crayon. La performance technique ne les concernait pas, le fait d'avoir fait réagir une machine à l'aide d'une suite d'instruction n'éveillait rien chez eux.

7.3.3 Qu'est-ce qu'elles/ils aiment, en informatique ?

Nous avons vu que les garçons bien plus que les filles sont portés par des fantasmes de pouvoir quand ils interagissent avec un ordinateur (chap. 6) que les motivations qu'ils et elles énoncent sont différentes (chap. 7.2.1). Mais aiment-ils la même informatique ? Ont-ils aimé les mêmes cours ? Apprécient-ils leur métier d'informaticiens pour les mêmes raisons ?

7.3.3.1 La technique

L'ordinateur n'est pas seulement une boîte qui permet de faire tourner des programmes. C'est d'abord un objet technique. Certains, comme Hugues, ne s'intéressent absolument pas à cette dimension de l'informatique : quand son ordinateur tombe en panne, son laboratoire lui en achète un autre, il installe les logiciels dont il a besoin et il ne s'occupe plus du matériel. Charlotte ne sait même pas vraiment quelles sont les caractéristiques de son ordinateur et quels logiciels tournent dessus. Ils sont tous deux chercheurs en informatique théorique.

Mais d'autres aiment particulièrement le gadget technique à travers l'ordinateur. Solène parle de l'acharnement qu'elle partage avec ses amis informaticiens pour bricoler sa machine, acharnement pas toujours compris par son entourage, d'ailleurs.

Solène : « C'est le même entêtement à déplanter [la machine] si elle est plantée, c'est... des gens qui me comprennent sur ça, c'est-à-dire mon mec quand je passe une nuit sur mon PC parce qu'il est planté, il comprend pas il me dit « attends, couche-toi et fais pas chier. »

Patrick a d'abord été attiré par les montages techniques qu'il pouvait réaliser autour de l'ordinateur :

Patrick : « J'allais à la bibliothèque et je me prenais « L'électronique pratique » qui avait plein de super montages... le détecteur d'hygrométrie pour les plantes, le chenillard de boîte de nuit avec 3 petites diodes ridicules qui clignotaient... Et c'est là dedans que j'ai commencé à voir les premières publicités pour les ZX-80. »

L'ordinateur, c'est d'abord pour lui un objet technique et même s'il se mettra à la programmation, nous verrons que ce ne sera jamais sa passion :

Patrick : « C'était rempli de technique. Une vraie boîte à technique. J'étais pas forcément mathématicien, donc c'était pas dans le but de résoudre des équations. »

Elise, à l'instar de ses parents, aimait les gadgets électroniques :

<Elise> J'ai toujours joué l'épate, j'avais toujours des gadgets pour amuser la foule, c'était ma façon à moi de me rendre intéressante.

Certes, le goût pour la technique et l'électronique est assez marginale dans notre corpus et seul Patrick est un vrai passionné de technique. Mais *a contrario*, personne n'a déclaré ne pas apprécier l'aspect technique de l'ordinateur et nous constaterons comme l'a fait d'ailleurs le rapport www-ict (Valenduc, Vendramin et al. 2004) p. 52 que les filles ne sont en rien rebutées par la technique et l'apprécient, en tout cas ni plus ni moins que les garçons, qui, eux, sont loin d'être tous des passionnés du bricolage électronique.

7.3.3.2 La programmation

Pour beaucoup de personnes interviewées, ce qu'ils et elles aiment en informatique, c'est d'abord la programmation et la logique de l'algorithmique. C'est indiscutablement le cas des passionnés tel que Bastien Jérémie, Thierry ou Luc. Ces deux derniers se plaignent d'ailleurs de ne pouvoir pleinement mettre en œuvre leurs talents de programmeur en entreprise :

Thierry : « Je regrette la programmation, parce que c'était quelque chose qui me plaisait, qui me passionne toujours, chercher la petite bête, pourquoi ça marche pas, contourner les problèmes soit d'un périphérique, soit les contraintes du système, du milieu environnant, du milieu de développement. »

Il reconnaît qu'il y a en entreprise des impératifs de productivité, de rentabilité qui ne lui permettent plus de faire « *ce que je faisais quand j'étais petit, c'est-à-dire faire ce que je veux dans mon coin* ».

Luc a un problème similaire :

<Luc> La programmation me passionnait toujours. Ça a commencé à cesser d'être une passion quand j'ai commencé à le faire professionnellement, quand j'ai été obligé de programmer 8 heures par jour et de mettre 90% de code chiant (qu'on peut programmer sans réfléchir mais qui sont nécessaires pour le client) qui forment "l'emballage" qu'on est bien obligé de mettre autour des 10% de code intéressant, les 10% qui traitent la partie centrale du problème et sur lesquels il faut vraiment réfléchir.

7.3.3.3 La logique pure

Pour Charlotte et Hugues, qui sont chercheurs en informatique, l'informatique, c'est d'abord un moyen d'expérimenter la logique.

Charlotte : « J'ai fait informatique fondamentale comme UV et là, j'ai adoré, c'était vraiment ce que je préférais faire de tout, ça et la logique, pour moi c'était un peu pareil. Et dans cet UV on a fait Turing, automates¹²⁹, et j'ai trouvé ça fabuleux. »

Charlotte n'a pas les problèmes de Luc ou de Thierry, puisqu'elle peut se permettre d'enseigner ce qui la passionnait étant étudiante : elle enseigne l'informatique théorique et continue à faire de la recherche dans ce domaine. Hugues a le même profil. Il se définit d'ailleurs comme : *« un chercheur scientifique qui fait des modèles pour l'informatique »*.

7.3.3.4 La logique appliquée grâce à la programmation

Chez Emeline, on retrouve l'enthousiasme pour la programmation, mais relié à la logique :

Emeline : « Ça m'a vraiment emballée. Je pense que j'ai même mieux aimé que les maths que j'ai faites avant. Ça m'a vraiment passionnée. [...] Je pense que j'ai retrouvé une certaine logique, en fait. Dans la programmation, il y a une certaine logique, rigueur à avoir et j'ai retrouvé ça. Et puis en fait, je pense que ce qui me plaisait, c'était le fait que en programmant ça paraît vraiment abstrait, ce qu'on écrit et tout et au final, on arrive à des trucs supers. »

Chez Emeline, c'est l'application de la logique qui la fascine, ce qu'on retrouve chez Carine et Elise :

Carine : « On a commencé en programmation pure et dure avec de l'algorithmique, donc c'est quelque chose qui fait beaucoup référence à de la logique [...] c'est bien rigolo, bonjour le monde, afficher la liste de un à dix en faisant une boucle, ah ben quand on voit afficher un à dix on est heureux comme tout quoi. »

<Elise> Sans hésitation : la logique (l'algorithmique, donc en fait). Avoir un problème et lui trouver la solution la plus "jolie" possible. Puis le fait de faire des trucs, et de voir tout de suite si ça marche : le côté applicatif.

Même recherche chez Alice qui comparera la programmation aux jeux d'échecs en disant que c'était encore mieux. Elle a trouvé *« fantastique »* son expérience de programmeuse :

Alice : « Quand je trouvais un truc qui m'avait résisté, ça se savait autour de moi, je passais dans les bureaux en disant « youpi j'ai trouvé » enfin j'avais un vrai bonheur. La programmation j'aimais beaucoup. Inventer le truc et le faire, j'adorais. »

¹²⁹ Turing est un logicien, les automates et machine de Turing renvoie directement à la logique et à l'algèbre. Charlotte ne programme pas.

Patrick aime programmer en Pascal « *parce que ça reste très algorithmique, très logique* », il aime l'analyse car :

Patrick : « C'était logique, c'était structuré. J'ai bien aimé ça. Ca m'a presque un peu rappelé le temps où je faisais mes premiers programmes en basic uniquement sur le papier où tu programmais rien, c'était juste réfléchir à : comment tu vas poser ce que tu dois faire. »

Pour autant, Patrick n'aime rien tant que de voir fonctionner son programme, de constater qu'il a programmé quelque chose qui sert. Quand Mickaël nous vante les règles de la programmation et leur efficacité (voir chap. 6.2.4), c'est d'une certaine manière de logique qu'il parle. Tout deux se sentent très loin des préoccupations des programmeurs purs ou des logiciens purs.

7.3.3.5 L'informatique comme moyen ou comme fin ?

Nous pouvons dire que nos informaticiens se placent sur un continuum dont une extrémité s'appellerait : 'l'informatique comme fin' et l'autre 'l'informatique comme moyen'.

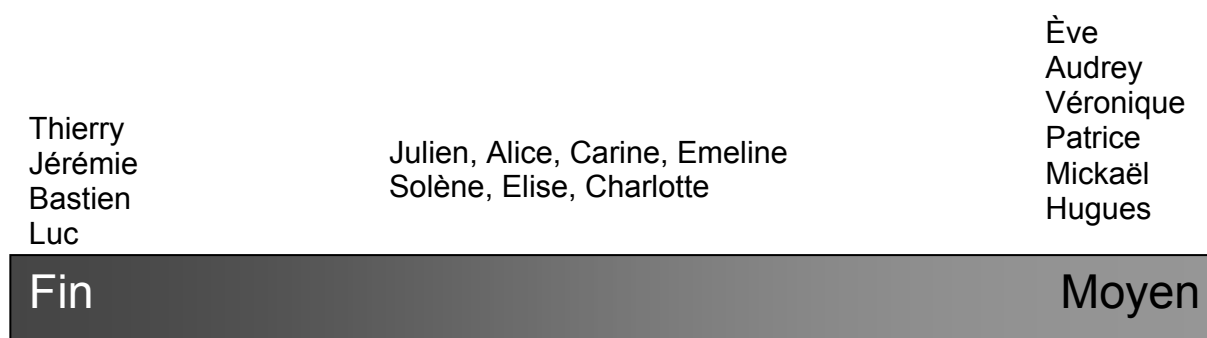


Figure 24 : L'informatique comme moyen ou comme fin

Du côté de l'informatique comme moyen, nous pouvons citer Mickaël qui dira :

Mickaël : « L'ordinateur ça a été toujours plus un moyen qu'un but. Y'a des gens, je sais, ils aiment utiliser parce que ils aiment tout bidouiller tout changer, moi, je sais que j'aime toujours m'en servir en fait. »

Patrick sera plus clair encore, en se montrant très critique sur les passionnés de programmation :

Patrick : « La programmation n'était qu'un outil, un levier pour obtenir quelque chose. A la limite, la super procédure en Pascal, elle a beau être super, fantastique, très rusée, très intelligente, si à la fin, elle sort pas ce que tu dois sortir... la programmation pour la programmation en elle-même, ça ne m'a jamais foncièrement intéressé. J'ai jamais été le fou de programmation qui va bidouiller en

profondeur pour améliorer un pouième de quelque chose, alors qu'à côté y'a un truc grand comme ça qui marche pas. »

Ce qu'il a aimé, lors de son stage de programmation, à l'école, c'est qu'« on est arrivé à sortir un produit, ce qui était vachement gratifiant ».

Audrey et Véronique ont choisi de faire de l'informatique précisément parce que c'était pour elles un moyen de toucher à toutes sortes de domaines de compétences. Audrey tente d'ailleurs de s'éloigner de la technique, prendre de la hauteur pour avoir une vue plus globale du système d'information :

Audrey : « J'avais trouvé un stage dans le domaine de la qualité ... ça me permettait de voir l'informatique à un niveau supérieur à tout ce que j'avais déjà pu rencontrer qui était du développement et de la conception, c'était de la stratégie et des choix. »

Charlotte et Hugues aiment « jouer » avec la logique. Ce sont des personnes qui ne nous ont jamais parlé de leur enthousiasme à programmer (sauf quand ils étaient adolescents), à passer des heures à paramétrer un ordinateur, à créer de nouvelles applications.

D'autres personnes apprécient l'informatique en elle-même mais à condition de sortir quelque chose de leur travail. Elles sont enchantées de pouvoir résoudre des problèmes concrets grâce à l'algorithmique qui semble pourtant tellement abstraite, elles aiment voir fonctionner l'informatique utile.

Alice racontera un de ses meilleurs souvenirs de programmations, quand elle travaillait sur des logiciels de photocomposition :

Alice : « Une nuit à Madrid, où la une était prête, il y a eu un attentat dans l'hôtel où je logeais, y a un mec proche de l'ETA qui s'est fait descendre. Et donc on refait la une. Mais refaire la une dans un quotidien, à dix heures et demie, onze heures du soir... c'était bouclé, on allait partir, mais là, on peut pas sortir sans cette nouvelle qui est fondamentale. C'est des nuits d'enfer, et pour moi c'était une excitation extraordinaire, parce qu'en plus c'était là que aussi les gens disent : « vous avez vu votre système, ah ben si c'est trop rigide, y a pas moyen, on peut pas ». ça, c'était superbe... »

Et de l'autre côté, nous avons des personnes telles que Thierry, qui programme pour une entreprise de textile avec la même indifférence que si c'était de l'automobile. Bastien ou Jérémie qui sont contents à partir du moment où ils ont un ordinateur à manipuler, Luc qui ne vit que pour les 10% de code brillant au cœur de son application et qui s'ennuie en programmant sans réfléchir à tout ce qui permettra de rendre le produit opérationnel.

C'est cette poignée de passionnés qui représente les vrais informaticiens, c'est par rapport à eux que les autres informaticiens trouveront important de se définir. Ils auront du mal à se nommer informaticiens, ils diront plutôt qu'ils **font** de l'informatique, qu'ils **utilisent** l'informatique pour... Alors que les personnes pour qui l'informatique est une fin en soi **sont** les vrais informaticiens.

Ce serait une erreur de croire que de telles personnes sont particulièrement recherchées en entreprise. Thierry répètera plusieurs fois au cours de l'entretien « *J'ai dû mettre de l'eau dans mon vin* » pour s'adapter aux impératifs de rentabilité. Luc n'a aucune ambition, aucune volonté de mener des équipes, Bastien a trouvé un poste dans le laboratoire d'une faculté de sciences, ce qui lui permet une certaine liberté. Jérémie n'a pas encore fini ses études et considère que les travaux qu'il fait en informatique sont strictement alimentaires.

Patrick décrira les difficultés qui se présentent quand on tente de faire travailler des amoureux du code :

Patrick : « Et on se rendait compte que cette personne était une bête en informatique, on peut pas dire autrement, mais une bête dans son laboratoire, qui pouvait faire des choses fabuleuses, mais dès que tu les mettais avec d'autres choses à intégrer avec d'autres personnes, ça ne marchait pas. Lui dans sa petite boîte noire, il faisait des choses superbes, sauf que ça sortait jamais de la boîte noire, ou complètement déformé, donc, c'était une catastrophe. »

Alors finalement, est-il si important d'être un "vrai" informaticien ?

7.3.4 Se considérer ou non comme informaticien-ne

Pour Patrick, mais comme beaucoup d'autres, faire de l'informatique, c'est programmer, être informaticien, c'est être programmeur. Malgré la diversité des matières abordées dans les études d'informatique, le cœur imaginaire du métier, c'est la programmation.

Quand on sait programmer, quand on maîtrise la théorie informatique pure, on n'a rien à prouver, telle Alice, à qui on a dit, quand elle est rentrée de congé de maternité :

Alice : « Y'a ce mec il est vachement fort, mais je te préviens, c'est un vrai ours, il veut expliquer à personne, il est méprisant et tout et tout, et je suis allée le voir, et c'était remarquable, on a très très bien travaillé ensemble, c'est quelqu'un que j'ai adoré.

— Mais comment ça se fait que tu l'as apprivoisé ?

— Je crois que j'étais au moins aussi forte que lui [...] ce mec et moi on s'est bien plu parce que à mon avis on était aussi bons l'un que l'autre, voilà. Je suis pas particulièrement modeste, mais lui non plus l'était pas et ça pouvait bien passer, donc c'est vraiment quelqu'un que j'ai respecté tout de suite, et lui m'a respectée. »

Charlotte a un parcours suffisamment brillant en informatique théorique pour qu'elle ne se sente absolument pas mise en danger en parlant de ses faiblesses. Elle raconte en riant sa totale incompréhension face à une technique mathématique appelée lambda calcul :

Charlotte : « Le lambda calcul, c'est la seule UV de la fac que j'ai jamais eue. Bon, j'ai essayé qu'une fois, tu me diras... y'avait 5 exos, j'ai eu 5. C'est un peu la honte ! [...] Bon, si j'avais du temps, je m'y mettrais bien volontiers, surtout que [mon collègue] m'a proposé de... parce que ça lui fait de la peine que j'y comprenne rien et puis, les élèves ici, ils sont passionnés par ce genre de choses je vais à des soutenances de stages là-dessus à laquelle je ne comprends rien, c'est un peu agaçant, quoi. »

Même si son ignorance est de notoriété publique chez ses collègues, elle s'en amuse. Par ailleurs, elle ne se juge pas totalement incapable de ne jamais rien y comprendre et elle ne renvoie pas son incapacité temporaire à des faiblesses théoriques, mathématiques, informatique, de connaissance générale ou autre, comme le font souvent les personnes interviewées qui ne se considèrent pas comme de vrais informaticien-ne-s.

Elise, par exemple, est débutante puisqu'elle ne travaille que depuis un an. Il est normal qu'elle ait encore beaucoup de choses à apprendre. Pour autant :

<Elise> En fait, je ne me sens pas compétente. Je ne pense pas que ce soit de l'auto dépréciation, j'ai une très haute opinion de moi-même et j'hésite jamais à "faire la maligne". [...], on m'a jamais trop reproché de mal faire mon boulot ou quoi que ce soit, mais c'est plus fort que moi quoi, j'ai vraiment pas du tout confiance dans ce que je fais.

Solène, qui travaille depuis un peu plus longtemps partage ce sentiment :

Solène : « Donc je me suis retrouvée un peu propulsée sans trop l'avoir voulu sur ce projet-là qui est énorme, vu mon âge, vu ma qualification, enfin je me prends pas pour de la merde hein, loin de là, je sais ce que je vaudrais, mais je sais aussi que j'ai encore une masse de trucs à apprendre. »

On la sent en insécurité quand elle parle de sa place sur le projet. Il faut dire qu'on demande à Solène de prouver régulièrement qu'elle est vraiment informaticienne :

Solène : « Le nombre de fois où on m'a demandé la copie de mon diplôme de licence [d'informatique], j'ai halluciné ! On m'a jamais demandé mon diplôme ESCP, mais alors mon diplôme de licence, je l'ai photocopié un nombre de fois, mais je calcule plus ! »

Quant à Elise, elle constate d'elle-même qu'elle ne correspond pas au stéréotype de l'informaticien et doute alors de faire partie de la famille :

<Elise> Est-ce que vraiment je suis une informaticienne, est-ce que je suis prête à passer ma vie devant des ordinateurs, ben là tu te dis non !

Pour être un informaticien crédible, il faut *aimer* passer sa vie devant les ordinateurs.

Il est remarquable que toutes les deux insistent sur le fait qu'elles ne sont pas particulièrement modestes (comme le disait Alice) mais que pour autant, leur confiance en elle s'effrite une fois dans le monde du travail.

C'est encore beaucoup plus difficile pour des personnes comme Emeline, Eve ou Carine qui reconnaissent d'emblée qu'elles manquent de confiance en elles. Quand elles se retrouvent dans des situations difficiles (Eve est embauchée sur une tâche pour laquelle elle n'a pas eu de formation, Carine est en position de cheffe de projet alors qu'elle pense qu'elle n'est pas capable d'assurer cette fonction), elles ne peuvent pas agir comme Charlotte, Alice, Elise ou Solène, s'accrocher à la certitude de leur propre valeur.

Ce n'est pas strictement un problème féminin. Mickaël se sent aussi en difficulté car « *si ça se trouve, je suis un programmeur médiocre* », dit-il. Il songe à se lancer un défi en matière de programmation « *parce que ça me donnerait une bonne opinion de moi...* ». Néanmoins, il ne relate pas de situation au cours de laquelle ses pairs ont douté de ses compétences. Chez les femmes, seules Charlotte et Alice qui étaient dans l'excellence scolaire (Charlotte sur liste d'attente à l'ENS après maths spé, Alice centralienne en 1975) semblent y avoir échappé. Alice n'a même eu aucun complexe à revendiquer une compétence en programmation qu'elle ne possédait pas pour avoir un poste :

Alice : « J'ai envoyé un CV totalement bidonné du genre « je connais le langage C » alors que j'en avais jamais fait, « je connais bien les interfaces utilisateurs », là c'était vrai et j'ai été engagée. J'avais appris vite fait le langage C, du genre le code pour mettre un commentaire, la science du point virgule¹³⁰, je tombais pas tout à fait de la lune, je connaissais quand même le Fortran, j'ai été prise par la boîte. »

Quand on n'est pas programmeur, il faut trouver sa place, il faut réaliser qu'il y a une autre voie et se débarrasser de ses complexes par rapport aux programmeurs virtuoses. Si ces complexes sont aussi bien partagés par les hommes que par les femmes, seules les femmes sont suspectées d'emblée et régulièrement de ne pas être compétentes. Les hommes ont plutôt le sentiment de vivre dans l'imposture.

Le sentiment d'imposture a été décrit par la psychologie sociale. Les personnes victimes du sentiment d'imposture traînent une sensation de malhonnêteté intellectuelle. Ces

¹³⁰ Alice veut dire qu'elle a appris les rudiments pour se donner un vernis à l'entretien.

personnes ont souvent le sentiment d'agir sous des apparences ou de jouer des rôles éloignés de ce qu'ils sont vraiment. Ce sentiment touche aussi bien les hommes que les femmes, mais les femmes en parlent plus facilement alors que les hommes ne l'avouent qu'en condition de stricte confidentialité et anonymat (Topping 1983). Toutefois, l'impact du sentiment d'imposture sur la vie professionnelle est plus important chez les femmes qui exercent dans des métiers non conformes aux standards de leur sexe (Clance and O'Toole 1987).

Dans notre cas, on ne peut pas dire que les femmes souffrent d'un sentiment d'imposture, puisqu'elles sont continuellement "dévoilées" et toutes se battent pour combler des insuffisances qui n'en sont pas toujours : on ne peut pas demander à une personne d'être compétente à l'instant sur un produit qu'elle ne connaît pas (Eve), on ne peut pas exiger d'une jeune fille qui travaille depuis deux ans de savoir mener parfaitement un projet (Solène). Et nous noterons que bien que les situations soient difficiles, elles s'en sortent brillamment. Mais pendant qu'elles bataillent pour continuellement faire leurs preuves, les hommes cherchent des stratégies leur permettant de trouver leur place, hors du stéréotype de l'informaticien.

Patrick est passé par ce chemin. Il a commencé par mettre en doute l'intérêt du stéréotype :

Patrick : « C'est là où je me suis un peu plus méfié des grands gourous de l'informatique, des grands fous qui plongent à corps perdu dans l'assembleur et la programmation système... »

Puis, il a réfléchi à ses propres compétences :

*— Est-ce que ça t'a rassuré sur tes compétences propres ?
— Ça ne m'a pas rassuré, ça m'a fait dire qu'il y avait une place pour autre chose parce que j'arrivais quand même à sortir mon produit, mon produit se vendait, alors que j'étais pas un fou de la programmation... une bête de l'assembleur... oui, ça m'a rassuré en fait. Y'avait une place pour autre chose. »*

On voit comment pour lui, l'assembleur, c'est-à-dire le langage machine, le langage le plus obscur et technique, est représentatif de tout ce qu'il n'est pas et de tout ce qu'il a finalement décrété comme étant non indispensable.

Et ainsi rassuré sur sa valeur, il a saisi les opportunités qui sont passées à sa portée et a gravi les échelons. Pour autant, il ne se considère plus comme informaticien, car il ne programme plus, nous dira-t-il dès le début de l'entretien et il ne considère plus son collègue Thierry comme informaticien, car il ne programme plus non plus.

Pour Thierry, sa compétence en informatique (comprendre : en programmation) n'est pas en cause, il n'a lâché la programmation qu'à contrecœur. Dans le cas de Patrick, ne

plus être informaticien signifie plus de prestige professionnel puisqu'il est monté dans la hiérarchie. Mais les femmes (qui ne sont presque jamais des hackeuses) se retrouvent coincées entre la programmation et le plafond de verre : comme les hommes, elles doivent trouver une autre voie et prouver qu'elles y ont une place. Mais contrairement aux hommes, on ne leur laisse pas le temps d'y réfléchir : alors qu'elles sont freinées dans leur avancement, comme toutes les femmes cadres du secteur privé (Hemenway 1995; Meyerson and Fletcher 2000), elles sont aussi contraintes de prouver de temps à autre qu'elles méritent leur place dans cet environnement technique.

L'enquête « *La place des femmes en SSI* » (Collet and Ingarao 2003) nous a montré que la solution qui leur permettait la meilleure progression était de s'évader vers les fonctions connexes : la documentation, la formation ou le marketing, dans lesquelles l'entreprise les laisse s'élever. Dans cette enquête, nous avons rencontré des femmes qui n'arrivaient pas à devenir chefs de projet ou qui avaient été empêchées de travailler normalement alors qu'elles l'étaient, par des collègues, hommes ou femmes, qui ne respectaient pas leur autorité. Une des rares femmes qui a été pendant longtemps et avec succès cheffe de projet est maintenant au marketing. Elle est partie quand ses supérieurs l'ont renvoyée une fois de plus à ses compétences en programmation, alors que depuis des années, elle dirigeait des projets au niveau fonctionnel.

Il semble qu'il faille être un homme pour être crédible quand on produit une réponse telle que l'a faite Patrick :

Patrick : « A la fin, j'avais mon équipe de développement, des personnes qui maîtrisaient parfaitement le format et moi, qui n'avais pas écrit une seule ligne de code, mais qui maîtrisais parfaitement l'aspect fonctionnel. Mon patron m'avait dit : "Je ne comprends pas que tu puisses laisser faire ça et que tu sois pas en mesure de contrôler et de connaître toutes les lignes de code de ton produit." J'ai dit : "C'est tout simple, j'ai deux personnes qui travaillent pour moi, s'il faut que je contrôle mes lignes de code et les leurs, ça veut dire qu'il faut que je fasse trois boulots de programmation et du coup, je ne vois pas ce qu'ils vont faire avec moi." »

Patrick a montré qu'il savait déléguer et diriger une équipe. Son patron n'a pas perçu cette évolution comme une fuite de la technique pour cause d'incompétence, mais comme une autre manière de travailler, convenant mieux aux aspirations de Patrick, ce qui était d'ailleurs exact. Il est maintenant directeur technique de cette entreprise.

Les femmes qui finissent par s'évader de la technique ne le font pas toutes avec le même bonheur. Si, par exemple le marketing constitue souvent une progression symbolique dans la hiérarchie de l'entreprise, les tâches de documentation, formation et assistance aux utilisateurs font partie des moins valorisées dans la hiérarchie de l'informatique, elles

ouvrent sur des progressions de carrière souvent limitées : dans une entreprise qui crée du logiciel, la personne qui s'occupe de la documentation ou de la formation effectue des travaux qui semblent moins pertinents et moins stratégiques pour l'entreprise (Grundy 1996). Panteli va jusqu'à parler de ghetto dans le développement informatique, ghetto dans lequel les femmes trouvent une place (Panteli, Ramsay et al. 1997).

7.4 Le sexisme

7.4.1 A l'école

7.4.1.1 Un sexisme gérable

Les filles comme les garçons se plaignent très peu du sexisme pendant leurs études. Mais le fait que les étudiantes ne signalent pas de comportements ou d'attitudes sexistes à la fac ou dans les écoles d'ingénieurs ne signifie pas que le sexisme en est absent. Les étudiantes d'ailleurs sont capables d'identifier des attitudes sexistes et les filles qui réussissent dans ces écoles savent très bien les gérer et ne s'en formalisent pas.

Eve : « Y'a toujours des petites dérives. Dans ma classe de DESS, toute seule avec tous ces garçons, parfois y'avait des petites blagues, mais pas bien méchantes. »

Le fait d'être la seule fille dans un groupe de vingt garçons lui a fourni un avantage, certes ambigu :

Eve : « J'ai fini par être chouchoutée. Forcément, je pense que les filles c'est bien dans une classe pour contrebalancer l'ambiance masculine. »

Solène entend également des réflexions sexistes, mais elle en rit.

Solène : « Puis je me vexe pas, c'est vrai que... enfin des fois j'entends des choses, des trucs, certaines féministes ne supporteraient pas un seul instant ce que moi je peux endurer... enfin pas endurer, pas du tout puisque ça me fait rire, j'ai pris le parti d'en rire et de leur dire « voilà... oui, ben attendez, je vais vous en sortir une bien grasse aussi, on va voir quoi... ».

Solène reconnaît qu'il s'agit bien de sexisme « à endurer » et que pour certaines filles, ce serait intenable. Mais elle estime qu'en rendant coup pour coup, l'ambiance reste bonne et la plaisanterie ne dégénère pas dans le sexisme agressif, puisqu'elle est avec des hommes de bonne volonté : « C'est des gens que j'aime beaucoup, vraiment ».

Eve a abordé spontanément le thème du sexisme, non pas pour parler de ses études, mais pour raconter ses mésaventures au travail, utilisant l'ambiance des études comme contre-exemple positif. Solène l'aborde parce que nous sommes entrées en contact avec elle via un site féministe et qu'elle estime que ce sujet va nous intéresser. Elise nous parlera longuement du sexisme dans son école (voir chap. suivant). Pour toutes les

autres, le sexisme « *pas méchant* » pour reprendre la formulation d'Eve était tellement anecdotique à l'école qu'elles n'en n'ont même pas parlé.

7.4.1.2 Une volonté d'exclure les filles par crainte de la concurrence

Seule Elise a réellement souffert de réflexions sexistes quand elle était étudiante :

<Elise> C'est pendant ces quelques années aussi que j'ai découvert le sexisme bête. Oh! Presque rien : les blagues miso, les "tu me sucés?", les "vous serez jamais ingénieurs mais tout juste secrétaires, passe sous mon bureau"... Tout ça sur le mode humoristique bien sûr (SUPER DROLE, NON?).

Elle a tenté de réagir comme Solène, mais la situation a tourné à l'affrontement.

<Elise> En fait je suis assez "grande gueule" et crue comme fille, et j'ai jamais eu peur de m'aventurer sur le terrain glissant de la joute verbale avec ces pauvres types. J'ai donc bien gagné ma réputation de salope/nympho/conne.

Elle estime qu'il ne s'agit pas d'un sexisme d'informaticiens mais plutôt de celui du jeune cadre dynamique aux dents longues qui cherche à abattre la concurrence (voir chap. 7.2.2.3.). En effet, le sexisme était directement dirigé contre elle et les filles de la promotion, identifiées en tant que femmes faisant de la concurrence sur le terrain des hommes.

<Elise> Ça fout toujours les boules aux mecs de s'en faire remonter par une fille, mais ce n'est pas pour nous "éliminer" qu'ils nous descendent. Je pense que c'est plutôt une réaction de frustrés :-)

Si les hommes de la promotion ne supportaient pas les filles de caractère, c'est, comme elle le dit plus tard, parce qu'ils ont peur de se retrouver face à elles sur le marché de l'emploi. Certes, il ne s'agit pas d'une stratégie consciente pour les « *éliminer* » mais il s'agit tout de même d'un acharnement du groupe des garçons qui s'estime dominant sur le groupe des filles considéré comme le plus faible. Pour se sentir les meilleurs, rien de tel que l'oppression de celles qu'on considère comme inférieures. Pour être sûrs d'être les futurs gagnants, il vaut mieux que les futures perdantes sachent déjà où est leur place. Le recours à l'insulte suprême : « *vous ne serez **que** des secrétaires* » montre bien que l'enjeu se situe au niveau des carrières et non des résultats scolaires.

Dans certains contextes où le sexisme ouvert a libre cours, les filles qui sont tolérées sont celles qui restent à leur place : pas trop bonnes en classe (rien à craindre du côté de la concurrence), pas trop revendicatrices et pas trop féminines (sinon elles sont considérées comme des objets sexuels).

<Elise> Certains n'aiment pas qu'on soit féminine, débrouillarde et qu'on n'hésite pas à l'ouvrir.

Elle parlera par exemple d'une fille jugée trop féminine :

<Elise> Elle était tout le temps en petite jupe, petit gilet à fleur, permanente décolorée et tout quoi, et puis tous les mecs se foutaient de sa gueule à cause de ça, l'appelaient le caniche.

Dans cette situation, le seul comportement adapté qui épargne est de devenir invisible... sauf quand on est sollicité dans un rôle féminin par les garçons. Elise raconte :

<Elise> Par contre, ils aiment bien qu'on leur prête les cours qu'ils ont séchés, nous raconter leurs histoires de cœur avec leur copine, qu'on leur demande de l'aide... (y'a même une fille qui repassait les chemises d'un mec... Mon Dieu !)

Comme nous l'avons noté déjà chap.2.2.3, le curriculum caché « valorise chez les filles des comportements maternels, des relations d'aide vis-à-vis des garçons. En revanche, il apprend aux garçons à se distancer des filles, à les regarder de haut, et à accepter comme leur dû l'aide qu'ils reçoivent des filles » (Baudoux and Noircent 1995) p. 13. Les garçons de cet IUP l'ont parfaitement intégré.

Le sexisme actif violent est toujours du fait de quelques-uns. Ce qui fait la différence, c'est la tolérance (ou la complicité) de la hiérarchie face à ce sexisme et la tonalité du discours dominant. C'est vrai à l'école, comme en entreprise. « *Le harcèlement, les plaisanteries, la drague, ne sont pas des comportements exceptionnels mais constituent la norme du fonctionnement des organisations hiérarchiques. Les hommes transforment les femmes en objet sexuels afin de s'assurer leur subordination dans l'entreprise. L'usage des femmes comme monnaie sexuelle accentue ce qui rend les hommes solidaires entre eux et différents des femmes* » (Hearn and Parkin 1987) p. 157

Pour Elise, ce sexisme-là n'est pas le fait d'informaticiens, et en particulier, des hackers. De même que dans le monde du jeu vidéo, ce n'est pas la minorité des hackers qui est la plus machos mais plutôt la majorité des joueurs :

<Elise> En fait, les plus machos, c'est vraiment pas [les informaticiens]. (ça me fait penser aux mecs qui ont une playstation depuis 1 an pour jouer à FIFA¹³¹ et qui te passent même pas la manette parce que pour eux, déjà, une fille, ça sait pas se servir d'une manette...)

7.4.1.3 Les plaisanteries et attitudes sexistes comme ciment des groupes de hackers

En fait, le sexisme existe bien parmi les hackers. Si les filles qui fréquentent ces groupes ne s'en plaignent pas, c'est d'abord parce qu'il n'est pas dirigé contre elles, mais vers les filles "féminines" supposées être d'une espèce totalement différentes (et méprisables). C'est aussi parce que les hackers sont souvent uniquement entre eux.

¹³¹ Un jeu de football

Mickaël nous a raconté comment se déroulaient les soirées qu'il passait avec ses amis sur IRC¹³². Nous remarquons l'absence de filles. Mickaël s'en explique :

Mickaël : « Ceci dit, faut être franc et honnête, euh, à mon avis, une fille pourrait pas.

— Parce que ?

— Parce que on est assez affreux. Ca m'emmerde de te dire ça. Parce que c'est vachement... ouais, on est des gros cons, quoi. C'est pour ça.

— Parce que vous parlez cul ?

— Ouais, non, on parle pas de cul, non, c'est plus le genre... c'est un truc con, mais y'a Britney Spears à la télé, y'en a un qui fait : « y'a Britney Spears à la télé », tout le monde va répondre « salope », la vraie connerie, pure. En plus de ça, si vraiment une fille venait, on pourrait continuer mais à mon avis, elle se plierait au fait qu'elle serait un peu... Je sais pas, tiens. Je sais par exemple qu'il est hors de question que [ma copine] lise ce qu'on écrit. Même si je parle pas d'elle... »

Buffy, héroïne de série télévisée, a droit au même traitement :

Mickaël : « C'est vrai que quand j'y pense, faut pas qu'il y ait Buffy à la télé pendant qu'on discute.

— Buffy vous fait de l'effet ?

— Bof, ouais, pour le principe. »

Mickaël n'est pas très fier de son attitude et encore moins de celle de ses amis, « *sachant que je suis pas le pire...* » précise-t-il. Le machisme de ses propos lui apparaît, (« *quand j'y pense* ») alors qu'il nous parle, car il sait que nous faisons une recherche sur les filles dans les études d'informatique. Jusque là, il n'en éprouvait pas de honte, puisqu'il n'y avait pas d'attaques contre des personnes réelles, mais simplement contre des icônes sexys, des symboles de féminité. En ce qui le concerne, il s'agit davantage d'un rituel pour montrer son appartenance au groupe (de hackers dans ce cas) qu'une attitude de domination ou de rejet des femmes. Les icônes sexys sont un support pratique pour déclencher des réactions de connivence entre hommes, leur permettre d'affirmer virilité, hétérosexualité et un mépris de "bon aloi" contre les filles qui semblent "faciles". Les hackers se plaignent du manque d'ouverture d'esprit de la société à leur égard et prêchent pour une éthique de la tolérance totale pour ce qui est considéré comme étrange dans le monde réel (Levy 1985). Mais leurs principes s'arrêtent devant l'inquiétude qu'inspirent le désir sexuel et la différence des sexes. Mickaël se contente de suivre, heureux d'être intégré dans un groupe, sans réaliser le sexisme de ses propos, puisqu'ils sont dirigés vers des personnes quasi virtuelles : une chanteuse de pop américaine et une actrice tueuse de vampire. Néanmoins, il reconnaît qu'une fille qui

¹³² Internet Relayed Chat : le t'chat, ou clavardage, pour employer le terme québécois

serait quand même dans ce groupe « *se plierait au fait qu'elle serait* »... devrait se plier au discours commun : soit en l'acceptant en silence, soit en renchérissant.

Mal à l'aise, Mickaël changera alors rapidement de sujet. Il signalera que malgré leur sexisme stupide, ses amis sont des gens très compétents, qui lui sont d'une grande aide quand il a un problème technique.

Jérémie fréquente également les groupes de hackers en Allemagne, en particulier le célèbre Chaos Computer Club. Il est même actif dans un de ces groupes, fait des conférences sur la sécurité, etc. Néanmoins, il a pris de la distance car il ne supportait plus l'atmosphère de « *Bitocratie* » qui y régnait.

Peut-être que son passé d'adolescent harcelé l'a rendu plus attentif ou plus méfiant face à ce genre de comportement ; en tout cas, il ne tentera pas de justifier l'attitude de ses collègues hackers par une recherche de l'excellence, une démarche esthétique dans la programmation (qui peut exister par ailleurs). Il l'expliquera par une compétition basique sur des enjeux considérés comme virils.

S'il reconnaît être entré dans le jeu de la compétition à ses débuts, il n'en éprouve plus le besoin, maintenant qu'il a fait ses preuves. Bien sûr, nous sommes dans un monde de hackers, la compétition virile ne se joue ni sur la force physique ou la puissance sexuelle, mais sur le terrain de la programmation :

<Jérémie> Plus besoin de montrer mes mad c0ding skillz¹³³ / plus besoin de parler pour montrer que j'en ai une grosse.

Même s'il y a un déplacement de la virilité, comme l'observe Duret (1999) chez les joueurs de jeu vidéo, ce groupe fonctionne sur des principes initiatiques tout à fait conventionnels. Jérémie nous les décrit :

A son arrivée, le nouveau se sent très fier de pouvoir accéder à cette société élitiste et montre qu'il en connaît les codes pour mériter sa place :

<Jérémie> Je me la joue / "j'ai du matos cool"

et il est aussitôt méprisé et rabaissé par les gourous du groupe dans une sorte de rituel de bizutage :

<Jérémie> Là je me prends le gros slap dans la face / par hans aka pengo aka "NASA hack de 1985"¹³⁴ aka la légende / slap du genre "les nabots, vous la fermez, vous faites chier".

Comme le gourou qu'il admire le considère comme un minable, il va devoir apprendre pour mériter son attention. Il va alors travailler dur pour montrer sa valeur :

¹³³ « Mad coding skills » en écriture hacker. Mes talents de codeur fou

¹³⁴ Aka : also know as. Hans, aussi appelé Pengo, celui qui est connu pour avoir piraté la NASA en 1985

<Jérémie> Bon je persévère / je lis des bouquins tout le temps, je collectionne des tonnes de machines / je code tout le temps / [...] au fur et à mesure je commence à me faire accepter.

Comme tout groupe fermé, il s'agit de faire ses preuves dans le domaine de prédilection des gourous, domaine tellement spécialisé que ce sont des connaissances qui n'ont absolument aucune utilité dans la vie pratique : connaître sur le bout des doigts un système d'exploitation réputé génial (du moins, au sein du groupe) mais que personne n'utilise plus.

Il devient incollable sur le système. Il peut alors faire partie de la cour du gourou et mépriser à son tour les nouveaux. Seulement, à ce moment, une bascule se produit chez Jérémie : il comprend qu'il en est capable et en même temps, que c'est une quête un peu vaine. Il se rapproche d'autres hackers qui ne fonctionnent pas dans ce système « *bitocrate* », il s'intéresse plutôt à des groupes qui réfléchissent à déconstruire le genre par ordinateur, il rencontre les Haecksens¹³⁵ et se détache peu à peu.

<Jérémie> Le milieu security est tellement macho et "j'en ai une plus grosse", avec des intrigues de partout / et vas-y que je te poignarde dans le dos / que ça a pas duré longtemps.

Autant pour la saine amitié virile et la franche camaraderie dont on nous vante si souvent les vertus, en opposition aux groupes féminins où l'ambiance est supposée être plus « *sournoise* » et où « *tous les coups se font par en dessous !* » pour reprendre les propos d'une informaticienne de l'enquête « *La place des femmes en SSII* » (Collet and Ingarao 2003).

Comme nous le disions au chap. 4.2.2.2, la tonalité de nos entretiens aurait été différente si nous avions pu interviewer les amis de Mickaël ou des personnes comme Pengo. Mais nous constatons par leurs yeux qu'une fois qu'il est admis que la virilité se mesure aux machines que l'on possède, à sa connaissance de systèmes d'exploitations (éventuellement obsolète, mais tellement « *cool* ») et à ses talents de codeurs, ces groupes masculins fonctionnent sur des valeurs masculines très conventionnelles. Il est donc impensable d'y accepter les filles comme égales.

7.4.2 L'entrée dans le monde du travail

Nous avons vu que les filles souffrent en général assez peu de sexisme pendant leurs études, non pas parce qu'il est absent, mais parce qu'elles savent adopter un comportement adapté ou encore parce qu'elles sont simplement exclues par définition des milieux où il s'exerce de la manière la plus manifeste. Nombreuses sont les femmes qui découvriront à un moment donné de leur carrière professionnelle que, pour certains

¹³⁵ Haecksens : contraction de Hexen, sorcière et Hacker, <http://www.haecksen.org>

collègues ou employeurs, elles ne sont *que* des femmes. Parfois, cette découverte commence dès le stage.

Emeline est une jeune fille timide, silencieuse à l'aspect fragile et peu sûre d'elle. Son maître de stage s'est permis d'avoir avec elle une attitude qui sortait du cadre professionnel :

Emeline : « Il n'était pas informaticien mais il avait 50 ans et il me considérait un peu comme sa fille. Je me faisais engueuler de la même façon que si j'étais sa fille. C'était vraiment dur. Si ça n'avait pas été un moyen pour que j'ai le DUT, je me demande si je n'aurais pas abandonné avant la fin. »

Dans un genre très différent, voici ce que raconte Elise de son stage :

<Elise> Quand tu travailles dans un milieu vraiment d'hommes, il suffit que tu mettes un T-shirt un peu court, c'est presque l'émeute.

Carine a pris conscience du sexisme de la vie professionnelle lors d'un entretien d'embauche, de la part d'une responsable en ressources humaines.

*Carine : « J'avais eu un entretien sur Paris où on avait essayé un petit peu de discuter, la fille, à l'entretien, m'avait dit que j'étais pas faite pour l'informatique...
— Et pourquoi ? Pourquoi vous étiez à son avis pas faite pour l'informatique ?
— Parce que j'étais trop affective. Donc, qu'il ne fallait plus que je m'oriente en informatique de développement et société de service, qu'il fallait que je m'oriente plus vers de la formation. »*

Carine est un peu ronde, avec un abord simple et chaleureux, ce qui est tout à fait compatible avec un DESS en "base de données et intelligence artificielle" avec mention bien et une réussite incontestable à son stage de six mois en entreprise. Pourtant, cette responsable du personnel l'imagine mieux dans une fonction "maternelle", telle que l'éducation. L'ironie veut que Carine ait tenté d'entrer à l'IUFM après avoir réussi le CAPES de maths. Elle y est restée 15 jours, avant de constater que l'enseignement ne lui convenait absolument pas.

Elise, pour sa part, s'est rapidement sentie indésirable en entretiens d'embauches, essuyant refus sur refus. Elle reconnaît volontiers que la conjoncture était difficile et qu'elle-même était mal préparée à la recherche d'emploi. Mais un incident lui a fait perdre patience face à un employeur :

<Elise> Ils m'ont dit « on garde votre CV, et puis si on a une filière qui est intéressée, on la préviendra », mais j'avais reçu une première lettre-type me disant « Monsieur Elise... »... à mon suivant entretien, j'en ai parlé à la personne, je lui ai dit « au fait, la lettre que vous m'avez envoyée, quand même, faites un minimum

attention. Je veux bien que ce soit des lettres-types, mais prenez au moins la peine de regarder le nom de la personne à qui vous écrivez » encore, je m'appellerais Claude ou Dominique, d'accord, mais là, il y a pas de doute.

Son interlocuteur n'a pas compris de quoi Elise lui parlait. Il a cru qu'elle lui reprochait d'envoyer des lettres-types impersonnelles et n'a pas compris qu'elle se sentait disparaître quand on l'appelait Monsieur.

Par la suite, ces jeunes femmes vont avoir très rapidement l'occasion d'être confrontées dans leur carrière aux attaques sexistes les plus basses. Pour ces quatre personnes, les incidents qu'elles relatent se sont produits dans leurs trois premières années en entreprise.

<Elise> Sur les remarques sexistes [au travail], je fais pas l'oie effarouchée sauf quand vraiment c'est énorme.

Eve : « Ce qui m'a choquée, c'est des attitudes très machos que j'ai rencontrées là-bas. Avec lesquelles j'avais jamais été vraiment confrontée. [...] j'ai eu dans la figure des remarques bien bien bien machos, carrément diffamatoires, mais il y a une telle ambiance agressive... »

Carine : « C'est-à-dire que à la réunion où on a été présenté à ce mec-là, il nous a sorti une phrase qui m'est toujours restée en travers de la gorge, il nous a dit, « de toute façon je ne fais pas de différence entre les hommes et les femmes, même si c'est une femme et qu'elle est mignonne, si elle est caractérielle, je la fous dehors. »

Véronique : « [Le chef] s'est mis à me reprocher des choses injustes, il m'a reproché des bruits de couloir alors que j'avais jamais rien dit, et puis j'ai pas voulu m'écraser donc... il a fini par m'insulter. »

Les informaticiennes ne sont pas particulièrement victimes du sexisme actif violent mais il est présent, suffisamment pour qu'une femme travaillant en société de services risque de le rencontrer dans ses premières années de travail. Il faut bien sûr y ajouter les mécanismes de discriminations sexistes qui touchent toutes les femmes cadres du secteur privé telles que l'écart de salaire et les freins à la promotion (Collet and Ingarao 2003), par exemple :

Véronique : « Ben on est arrivé deux ensemble sur la même mission, exactement pareil, il y en a un des deux qui devait passer sur une chose plus intéressante et l'autre, c'était donc un garçon, avait un an de moins d'expérience, et c'est lui qui a été choisi, et on m'a dit que c'est parce que le boss avait peur que je sois enceinte. »

Ces femmes sont en général totalement prises au dépourvu, puisque la plupart du temps, la vie en école au milieu des garçons se passait bien. Avant d'y être confrontées, elles sont souvent assez peu conscientes des enjeux de sexe « *et ne réalisent pas – ou tardivement – l'incongruité sociale de certaines de leurs pratiques.* » (Daune-Richard and Marry 1990) Elles sont démunies, se retrouvant devant des attitudes qu'elles croyaient relever d'une autre époque. « *Je comprends pas, c'est moi qui suis folle ou... le monde du travail, c'est ça ?* » dira Eve. Quand elles se plaignent à leur hiérarchie, elles sont renvoyées à leur incapacité à évoluer dans un monde d'hommes, elles qui ont fait toutes leurs études avec essentiellement des garçons et qui, pour la grande majorité, ont beaucoup aimé cette ambiance. On peut dire qu'elles tombent de haut. Comment croire qu'on puisse souffrir du sexisme au XXI^e siècle, quand on a conscience de faire partie d'une élite dans un univers d'hommes tout aussi instruits ? Elles invoqueront plutôt le fait qu'elles sont encore jeunes, qu'elles sont moins diplômées que leurs collègues masculins, moins affirmées... Ce qui n'est pas le cas d'Alice qui a toujours su à quoi s'attendre : elle est entrée à Centrale l'année de l'ouverture de Polytechnique à la mixité.

7.5 Le troisième sexe des informaticiennes

7.5.1 Les chevauchements du genre chez les Inuits

Bernard Saladin d'Anglure a étudié les Inuits à partir du milieu des années 1950. L'équilibre démographique de ce peuple était alors très précaire et un enfant sur deux mourait avant un an. Mais la reproduction simple des générations, des familles domestiques et du sex-ratio s'opérait néanmoins, grâce à une conception subtile de l'identité de genre, de la division sexuée des tâches, de la filiation parentale et de l'alliance matrimoniale (Saladin d'Anglure 2004). En cas de déséquilibre du sex ratio dans la famille, les Inuits ont recours à l'adoption ou à la socialisation inversée, en particulier quand les premiers enfants sont des filles. Une fille cadette est socialisée de façon inversée jusqu'à ses premières menstruations que l'on célèbre comme si elle avait tué un gros gibier. De ce jour, elle porte des vêtements féminins. Symétriquement, dans une fratrie de garçons, un cadet est socialisé au féminin jusqu'à ce qu'il tue son premier gros gibier. Suite à quoi il se coupe les tresses et s'habille en garçon. Le déséquilibre des sexes n'est pas la seule raison de cette socialisation inversée, des raisons symboliques peuvent être également invoquées : les âmes-noms des ancêtres sont supposées se réincarner dans l'enfant à naître et attendent d'être reconnues. Au total, 15 à 20 % des nouveaux naissent avec un sexe différent de celui de l'ancêtre dont ils portent le nom et sont l'objet d'un travestissement symbolique. L'importance et la durée du travestissement dépend de plusieurs facteurs, comme la proportion d'ancêtres de l'autre sexe dans les noms qui lui sont donnés. Quand tous les noms proviennent d'éponymes

du sexe opposé, le travestissement est plus marqué et peut se poursuivre après l'adolescence (Saladin d'Anglure 1992).

Au moment du renversement du genre, il y a unanimité pour signifier les difficultés et souffrances morales éprouvées par les socialisés inversés quand ils "réintègrent" à la puberté leur sexe biologique. Ils sont rarement aidés par leurs parents qui continuent d'ailleurs à utiliser les termes de parenté requis par l'éponyme (par exemple, si la petite fille porte le nom de son grand-père maternel, sa mère l'appellera « *mon père* »). Pour l'adolescent, le fait de se soumettre à une autre réalité que celle de son enfance provoque chez lui une crise. « *Progressivement, ils parviennent à adopter les attitudes attendues de leur sexe mais restent marqués par leur première éducation et le chevauchement de la frontière des sexes* » (Saladin d'Anglure 1992) p. 845. Ce chevauchement fait partie de leur personnalité et en fait une catégorie à part que Saladin d'Anglure appelle le troisième sexe.

7.5.2 Des filles exceptionnelles car entre deux genres

Ce chevauchement des genres est rendu possible chez les Inuits par la vision très mobile qu'ils ont du sexe biologique. Les récits font état de nouveau-nés changeant de sexe à l'instant de leur naissance, de sexe féminin se développant brusquement à l'extérieur ou de sexe masculin se rétractant pour former une vulve.

Nos civilisations occidentales ont abandonné cette vision du sexe à partir du XVIIIe (Laqueur 1992). Si auparavant, il existait des récits de transformations similaires à ceux des Inuits (une femme qui, sautant un fossé, a vu un appareil génital masculin lui tomber entre les jambes p. 145), nous sommes maintenant dans un système de représentation qui considère que les deux sexes sont incommensurables (p. 170). Et quoi qu'il ait pu montrer la biologie moderne (Peyre, Wiels et al. 1991; Wiels 2001) ou encore la neurobiologie (Vidal and Benoit-Browaeys 2005), des produits de grande distribution nous incitent encore à penser que les hommes viennent de Mars pendant que les femmes ne savent pas lire des cartes routières¹³⁶.

Pour autant, il existe tout de même des cas où le sexe de l'enfant est perçu avec une certaine mobilité et peut être relativisé par la composition sexuée de la famille. En particulier, dans une famille ne comportant que des filles, « *l'une d'entre elles pourra être investie d'un rapport à l'avenir plus masculin* » (Chaudron 1984). Ainsi, Saladin d'Anglure fait lui-même le rapprochement entre sa définition du troisième sexe des Inuits et le concept de mobilité de sexe (Flament 1987; Daune-Richard and Devreux 1989; Daune-

¹³⁶ Gray, J. (1999) Les hommes viennent de Mars, les femmes viennent de Vénus: Connaître nos différences pour mieux nous comprendre, Michel Lafon, Paris. Pease A. B. (1999) Pourquoi les hommes n'écoutent jamais rien et pourquoi les femmes ne savent pas lire les cartes routières ? Editions Générales First

Richard and Devreux 1992), que l'on trouve aussi sous le nom de garçon manquant (Las Vergnas 1988).

La notion de *garçon manquant* ne nous convient pas tout-à-fait pour parler de nos informaticiennes, car il sous-entend que les parents de ces filles ont regretté de ne pas avoir de fils pour satisfaire leurs attentes et ont "fait avec", faute de mieux. C'est ce que rapporte Simone de Beauvoir, dans *Les mémoires d'une jeune fille rangée* (1958) : « *Quel dommage que Simone ne soit pas un garçon, elle aurait fait Polytechnique* » p. 246. Peut-être lit-on des traces de ce regret dans l'entretien de Solène mais nous avons vu qu'il est difficile d'étendre cette supposition aux autres entretiens.

Les femmes de notre corpus ont plutôt le sentiment d'être exceptionnelles. Ce sentiment est rendu possible parce qu'elles font partie des rares filles dans une formation masculine et qu'elles y réussissent. Telle est la raison pour laquelle elles apprécient particulièrement de fréquenter cet univers masculin. Elles ne sont plus invisibles dans la classe, comme n'importe quelle autre fille (Mosconi 1989; Baudoux and Noircent 1995) (voir chap.2.2.3), elles sont uniques ou presque, elles deviennent remarquables :

Carine : « C'est vrai que ça me perturbait pas plus que ça quoi. Au contraire, quelque part, on a l'impression de faire partie d'une élite (rire). »

Eve, plus réservée, dira plus sobrement : « *j'ai fini par être chouchoutée.* »

Bien sûr, il y a un peu de honte à tenir ce genre de propos. Marie-Françoise Roy, actuelle présidente de la Société Mathématique de France et ancienne présidente de l'association Femmes et Mathématiques, milite depuis quinze ans pour qu'il y ait plus de femmes en mathématique. Toutefois, elle déclare dans une biographie : « *Mais si je m'interroge davantage, je me demande avec une pointe d'angoisse si je suis bien sincère et si au fond, le plaisir [de faire des mathématiques] n'est pas plus fort, plus fou, lorsqu'il reste un privilège interdit au plus grand nombre* » p. 161 (Roy 1995) et en particulier, aux autres femmes.

7.5.3 Se construire contre le féminin, sans adopter le masculin

Plus de femmes en mathématiques, plus de femmes en informatique impliquent pour les mathématiciennes et informaticiennes de perdre leurs privilèges, de risquer de se retrouver de nouveau invisibles, noyées dans le groupe indistinct des filles réputées toutes semblables. Leur désir de rester exceptionnelles peut expliquer la misogynie parfois féroce de celles qui ont réussi à obtenir un statut reconnu dans des bastions masculins, face à leurs consœurs qui tentent de percer. Ou à l'inverse, l'hostilité des jeunes filles face aux informaticiennes qui sont déjà en poste et qui ne leur ressemblent pas. Elise, par exemple, critiquera les informaticiennes qui travaillent avec elle :

<Elise> Il y a pas mal de filles, de trente, quarante ans, mais vraiment c'est le cliché de l'informaticien au féminin : revêches, pas du tout sympas, vieilles filles... enfin l'idée qu'on colportait, que je sais qui n'est pas vraie, quand même.

Elise est féministe alors elle se méfie des jugements stéréotypés, elle sait qu'il s'agit d'un « cliché » mais il reste que ces informaticiennes sont trop masculines à son avis. Comme pour faire un contrepoint, elle ajoute que là où elle travaille maintenant, elle peut s'habiller un peu comme elle l'entend :

<Elise> Tu peux te permettre pas mal de largeur, parce que tu sais qu'il y a toujours pire que toi, la super nana avec des talons aiguilles qui de toute façon tue tout au niveau sexy. Je suis moins marquée sexuellement comme une femme qu'elles, donc du coup je passe peut-être mieux grâce à ça.

Trop féminines, ça ne passe pas non plus. Elise dit « pire » et non pas « mieux » : s'écarter d'une apparence neutre, « être marquée sexuellement » dans un sens ou dans l'autre, c'est être « pire ».

N'oublions pas qu'il est important de se moquer de la féminité pour faire partie du groupe :

Solène : « Des fois, j'entends des choses, des trucs, je pense, enfin certaines féministes ne supporteraient pas un seul instant ce que moi je peux end... pas endurer, pas du tout puisque ça me fait rire. »

C'est ce que Mickaël insinuait déjà, sans oser aller au bout de phrase : pour s'intégrer au groupe, il faut aller dans le sens des blagues sexistes, se faire passer pour un copain comme les autres et se moquer des chanteuses sexy à la télé « pour le principe ».

Rire des plaisanteries sexistes n'est pas seulement un subterfuge pour se faire accepter, mais aussi un moyen de se démarquer du groupe des filles. Puisqu'on aspire à faire pleinement partie du groupe des hommes et que ceux-ci déprécient "certaines femmes", il faut bien montrer qu'on est d'un autre "genre". Tout se passe comme si le meilleur moyen d'être assimilée au groupe dominant, c'est d'avoir les mêmes dominés qu'eux. Pour Solène, le sexisme de ses amis s'applique aux autres filles, aux filles "normales", mais pas à elle. Il est donc important de se moquer du féminin pour bien montrer que, malgré les apparences, on est d'une autre espèce de filles.

Les femmes que les informaticien-ne-s toléreront seront celles qui ne rappelleront pas trop l'univers féminin d'où elles se sont échappées, mais pas trop non plus l'univers du masculin qu'il ne faut pas imiter. Les informaticiennes accepteront celles qui leur ressemblent et qui, par définition, sont rares ; celles qui se considèrent également comme exceptionnelles.

Une autre manière de se démarquer du groupe de femmes est de prendre de la distance par rapport à la maternité et à l'investissement dans la vie familiale.

Aucune des neuf femmes que nous avons interrogées n'ont mis un instant en balance le choix de leur carrière (ou de leurs études) avec leur future ou actuelle vie de famille, à savoir qu'elles aient des enfants, comme Alice, Carine, Véronique, Charlotte ou Audrey ou qu'elles n'en aient pas.

Alice par exemple, a choisi de travailler à temps partiel pour pouvoir continuer à faire cours aux Arts Déco. C'est son compagnon qui récupère le soir les enfants à la crèche. Elle se montre assez féroce avec les femmes qui ont fait un choix différent :

Alice : « Je suis pas tendre, hein, au boulot, je supporte mal les mauvais, ça y a rien à faire, moi j'avais l'impression de bosser avec des filles qui étaient là en attendant qu'il soit treize heures et qu'elles aillent rechercher leurs bambins. J'avais jamais cette impression avec les mecs. »

On considère en général que « *les femmes choisissent moins fréquemment les filières qui exigent de donner son temps sans limite en gage de conscience professionnelle : dans la formation initiale, en choisissant plus rarement les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques, investissement lourd qui se rentabilise seulement en sacrifiant tout au travail jusqu'à 30 ans.* » (Intignano 1999).

Une enquête de Percheron datant de 1985 fait état de différences dans les attentes des parents pour leurs enfants, selon leur sexe. Dans tous les milieux sociaux, les parents attachent plus d'importance au bonheur domestique des filles et à la réussite matérielle des garçons (Percheron 1985). D'après diverses enquêtes (Boyer, Bounouer et al. 1991; Duru-Bellat 1991; Huteau 1995), si la dimension professionnelle de leur avenir est aussi présente chez les filles que chez les garçons, elle est plus centrale chez les garçons. En revanche la dimension familiale est plus importante et explicite chez les filles. Elles incluent dans leur projet d'avenir le fait de vivre en couple et d'avoir des enfants.

Nous avons vu que pour nos informaticiennes, choisir ce métier était plutôt une bonne stratégie (chap. 7.2.1.6) dans le sens où elles n'ont que très peu, voire, pas connu le chômage et qu'elles gagnent des salaires qui leur permettent certaines facilités pour articuler leur vie professionnelle à leur vie familiale. Pour autant, là encore, elles se démarquent des autres filles car elles ne semblent pas avoir choisi des études et un métier en anticipant leur future vie de famille... Dans la liste des motivations et hésitations, la crainte de faire des déplacements, d'avoir des horaires lourds... ou même la possibilité d'avoir suffisamment d'argent pour s'offrir un bon mode de garde n'apparaissent pas spontanément. Du côté des entretiens des hommes, Thierry, jeune père, a clairement signifié qu'il ne pouvait plus travailler autant qu'avant car il voulait

avoir du temps pour jouer avec sa fille. Quant à Julien, non seulement il a décliné des emplois intéressants mais trop envahissants, mais en plus, il raconte comment il parle de ses enfants avec ses collègues informaticiens :

Julien : « Comme conversation, c'était familial. Leur famille, ce qui se passe... Sur les 3 ou 4 que je côtoyais tous les jours je pense qu'ils avaient tous un ou deux enfants et c'était vraiment des échanges sur la vie de famille, qu'est-ce qu'ils font avec eux... »

Il a d'ailleurs un très joli lapsus quand il raconte comment il a lui-même rencontré des futurs jeunes pères parmi ses collègues :

Julien : « Quand tu es enceinte, tu rencontres plein de gens qui attendent des enfants... »

Le fait que les jeunes femmes de notre corpus ne nous aient pas parlé de leur problèmes d'articulation vie familiale/vie professionnelle ne signifie pas qu'elles n'en ont pas, puisque cinq d'entre elles ont des enfants et qu'une seule est célibataire. Peut-être est-ce du déni ? Peut-être ont-elles peur de ressembler à des caricatures de mères, plus impliquées avec leurs enfants que dans leur métier ? En tout cas, il ne leur a pas paru pertinent d'aborder d'elles-mêmes cet espace de la vie privée dans un entretien qui parlait des raisons pour lesquelles elles sont devenues informaticiennes et du cheminement de leurs études et carrière. Est-ce justement pour cela qu'elles ont pu choisir ce métier ?

En 1992, Daune-Richard et Devreux estimaient que les jeunes filles dans des filières techniques masculines se trouvaient à cette place pour des raisons très différentes. Certaines investissaient ces filières délibérément, avec dans l'idée la lutte contre l'autre sexe (Daune-Richard and Devreux 1992) p. 22. Alice est dans ce cas, elle fait encore partie des pionnières de l'Ecole Centrale de Paris. Charlotte a peut-être conscience de cette lutte, quand elle dit qu'elle a demandé un ordinateur à son père parce qu'elle estimait qu'il n'y avait pas de raison qu'on laisse l'informatique aux garçons. Mais il se peut qu'il s'agisse d'une reconstruction *a posteriori*. D'autres jeunes filles, ajoutaient Daune-Richard et Devreux choisissent ces études sans se rendre compte qu'elles étaient des transfuges de leur classe de sexe. Tel est le cas de la majorité des personnes interviewées. Elles tiennent une position médiane entre le masculin et le féminin qui peut paraître subtile et pourtant, elle leur semble aller de soi.

Elise dira : *<je pense déjà que de caractère je suis pas féminine>* en repoussant ses très longs cheveux châtons. Pour autant, aucune ne dira jamais qu'elle a un cerveau d'homme ou un comportement masculin. Elles ne sont pas féminines... pour autant, elles ne sont pas masculines. Elles ne sont pas comparables aux premières étudiantes qui

fréquentaient les universités françaises au début du XX^e siècle, réputées avoir « *un corps de femme avec un cerveau d'homme* » (Beauvoir 1949). On ne peut plus dire qu'elles subissent un conflit identitaire, tel que pouvaient le vivre les pionnières. « *Les femmes entrant dans ce monde d'hommes étaient perçues comme des étrangères, voire des femmes virilisées* [voir la description que fait Elise des informaticiennes de quarante ans]. *En effet, elles devaient pour s'adapter, s'aligner sur le modèle masculin et seraient prises, à l'instar des travailleurs immigrés, dans un processus d'acculturation et dans les contradictions d'une difficile "vie en deux"* » (Marry 2004) p. 24

Certes, elles s'alignent sur le modèle masculin, ne serait-ce que par la critique, voire le rejet d'une certaine forme du féminin, mais cet alignement n'est pas perçu comme une copie du masculin mais comme une appropriation d'une partie des valeurs du groupe dominant à leur compte.

Elise estime **ne pas avoir été socialisée comme une fille et non avoir été socialisée comme un garçon**, mais elle aime écouter et « *psychanalyser* » ses amis. Carine était toujours avec ses copains, des « *bidouilleurs d'ordinateurs* » mais ce qu'elle a préféré dans ses études, ce sont ses copains, c'est-à-dire les relations humaines. Solène estime avoir un comportement et des goûts très proches de ses amis informaticiens, football, cinéma, jeux vidéo... tout en étant plus responsable, plus mûre que ces grands gamins et ayant parfois le devoir de les mettre en garde. Eve estime qu'elle a permis d'améliorer l'ambiance de sa promotion de DESS :

Eve : « Forcément, je pense que les filles c'est bien dans une classe pour contrebalancer l'ambiance masculine.

— Mais là, quand même vous étiez seule pour ça.

— Ben justement, ils étaient plus protecteurs, peut-être oui, gentils sympathiques, attentionnés, parce que forcément, j'étais seule, donc ça s'est bien passé, c'était bien. »

Même Alice se met à parler d'économie domestique avec son collègue informaticien. Il faut reconnaître aussi qu'il parlait de loin :

Alice : « Il venait de découvrir que c'était vachement bien, il pouvait demander à sa femme de ménage de repasser ses chemises, ce qui lui évitait maintenant de les porter au pressing, parce que avant, comme il savait pas repasser ses chemises et il pouvait donc pas les laver dans la machine, parce que s'il les lavait dans sa machine à laver, elles étaient pas repassées tout de suite en sortant, donc il portait au pressing. »

Ont-elles réussi à résoudre l'impasse identitaire dont parle D. Kergoat à propos des ouvrières qui dénigrent les autres femmes en les traitant de « *menteuses et hypocrites* »,

sans pour autant pouvoir échapper à leur appartenance sexuée (Kergoat 1988) ? Confondent-elles mépris du sexe féminin et mépris du genre féminin ? Méprisent-elles vraiment le genre féminin ou seulement sa caricature ?

A fréquenter ces jeunes femmes, on a l'impression que beaucoup d'entre elles effectuent un "zapping" d'un genre à l'autre, selon leur intérêt du moment. Car pour être une fille exceptionnelle, il faut être une fille **ET** ne pas se comporter comme une fille. Leur chemin slalome à travers les genres et leur attitude transgressive est en général bien perçue par la plupart des garçons de leur classe, qui ne les voient plus tout à fait comme des filles, car les filles, ce sont les filles "féminines" dont on se moque et qui seraient de toute manière incapables de faire partie de leur groupe.

Elles pourraient continuer leur route ainsi, accommodant le genre à la sauce qui les arrange, fières de la troisième voie qu'elles parcourent au milieu de la dichotomie entre les sexes, si un jour, elles ne se retrouvaient confrontées à un sexisme basique et brutal de la part de leur entourage masculin, pas toujours informaticiens d'ailleurs. Alors, elles ont toutes les peines du monde à le reconnaître. Elles n'ont même pas de mot pour le nommer. Qu'ont-elles fait de "féminin" pour mériter qu'on les traite comme de "simples femmes" ?

En somme, leur "féminin neutre" n'est crédible que lorsque le féminin ne se voit pas trop, être ni la mère, ni la putain... pour peu, il passerait pour du masculin neutre. C'est en général vers trente ans que le discours bascule, ces filles qui évoluaient si bien dans des univers d'étudiants masculins, satisfaites de s'être construites un troisième sexe, se retrouvent renvoyées à leur statut de femme au moment où l'entreprise commence à les suspecter de vouloir être mères.

Mais l'existence de ces obstacles ne doit pas nous faire perdre de vue la réussite professionnelle et personnelle de ces femmes. Il n'est plus nécessaire de démontrer que l'entreprise comme l'école fonctionne encore sur des valeurs « *macho-centrées*¹³⁷ », nous pouvons le considérer comme donné, pour essayer maintenant de voir au-delà.

La naturalité du progrès (Fraisie 2002), phénomène illusoire qui prétend que l'égalité hommes/femmes est inéluctablement en marche, cale de manière particulièrement nette en informatique puisque la part des femmes y régresse. Pour autant, nos informaticiennes ne se démarquent pas des autres femmes par leur excellence scolaire, elles ne sont pas des hackeuses, elles n'ont pas eu besoin de se battre dans un monde de plus en plus hostile aux femmes. Mais elles ont pour la plupart deux particularités :

- elles rejettent la caricature du féminin sans pour autant neutraliser leur féminité (Huppert Laufer 1982)

¹³⁷ L'expression est de Maurice Godelier (2003) p. 33

- elles n'ont pas été imprégnées par l'image de l'informaticien-hacker, de sorte qu'elles ont pu choisir ce métier pour de « *bonnes raisons* ».

Quand on compare ces raisons à un certain nombre de « *mauvaises raisons* » invoquées par les femmes qui se déclarent peu intéressées par les métiers de l'informatique (voir chap. 5), on se dit qu'il serait finalement très simple de renverser les tendances. Il "suffirait" de faire connaître les réalités des métiers de l'informatique et d'abattre le stéréotype de l'informaticien-hacker au lieu de le renforcer, pour que davantage de jeunes filles se disent que l'informatique est peut-être un métier tout à fait envisageable, ouvert sur le monde et les gens, en perpétuel changement, rempli de défis intellectuels et humains à relever. Il suffirait...

8 Conclusion : vers un nouveau changement de représentations pour les métiers de l'informatique ?

Cette recherche a commencé par un questionnement devant des chiffres ; puisque dans toutes les disciplines scientifiques et techniques, la part des femmes a lentement augmenté, puisqu'il y a environ 25% de femmes ingénieurs, pourquoi les études d'informatique se distinguent-elles en affichant des promotions avec environ 15% de femmes ?

Il s'agissait pour nous de comprendre le paradoxe de ces études qui mènent à des métiers du tertiaire et qui pourtant résistent au mouvement de féminisation des études supérieures.

Un examen de ces mêmes chiffres au cours des trente dernières années nous a ensuite amenées à des constatations encore plus surprenantes ; la part des femmes est en réalité en chute libre depuis le milieu des années 1980 alors que les hommes investissent massivement ces filières.

La question de départ est donc devenue : pourquoi de plus en plus d'hommes choisissent-ils de faire des études d'informatique, alors que, dans le même temps, le nombre de femmes reste constant ? Que s'est-il passé au début des années 1980 pour causer un tel engouement chez les hommes et pratiquement aucune réaction chez femmes ?

Pour répondre à ces questions, nous avons d'abord cerné ce que nous entendions par informatique. Nous ne nous préoccupions pas de **l'usage** de l'ordinateur car il est bien investi par les femmes, même si on constate encore un retard dans certains domaines ou un manque d'assurance. Nous n'avons parlé que de la **maîtrise** de l'ordinateur et des études qui mènent à ce que nous avons appelé le noyau dur des métiers des TIC.

Nous avons ensuite suivi plusieurs hypothèses. Tout d'abord, nous avons considéré que l'informatique héritait à la fois des représentations qui pèsent sur les mathématiques et de celles qui pèsent sur la technique. Nous avons rappelé comment historiquement les mathématiques, les sciences et les techniques ont été construites au masculin en excluant les femmes. Nous avons vu également comment l'informatique avait été corrélée abusivement aux mathématiques, en particulier à l'école et comment cette dernière entretenait l'illusion d'une égalité des sexes. En traitant tous les élèves au masculin neutre, l'école faisait disparaître le féminin et construisait un paradis sans altérité, qui allait par la suite rejoindre celui dont rêvaient les informaticiens.

Puis, nous avons retracé une psycho-histoire de l'informatique, d'une part pour sortir de l'ombre des "mères" de l'informatique oubliées par l'histoire officielle, d'autre part, pour mettre au jour les fantasmes cybernétiques des pères de l'ordinateur. Nous avons vu comment l'ordinateur est la machine qui, à l'instar de Dieu, met de l'ordre dans le monde, comment il ouvre une fenêtre vers un univers de règles dans lequel les informaticiens jouent à être ce Dieu. Dans cet espace virtuel, ils résolvent les plus grands mystères de la création : la vie et la mort y sont paramétrables, le corps physique n'est plus nécessaire pour s'auto-engendrer.

Les fantasmes de toute-puissance dans lesquels les informaticiens évoluent ne font pas partie de l'éducation qu'on estime devoir donner aux femmes, élevées davantage pour transmettre les règles que pour les créer. Supposées devoir se cantonner à l'enfantement biologique, elles sont mal venues dans un système où l'auto-engendrement permet de rêver à une reproduction sans mère. L'univers de l'informatique est un paradis androgyne, non pas parce que les sexes ont fusionné, mais parce qu'il n'en reste plus qu'un, le sexe masculin.

Nous avons fait ensuite l'hypothèse que cet imaginaire de l'informatique s'était transmis aux informaticiens par le biais de la science-fiction. A travers ces récits, une sorte d'image d'Epinal de l'informaticien s'est constituée. Elle a pris corps au moment de l'arrivée des micro-ordinateurs, dans les années 1980, supplantant l'image précédente qui donnait à voir les ordinateurs comme des outils scientifiques pour le secteur tertiaire. Une minorité de jeunes garçons se sont passionnés pour la programmation, pour les jeux vidéo, ils se sont mis à rêver à la puissance que détient celui qui connaît toutes les arcanes des machines. Ils se sont pris pour des hackers, sans connaître le mot... Certains le sont devenus. Cette minorité d'informaticiens a incarné à elle seule tout le mythe informatique : être un "vrai" informaticien, c'est être un hacker.

En étudiant des discours d'hommes et de femmes, nous avons constaté à quel point cette image reste forte, figée autour de l'activité de programmation. Cette même image ressortait des questionnaires recueillis auprès des étudiants de l'Université Claude Bernard de Lyon. Non seulement nous avons vérifié notre hypothèse qui disait que les hackers représentaient toujours l'idéal-type de l'informaticien, mais nous avons de plus constaté que si les usages de l'informatique s'étaient transformés en quinze ans, les représentations du métier étaient restées figées à l'ère du micro-ordinateur des années 1980-1990. L'arrivée d'internet n'a donné lieu à aucun changement, n'a provoqué aucune ouverture, comme si derrière des usages de plus en plus nombreux et variés, se cachait une seule activité : la programmation. Nous avons tendance à penser que ce stéréotype est en train de devenir de plus en plus prégnant : même s'il est dévoyé, le terme de "hacker", inconnu du public jusqu'à ces dernières années, est maintenant passé dans le

langage courant. Une certaine esthétique “*geek*¹³⁸” nous est finalement arrivée des Etats-Unis et des revues vendant de la mythologie hacker apparaissent dans les kiosques.

Nous avons alors voulu savoir qui étaient les informaticiens et les informaticiennes. Y avait-il plusieurs façons d’exercer ce métier ? Les hommes et les femmes devenaient-ils informaticien-ne-s pour les mêmes raisons ?

Le paysage dessiné dans nos entretiens s’est révélé plus complexe que nous l’imaginions. D’un côté, nous avons les hackers, pour qui l’informatique est une passion qui définit leur environnement réel et virtuel. Ce groupe est minoritaire, ne comporte que des hommes ou quasiment, et vit en décalage avec les réalités et les besoins de l’entreprise. Néanmoins, ceux et celles qui n’en font pas partie éprouvent le besoin de se positionner par rapport à ce groupe qui devient une référence (pas toujours positive, par ailleurs). Les hackers ne se posent quant à eux aucune question sur leur façon d’être informaticiens mais éventuellement sur leur manière d’être salariés d’entreprise.

D’un autre côté, il y a la majorité des informaticien-ne-s ; ce sont des personnes qui font en général un métier qu’elles aiment, et même qui les passionne. Elles aiment l’informatique en soi mais lui préfèrent sa mise en œuvre. Dans ce groupe, les compétences des hommes et les femmes ne sont pas mesurées à la même aune. En conséquence, ils et elles ne suivent pas la même progression de carrière. L’enjeu, pour ces personnes, est de trouver leur place à côté de l’image du “vrai” informaticien, à la fois pour leur hiérarchie, pour leurs collègues et pour eux-mêmes. Les hommes peuvent arriver finalement à prouver qu’il y a une place pour une autre informatique. Les femmes n’en ont pas le temps. Constamment suspectées d’incompétence, elles se retrouvent coincées entre le socle des compétences techniques qu’on leur dénie et le plafond de verre. Elles s’évaderont souvent vers des fonctions connexes, de prestiges inégaux, alors que les hommes auront une plus grande latitude, soit pour rester dans la technique, soit pour s’élever vers des postes de responsables.

Pendant que nous analysions leur parcours, nous nous demandions qui étaient ces informaticiennes. Pourquoi avaient-elles été aussi peu influencées par la représentation commune du métier et comment avaient-elles pu se forger une idée souvent assez juste de ses réalités ? Nous n’avons pas pu entièrement répondre à cette question. Dans un premier temps, nous avons établi qu’elles avaient depuis leur enfance une manière particulière de se positionner par rapport au genre qui se manifestait ensuite dans leurs études : elles étaient des filles “exceptionnelles” et pour le rester, elles devaient adopter une sorte de troisième sexe, un féminin neutre dans lequel elles devaient être des filles sans se comporter comme des filles. Elles mènent alors leur chemin en suivant ce

¹³⁸ Geek : (se prononce GUIK) fan des gadgets techniques

positionnement délicat, jusqu'à ce qu'elles se retrouvent confrontées, dans le monde du travail, à un sexisme, d'autant plus inattendu pour elles qu'elles pensaient ne pas pouvoir en être la cible. Convaincues que le sexisme appartient à un autre siècle, elles ne peuvent souvent ni le reconnaître, ni le nommer. Cet aveuglement les a protégées d'une discrimination insidieuse durant leurs études et leurs premières expériences professionnelles. Mais au moment où l'entreprise les soupçonne de vouloir être mères elle les renvoie à leur statut de femmes qu'elles pensaient avoir dépassé.

Ce qu'il nous reste à comprendre, c'est pourquoi ces femmes sont si peu sensibles au stéréotype de l'informaticien. Certes, elles ont été socialisées pendant leur enfance avec dans une certaine mobilité de sexe, mais cette souplesse dans les représentations du genre n'explique pas pourquoi elles n'adhèrent pas au stéréotype commun de l'informaticien et comment elles ont pu se construire une image des métiers des TIC plus réalistes et plus concrètes que beaucoup de garçons. Alors que souvent, les garçons ne voient dans le métier d'informaticien que l'ordinateur et sa programmation, les filles imaginent des métiers variés leur permettant de toucher à un grand nombre de domaines professionnels.

L'enjeu est d'importance. Si on admet qu'un changement dans les représentations a pu être la source de l'engouement des garçons pour l'informatique, on peut alors imaginer agir sur ces mêmes représentations pour attirer davantage de filles vers ces métiers. En effet, en écoutant les motivations des informaticiennes, on a le sentiment qu'il faudrait faire davantage d'efforts pour présenter aux élèves et étudiant-e-s les métiers de l'informatique sous leur vrai jour, afin de leur permettre de choisir cette orientation pour de "bonnes raisons".

A travers l'Europe, de nombreuses pratiques incitatives sont mises en œuvre. A Bruxelles, nous participons dans le cadre du projet Ada à la mise en place de cours d'informatique pour adolescentes sur le temps extrascolaire. Ces CyberSodas mettent l'accent sur la maîtrise de l'informatique (pour la pratique, ces jeunes filles n'ont pas vraiment besoin de l'équipe d'Ada) et nous leur apprenons à monter et démonter un ordinateur, à programmer des pages Web, à installer des programmes. C'est avec surprise et amusement que nous avons constaté leur enthousiasme lors des cours de programmation. Quand elles s'aperçoivent qu'elles sont capables de changer elles-mêmes les couleurs du fond d'écran de leur page Web, elles ont l'impression de passer de l'autre côté du décor. La séance de programmation semblait être la plus austère... elle s'est avérée la plus studieuse, même pour des adolescentes habituées à utiliser des environnements graphiques. Mais avons-nous vraiment réussi à changer leur représentation du métier ?

Un constat inquiétant a été réalisé au début du rapport sur les Bonnes Pratiques de l'enquête www-ict (Collet and D'Ouille 2004). Dans ce rapport, le Royaume-Uni présente de nombreuses pratiques incitatives qui témoignent, d'une part, de ses préoccupations pour l'égalité des chances et, d'autre part, de la bonne visibilité de ces pratiques. En parcourant leur description, on constate une grande diversité. Ces pratiques proviennent du secteur public ou privé, elles agissent sur l'école ou dans la vie professionnelle, elles ciblent des femmes ou des très jeunes filles, certaines pratiques ont une dizaine d'années derrière elles, d'autres sont toutes récentes. Mais malgré cette "culture" de l'égalité des chances, malgré le nombre et une diversité d'actions en faveur des femmes dans les TIC inégalés dans les autres pays d'Europe, ce pays connaît le même pourcentage de femmes dans les métiers des TIC que la moyenne européenne.

Un tel résultat peut provoquer un certain découragement : toutes ces pratiques sont-elles réellement opérationnelles ? Savons-nous vraiment mettre en place des pratiques que nous pouvons qualifier de « bonnes » ? Sommes-nous vraiment capables d'influer par des mesures volontaristes sur les choix des femmes et des employeurs ?

Des pratiques qui fonctionnent, nous en avons rencontrées, et nous avons été étonnées par l'inventivité et la richesse des initiatives mises en œuvre par des acteurs-trices sur le terrain. Notre participation au projet Ada prouve que la recherche peut aussi directement déboucher sur les mises en application qui, en retour, viendront nourrir la recherche. A ce stade du travail, nous réfléchissons aux moyens d'agir sur l'image des métiers des TICs, de les faire connaître auprès des jeunes, de les rendre plus humains, plus vivants, de présenter aux jeunes filles des modèles d'identifications positives, d'ouvrir le champ trop étroit de la programmation à toute la variété des TIC. Nous pouvons au moins affirmer une chose face aux discours pessimistes qui voudraient nous faire croire qu'il est inutile de « *forcer les filles à faire de l'informatique car elles n'aiment pas ça*. ». Il y a à peine trente ans, les études d'informatique semblaient être un bon débouché pour des femmes scientifiques. Aujourd'hui, nous rencontrons de nombreuses informaticiennes passionnées par leur métier et globalement satisfaites de leur carrière. Il nous faut maintenant parvenir à nouer ces deux fils.

Index des figures

Figure 1 : Proportion de femmes connectées en mai 2003, source : Nielsen/Netratings.....	20
Figure 2 : Cartographie des métiers des TIC (WWW-ICT 2002-2004)	24
Figure 3 : Féminisation des écoles d'ingénieurs selon la spécialité (en pourcentage).....	28
Figure 4 : Diplômés de l'INSA de Rennes.....	29
Figure 5 : Pourcentage de femmes ingénieures en informatique dans les 3 INSA.....	29
Figure 6 : Nombre d'étudiant-e-s diplômé-e-s de l'option informatique de 10 grandes écoles d'ingénieurs	31
Figure 7 : Diplômé-e-s de l'IUT informatique de Grenoble.....	32
Figure 8 : Les métiers des Sociétés de service en ingénierie informatique (SSII) en 1999.....	34
Figure 9 : Age des personnes interviewées par sexe.....	129
Figure 10 : Niveau d'études des personnes interviewées par sexe	130
Figure 11 : Image du questionnaire, après analyse par l'application de vision : les croix sont ajoutées par l'ordinateur au moment où il détecte que la case est cochée, puis il renseigne une base de données avec les résultats.....	146
Figure 12 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par CSP.....	150
Figure 13 : Répartition des garçons de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par CSP selon les filières	151
Figure 14 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par CSP.....	151
Figure 15 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I.....	152
Figure 16 : Répartition des filles et des garçons selon les filières dans l'échantillon.....	153
Figure 17 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ? (N garçons = 141, N filles = 212, $\chi^2=35,17$ $p<0,01$).....	154
Figure 18 : Qu'est-ce qui vous attirerait particulièrement dans cette profession ? (N garçons = 88 N filles = 90, réponses multiples possibles)	156
Figure 19 : Qu'est-ce qui vous repousserait particulièrement dans cette profession ? (N garçons = 103 N filles = 162, réponses multiples possibles)	157
Figure 20 : Ecart soi-prototype des étudiants selon la Q.6.....	165
Figure 21 : Ecart soi-prototype des étudiantes et des étudiants selon la Q.6.....	165
Figure 22 : Ecart soi-prototype des garçons et des filles selon les filières.....	166
Figure 23 : Origine du premier contact avec un ordinateur selon le sexe.....	244
Figure 24 : L'informatique comme moyen ou comme fin.....	282

Index des tableaux

Tableau 1 : Taux de réussite des garçons et des filles à la session 2000 du baccalauréat	26
Tableau 2 : Féminisation des écoles d'ingénieurs selon la spécialité (Marry 2004) p.109	27
Tableau 3 : Spécialité des enseignants intervenant dans le cadre du B2i en 2001.	54
Tableau 4 : Répartition des projets professionnels des étudiant-e-s de l'échantillon, sous forme de métiers	154
Tableau 5 : le stéréotype de l'informaticien, selon 80% des garçons interrogés	160
Tableau 6 : Le stéréotype de l'informaticien, selon 80% des filles interrogées	161
Tableau 7 : Le stéréotype de l'informaticien, selon les personnes qui envisagent cette filière	162
Tableau 8 : image de soi : les écarts significatifs garçons/filles	163
Tableau 9 : Calcul des écarts soi – prototype entre les garçons et les filles et de leur moyenne	164
Tableau 10 : Ecart soi-prototype des garçons et des filles	164

Ce document a été rédigé en fonction des normes :

- ISO 7144:1986 : Documentation -- Présentation des thèses and documents assimilés
- AFNOR NF Z 41-006 (Présentation des thèses et documents assimilés, Paris, octobre 1983)
- AFNOR NF Z 44-005 (Références bibliographiques : contenu, forme et structure, Paris, 1987)
- AFNOR NF Z 44-005-2 (Références bibliographiques : documents électroniques, documents complets ou parties de documents, Paris, février 1998)

Bibliographie

(par ordre alphabétique des auteurs)

- Adam, A. (1995). "Women and Computing in the U.K." *Communications of the ACM* 58(1): 43.
- Aebischer, V. (1988). Pour une orientation des filles vers les nouvelles technologies et les sciences, Rapport pour la France. Association pour une éducation non sexiste. Bruxelles, Commission des Communautés Européennes.
- Aebischer, V. (1991). "Les processus de construction identitaire chez les filles." *L'orientation scolaire et professionnelle* 20(3): 291-301.
- Aebischer, V. (1995). Représentations de soi, projets professionnels, goût et absence de goût pour les sciences chez les adolescents. La place des femmes. Les enjeux de l'identité et de l'égalité au regard des sciences sociales. Paris, La découverte: 122-128.
- Aebischer, V. (1998). Styles de pensée, communautés de pensée et performances scolaires. Egalité des sexes en éducation et en formation. N. Mosconi. Paris, PUF: 108-123.
- Aebischer, V., Baudet, J., Bursch, P. and Valabrègue, C. (1985). Projet de recherche pour une orientation des filles vers un avenir professionnel dans le domaine scientifique ou technique. Fille ou garçon, éducation sans préjugés. C. Valabrègue. Paris, Magnard: 249-260.
- Aebischer, V. and Valabrègue, C. (1995). De la difficulté à changer les comportements sociaux. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? R. Clair. Paris, LIRIS / UNESCO: 163-176.
- AFPA/CEE (1983). "Diversification de l'emploi féminin, Insertion professionnelle des femmes formées dans des métiers traditionnellement masculins." *Dossiers de recherche*(8).
- Archer, J. and Macrae, M. (1991). "Gender perception of school subjects among 10-11 year olds." *British journal of educational psychology*(61): 99-103.
- Arsac, J. (1987). Les machines à penser, des ordinateurs et des hommes. Paris, Seuil.
- Asby, R. W. (1963). An introduction to cybernetics. New York, Wiley.
- Asimov, I. (1950). Les robots, J'ai lu.
- Asimov, I. (1954). Les cavernes d'aciers. Paris, J'ai lu.
- Asimov, I. (1956). L'ultime question. L'avenir commence demain. Paris, Press Pocket.
- Asimov, I. (1964). Un défilé de Robots. Paris, J'ai lu.
- Asimov, I. (1996a). Histoire de Robots. Mais le docteur est d'or. Paris, Press Pocket.
- Asimov, I. (1996b). Les femmes en Science-fiction. Mais le docteur est d'or. Paris, Press Pocket.
- Aspray, W. (1990). John von Neumann and the origins of modern computing. Cambridge, MIT Press.
- Aubert, N., Enriquez, E. and Gauléjac, V. d. (1986). Le sexe du pouvoir, féminin, masculin et pouvoirs dans les organisations. Paris, Desclée de Brouwer.
- Auray, N. (2004). Sociabilité informatique et différence sexuelle. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 123-148.
- Babbage, C. (1837). The Ninth Bridgewater Treatise. London, Royal Society.
- Bachelard, G. (1938). La psychanalyse du feu. Paris, Gallimard.
- Baertschi, B. (1992). Les rapports de l'âme et du corps, Descartes, Diderot et Maine de Biran. Paris, Vrin.
- Bailey, A. (1988). "Sex-stereotyping in primary school mathematical scheme." *Research in education*(39): 39-46.
- Balibar, F. (1992). Y a-t-il une science féministe. Le sexe des sciences, les femmes en plus. F. Colin. Paris, Autrement: 166-179.
- Balsamo, A. (1997). Reading Cyborgs, Writing Feminism: Reading the Body in Contemporary Culture. Technologies of the Gendered Body: Reading Cyborg Women. Durham, Duke University Press.
- Barets, S. (1995). Le Science-fictionnaire. Paris, Denoël.

- Baron, G. L. (1989). *L'informatique discipline scolaire? le cas des lycées*. Paris, PUF.
- Baron, G. L. and Bruillard, E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris, PUF.
- Baroudi, J. J. and Igbaria, M. (1995). "An examination of gender effects on career success of information systems employees." *Journal of Management Information Systems* 11(3): 181-201.
- Baudelot, C. (1991). "Aimez-vous les maths?" *Journal de la société de statistiques de Paris* 132 (2): 5-15.
- Baudelot, C. and Establet, R. (1992). *Allez les filles!* Paris, Seuil.
- Baudoux, C. (1998). *Les enjeux politiques de la mixité éducative. Egalité des sexes en éducation et en formation*. N. Mosconi. Paris, PUF: 147-157.
- Baudoux, C. and Noircent, A. (1995). "Culture mixtes des classes et des stratégies des filles." *Revue Française de Pédagogie*(110): 5-15.
- Beauvoir, S. d. (1949). *Le Deuxième Sexe*. Paris, Gallimard.
- Begarra, R. (1985). *L'accès des femmes aux activités techniques et scientifiques. Fille ou garçon, Education sans préjugés*. C. Valabrègue. Paris, Magnard.
- Bem, S. L. (1974). "The measurement of psychological androgyny." *Journal of Consulting and Clinical Psychology*(42): 155-162.
- Bennett, B. T. (1990). *Frankenstein and the uses of biography. Approaches to teaching Shelley's Frankenstein*. New-York, The modern language association of america: 85-92.
- Bennett, B. T. (1992). *Finding Mary Shelley in Her letters. Romantic Revisions*. Cambridge, Cambridge University Press: 292-306.
- Bennett, B. T. (1995). *Selected Letters of Mary Wollstonecraft Shelley*, Johns Hopkins University Press.
- Béresniak, D. (1993). *L'histoire étrange du golem*, Guy Tredaniel Editeur.
- Bernaud, J.-L. (1998). *Les méthodes d'évaluation de la personnalité*. Paris, Dunod.
- Berner, B. (1997). "L'ingénieur ou le génie du mâle: masculinité ou enseignement technique au tournant du XXe siècle." *Les Cahiers du GEDISST*(19): 7-26.
- Best, R. (1983). *We've all got scars: what boys and girls learn in elementary school*. Bloomington, Indiana University Press.
- Billings, C. W. (1989). *Grace Hopper: Navy Admiral and Computer Pioneer*. New Jersey, Enslow Publisher.
- Blanchard-Laville, C. d. (1997). *Variations sur une leçon de mathématiques*. Paris, L'Harmattan.
- Blankaert, C. (1992). *La science de la femme, une affaire d'homme. Le sexe des sciences, les femmes en plus*. F. Colin. Paris, Autrement: 53-61.
- Block, J. H. (1984). *Sex role identity and ego development*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Blomqvist, M., Mackinnon, A. and Vehviläinen, M. (1994). *Exploring the gender and technology boundaries: an international perspective*. 2nd European Feminist Research Conference, Feminist Perspectives on Technology, Work and Ecology, Graz, Austria, Proceedings.
- Bogdanoff, I. G. (1979). *L'effet science-fiction, à la recherche d'une définition*. Paris, Robert Laffont.
- Bolstanski, L. (1982). *Les cadres, la formation d'un groupe social*. Paris, Les éditions de minuit.
- Bolter, D. (1984). *Turing's man, western culture in the computer age*, University of North Carolina Press.
- Bonora, D. and Huteau, M. (1991). "L'efficacité comparée des garçons et des filles en mathématiques." *L'orientation scolaire et professionnelle* 20(3): 269-290.
- Bourdieu, P. (1979). *La distinction*. Paris, Editions de Minuit.
- Bourdieu, P. (1998). *La domination masculine*. Paris, Seuil.
- Bouteyre (1996). "Homme et femme face à la réussite." *Bulletin de psychologie* XLIX (424).
- Boyer, R., Bounouer, A. and Delcaux, M. (1991). *Paroles de lycéens*. Paris, INRP.
- Bozonnet, J.-P. (1988). *L'acceptabilité sociale de la micro-informatique domestique*, PIRTEM CNRS.
- Bozzeto, R. (1992). *L'obscur objet d'un savoir. Fantastique et Science-fiction: deux littératures de l'imaginaire*. Aix en Provence, Université de Provence.
- Brail, S. (1996). *The price of admission: harassment and free speech in the wild wild west. Wired_women: gender and new realities in cyberspace*. L. Chercy and E. Wiese. Seattle, Seal Press.

- Breton, P. (1987). Une histoire de l'informatique. Paris, Seuil.
- Breton, P. (1990). La tribu informatique. Paris, A.M. Métailié.
- Breton, P. (1992). L'utopie de la communication. Paris, La Découverte.
- Breton, P. (1993). La formation des valeurs et le champ de la sécurité informatique. Paris, Département UST de France Telecom, CENT.
- Breton, P. (1996). A l'image de l'homme. Paris, Seuil.
- Brisson, L. (1997). Le sexe incertain. Paris, Les Belles Lettres.
- Bromberg, H. (1996). Are MUDs communities? Identity, belonging and consciousness in virtual worlds. Culture of Internet. R. Shields. London.
- Bronfenbrenner, U. (1977). "Toward an experimental ecology of human development." American Psychologist 32: 513-531.
- Brown, F. (1951). Réponse. une étoile m'a dit. Paris, Folio.
- Bruillard, E. (1989). Les machines à enseigner. Paris, Hermes.
- Brunner, C. (2004). Digital education and cognitive processes. Digitales, Bruxelles, Réseau Ada.
- Brunner, C., Bennett, D. and Honey, M. (1998). Girls' games and technological desire. From Barbie to Mortal Kombat: Gender and Computer Games. J. Cassell and H. Jenkins. Cambridge, MIT Press.
- Burton, L. (1986). Girls into maths can go. E. Susses, Holt, Rinehart & Winston.
- Burton, L. (1990). Gender and mathematics: an international perspective. London, Cassel.
- Cacouault, M. and Fournier, C. (1998). Le diplôme contribue-t-il à réduire les différences entre hommes et femmes sur le marché du travail? Egalité des sexes en éducation et en formation. N. Mosconi. Paris, PUF: 71-97.
- Capek, K. (1920). RUR, Edition de l'aube.
- Carlander, I. (1999). "Une peur irraisonnée des sciences." Manière de voir.
- Castoriadis, C. (1975). L'institution imaginaire de la société. Paris, Seuil.
- Chapuis, A. (1974). Les automates dans les œuvres d'imagination. Neuchâtel, Le Griffon.
- Chapuis, A. and Droz, E. (1949). Les automates, figures artificielles d'hommes et d'animaux. Neuchâtel, Le Griffon.
- Chaudron, M. (1984). Sur les trajectoires sociales des femmes et des hommes: stratégies familiales de reproduction et trajectoire individuelles. Le sexe du travail. Grenoble, PUG: 17-27.
- Chernaïk, J. (1991). Love's Children: A Novel. New York, Knopf.
- Clair, R. (1995). La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? Paris, UNESCO.
- Clance, P. R. and IImes, S. A. (1978). "The impostor phenomenon in high achieving women: dynamic and therapeutic interventions." Psychotherapy: theory, research and practice 15(3): 241-247.
- Clance, P. R. and O'Toole, M. A. (1987). "The impostor phenomenon: an internal barrier to empowerment and achievement." Women and therapy(6): 51-64.
- Clarke, A. C. (1967). Les neuf milliards de nom de Dieu. Avant l'éden. Paris, J'ai lu.
- Clarke, A. C. (1968). 2001, l'odyssée de l'espace, J'ai lu.
- Clarke, A. C. (1983). 2010, Odyssée deux. Paris, J'ai lu.
- Clermont, P. and Lallement, J. (1998). Intelligence et Réseau dans la science fiction: représentation de l'ordinateur dans quelques récits contemporains. 11ème Colloque Européen en Informatique et Société, Informatisation et anticipations, entre promesses et réalisations, Strasbourg, Centre de coordination pour la Recherche et l'Enseignement en Informatique et Société (Paris VI - Jussieu)
- Groupe d'Etude et de Recherche sur la Science de l'Université Louis Pasteur (Strasbourg).
- Coad, D. (1994). "Mary Shelley's Frankenstein: sexte[x]t." Les cahiers Forell(3): 206-215.
- Cockburn, C. (1988). Machinery of dominance: men, women and technical know-how, Northeastern University Press.
- Colin, F. (1992). Parmi les femmes et les sciences. Le sexe des sciences, les femmes en plus. Paris, Autrement: 10-27.

- Colin, F. d. (1998). *Le sexe des sciences, les femmes en plus*. Paris, Autrement.
- Collet, I. (1999). *Enquête exploratoire sur les utilisateurs de l'informatique*. Sciences de l'éducation. Paris, université Paris X. Maîtrise.
- Collet, I. (2000). *Enseignants et Ordinateurs: représentation et cognition*. Sciences de l'éducation. Paris, université Paris X. D.E.A.
- Collet, I. (2001a). *Approche socio-sexuée du mythe informatique*. Digitales. Bruxelles, ADA.
<http://www.digitales-online.org/textesfr/invites/collet.htm>
- Collet, I. (2001b). *Computer sciences and Science fiction*. European conference on Educational Research, Lille, EERA.
- Collet, I. (2001c). *Informatique et Science-fiction, quelques clés pour comprendre l'absence des femmes*. 4^o Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Lille, Université Charles de Gaulle - Lille III AECSE. <http://aecse2001.univ-lille1.fr/affunecombis.asp?num=634&Atelier=88>
- Collet, I. (2002). *Femmes informaticiennes: comment évoluer dans l'imaginaire masculin*. Ruptures, Resistances et Utopies, Toulouse, Les recherches féministes francophones.
- Collet, I. (2003). *La disparition des filles dans les études d'informatique: conséquences d'un changement de représentation*. Biennale de l'éducation, Lyon, APRIEF.
<http://www.inrp.fr/biennale/7biennale/Contrib/longue/114.pdf>
- Collet, I. (2004a). "La disparition des filles dans les études d'informatique: les conséquences d'un changement de représentation." *Carrefour de l'Education*(17).
- Collet, I. (2004b). *La place des femmes dans les Sociétés de Services et d'ingénierie informatique (SSII): comment l'autodidaxie crée un écart de genre*. 5^o Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Paris, APRIEF.
- Collet, I. (2005). *Les filles dans les études d'informatiques en France: quelles représentations ont-elles de la discipline?* 4^e Congrès international de Recherches féministes dans la francophonie plurielle: Citoyennes sans frontière, Ottawa, Université d'Ottawa.
- Collet, I. and Ingarao, M. (2002). *Les services informatiques: une activité qui résiste aux femmes*. Ruptures, Resistances et Utopies, Toulouse, Les recherches féministes francophones.
- Collet, I. and Ingarao, M. (2003). *La place des femmes dans les Sociétés de service et d'ingénierie informatique, Enrayer la déféminisation du travail informatique*. Diagnostic et recommandations à partir d'une enquête en SSII. Paris, Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales.
- Collet, I. and Ingarao, M. (2005). *La place des femmes dans les sociétés de service et d'ingénierie informatique (SSII). L'inversion du genre, Quand les métiers masculins se conjuguent au féminin... et réciproquement*, Brest, Université de Brest.
- Collet, I. and Ouville, L. d. (2004). *Why still so few women in ICT after so many years of awareness campaigns? WWW-ICT - Widening Women's Work in Information and Communication Technology*. Namur, FTU.
- Corroyer, D. and Wolff, M. (2003). *L'analyse statistique des données en psychologie, concepts et méthodes de base*. Paris, Armand Colin.
- Cortoda, J. W. (1987). *Historical dictionary of data processing*. Westport, Greenwood Press.
- Cottraux, J., Bouvard, M. and Légeron, P. (1985). *Méthodes et échelles d'évaluation des comportements*. Issy les Moulineaux, EAP.
- Cringely, R. X. (1991). *Accidental empire: how boys of Silicon Valley make their millions, battle foreign competition and still can't get a date*. Harmondsworth, Penguin.
- Crossman, M. (1987). *Teachers' interactions with girls and boys in science lessons*. Sciences for girls. A. Kelly. M. Keynes, Open university press.
- Cruntzen, C. (1997). *Giving a room to femininity in informatics education. Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Culley, L. (1988). "Girls, boys and computers." *Educational studies* 14(1): 3-8.
- Cureau de la Chambre, M. (1662). *L'art de connaître les hommes*, T1, 3 vol. Paris, Rocolet et Barbin.
- Dannis, S. A. (1997). *Rear Admiral Grace Murray Hopper*, Virginia Tech/Norfolk State University.
- DARES (2001). "Les technologies de l'information et de la communication." *Premières synthèses* 2(28).
- Daune-Richard, A. M. (2003). *La qualification dans la sociologie française: en quête de femmes*. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. J. Laufer, C. marry and M. Maruani. Paris, La découverte: 138-150.

Daune-Richard, A. M. and Devreux, A. M. (1989). Catégorisation sociale de sexe et construction sociologique du rapport entre les sexes. Catégorisation de sexe et construction sociale. Aix-en-Provence, CEFUP.

Daune-Richard, A. M. and Devreux, A. M. (1992). "Rapport sociaux de sexe et conceptualisation sociologique." Recherches féministes 5(2): 7-30.

Daune-Richard, A. M., Flament, C., Lemaire, M. and Marry, C. (1986). Les filles dans les formations industrielles de technicien supérieur liées aux nouvelles technologies, le cas de BTS et de DUT dans l'académie d'Aix-Marseille. Aix-en-Provence, LEST-CNRS.

Daune-Richard, A. M. and Marry, C. (1990). "Autres histoires de transfuges? Le cas de jeunes filles inscrites dans des formations "masculine" de BTS et de DUT industriels." Formation Emploi(29): 35-50.

De Singly, F. (1993). "Les habits neufs de la domination masculine." Esprit: 54-64.

Deaudelin, C., Lafortune, L. and Gagnon, C. (2003). Le rapport à Internet chez les élèves du troisième cycle du primaire, croyances et utilisations. Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos. L. Lafortune, C. Deaudelin, P. A. Doudin and D. Martin. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.

Delphy, C. (1970). "L'ennemi principal." Partisans(54-55).

Demichel, F. d. (2000). Les femmes dans les filières de l'enseignement supérieur. Paris, Ministère de l'Education nationale.

Dery, M. (1997). Vitesse virtuelle, la cyberculture aujourd'hui. Paris, Abbeville.

Desautels, J. and Larochelle, M. (1994). Etude de la pertinence et de la viabilité d'une stratégie de formation à l'enseignement des sciences. Quebec, Presse de l'Université Laval.

Descartes, R. (1637). Discours de la méthode. Paris, Flammarion.

Descartes, R. (1970). Méditations sur la philosophie première. Paris, Vrin.

Desplats, M. (1989). Les femmes et la physique. Sciences de l'éducation. Strasbourg, Université Louis Pasteur. Thèse de doctorat de 3e cycle.

Dhavernas, M.-J. (1995). Je ne suis pas celle que vous pensez.... Le sexe des sciences, les femmes en plus. F. Colin. Paris, Autrement: 129-142.

Dimet, B. (2003). L'informatique introduction dans l'enseignement obligatoire. Paris, L'Harmattan.

Doniol-Shaw, G. (1986). Formation et insertion des femmes dans les métiers de l'électronique et de l'informatique industrielle, Gediste-CNRS.

Doniol-Shaw, G. (2004). Hommes et femmes au travail: du côté de l'ergonomie et de la psychopathologie. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 269-275.

Donnat, O. (2005). "La féminisation des pratiques culturelles." Développement culturel(147).

Dubarle, D. (1948). "Une nouvelle science, la cybernétique, vers la machine à gouverner." Le Monde.

Dupanloup, F. (1879). Lettres sur l'éducation des filles ou sur les études qui conviennent aux femmes du monde. Paris, Jules Gervais.

Durand-Delvigne, A. (1992). Identité et modèles sexués des personnes. Psychologie. Paris, Université Paris V.

Durante, A. (1999). Filles et garçons dans le système éducatif et la vie professionnelle. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 15-38.

Duret, P. (1999). Les jeunes et l'identité masculine. Paris, PUF.

Duru-Bellat, M. (1990). L'école des filles: quelle formation pour quels rôles sociaux? Paris, L'Harmattan.

Duru-Bellat, M. (1991). "La raison des filles: choix d'orientation ou stratégies de compromis." L'orientation scolaire et professionnelle 20(3): 257-267.

Duru-Bellat, M. (1993). "Réussir en maths, plus dur pour une fille?" Cahiers pédagogiques(310).

Duru-Bellat, M. (1995a). "Filles et garçons à l'école, approches sociologiques et psycho-sociales." Revue Française de Pédagogie(109): 111-141.

Duru-Bellat, M. (1995b). Garçons et filles à l'école de la différence. La place des femmes. Les enjeux de l'identité et de l'égalité au regard des sciences sociales. Paris, La découverte: 598-606.

Duru-Bellat, M. (1995c). Orientation et réussite dans les milieux scientifiques, Mieux comprendre pour mieux les combattre, les différences entre filles et garçons. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? Paris, UNESCO: 74-100.

- Duru-Bellat, M. (1995d). "Socialisation scolaire et projet d'avenir chez les lycéens et les lycéennes. La « causalité du probable » et son interprétation sociologique." *L'orientation scolaire et professionnelle* 1(24): 69-86.
- Duru-Bellat, M. (1995e). une facette implicite du métier d'élève. De l'égalité des sexes. Manassein. Paris, CNDP: 183-197.
- Duru-Bellat, M., Jarousse, J.-P. and Labopin, M.-A. (1993). "Les processus d'auto-sélection des filles à l'entrée en première." *L'orientation scolaire et professionnelle* 22(3): 259-272.
- Duru-Bellat, M., Jarousse, J.-P. and Solaux, G. (1997). "S'orienter et élaborer un projet au sein d'un système hiérarchisé, une injonction paradoxale? L'exemple du choix de la série et de l'enseignement de spécialité en classe terminale." *L'orientation scolaire et professionnelle* 26(4): 459-482.
- Duru-Bellat, M., Kieffer, A. and Marry, C. (2001). "La dynamique des scolarités des filles: le double handicap questionné." *Revue Française de Sociologie* 42(2): 251-280.
- Duyfhuizen, B. (1995). "Periphrastic Naming in Mary Shelley's *Frankenstein*." *Studies in novel*(27): 477-492.
- Eisenberg, J. and Abecassis, A. (1979). *A Bible ouverte*. Paris, Albin Michel.
- Elias, N. (1973). *La civilisation des mœurs*. Paris, Calman-lévy.
- Elkajaer, B. (1992). "Girl and information technology in Denmark. An account of a socially constructed problem." *Gender and education* 4(1): 25-40.
- Falconnet, G. and Lefaucheur, N. (1975). *La fabrication des mâles*. Paris, Seuil.
- Feldman, P. R. and Scott-Kilvert, D. (1987). *The journal of Mary Shelley*. Baltimore, The John Hopkins university Press.
- Fennema, E. (1990). *Justice, equity, and mathematics education. Mathematics and Gender*. G. Leder and E. Fennema. New-York, Teachers College Press.
- Ferrand, M., Imbert, F. and Marry, C. (1996). "Femmes et sciences, une équation improbable? L'exemple des normaliennes et scientifiques et des polytechniciennes." *Formation Emploi*(55): 3-18.
- Ferrand, M., Imbert, F. and Marry, C. (1999). *L'excellence scolaire, une affaire de famille*. Paris, l'Harmattan.
- Fieldler, J. and Male, J. (1978). *Asimov Robots. Critical encounters, Writers & themes in Science fiction*. new-York, Frederick Ungar Publishing Co: 122.
- Flament, C. (1985). "Une question primitive et futuriste: femmes et techniques." *Bief*(16): 25-40.
- Flament, C. (1986). *Femmes et techniques, De la représentation sociale des sexes. Recherches sur les femmes et recherches féministes*. Marseille, Rapport d'ATP du CNRS.
- Flament, C. (1987). *Production du social et articulation des rapports de sexe et de classe, analyse de choix professionnels de femmes dans le domaine de la technique*. Marseille, EHESS. DEA.
- Flament, C. (1988). "De la technique comme enjeu dans les rapports de sexe." *Cahiers de l'APRE*(4).
- Fleck, J. (1988). *Innofusion or diffusion? The nature of technological development in robotics*. Edinburgh, Edinburgh PICT working paper.
- Flichy, P. (2001). *L'imaginaire d'Internet*. Paris, La découverte.
- Fontanini, C. (1999). *Les filles face aux classes de mathématiques supérieures et spéciales: analyse des déterminants des choix d'une filière considérée comme atypique à leur sexe*. Dijon, Université de Bourgogne. Thèse de doctorat.
- Foreman, D., Grundy, A. F. and Lees, S. (1997). *Sex, age and desirability of computer. Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Fouque, A. (1995). *Il y a deux sexes*. Paris, Gallimard.
- Fox Keller, E. (1983). *A Feeling for the Organism: The Life and Work of Barbara McClintock*. new-York, W.H. Freeman & Co.
- Fraisse, G. (1992). *Raison de l'Esprit, raison de l'espèce. Le sexe des sciences, les femmes en plus*. F. Colin. Paris, Autrement: 122-128.
- Fraisse, G. (1995). *Comment le pouvoir vient aux garçons. De l'égalité des sexes*. Manassein. Paris, CNDP: 127-128.
- Fraisse, G. (2002). *La controverse des sexes. La société et les relations sociales*. Y. Michaud. Paris, Odile Jacob - Université de tous les savoirs. 12: 163-174.
- Freiberger, P. and Swaine, M. (1984). *The Making of the personal computer*. Berkeley, McGraw Hill.

- Game, A. and Pringle, R. (1984). *Gender at work*. London, Pluto.
- Gardey, D. (2001). *La dactylographe et l'expéditionnaire. Histoire des employés de bureau 1890-1930*. Paris, Belin.
- Gardey, D. (2004). *Humains et objets en action: essai sur la réification de la domination masculine. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques*. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 239-267.
- Gardey, D. and Löwy, I. (2000). *L'invention du naturel. Les sciences et la fabrication du féminin et du masculin*. Paris, éditions des archives contemporaines.
- Gattégno, J. (1971). *La nouvelle SF*. Paris, PUF.
- Gemme, B. (2002). "Orientations, représentations et projets de femmes étudiant en informatique." *Recherche féministe* 15(1).
- Gibson, W. (1984). *Neuromancien*. Paris, J'ai lu.
- Gill, R. and Grint, K. (1995). Introduction. *The gender technology relation: Contemporary Theory and research*. R. Gill and K. Grint. London, Taylor and Francis: 1-28.
- Glushkov, V. M. (1969). *Contemporary cybernetics. Survey of Cybernetics*. New-York, Rose, Gordon & Breach: 47-70.
- Godelier, M. (1984). *L'idéal et le matériel*. Paris, Fayard.
- Godelier, M. (2003). *Anthropologie et recherche féministes, perspectives et rétrospectives. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe*. J. Laufer, C. Marry and M. Maruani. Paris, La découverte MAGE: 23-34.
- Goffman, E. (1963). *Stigmate, les usages sociaux des handicaps*. Paris, Editions de minuit.
- Goldberg, B. (1999). *Overcoming high-tech anxiety*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Goldstein, C. (1992). *On ne naît pas mathématicien. Le sexe des sciences, les femmes en plus*. F. Colin. Paris, Autrement: 143-155.
- Grundy, A. F. (1996). *Women and computers*, Intellect book.
- Guéguen, N. (1997). *Manuel de statistique pour psychologues*. Paris, Dunod.
- Guillaumaud, J. (1971). *Norbert Wiener et la cybernétique*. Paris, Seghers.
- Guillaumin, C. (1978). "Pratique du pouvoir et idée de nature, l'appropriation des femmes." *Questions féministes* (2).
- Guillaumin, C. (1992). *Sexe, race et pratique pouvoir*. Paris, Côté femmes.
- Hapnes, T. and Sorensen, K. H. (1995). *Competition and collaboration in male shaping of computing: a study of a Norwegian hacker culture. The gender technology relation: Contemporary Theory and research*. London, Taylor and Francis.
- Haraway, D. J. (1991). *Simians, Cyborg and feminism, the reinvention of nature*. London, Free association books.
- Haraway, D. J. (1997). *Modest Witness @ second Millennium, FemaleMan meets oncoMouse*. London, Routledge.
- Harding, J. (1985). "Les jeunes filles et les femmes dans l'enseignement scientifique secondaire et supérieur: peu d'élues." *Perspectives XV*(4): 605-617.
- Harding, S. (1986). *The Science Question in feminism*. New-York, Cornel University press.
- Harrari, M. (2000). *Informatique et enseignement élémentaire 1975-1996*. I. N. d. I. R. Pédagogique. http://www.inrp.fr/Tecne/ressources/these_harrari.pdf
- Hearn, J. and Parkin, W. (1987). *Sex at work: the power and paradox of organization sexuality*. Brighton, Wheatsheaf Books.
- Heims, S. J. (1980). *John von Neumann & Norbert Wiener, From mathematics to the technology of life and death*. Cambridge, MIT Press.
- Hemenway, K. (1995). "Human nature and the glass ceiling in industry." *Communications of the ACM* 58(1): 55-62.
- Henwood, F. (1993). *Establishing gender perspectives on information technology. Gendered by design: Information technology and office system*. London, Taylor and Francis.
- Héritier, F. (1996). *Masculin / féminin, La pensée de la différence*. Paris, Odile Jacob.

- Héritier, F. (2002a). Masculin / Féminin, Dissoudre la hiérarchie. Paris, Odile Jacob.
- Héritier, F. (2002b). "Si les hommes pouvaient faire leur fils...." La Recherche HS(6).
- Hirata, H. and Rogerat, C. (1988). "Technologie, qualification et division sexuelle du travail." Revue Française de Sociologie XXIX(1): 171-192.
- Hodges, A. (1983). Alan Turing, The Enigma. New-York, Simon & Schuster.
- Hodges, A. (1988). Alan Turing ou l'énigme de l'intelligence. Paris, Payot.
- Hoffmann, E. T. W. (1817). L'homme au sable. Les contes.
- Hoffsas, C. (1977). Les informaticiens, milieu, travail et représentations. Sociologie. Paris, HESS.
- Homans, M. (1995). Bearing Demons: Frankenstein Circumvention of the maternal. New Casebooks Frankenstein/Mary Shelley. New-York, St Martin's: 140-165.
- Honey, M., Moeller, B., Brunner, C., Bennett, D., Clemens, P. and Hawkins, J. (1991). Girls and Design: Exploring the Question of Technological Imagination. Boston, Centre for Children and Technology.
- Horner, M. S. (1968). Sex difference in achievement motivation and performance in competitive and non competitive situation. Psychologie sociale, Michigan.
- Huet, M. (1998). L'accès des femmes à la formation des adultes en France. Egalité des sexes en éducation et en formation. N. Mosconi. Paris, PUF: 233-245.
- Huppert Laufer, J. (1982). La féminité neutralisée, les femmes cadres dans l'entreprise. Paris, Flammarion.
- Hurtig, M. C. (1982). "L'élaboration socialisée de la différence des sexes. rôles, identité et représentations de sexe." Enfance(4): 283-302.
- Hurtig, M. C. and Pichevin, M. F. (1986). La différence des sexes. Paris, Tierce.
- Hurtig, M. C. and Pichevin, M. F. (1997). The sex category system: two asymmetrically processed social categories. Small meeting on gender, management and science, Portugal.
- Huteau, M. (1982). "Les mécanismes psychologiques de l'évolution des attitudes et des préférences vis-à-vis des activités professionnelles." L'orientation scolaire et professionnelle 11(2): 107-125.
- Huteau, M. (1991). Organisation catégorielle des objets sociaux: portées et limites des conceptualisations de Rosch. Sémantique et cognition. Dubois. Paris, Editions du CNRS.
- Huteau, M. (1995). Identité et intention d'avenir. Adolescentes - adolescents. Psychopathologie différentielle. A. Braconnier. Paris, PUF.
- Huteau, M. and Vouillot, F. (1986). Les théories implicites de l'orientation. Données descriptives. Paris, INETOP.
- Huteau, M. and Vouillot, F. (1988). "Représentations et préférences professionnelles." Bulletin de psychologie XLII(388): 144-153.
- Igbaria, M., Parasuraman, S. and Greenhaus, J. H. (1997). Status report on women and men in the IT workplace. Information System Management: 44-53.
- Ingarao, M. (2002). Les services informatiques, une activité « tertiaire » qui résiste aux femmes? Un portrait économique et social des SSII. Paris, Ministère des affaires sociales, du travail et de la solidarité, Service des droits des femmes et de l'égalité.
- INSEE (1995). Femmes contours et caractères. Paris, Service du droit des femmes.
- INSEE (1999). "Les services en 1998." Synthèses (33).
- INSEE (2004). Regard sur la parité. Paris, Statistique publique.
- Intignano, M. (1999). Egalité entre femmes et hommes: aspects économiques. R. d. c. d. a. économique, La documentation française.
- Jacquart, D. (1996). De la Science en littérature à la Science Fiction. 119e congrès national des sociétés de travaux historiques et scientifiques, Comité des travaux historiques et scientifiques.
- Janman, K. (1989). "One step behind: current stereotypes of women, achievement and work." Sex role 21(3-4).
- Jarlégan, A. (1999a). La fabrication des différences: sexe et mathématiques à l'école élémentaire. Sciences de l'éducation. Dijon, Université de Bourgogne.
- Jarlégan, A. (1999b). Les interactions verbales maître-élèves en cours de mathématiques. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 75-79.

- Jarousse, J.-P. and Labopin, M.-A. (1999). "Le calendrier des inégalités d'accès à la filière scientifique." *L'orientation scolaire et professionnelle* 28(3): 475-496.
- Joët, G. (2004). *Le rôle des scénarios pédagogiques dans une mixité reconsidérée*. 7e Biennale de l'éducation et de la formation, Lyon.
- Jondot, J. (1994). "De la maman à la momie." *Les cahiers Forell*(2): 199-205.
- Jouët, J. (1987). "L'écran apprivoisé, Télématique et informatique à domicile." *Réseaux*.
- Jouët, J. and Pasquier, D. (1999). "Les jeunes et la culture de l'écran (volet français d'une enquête comparative européenne)." *Réseaux* 17(92-93).
- Kaës, R., Anzieu, D. and al (1979). *Fantasme et formation*. Paris, Dunod.
- Kagan, J. (1964). "Acquisition and significance of sex typing and sex role identity." *Review of child development research* 4.
- Kandel, L. (1993). *La non mixité comme métaphore. Égalité entre les sexes, Mixité et Démocratie*. Paris, l'Harmattan: 248.
- Kaufmann, J.-C. (1996). *L'entretien compréhensif*. Paris, Nathan.
- Keller, E. F. (1983). *A Feeling for the Organism*. San Francisco, Freeman.
- Keller, E. F. (1985). *Reflections on gender and science*. New-York, Yale University Press.
- Keller, E. F. (2000). *Histoire d'une trajectoire de recherche. Les sciences et la fabrication du féminin et du masculin*. D. Gardey and I. Löwy. Paris, Editions des archives contemporaines: 45-57.
- Kergoat, D. (1988). "Le syllogisme de la constitution du sujet sexué féminin. Le cas des ouvrières spécialisées." *Cahiers de l'APRE*(7): 281-295.
- Kheng, L. G. (1989). *Women's participation in the computer industry in Singapore. Women, work and computerization: forming new alliances*. K. Tijdens, M. Jennings, I. Wagner and M. Weggelaar. Amsterdam.
- Kidwell, P. (1998). "Stalking the Elusive Computer Bug." *IEEE Annals of the History of Computing* 20(4): 5-9.
- Kimball, M. M. (1989). "A new perspective on women's maths achievement." *Psychological bulletin* 105(2): 198-214.
- Kimura, D. (2001). *Cerveau d'hommes, cerveau de femmes*. Paris, Odile Jacob.
- Kirkup, G. and Keller, L. S. (1992). *Inventing Women: Science, technology and gender*. Cambridge, Polity press.
- Klawe, M. and Leveson, N. (1995). "Women in computing, where are we now?" *Communications of the ACM* 58(1): 29-35.
- Kleiman, K. A. (1997). *The ENIAC Programmers, WITI HALL OF FAME*.
- Klein, G. (1977). "Le procès en dissolution de la SF." *Europe*(580): 145-155.
- Klein, G. (1998). *Une réalité deux fois virtuelle: informatique et science fiction*. 11ème Colloque Européen en Informatique et Société, Strasbourg.
- Knibiehler, Y. and Fouquet, C. (1980). *Histoire des mères du moyen-âge à nos jours*. Paris, Montalba.
- Koyré, A. (1973). *Du monde clos à l'univers infini*. Paris, Gallimard.
- Kunzru, H. (1997). *You Are Cyborg*. *Wired Magazine*. 5.2.
- La Mettrie, J. O. d. (1748). *L'homme machine*. Leyden, Elie Luzac.
- Lacascade, J.-L. (1991). *Micros et logis, domestication de l'ordinateur et logiques identitaires*. Paris, CSU.
- Lacroix, G. (1992). "Cybernétique et société: Norbert Wiener ou les déboires d'une pensée subversive." *Terminal*(61).
- Lafortune, L. (2003). *Conceptions, croyance et représentations en maths, sciences et technos*. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L., Barrette, M., Caron, R. P. and Gagnon, C. (2003). *Croyances et attitudes du primaire à l'université, Mathématiques, sciences et technologie. Femmes et maths, sciences et technos*. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. and Solar, C. (2003a). *Femmes et maths, sciences et technos*. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.

- Lafortune, L. and Solar, C. (2003b). L'utilisation des technologies en mathématiques et en sciences, réactions des filles et des garçons au cégep. Femmes et maths, sciences et technos. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Lage, E. (1991a). "Boys, Girls and micro-computing." *European journal of psychology of education* 6(1): 29-44.
- Lage, E. (1991b). L'initiation informatique à l'école élémentaire. Caen, Centre d'études et de recherches en sciences de l'éducation.
- Lage, E. (1993). Lycéens et pratiques scientifiques: comment les sciences deviennent passion. Paris, L'Harmattan.
- Lagesen, V. and Mellström, U. (2004). Why is computer science in Malaysia a gender authentic choice for women? Gender and technology in a cross-cultural perspective. Symposium Gender & ICT: Strategies of Inclusion, Brussel.
- Laigneau, D. (1630). *Traité de la saignée... suivi d'une Table de la physionomie*. Paris, Mettayer.
- Lancel, S. (1999). *Saint Augustin*. Paris, Fayard.
- Lanone, C. (1998). *Les filles illégitimes de Mary Shelley. Frankenstein*. Paris, Autrement.
- Laplace, G. (1982). "Imagerie d'un futur informatisé." *Terminal* 19/84(10): 12-20.
- Laqueur, T. (1992). *La fabrique du sexe*. Paris, Gallimard.
- Laureau, G. (1988). *Fiction philosophique et SF*. Paris, Acte Sud.
- Larochelle, M. and Desautels, J. (1999). Construction et cristallisation de la représentation sociale des sciences: quelques repères. La genèse des représentations sociales. M.-L. Rouquette and C. Garnier. Montréal, Editions nouvelles: 204-223.
- Las Vergnas, I. (1986a). "La trace du féminin dans la pensée?" *Bulletin d'information des études féminines*(18): 85-113.
- Las Vergnas, I. (1986b). *Le corps étranger ou la place des femmes dans l'institution scientifique*. Sociologie, Université de Montréal. Phd.
- Las Vergnas, I. (1988). "Contexte de socialisation primaire et choix d'une carrière scientifique chez les femmes." *Recherche féministe* 1(1): 32-45.
- Lassègue, J. (1996). "What King of Turing Test did Turing have in Mind." *Tekhnema Journal of Philosophy and Technology*(3): 37-58.
- Lassègue, J. (1998). *Turing*. Paris, Les Belles Lettres.
- Lassègue, J. (2000). "On my vicious ways, a response to Justin Leiber." *Tekhnema Journal of Philosophy and Technology*(6): 198-210.
- Laufer, J., Marry, C. and Maruani, M. (2001). *Masculin-Féminin: questions pour les sciences de l'homme*. Paris, PUF.
- Laufer, J., Marry, C. and Maruani, M. (2003). *Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe*. Paris, La découverte MAGE.
- Lawley, E. L. (1993). *Computers and the communication of gender*. <http://www.itcs.com/elawley/gender.html>
- Le Breton, D. (1990). *Anthropologie du corps et modernité*. Paris, PUF.
- Le Breton, D. (1999a). *L'adieu au corps*. Paris, Métailié.
- Le Breton, D. (1999b). *Signes d'identité, tatouages, piercings et autres marques corporelles*. Paris, Métailié.
- Le Diberder, A. and Le Diberder, F. (1998). *L'univers des jeux vidéo*. Paris, La découverte.
- Le Doeuff, M. (1998). *Le sexe du savoir*. Paris, Alto Aubier.
- Leclerc, J.-J. (1988). *Frankenstein, mythe et philosophie*. Paris, PUF.
- Leclerc, J.-J. (1994). *Prométhée, Faust, Frankenstein, imaginaire de l'éthique*. Paris, Synthélabo.
- Lecourt, D. (1996). *Prométhée, Faust, Frankenstein. Fondements imaginaires de l'éthique*, Synthélabo.
- Lee, J. A. N. (1995). *International biographical dictionary of computer pioneers*. Chicago, Fitzroy Dearborn Publisher.
- Lee, J. A. N. and Holtzman, G. (1995). "50 Years After Breaking the Codes: Interviews with Two of the Bletchley Park Scientists." *The Annals of the History of Computing* 17(1): 32-43.

- Leiber, J. (2000). "On getting Turing wrong perversly." *Tekhnema Journal of Philosophy and Technology*(6): 190-197.
- Lelièvre, F. and Lelièvre, C. (1991). *Histoire de la scolarisation des filles*. Paris, Nathan.
- Lenoir, N., Devolder, M. C. and Collet, I. (2004). *CyberSoda: un stage d'informatique pour adolescentes et un tremplin pour l'emploi pour des femmes en fin de formation*. Biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, APRIEF.
- Lenteric, B. (1982). *La Nuit des enfants rois*. Paris, Poche.
- Levisalles, N. (1999). *L'ordinateur a-t-il un sexe?* Libération. Paris.
- Lévy, P. (1987). *La machine univers*. Paris, La découverte.
- Lévy, P. (1990). *Les technologies de l'intelligence*. Paris, La découverte.
- Lévy, P. (1992). *La programmation comme un des beaux-Arts*. Paris, La découverte.
- Levy, S. (1985). *Hackers Heroes of the computer Revolution*. New-York, Dell Book.
- Libis, J. (1980). *Le mythe de l'androgynie*. Paris, Berg International.
- Libis, J. (1986). "L'androgynie et le nocturne." *Cahiers de l'Hermétisme(L'androgynie)*: 11-26.
- Lie, M. (1995). "Technology and masculinity: The Case of the Computer." *The European Journal of Women's Studies* 2(3): 379-394.
- Light, J. (1999). "When computers were woman." *Technology and Culture*(40): 455-483.
- Linart, M. (1996). *Des machines et des hommes, Apprendre avec les nouvelles technologies*. Paris, l'Harmattan.
- Lohisse, J. (1991). *L'homme et le cyborg*. Bruxelles, De Boeck.
- Lorenzi-Cioldi, F. (1994). *Les androgynes*. Paris, PUF.
- Lorenzi-Cioldi, F. and D., J. (1988). "Représentations sociales de catégories socio-professionnelles: aspect méthodologique." *Bulletin de psychologie XL*(383): 377-390.
- Loudet-Verdier, J. and Mosconi, N. (1995). *Les interactions enseignante-e-s élèves (filles ou garçons) dans les cours de mathématiques. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon?* R. Clair. Paris, Liris / UNESCO: 150-160.
- Luckin, R., Rimmer, J. and Lloyd, A. (2001). "Turning on the Internet" *Exploring children's conceptions of what the Internet is and does. European Perspectives on Computer-supported Collaborative Learning*, Maastricht.
- Mackinnon, A., Blomqvist, M. and Vehviläinen, M. (1993). "The Gendering of Computer Work: an international perspective." *AI and Society* 7(4): 280-294.
- Macrae, N. (1992). *John von Neumann, the scientific genius who pioneered the modern computer, game theory, nuclear deterrence and much more*. New-York, Pantheon books.
- Maisel, M. (2000). *Tribute to Grace Murray Hopper, Grace Hopper Celebration of Women in Computing*. http://www.sdsc.edu/hopper/GHC_INFO/hopper.html
- Marguin, J. and Jacomy, B. (1990). *De la machine à calculer de Pascal à l'ordinateur: 350 ans d'informatique*. Paris, CNAM.
- Mariotti, F. (2000). *Etudes expérimentales des représentations sociales de la science et des métiers scientifiques selon le sexe au collège et au lycée. Psychologie sociale*. Paris, Université Paris VII. Thèse de doctorat.
- Marro, C. (1989). "Les projets professionnels d'élèves de seconde envisageant une orientation scientifique." *L'orientation scolaire et professionnelle* 18(3): 251-262.
- Marro, C. (1992). *Garçons et filles face à la science, similarités et divergences quant aux variables intervenant dans le choix d'une orientation scientifique chez les deux sexes*. Paris, Université Paris V. Thèse de doctorat.
- Marro, C. (1999). *Différence des sexes et tolérance à la transgression des rôles de sexe. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire*. F. Vouillot. Paris, CNDP: 123-132.
- Marro, C. and Vouillot, F. (1991). "Représentation de soi, représentation du scientifique-type et choix d'une orientation scientifique chez des filles et des garçons de seconde." *L'orientation scolaire et professionnelle* 20(3): 303-323.
- Marry, C. (1989). "Femmes ingénieurs: une (ir)resistible ascension." *Information sur les sciences sociales* 28(2): 291-344.
- Marry, C. (1990). "Stratégies professionnelles et interactions conjugales des ingénieurs." *Cahiers du PIRTEM-CNRS*(2).

- Marry, C. (1992a). "Femmes et ingénieurs: la fin d'une incompatibilité." *La Recherche*(241).
- Marry, C. (1992b). "Les ingénieurs: Une profession encore plus masculine en Allemagne qu'en France?" *L'orientation scolaire et professionnelle* 21(3): 245-267.
- Marry, C. (1995). "Polytechniciennes = Polytechniciens?" *Cahiers du MAGE*: 73-86.
- Marry, C. (2002). *L'excellence scolaire des filles: une révolution respectueuse? Le cas des diplômées des grandes écoles scientifiques et d'ingénieurs*, Université de Versailles St Quentin. Note pour l'Habilitation à diriger des recherches.
- Marry, C. (2004). *Une révolution respectueuse: les femmes ingénieurs?* Paris, Belin.
- Maruani, M. and Nicole, C. (1990). *Au labeur des dames métiers masculins - emploi féminins*. Paris, Syros Alternatives.
- Masani, P. R. (1990). *Norbert Wiener 1894-1964. Vita mathematica*. Basel, Birkhäuser. 4.
- Mathieu, N. C. (1991). *L'anatomie politique*. Paris, Côté femmes.
- Mathieu, N. C. (2000). Les sexes et la nature chez les ethnologues et les ethnologisés. Les sciences et la fabrication du féminin et du masculin. D. Gardey and I. Löwy. Paris, Editions des archives contemporaines: 109-124.
- May, M. (1990). "Publish and Perish: William Godwin, Mary Shelley and the public appetite for scandal." *Paper on language and literature* (n°26): 489-512.
- Mc Culloch, W. S. and Pitts, W. H. (1943). "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity." *Bulletin of Mathematical biophysics*(5).
- McKenzie, M. (1994). *The Amazing Grace Hopper. Grace Hopper Celebration of Women in Computing*.
- Measor, L. (1983). *Gender and the sciences: pupil's gender-based conceptions of school subjects. Curriculum Practice: some sociological case studies*, Hammersley and Hargreaves. London, The Falmer Press.
- Mendel, G. (1968). *La révolte contre le père*. Paris, Payot.
- Menegaldo, G. (1998a). *Frankenstein*. Paris, Autrement.
- Menegaldo, G. (1998b). *Le monstre court toujours. Frankenstein*. G. Menegaldo. Paris, Autrement.
- Merton, R. K. (1948). "The self-fulfilling prophecy." *Antioch Review* 8: 193-210.
- Meyerson, D. E. and Fletcher, J. K. (2000). "Pulvériser l'invisible plafond de la disparité." *L'expansion management review*: 6-16.
- Meyrink, G. (1912). *Der Golem*. Paris, Stock.
- Michie, D. (1974). *On machine Intelligence*. New-York, John Wiley and Sons.
- Michie, D. (1990). *Réflexions sur l'intelligence des machines 25 ans de recherches*. Paris, Masson.
- Michie, D. and Johnston, R. (1984). *Machine intelligence and human knowledge*, Viking.
- Michie, D. and Johnston, R. (1987). *L'ordinateur créatif*. Paris, Eyrolles.
- Minsky, M. (1987). *The Society of Mind*. New-York, Simon & Schuster.
- Monteil, J. M. and Bavent, L. (1990). *De l'explication expérimentale d'un enjeu social à une pratique de l'adhésion idéologique. Idéologie et représentation sociales*. V. Aebischer. Fribourg, Del Val.
- Mopsik, C. (2000). *Préface. God and golem Inc. Sur quelques points de collision entre cybernétique et religion*. Paris, Edition de l'Eclat.
- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris, ESF.
- Morley, C. (2004). "Masculin / Féminin, Le genre des technologies de l'information." *Revue française de Gestion*.
- Mosconi, N. (1989). *La mixité dans l'enseignement scolaire: un faux semblant?* Paris, Paris.
- Mosconi, N. (1990). "La femme savante. Figure de l'idéologie sexiste dans l'histoire de l'éducation." *Revue Française de pédagogie*(93): 27-40.
- Mosconi, N. (1992). *Les ambiguïtés de la mixité scolaire. Egalité entre les sexe, Mixité et Démocratie*, L'Harmattan: 63-75.
- Mosconi, N. (1994). *Femmes et savoir*. Paris, L'Harmattan.
- Mosconi, N. (1998). *Egalité des sexes en éducation et formation*. Paris, PUF.

- Mosconi, N. (1999). *La société, l'école et la division sociosexuée des savoirs. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire*. F. Vouillot. Paris, CNDP: 49-63.
- Mucchielli, A. d. (1991). *Les méthodes qualitatives*. Paris, PUF.
- Mucchielli, A. d. (1996). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris, Armand Colin.
- Murail, L. (1999). *La science-fiction*. Paris, Larousse.
- Murray, F. (1992). *A separate reality: Science, technology and masculinity. Gendered by design?* E. Green, J. Owen and D. Pain. London, Taylor and Francis.
- Musnil, C. (1995). *Grandeur et misère des statistiques internationales. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon?* Paris, UNESCO: 25-29.
- Nabholz-Haidegger, L. (1987). *Lois écrites, lois non écrites. Vers une éducation non sexiste*. S. Lempen-Ricci and T. Moreau. Lausanne, Editions Réalités sociales: 77-81.
- Neiertz, V. (1993). *100 métiers pour les filles, C'est technique, c'est pour elles*. Paris, ONISEP.
- Nelson, C. S. and Watson, J. A. (1991). "The computer gender gap: children's attitudes, performance and socialization." *Journal of educational technology systems* 19(4): 345-353.
- Neumann von, J. (1945). "First Draft of a Report on the EDVAC." Contract No. W-670-ORD-492.
- Neumann von, J. (1958). *The Computer and the Brain*. New Haven, Yale University Press.
- Niedenthal, P. M., Cantor, N. and Kihlstrom, J. F. (1985). "Prototype-matching: a strategy for social decision-making." *Journal of Personality and Social Psychology*(48): 575-584.
- Noble, D. (1992). *A World without Women: the Christian Clerical Culture of Western Science*. New-York, Knopf.
- Norman, R. (2001). *Grace Murray Hopper. Biographies of Women Mathematicians*, Agnes Scott College. <http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/>
- Northam, J. (1987). *Girls and boy in primary maths books. Gender underscruting: new inquiries in education*. G. Weiner and M. Arnot. London the open university, Unwin hyman ltd.
- O'Connor, J. J. and Robertson, E. F. (1999). *Grace Brewster Murray Hopper, School of Mathematics and Statistics University of St Andrews, Scotland*. <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/%7Ehistory/Mathematicians/Hopper.html>
- OCDE (1998). "Logiciels et services informatiques." non classifié.
- Oechtering, V. and Behnke, R. (1995). "Situation and advancement measures in Germany." *Communications of the ACM* 58(1): 75-82.
- Ogilvie, B. and Tukto, T. (1981). *Les athlètes à problèmes*. Paris, Vigot.
- Ortner, S. (1998). *Is female to Male as Nature is to Culture. Feminism: the public and the private*. J. Landes. Oxford, Oxford University press: 21-45.
- Pajares, F. (1992). "Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct." *Review of educational research* 62(3): 307-332.
- Panteli, A., Ramsay, H. and Beirne, M. (1997). *Engendered software development: Ghettoization and agency. Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Panteli, A., Stack, J., Atkinson, M. and Ramsay, H. (1999). "The status of women in the UK IT industry: an empirical study." *European journal of Information Systems*(8): 170-182.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms, Children, Computers and Powerful Ideas*. New-York, Basic Books.
- Pascal, B. (1658-1662). *Pensées*, Port-Royal-des-Champs.
- Pasquier, D. (1999). "Les enfants et les jeunes dans un paysage audiovisuel en évolution." *Réseaux*(92-93).
- Patureau, F. (1992). *Les pratiques culturelle des jeunes*. Paris, La documentation française.
- Peisse, L. (1980). *Notice historique et philosophique sur la vie, les travaux et les doctrines de Cabanis*. Cabanis. Genève, Slatkine Reprints.
- Pélisset, E. (1985). *Pour une histoire de l'informatique dans l'enseignement français: premier jalons Système éducatif et révolution informatique. Système éducatif et révolution informatique*, Les cahiers de la FEN.
- Percheron, A. (1985). "Le domestique et le politique." *Revue Française de Sciences Politiques*.
- Perriault, J. (1992). *La logique de l'usage*. Paris, Flammarion.

- Perriault, J. (2000). Effet diligence, effet serendip et autres défis pour les sciences de l'information. <http://www.limsi.fr/WkG/PCD2000/textes/perriault.html>
- Perriault, J. (2002a). Education et nouvelles technologies. Paris, Nathan.
- Perriault, J. (2002b). L'accès au savoir en ligne. Paris, Odile Jacob.
- Persson, I. (2003). Genre et économie en Suède. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. J. Laufer, C. Marry and M. Maruani. Paris, La découverte: 259-273.
- Peslouan, G. d. (1974). Qui sont les femmes ingénieurs en France. Paris, PUF.
- Petit, F. (2000). Les étudiants d'IUFM et les technologies de l'information et de la communication: Etude de cas à Créteil. Les technologies dans la classe, de l'innovation à l'intégration. G. L. Baron, E. Bruillard and J. F. Lévy. Paris, INRP.
- Peyre, E., Wiels, J. and Fonton, M. (1991). Sexe biologique et sexe social. Sexe et genre: de la hiérarchie entre les sexes. M. C. Hurtig, M. Kail and H. Rouch. Paris, CNRS.
- Pfeiffer, J. (1992). Femmes savantes, Femmes de sciences. Le sexe des sciences, les femmes en plus. F. Colin. Paris, Autrement: 32-41.
- Pfost, K. S. and Fiore, M. (1990). "Pursuit of non traditional occupation: fear of succes or fear of not being chosen?" Sex role 23(1): 15-24.
- Piano, M. G. (1998). Egalité des sexes en formation des adultes. Egalité des sexes en éducation et en formation. N. Mosconi. Paris, PUF: 259-265.
- Pierce, J. J. (1987). Great Themes of Science fiction, a study in imagination and evolution. Westport, Greenwood Press.
- Plantard, P. (1992). Approche Clinique de l'informatique. Paris, Université Paris X. Thèse de doctorat de 3e cycle
- Plateau, N. (1995). La mixité scolaire, un parcours inachevé. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? Paris, UNESCO: 59-73.
- Pollin Burton, R. (1965). "Philosophical and Literary Sources of Frankenstein." Comparative Literature 17: 97-108.
- Ponnan, G. (2000). L'Eve future ou l'œuvre en question. Paris, PUF.
- Pontalis, J. B. (1973). "L'insaisissable entre-deux." Nouvelle revue de psychanalyse(Bisexualité et différence des sexes): 13-26.
- Pourtois, J. P. and Desmet, H. (1988). Epistémologie et instrumentalisation en sciences humaines. Liège, Pierre Mardaga.
- Prost, A. (1981). Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France. Paris, NLF.
- Quéré, M. (2002). Regard rétrospectif sur l'histoire du logiciel éducatif et sur la réalité du système éducatif français: un mariage difficile. Les technologies en éducation Perspectives de recherche et questions vives, Paris, INRP.
- Rapkiewicz, C. E. (1997). "Femmes et métiers de l'informatique." Les Cahiers du GEDISST(19): 27-47.
- Rasmussen, B. (1997). Girls and computer science: It's not me. I'm not interresting by sitting behind a machine all day. Women, work and computerization: spinning a web from past to future, Bonn, IFIP.
- Reis, S. M. (1987). "We can't change what we don't recognize: understanding the special needs of gifted females." Gifted child quarterly 31(2): 83-89.
- Rignault, S. and Richert, P. (1997). La représentation des hommes et des femmes dans les livres scolaires, Rapport au Premier Ministre coll. "Rapports officiels".
- Rinaudo, J.-L. (2002). Des souris et des maîtres, Rapport à l'informatique des enseignants. Paris, l'Harmattan.
- Robinet, A. (1973). Le défi cybernétique, l'automate et la pensée. Paris, Gallimard.
- Rocheblave-spenle, A. M. (1964). les rôles masculins et féminins. Paris, PUF.
- Rocheft, C. (1970). "La politique, c'est la vie même." Le Torchon brûle, supplément à L'idiote international(0).
- Roquet, S. (1999). Entre phénomène littéraire et culture singulière: typologie du lectorat de science fiction. Sociologie. Paris, Université Paris IV.
- Ross, L. (1977). The intuitive psychologist and his shortcomings. Advances in Experimental Social Psychology. L. Berkowitz. New York, Academic Press. 10.

- Rosser, S. V. (1995). Femmes, Sciences et féminismes au USA. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? Paris, UNESCO: 112-115.
- Rousseau, J. J. (1762). *Émile ou De l'éducation*. Paris, Garnier.
- Roux, J. (1972). *Et demain, la machine à gouverner, le pouvoir de l'ordinateur*. Paris, Eyrolles.
- Roux, M.-A. (1996). *Un micro ordinateur à la maison, Le micro ordinateur et la construction des identités familiales*. Paris, l'Harmattan.
- Roy, M. F. (1995). Femme et mathématicienne. De l'égalité des sexes. Manassein. Paris, CNDP: 251-262.
- Russel, B. (1998). *Histoire de mes idées philosophiques*. Paris, Gallimard.
- Sadker, M. P. and Sadker, D. M. (1988). *Teachers, schools and society*. New-York, Random house.
- Sadoul, J. (1984). *Histoire de la SF moderne*. Paris, Robert Laffont.
- Saladin d'Anglure, B. (1992). "Le troisième sexe." *La Recherche* 23(245): 836-845.
- Saladin d'Anglure, B. (2004). *D'un sexe à l'autre. Masculin / Féminin, la loi du genre*, Paris, Cité des sciences.
- Salomon, J.-J. (1984). *Prométhée empêtré, la résistance au changement technique*. Paris, Anthropos.
- Sargent, P. (1979). *Introduction. Encore des femmes et des merveilles*. Paris, Press Pocket.
- Schinzler, B. (1997). Why has female participation in German informatics decreased? Women, work and computerization: spinning a web from past to future, Bonn, IFIP.
- Sfez, L. (1995). *La santé parfaite, critique d'une nouvelle utopie*. Paris, seuil.
- Shelley, M. (1818). *Frankenstein ou le Prométhée moderne*.
- Sholem, G. (1974). *Le golem de Prague et le golem de Rehovot. Le messianisme juif, essais sur la spiritualité du judaïsme*. Paris, Calman-lévy: 471-478.
- Snyder, M. and Tanke, E. D. (1977). "Social perception and interpersonal behavior: on the self-fulfilling nature of social stereotypes." *Journal of Personality and Social Psychology*(35): 656-666.
- Solar, C. and Lafortune, L. (2003). *Moi et la techno, Rapport aux technologies de jeunes cégépiennes et cégépiens. Femmes et maths, sciences et technos*. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Solar, C., Millerand, F., Hackett, S. and Richard, M. L. (2003). *Des souris et des femmes, les TIC apprivoisées. Femmes et maths, sciences et technos*. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Sorensen, K. H. (1992). "Towards a feminized technology? Gendered values in the construction of technology." *Social studies of science*(22): 5-31.
- Spear, M. G. (1989). "Sex bias in science teachers' rating of work and pupil characteristics." *European journal of science education* 6(4): 369-377.
- Spender, D. (1982). *Invisible women, the schooling scandal*. London, Writers and readers publishing cooperative society ltd.
- Spertus, E. (1991). *Why Are There So Few Female Computer Scientists?* Cambridge, MIT Artificial Intelligence Laboratory.
- Spertus, E. (2005). *Wit Helps Women in Computer Science Combat Ignorance, The glass ceiling*. http://www.theglassceiling.com/wib2/www2_33.htm
- Staël, M. (1814). "De l'Allemagne." Paris, Flammarion.
- Star, S. L. (1996). *From Hestia to home page, feminism and the concept of home in cyberspace. Between Monsters, Goddesses and Cyborgs*. N. Lykke and R. Braidotti. London, Zed books.
- Steffen-Fluhr, N. (1997). *Science Fiction & the Social Construction of Technological Myth. The annual conference of the north east modern language association (NEMLA)*, Philadelphia.
- Stein, D. (1985). *Ada, a life and a legacy*. Cambridge, MIT Press.
- Steinberg, S. (2001). "Représenter la différence des sexes: le tournant des lumières." *Esprit*(avril).
- Steinberg, S. (2002). "Anatomie d'une double révolution." *La Recherche*(HS 6): 14-18.
- Stephenson, N. (1992). *Le samouraï virtuel*. Paris, Poche.
- Stone, A. (1995). *The war of desire and technology at the close of the mechanical age*. Cambridge, MIT Press.
- Sullerot, E. (1968). *Histoire et sociologie du travail féminin*. Paris, Gontier.

- Summerhawk, B. (2002). He, she or it: the cyborg de-constructs gender in postmodern science fiction. <http://www.math.uwaterloo.ca/~dmswitez/sloneczewski/summerhawk.htm>
- Sundin, E. (1995). "The Social Construction of Gender and Technology." *The European Journal of Women's Studies* 2(3): 335-354.
- Sustein, E. W. (1989). *Mary Shelley Romance and Reality*. Baltimore, The John Hopkins university Press.
- Tabet, P. (1979). "Les mains, les outils, les armes." *L'Homme* XIX(3-4): 5-61.
- Tabet, P. (1998). *La construction sociale de l'inégalité des sexes, des outils et des corps*. Paris, l'Harmattan.
- Terlon, C. (1985a). "Garçons et filles devant l'enseignement scientifique et technique." *Revue Française de Pédagogie*(72): 51-59.
- Terlon, C. (1985b). *Les filles et la culture technique*. Paris, INRP.
- Terlon, C. (1990). "Attitudes des adolescent(e)s à l'égard de la technologie: une enquête internationale." *Revue Française de Pédagogie*(90): 51-60.
- Terlon, C. (1995). *Les filles et les nouvelles technologies de l'information. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon?* Paris, UNESCO: 126-132.
- Thomsen, C. W. (1982). *Robot ethic & Robot parody. The mechanical god, machine in Science-Fiction*. Westport, Greenwood press: 25-40.
- Tiberghien, G., Roulin, J.-L. and Beauvois, J.-L. (1992). *Manuel d'études pratiques de psychologie*. Paris, PUF.
- Tierney, M. (1995). *Negotiating a software career: Informal work practices and 'The Lads' in a software installation. The gender technology relation: Contemporary Theory and research*. R. Gill and K. Grint. London, Taylor and Francis: 192-209.
- Tijdens, K. (1989). *Women in EDP Department. Women, work and computerization: forming new alliances*. K. Tijdens, M. Jennings, I. Wagner and M. Weggelaar. Amsterdam.
- Tijdens, K. (1997). *Gender segregation in IT occupations. Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Tobin, K. (1988). "Differential engagement of male and female in high school science." *International Journal of science education* 10(3): 239-252.
- Topping, M. E. H. (1983). "The impostor phenomenon: a study of its construct and incidence in university faculty members." *Abstract international*(41).
- Torres, A. (1997). *La science-fiction française, auteurs et amateurs d'un genre littéraire*. Paris, l'Harmattan.
- Tostain, M. (1993). "Androgynie psychologique et perception de la déviance: aspects développementaux." *Revue Internationale de psychologie sociale*(1): 87-104.
- Turing, A. (1950). "On Computing machinery and intelligence." *Mind* LXI (236).
- Turing, A. and Girard, J.-Y. (1995). *La Machine de Turing*. Paris, Seuil.
- Turkle, S. (1984). *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. New York, Simon and Schuster.
- Turkle, S. (1986). *Les enfants de l'ordinateur*. Paris, Denoël.
- Turkle, S. (1988). *Computational reticence. Technology and women's voice: Keeping in touch*. C. Kramarae. New-York, Routedledge: 39-60.
- Turkle, S. (1995). *Life on the Screen, Identity in the Age of the Internet*. New-York, Simon & Schuster.
- Turkle, S. (1996). *Construction and reconstruction of the self in virtual reality. Electronic culture technology and virtual representation*. T. Druckrey. New-York, Aperture fondation: 354 365.
- Valabrègue, C. (1985). *Fille ou garçon, éducation sans préjugés*. Paris, Magnard.
- Valenduc, G., Vendramin, P., Guffens, C., Ponzellini, A. M., Lebano, A., D'Ouville, L., Collet, I., Wagner, I., Birbaumer, A., Tolar, M. and Webster, J. (2004). *Widening Women's Work in Information and Communication Technology*. F. F. t.-. université, Programme européen Information Society Technologies (IST), cinquième programme cadre de R&D. <http://www.ftu-namur.org/projets/proj-15.html>
- Vidal, C. and Benoit-Browaeys, D. (2005). *Cerveau Sexe & Pouvoir*. Paris, Belin.
- Vigarello, G. (1988). "Une spécificité pour les sciences de l'éducation?" *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle* 31(1-2): 43-49.
- Villiers de L'Île-Adam, A. (1886). *L'Eve future*. Paris, Gallimard.

- Vouillot, F. (1993). Représentation et préférence scolaires et professionnelles: études de la stratégie d'appariement soi-prototype. *Psychologie différentielle*.
- Vouillot, F. (1995). Pourquoi les métiers ont un sexe? De l'égalité des sexes. Manassein. Paris, CNDP: 169-181.
- Vouillot, F. (1999a). Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. Paris, CNDP.
- Vouillot, F. (1999b). Orientation, le reflet des rôles de sexes. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 81-90.
- Vouillot, F. (2004). L'enjeu et la mise en jeu des identités à travers la division sexuée de l'orientation. L'enseignement est-il mixte? Paris.
- Wach, M. and al (1992). "Projet et représentation des études et des professions des élèves de 3e et de Terminale." *L'orientation scolaire et professionnelle* 21(3).
- Wajcman, J. (1991). *Feminist confronts technology*, Pennsylvania Press.
- Wajcman, J. (2003). Le genre au travail. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. J. Laufer, C. Marry and M. Maruani. Paris, La découverte.
- Wajcman, J. (2004). La construction mutuelle des techniques et du genre: l'état des recherches en sociologie. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 52-70.
- Walser, R. (1992). *Autodesk Cyberspace Project*. Mondo 2000.
- Warrick, P. (1980). *The cybernetic imagination in science-fiction*. Cambridge, MIT Press.
- Weber, M. (1918). *Essais sur la théorie de la science*. Paris, Plon.
- Webster, J. (1996). *Shaping women's work Gender, employment and information technology*. Edinburgh, Longman.
- Weik, M. H. (1961). "The ENIAC Story." *Ordinance* (January-February).
- West, C. and Zimmermann, H. (1987). "Doing gender." *Gender and society*((quarterly) 1/2): 125-151.
- Westman, M. and Etzion, D. (1990). "The career success / personal failure phenomenon as perceived in others: comparing vignette of male and female managers." *Journal of vocational behaviour* 37(2): 209-224.
- Whyte, J. (1986). *Girls into Science and Technology*. London, Routledge and Kegan Paul.
- Wiels, J. (2001). "L'ovaire sort de l'ombre." *La Recherche*(Sexes, comment on devient homme ou femme HS n°6).
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MIT Press.
- Wiener, N. (1950). *The Human Use of Human Beings*. Boston, Houghton Mifflin.
- Wiener, N. (1953). *Ex-prodigy: my childhood and youth*. New-York, Simon & Schuster.
- Wiener, N. (1956). *I am a mathematician, the later life of a prodigy*. New-York, Doubleday.
- Wiener, N. (1964). *God, Golem, Inc. A Comment on Certain Points Where Cybernetics Impinges on Religion*. Cambridge, MIT Press.
- Wiener, N. (2000). *God and golem Inc*. Paris, Edition de l'Eclat.
- Wiener, N., Rosenblueth, A. and Bigelow, J. (1943). "Comportement, intention et téléologie." *Les études philosophiques*(n°2).
- Woodfield, R. (1994). *An ethnographic exploration of some factors which mediate the relationship between gender and skill in a software R&D unit*, University of Sussex.
- Wooley, B. (1999). *The Bride of science: romance, reason and Byron's daughter*, McGraw-Hill.
- Zaidman, C. (1996). *La mixité à l'école primaire*. Paris, L'Harmattan.
- Zazzo, B. (1993). *Féminin masculin à l'école et ailleurs*. Paris, PUF.

Bibliographie thématique

ANTHROPOLOGIE – SOCIOLOGIE	329
EDUCATION	330
GENRE ET EDUCATION	330
GENRE ET INFORMATIQUE	333
GENRE ET TRAVAIL	336
INFORMATIQUE.....	337
METHODOLOGIE.....	340
PHILOSOPHIE	340
ROMANS	341

Anthropologie – Sociologie

- Bolstanski, L. (1982). Les cadres, la formation d'un groupe social. Paris, Les éditions de minuit.
- Bourdieu, P. (1979). La distinction. Paris, Edition de Minuit.
- Bourdieu, P. (1998). La domination masculine. Paris, Seuil.
- Daune-Richard, A. M. and Devreux, A. M. (1989). Catégorisation sociale de sexe et construction sociologique du rapport entre les sexes. Catégorisation de sexe et construction sociale. Aix-en-Provence, CEFUP.
- Daune-Richard, A. M. and Devreux, A. M. (1992). "Rapport sociaux de sexe et conceptualisation sociologique." Recherches féministes 5(2): 7-30.
- De Singly, F. (1993). "Les habits neufs de la domination masculine." Esprit: 54-64.
- Donnat, O. (2005). "La féminisation des pratiques culturelles." Développement culturel(147).
- Duret, P. (1999). Les jeunes et l'identité masculine. Paris, PUF.
- Elias, N. (1973). La civilisation des mœurs. Paris, Calman-lévy.
- Falconnet, G. and Lefaucheur, N. (1975). La fabrication des mâles. Paris, Seuil.
- Godelier, M. (1984). L'idéal et le matériel. Paris, Fayard.
- Godelier, M. (2003). Anthropologie et recherche féministes, perspectives et rétrospectives. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. J. Laufer, C. Marry and M. Maruani. Paris, La découverte MAGE: 23-34.
- Goffman, E. (1963). Stigmate, les usages sociaux des handicaps. Paris, Edition de minuit.
- Guillaumin, C. (1978). "Pratique du pouvoir et idée de nature, l'appropriation des femmes." Questions féministes (2).
- Guillaumin, C. (1992). Sexe, race et pratique pouvoir. Paris, Côté femmes.
- Héritier, F. (1996). Masculin / féminin, La pensée de la différence. Paris, Odile Jacob.
- Héritier, F. (2002a). Masculin / Féminin, Dissoudre la hiérarchie. Paris, Odile Jacob.
- Héritier, F. (2002b). "Si les hommes pouvaient faire leur fils...." La Recherche HS(6).
- INSEE (1995). Femmes contours et caractères. Paris, Service du droit des femmes.
- INSEE (1999). "Les services en 1998." Synthèses (33).
- INSEE (2004). Regard sur la parité. Paris, Statistique publique.
- Intignano, M. (1999). Egalité entre femmes et hommes: aspects économiques. R. d. c. d. a. économique, La documentation française.
- Las Vergnas, I. (1986a). "La trace du féminin dans la pensée?" Bulletin d'information des études féminines(18): 85-113.
- Las Vergnas, I. (1986b). Le corps étranger ou la place des femmes dans l'institution scientifique. Sociologie, Université de Montréal. Phd.
- Le Breton, D. (1990). Anthropologie du corps et modernité. Paris, PUF.

- Le Breton, D. (1999a). *L'adieu au corps*. Paris, Métailié.
- Le Breton, D. (1999b). *Signes d'identité, tatouages, piercings et autres marques corporelles*. Paris, Métailié.
- Mathieu, N. C. (1991). *L'anatomie politique*. Paris, Côté femmes.
- Mathieu, N. C. (2000). Les sexes et la nature chez les ethnologues et les ethnologisés. Les sciences et la fabrication du féminin et du masculin. D. Gardey and I. Löwy. Paris, Editions des archives contemporaines: 109-124.
- Musnil, C. (1995). *Grandeur et misère des statistiques internationales. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon?* Paris, UNESCO: 25-29.
- Ortner, S. (1998). *Is female to Male as Nature is to Culture. Feminism: the public and the private*. J. Landes. Oxford, Oxford University press: 21-45.
- Patureau, F. (1992). *Les pratiques culturelle des jeunes*. Paris, La documentation française.
- Percheron, A. (1985). "Le domestique et le politique." *Revue Française de Sciences Politiques*.
- Saladin d'Anglure, B. (1992). "Le troisième sexe." *La Recherche* 23(245): 836-845.
- Saladin d'Anglure, B. (2004). *D'un sexe à l'autre. Masculin / Féminin, la loi du genre*, Paris, Cité des sciences
- Sfez, L. (1995). *La santé parfaite, critique d'une nouvelle utopie*. Paris, seuil.
- Tabet, P. (1979). "Les mains, les outils, les armes." *L'Homme* XIX(3-4): 5-61.
- Tabet, P. (1998). *La construction sociale de l'inégalité des sexes, des outils et des corps*. Paris, l'Harmattan.
- West, C. and Zimmermann, H. (1987). "Doing gender." *Gender and society*((quarterly) 1/2): 125-151.

Education

- Boyer, R., Bounouer, A. and Delcaux, M. (1991). *Paroles de lycéens*. Paris, INRP.
- Kaës, R., Anzieu, D. and al (1979). *Fantasme et formation*. Paris, Dunod.
- Monteil, J. M. and Bavent, L. (1990). *De l'explication expérimentale d'un enjeu social à une pratique de l'adhésion idéologique. Idéologie et représentation sociales*. V. Aebischer. Fribourg, Del Val.
- Prost, A. (1981). *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France*. Paris, NLF.

Genre et éducation

- Archer, J. and Macrae, M. (1991). "Gender perception of school subjects among 10-11 year olds." *British journal of educational psychology*(61): 99-103.
- Bailey, A. (1988). "Sex-stereotyping in primary school mathematical scheme." *Research in education*(39): 39-46.
- Baudelot, C. (1991). "Aimez-vous les maths?" *Journal de la société de statistiques de Paris* 132 (2): 5-15.
- Baudelot, C. and Establet, R. (1992). *Allez les filles!* Paris, Seuil.
- Baudoux, C. (1998). *Les enjeux politiques de la mixité éducative. Egalité des sexes en éducation et en formation*. N. Mosconi. Paris, PUF: 147-157.
- Baudoux, C. and Noircent, A. (1995). "Culture mixtes des classes et des stratégies des filles." *Revue Française de Pédagogie*(110): 5-15.
- Best, R. (1983). *We've all got scars: what boys and girls learn in elementary school*. Bloomington, Indiana University Press.
- Cacouault, M. and Fournier, C. (1998). *Le diplôme contribue-t-il à réduire les différences entre hommes et femmes sur le marché du travail? Egalité des sexes en éducation et en formation*. N. Mosconi. Paris, PUF: 71-97.
- Clair, R. (1995). *La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon?* Paris, UNESCO.
- Crossman, M. (1987). *Teachers' interactions with girls and boys in science lessons. Sciences for girls*. A. Kelly. M. Keynes, Open university press.

Daune-Richard, A. M., Flament, C., Lemaire, M. and Marry, C. (1986). Les filles dans les formations industrielles de technicien supérieur liées aux nouvelles technologies, le cas de BTS et de DUT dans l'académie d'Aix-Marseille. Aix-en-Provence, LEST-CNRS.

Daune-Richard, A. M. and Marry, C. (1990). "Autres histoires de transfuges? Le cas de jeunes filles inscrites dans des formations "masculine" de BTS et de DUT industriels." *Formation Emploi*(29): 35-50.

Demichel, F. d. (2000). Les femmes dans les filières de l'enseignement supérieur. Paris, Ministère de l'Education nationale.

Dupanloup, F. (1879). Lettres sur l'éducation des filles ou sur les études qui conviennent aux femmes du monde. Paris, Jules Gervais.

Durante, A. (1999). Filles et garçons dans le système éducatif et la vie professionnelle. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 15-38.

Duru-Bellat, M. (1990). L'école des filles: quelle formation pour quels rôles sociaux? Paris, L'Harmattan.

Duru-Bellat, M. (1991). "La raison des filles: choix d'orientation ou stratégies de compromis." *L'orientation scolaire et professionnelle* 20(3): 257-267.

Duru-Bellat, M. (1993). "Réussir en maths, plus dur pour une fille?" *Cahiers pédagogiques*(310).

Duru-Bellat, M. (1995a). "Filles et garçons à l'école, approches sociologiques et psycho-sociales." *Revue Française de Pédagogie*(109): 111-141.

Duru-Bellat, M. (1995b). Garçons et filles à l'école de la différence. La place des femmes. Les enjeux de l'identité et de l'égalité au regard des sciences sociales. Paris, La découverte: 598-606.

Duru-Bellat, M. (1995c). Orientation et réussite dans les milieux scientifiques, Mieux comprendre pour mieux les combattre, les différences entre filles et garçons. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? Paris, UNESCO: 74-100.

Duru-Bellat, M. (1995d). "Socialisation scolaire et projet d'avenir chez les lycéens et les lycéennes. La « causalité du probable » et son interprétation sociologique." *L'orientation scolaire et professionnelle* 1(24): 69-86.

Duru-Bellat, M. (1995e). une facette implicite du métier d'élève. De l'égalité des sexes. Manassein. Paris, CNDP: 183-197.

Duru-Bellat, M., Jarousse, J.-P. and Labopin, M.-A. (1993). "Les processus d'auto-sélection des filles à l'entrée en première." *L'orientation scolaire et professionnelle* 22(3): 259-272.

Duru-Bellat, M., Jarousse, J.-P. and Solaux, G. (1997). "S'orienter et élaborer un projet au sein d'un système hiérarchisé, une injonction paradoxale? L'exemple du choix de la série et de l'enseignement de spécialité en classe terminale." *L'orientation scolaire et professionnelle* 26(4): 459-482.

Duru-Bellat, M., Kieffer, A. and Marry, C. (2001). "La dynamique des scolarités des filles: le double handicap questionné." *Revue Française de Sociologie* 42(2): 251-280.

Fennema, E. (1990). Justice, equity, and mathematics education. *Mathematics and Gender*. G. Leder and E. Fennema. New-York, Teachers College Press.

Ferrand, M., Imbert, F. and Marry, C. (1999). L'excellence scolaire, une affaire de famille. Paris, L'Harmattan.

Huet, M. (1998). L'accès des femmes à la formation des adultes en France. Egalité des sexes en éducation et en formation. N. Mosconi. Paris, PUF: 233-245.

Huteau, M. and Vouillot, F. (1986). Les théories implicites de l'orientation. Données descriptives. Paris, INETOP.

Huteau, M. and Vouillot, F. (1988). "Représentations et préférences professionnelles." *Bulletin de psychologie* XLII(388): 144-153.

Jarlégan, A. (1999a). La fabrication des différences: sexe et mathématiques à l'école élémentaire. *Sciences de l'éducation*. Dijon, Université de Bourgogne.

Jarlégan, A. (1999b). Les interactions verbales maître-élèves en cours de mathématiques. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 75-79.

Jarousse, J.-P. and Labopin, M.-A. (1999). "Le calendrier des inégalités d'accès à la filière scientifique." *L'orientation scolaire et professionnelle* 28(3): 475-496.

Lafortune, L. (2003). Conceptions, croyance et représentations en maths, sciences et technos. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.

Lafortune, L., Barrette, M., Caron, R. P. and Gagnon, C. (2003). Croyances et attitudes du primaire à l'université, Mathématiques, sciences et technologie. Femmes et maths, sciences et technos. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.

Lafortune, L. and Solar, C. (2003a). Femmes et maths, sciences et technos. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.

Lafortune, L. and Solar, C. (2003b). L'utilisation des technologies en mathématiques et en sciences, réactions des filles et des garçons au cégep. Femmes et maths, sciences et technos. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.

Lage, E. (1993). Lycéens et pratiques scientifiques: comment les sciences deviennent passion. Paris, L'Harmattan.

Lelièvre, F. and Lelièvre, C. (1991). Histoire de la scolarisation des filles. Paris, Nathan.

Loudet-Verdier, J. and Mosconi, N. (1995). Les interactions enseignante-e-s élèves (filles ou garçons) dans les cours de mathématiques. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? R. Clair. Paris, Liris / UNESCO: 150-160.

Mariotti, F. (2000). Etudes expérimentales des représentations sociales de la science et des métiers scientifiques selon le sexe au collège et au lycée. Psychologie sociale. Paris, Université Paris VII. Thèse de doctorat.

Marro, C. (1989). "Les projets professionnels d'élèves de seconde envisageant une orientation scientifique." L'orientation scolaire et professionnelle 18(3): 251-262.

Marro, C. (1992). Garçons et filles face à la science, similarités et divergences quant aux variables intervenant dans le choix d'une orientation scientifique chez les deux sexes. Psychologie. Paris, Université Paris V. Thèse de doctorat.

Marro, C. (1999). Différence des sexes et tolérance à la transgression des rôles de sexe. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 123-132.

Marro, C. and Vouillot, F. (1991). "Représentation de soi, représentation du scientifique-type et choix d'une orientation scientifique chez des filles et des garçons de seconde." L'orientation scolaire et professionnelle 20(3): 303-323.

Marry, C. (1995). "Polytechniciennes = Polytechniciens?" Cahiers du MAGE: 73-86.

Marry, C. (2002). L'excellence scolaire des filles: une révolution respectueuse? Le cas des diplômées des grandes écoles scientifiques et d'ingénieurs, Université de Versailles St Quentin. Note pour l'Habilitation à diriger des recherches.

Marry, C. (2004). Une révolution respectueuse: les femmes ingénieurs? Paris, Belin.

Measor, L. (1983). Gender and the sciences: pupil's gender-based conceptions of school subjects. Curriculum Practice: some sociological case studies, Hammersley and Hargreaves. London, The Falmer Press.

Mosconi, N. (1989). La mixité dans l'enseignement scolaire: un faux semblant? Paris, Paris.

Mosconi, N. (1990). "La femme savante. Figure de l'idéologie sexiste dans l'histoire de l'éducation." Revue Française de pédagogie(93): 27-40.

Mosconi, N. (1992). Les ambiguïtés de la mixité scolaire. Egalité entre les sexe, Mixité et Démocratie, L'Harmattan: 63-75.

Mosconi, N. (1994). Femmes et savoir. Paris, L'Harmattan.

Mosconi, N. (1998). Egalité des sexes en éducation et formation. Paris, PUF.

Mosconi, N. (1999). La société, l'école et la division sociosexuée des savoirs. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire. F. Vouillot. Paris, CNDP: 49-63.

Nabholz-Haidegger, L. (1987). Lois écrites, lois non écrites. Vers une éducation non sexiste. S. Lempen-Ricci and T. Moreau. Lausanne, Editions Réalités sociales: 77-81.

Neiertz, V. (1993). 100 métiers pour les filles, C'est technique, c'est pour elles. Paris, ONISEP.

Northam, J. (1987). Girls and boy in primary maths books. Gender underscruting: new inquiries in education. G. Weiner and M. Arnot. London the open university, Unwin hyman ltd.

Pajares, F. (1992). "Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct." Review of educational research 62(3): 307-332.

Piano, M. G. (1998). Egalité des sexes en formation des adultes. Egalité des sexes en éducation et en formation. N. Mosconi. Paris, PUF: 259-265.

Plateau, N. (1995). La mixité scolaire, un parcours inachevé. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon? Paris, UNESCO: 59-73.

Reis, S. M. (1987). "We can't change what we don't recognize: understanding the special needs of gifted females." Gifted child quarterly 31(2): 83-89.

- Sadker, M. P. and Sadker, D. M. (1988). *Teachers, schools and society*. New-York, Random house.
- Solar, C. and Lafortune, L. (2003). *Moi et la techno, Rapport aux technologies de jeunes cégépiennes et cégépiens. Femmes et maths, sciences et technos*. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Spear, M. G. (1989). "Sex bias in science teachers' rating of work and pupil characteristics." *European journal of science education* 6(4): 369-377.
- Spender, D. (1982). *Invisible women, the schooling scandal*. London, Writers and readers publishing cooperative society ltd.
- Tobin, K. (1988). "Differential engagement of male and female in high school science." *International Journal of science education* 10(3): 239-252.
- Valabrègue, C. (1985). *Fille ou garçon, éducation sans préjugés*. Paris, Magnard.
- Vouillot, F. (1993). *Représentation et préférence scolaires et professionnelles: études de la stratégie d'appariement soi-prototype*. Psychologie différentielle.
- Vouillot, F. (1999a). *Filles et garçons à l'école, une égalité à construire*. Paris, CNDP.
- Vouillot, F. (1999b). *Orientation, le reflet des rôles de sexes. Filles et garçons à l'école, une égalité à construire*. F. Vouillot. Paris, CNDP: 81-90.
- Vouillot, F. (2004). *L'enjeu et la mise en jeu des identités à travers la division sexuée de l'orientation. L'enseignement est-il mixte?* Paris
- Wach, M. and al (1992). "Projet et représentation des études et des professions des élèves de 3e et de Terminale." *L'orientation scolaire et professionnelle* 21(3).
- Zaidman, C. (1996). *La mixité à l'école primaire*. Paris, L'Harmattan.
- Zazzo, B. (1993). *Féminin masculin à l'école et ailleurs*. Paris, PUF.

Genre et informatique

- Adam, A. (1995). "Women and Computing in the U.K." *Communications of the ACM* 58(1): 43.
- Auray, N. (2004). *Sociabilité informatique et différence sexuelle. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques*. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 123-148.
- Balsamo, A. (1997). *Reading Cyborgs, Writing Feminism: Reading the Body in Contemporary Culture. Technologies of the Gendered Body: Reading Cyborg Women*. Durham, Duke University Press.
- Baroudi, J. J. and Igbaria, M. (1995). "An examination of gender effects on career success of information systems employees." *Journal of Management Information Systems* 11(3): 181-201.
- Brail, S. (1996). *The price of admission: harrassment and free speech in the wild wild west. Wired_women: gender and new realities in cyberspace*. L. Chercy and E. Wiese. Seattle, Seal Press.
- Brunner, C., Bennett, D. and Honey, M. (1998). *Girls' games and technological desire. From Barbie to Mortal Kombat: Gender and Computer Games*. J. Cassell and H. Jenkins. Cambridge, MIT Press.
- Cockburn, C. (1988). *Machinery of dominance: men, women and technical know-how*, Northeastern University Press.
- Collet, I. (1999). *Enquête exploratoire sur les utilisateurs de l'informatique*. Sciences de l'éducation. Paris, université Paris X. Maîtrise.
- Collet, I. (2000). *Enseignants et Ordinateurs: représentation et cognition*. Sciences de l'éducation. Paris, université paris X. D.E.A.
- Collet, I. (2001). *Approche socio-sexuée du mythe informatique*. Digitales. Bruxelles, ADA.
<http://www.digitales-online.org/textesfr/invites/collet.htm>
- Collet, I. (2002). *Femmes informaticiennes: comment évoluer dans l'imaginaire masculin. Ruptures, Resistances et Utopies*, Toulouse, Les recherches féministes francophones.
- Collet, I. (2003). *La disparition des filles dans les études d'informatique: conséquences d'un changement de représentation*. Biennale de l'éducation, Lyon, APRIEF.
<http://www.inrp.fr/biennale/7biennale/Contrib/longue/114.pdf>

- Collet, I. (2004a). "La disparition des filles dans les études d'informatique: les conséquences d'un changement de représentation." Carrefour de l'Education(17).
- Collet, I. (2004b). La place des femmes dans les Sociétés de Services et d'ingénierie informatique (SSII): comment l'autodidaxie crée un écart de genre. 5^e Congrès International d'Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Paris, APRIEF.
- Collet, I. (2005). Les filles dans les études d'informatiques en France: quelles représentations ont-elles de la discipline? 4^e Congrès international de Recherches féministes dans la francophonie plurielle: Citoyennes sans frontière, Ottawa, Université d'Ottawa.
- Collet, I. and Ingarao, M. (2002). Les services informatiques: une activité qui résiste aux femmes. Ruptures, Resistances et Utopies, Toulouse, Les recherches féministes francophones.
- Collet, I. and Ingarao, M. (2003). La place des femmes dans les Sociétés de service et d'ingénierie informatique, Enrayer la déféminisation du travail informatique. Diagnostic et recommandations à partir d'une enquête en SSII. Paris, Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales.
- Collet, I. and Ingarao, M. (2005). La place des femmes dans les sociétés de service et d'ingénierie informatique (SSII). L'inversion du genre, Quand les métiers masculins se conjuguent au féminin... et réciproquement, Brest, Université de Brest.
- Collet, I. and Ouville, L. d. (2004). Why still so few women in ICT after so many years of awareness campaigns? WWW-ICT - Widening Women's Work in Information and Communication Technology. Namur, FTU.
- Cringley, R. X. (1991). Accidental empire: how boys of Silicon Valley make their millions, battle foreign competition and still can't get a date. Harmondsworth, Penguin.
- Cruntzen, C. (1997). Giving a room to femininity in informatics education. Women, work and computerization: spinning a web from past to future, Bonn, IFIP.
- Culley, L. (1988). "Girls, boys and computers." Educational studies 14(1): 3-8.
- DARES (2001). "Les technologies de l'information et de la communication." Premières synthèses 2(28).
- Deaudelin, C., Lafortune, L. and Gagnon, C. (2003). Le rapport à Internet chez les élèves du troisième cycle du primaire, croyances et utilisations. Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos. L. Lafortune, C. Deaudelin, P. A. Doudin and D. Martin. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Doniol-Shaw, G. (1986). Formation et insertion des femmes dans les métiers de l'électronique et de l'informatique industrielle, Gediste-CNRS.
- Elkajaer, B. (1992). "Girl and information technology in Denmark. An account of a socially constructed problem." Gender and education 4(1): 25-40.
- Flament, C. (1985). "Une question primitive et futuriste: femmes et techniques." Bief(16): 25-40.
- Flament, C. (1986). Femmes et techniques, De la représentation sociale des sexes. Recherches sur les femmes et recherches féministes. Marseille, Rapport d'ATP du CNRS.
- Flament, C. (1987). Production du social et articulation des rapports de sexe et de classe, analyse de choix professionnels de femmes dans le domaine de la technique. Marseille, EHESS. DEA.
- Flament, C. (1988). "De la technique comme enjeu dans les rapports de sexe." Cahiers de l'APRE(4).
- Foreman, D., Grundy, A. F. and Lees, S. (1997). Sex, age and desirability of computer. Women, work and computerization: spinning a web from past to future, Bonn, IFIP.
- Gemme, B. (2002). "Orientations, représentations et projets de femmes étudiant en informatique." Recherche féministe 15(1).
- Gill, R. and Grint, K. (1995). Introduction. The gender technology relation: Contemporary Theory and research. R. Gill and K. Grint. London, Taylor and Francis: 1-28.
- Goldberg, B. (1999). Overcoming high-tech anxiety. San Francisco, Jossey-Bass.
- Grundy, A. F. (1996). Women and computers, Intellect book.
- Hapnes, T. and Sorensen, K. H. (1995). Competition and collaboration in male shaping of computing: a study of a Norwegian hacker culture. The gender technology relation: Contemporary Theory and research. London, Taylor and Francis.
- Haraway, D. J. (1991). Simians, Cyborg and feminism, the reinvention of nature. London, Free association books.
- Haraway, D. J. (1997). Modest Witness @ second Millennium, FemaleMan meets oncoMouse. London, Routledge.

- Henwood, F. (1993). Establishing gender perspectives on information technology. *Gendered by design: Information technology and office system*. London, Taylor and Francis.
- Honey, M., Moeller, B., Brunner, C., Bennett, D., Clemens, P. and Hawkins, J. (1991). *Girls and Design: Exploring the Question of Technological Imagination*. Boston, Centre for Children and Technology.
- Igbaria, M., Parasuraman, S. and Greenhaus, J. H. (1997). Status report on women and men in the IT workplace. *Information System Management*: 44-53.
- Ingarao, M. (2002). Les services informatiques, une activité « tertiaire » qui résiste aux femmes? Un portrait économique et social des SSII. Paris, Ministère des affaires sociales, du travail et de la solidarité, Service des droits des femmes et de l'égalité.
- Joët, G. (2004). Le rôle des scénarios pédagogiques dans une mixité reconsidérée. 7e Biennale de l'éducation et de la formation, Lyon.
- Kheng, L. G. (1989). Women's participation in the computer industry in Singapore. *Women, work and computerization: forming new alliances*. K. Tijdens, M. Jennings, I. Wagner and M. Weggelaar. Amsterdam.
- Klawe, M. and Leveson, N. (1995). "Women in computing, where are we now?" *Communications of the ACM* 38(1): 29-35.
- Kunzru, H. (1997). You Are Cyborg. *Wired Magazine*. 5.2.
- Lage, E. (1991). "Boys, Girls and micro-computing." *European journal of psychology of education* 6(1): 29-44.
- Lagesen, V. and Mellström, U. (2004). Why is computer science in Malaysia a gender authentic choice for women? Gender and technology in a cross-cultural perspective. *Symposium Gender & ICT: Strategies of Inclusion*, Brussel.
- Lawley, E. L. (1993). Computers and the communication of gender. <http://www.itcs.com/elawley/gender.html>
- Lenoir, N., Devolder, M. C. and Collet, I. (2004). CyberSoda: un stage d'informatique pour adolescentes et un tremplin pour l'emploi pour des femmes en fin de formation. Biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, APRIEF.
- Levisalles, N. (1999). *L'ordinateur a-t-il un sexe?* Libération. Paris.
- Lie, M. (1995). "Technology and masculinity: The Case of the Computer." *The European Journal of Women's Studies* 2(3): 379-394.
- Light, J. (1999). "When computers were woman." *Technology and Culture*(40): 455-483.
- Luckin, R., Rimmer, J. and Lloyd, A. (2001). "Turning on the Internet" Exploring children's conceptions of what the Internet is and does. *European Perspectives on Computer-supported Collaborative Learning*, Maastricht.
- Mackinnon, A., Blomqvist, M. and Vehviläinen, M. (1993). "The Gendering of Computer Work: an international perspective." *AI and Society* 7(4): 280-294.
- Murray, F. (1992). *A separate reality: Science, technology and masculinity*. *Gendered by design?* E. Green, J. Owen and D. Pain. London, Taylor and Francis.
- Nelson, C. S. and Watson, J. A. (1991). "The computer gender gap: children's attitudes, performance and socialization." *Journal of educational technology systems* 19(4): 345-353.
- Oechtering, V. and Behnke, R. (1995). "Situation and advancement measures in Germany." *Communications of the ACM* 38(1): 75-82.
- Panteli, A., Ramsay, H. and Beirne, M. (1997). *Engendered software development: Ghettoization and agency*. *Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Panteli, A., Stack, J., Atkinson, M. and Ramsay, H. (1999). "The status of women in the UK IT industry: an empirical study." *European journal of Information Systems*(8): 170-182.
- Rapkiewicz, C. E. (1997). "Femmes et métiers de l'informatique." *Les Cahiers du GEDISST*(19): 27-47.
- Rasmussen, B. (1997). *Girls and computer science: It's not me. I'm not interesting by sitting behind a machine all day*. *Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Schinzal, B. (1997). *Why has female participation in German informatics decreased?* *Women, work and computerization: spinning a web from past to future*, Bonn, IFIP.
- Solar, C., Millerand, F., Hackett, S. and Richard, M. L. (2003). *Des souris et des femmes, les TIC apprivoisées. Femmes et maths, sciences et technos*. L. Lafortune and C. Solar. Ste Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Sorensen, K. H. (1992). "Towards a feminized technology? Gendered values in the construction of technology." *Social studies of science*(22): 5-31.

- Spertus, E. (1991). *Why Are There So Few Female Computer Scientists?* Cambridge, MIT Artificial Intelligence Laboratory.
- Spertus, E. (2005). *Wit Helps Women in Computer Science Combat Ignorance, The glass ceiling.* <http://www.ai.mit.edu/people/ellens/Gender/why.html>
- Star, S. L. (1996). *From Hestia to home page, feminism and the concept of home in cyberspace. Between Monsters, Goddesses and Cyborgs.* N. Lykke and R. Braidotti. London, Zed books.
- Stone, A. (1995). *The war of desire and technology at the close of the mechanical age.* Cambridge, MIT Press.
- Sundin, E. (1995). "The Social Construction of Gender and Technology." *The European Journal of Women's Studies* 2(3): 335-354.
- Terlon, C. (1985a). "Garçons et filles devant l'enseignement scientifique et technique." *Revue Française de Pédagogie*(72): 51-59.
- Terlon, C. (1985b). *Les filles et la culture technique.* Paris, INRP.
- Terlon, C. (1990). "Attitudes des adolescent(e)s à l'égard de la technologie: une enquête internationale." *Revue Française de Pédagogie*(90): 51-60.
- Terlon, C. (1995). *Les filles et les nouvelles technologies de l'information. La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon?* Paris, UNESCO: 126-132.
- Tierney, M. (1995). *Negotiating a software career: Informal work practices and 'The Lads' in a software installation. The gender technology relation: Contemporary Theory and research.* R. Gill and K. Grint. London, Taylor and Francis: 192-209.
- Tijdens, K. (1989). *Women in EDP Department. Women, work and computerization: forming new alliances.* K. Tijdens, M. Jennings, I. Wagner and M. Weggelaar. Amsterdam.
- Tijdens, K. (1997). *Gender segregation in IT occupations. Women, work and computerization: spinning a web from past to future,* Bonn, IFIP.
- Turkle, S. (1988). *Computational reticence. Technology and women's voice: Keeping in touch.* C. Kramarae. New-York, Routledge: 39-60.
- Valenduc, G., Vendramin, P., Guffens, C., Ponzellini, A. M., Lezano, A., D'Ouville, L., Collet, I., Wagner, I., Birbaumer, A., Tolar, M. and Webster, J. (2004). *Widening Women's Work in Information and Communication Technology.* F. F. t.-. université), Programme européen Information Society Technologies (IST), cinquième programme cadre de R&D. <http://www.ftu-namur.org/projets/proj-15.html>
- Wajcman, J. (1991). *Feminist confronts technology,* Pennsylvania Press.
- Webster, J. (1996). *Shaping women's work Gender, employment and information technology.* Edinburgh, Longman.
- Whyte, J. (1986). *Girls into Science and Technology.* London, Routledge and Kegan Paul.
- Woodfield, R. (1994). *An ethnographic exploration of some factors which mediate the relationship between gender and skill in a software R&D unit,* University of Sussex.

Genre et travail

- AFPA/CEE (1983). "Diversification de l'emploi féminin, Insertion professionnelle des femmes formées dans des métiers traditionnellement masculins." *Dossiers de recherche*(8).
- Aubert, N., Enriquez, E. and Gauléjac, V. d. (1986). *Le sexe du pouvoir, féminin, masculin et pouvoirs dans les organisations.* Paris, Desclée de Brouwer.
- Berner, B. (1997). "L'ingénieur ou le génie du mâle: masculinité ou enseignement technique au tournant du XXe siècle." *Les Cahiers du GEDISST*(19): 7-26.
- Bouteyre (1996). "Homme et femme face à la réussite." *Bulletin de psychologie* XLIX (424).
- Chaudron, M. (1984). *Sur les trajectoires sociales des femmes et des hommes: stratégies familiales de reproduction et trajectoire individuelles. Le sexe du travail.* Grenoble, PUG: 17-27.
- Daune-Richard, A. M. (2003). *La qualification dans la sociologie française: en quête de femmes. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe.* J. Laufer, C. marry and M. Maruani. Paris, La découverte: 138-150.

- Doniol-Shaw, G. (2004). Hommes et femmes au travail: du côté de l'ergonomie et de la psychopathologie. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 269-275.
- Game, A. and Pringle, R. (1984). Gender at work. London, Pluto.
- Gardey, D. (2001). La dactylographe et l'expéditionnaire. Histoire des employés de bureau 1890-1930. Paris, Belin.
- Gardey, D. (2004). Humains et objets en action: essai sur la réification de la domination masculine. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 239-267.
- Hearn, J. and Parkin, W. (1987). Sex at work: the power and paradox of organization sexuality. Brighton, Wheatsheaf Books.
- Hemenway, K. (1995). "Human nature and the glass ceiling in industry." Communications of the ACM 38(1): 55-62.
- Hirata, H. and Rogerat, C. (1988). "Technologie, qualification et division sexuelle du travail." Revue Française de Sociologie XXIX(1): 171-192.
- Huppert Laufer, J. (1982). La féminité neutralisée, les femmes cadres dans l'entreprise. Paris, Flammarion.
- Janman, K. (1989). "One step behind: current stereotypes of women, achievement and work." Sex role 21(3-4).
- Kergoat, D. (1988). "Le syllogisme de la constitution du sujet sexué féminin. Le cas des ouvrières spécialisées." Cahiers de l'APRE(7): 281-295.
- Laufer, J., Marry, C. and Maruani, M. (2001). Masculin-Féminin: questions pour les sciences de l'homme. Paris, PUF.
- Laufer, J., Marry, C. and Maruani, M. (2003). Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. Paris, La découverte MAGE.
- Maruani, M. and Nicole, C. (1990). Au labeur des dames métiers masculins - emploi féminins. Paris, Syros Alternatives.
- Meyerson, D. E. and Fletcher, J. K. (2000). "Pulvériser l'invisible plafond de la disparité." L'expansion management review: 6-16.
- Persson, I. (2003). Genre et économie en Suède. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. J. Laufer, C. Marry and M. Maruani. Paris, La découverte: 259-273.
- Sullerot, E. (1968). Histoire et sociologie du travail féminin. Paris, Gontier.
- Vouillot, F. (1995). Pourquoi les métiers ont un sexe? De l'égalité des sexes. Manassein. Paris, CNDP: 169-181.
- Wajcman, J. (2003). Le genre au travail. Le travail du genre, Les sciences sociales du travail à l'épreuve des différences de sexe. J. Laufer, C. Marry and M. Maruani. Paris, La découverte.
- Wajcman, J. (2004). La construction mutuelle des techniques et du genre: l'état des recherches en sociologie. L'engendrement des choses, des hommes, des femmes et des techniques. D. Chabaud-Rychter and D. Gardey. Paris, Editions des archives contemporaines: 52-70.
- Westman, M. and Etzion, D. (1990). "The career success / personal failure phenomenon as perceived in others: comparing vignette of male and female managers." Journal of vocational behaviour 37(2): 209-224.

Informatique

- Arsac, J. (1987). Les machines à penser, des ordinateurs et des hommes. Paris, Seuil.
- Asby, R. W. (1963). An introduction to cybernetics. New York, Wiley.
- Aspray, W. (1990). John von Neumann and the origins of modern computing. Cambridge, MIT Press.
- Babbage, C. (1837). The Ninth Bridgewater Treatise. London, Royal Society.
- Billings, C. W. (1989). Grace Hopper: Navy Admiral and Computer Pioneer. New Jersey, Enslow Publishers.
- Bolter, D. (1984). Turing's man, western culture in the computer age, University of North Carolina Press.
- Bozonnet, J.-P. (1988). L'acceptabilité sociale de la micro-informatique domestique, PIRTEM CNRS.
- Breton, P. (1987). Une histoire de l'informatique. Paris, Seuil.

- Breton, P. (1990). *La tribu informatique*. Paris, A.M. Métailié.
- Breton, P. (1992). *L'utopie de la communication*. Paris, La Découverte.
- Breton, P. (1993). *La formation des valeurs et le champ de la sécurité informatique*. Paris, Département UST de France Telecom, CENT.
- Bromberg, H. (1996). *Are MUDs communities? Identity, belonging and consciousness in virtual worlds*. Culture of Internet. R. Shields. London.
- Chapuis, A. and Droz, E. (1949). *Les automates, figures artificielles d'hommes et d'animaux*. Neuchâtel, Le Griffon.
- Cortoda, J. W. (1987). *Historical dictionary of data processing*. Westport, Greenwood Press.
- Dannis, S. A. (1997). *Rear Admiral Grace Murray Hopper*, Virginia Tech/Norfolk State University.
- Dery, M. (1997). *Vitesse virtuelle, la cyberculture aujourd'hui*. Paris, Abbeville.
- Dimet, B. (2003). *L'informatique introduction dans l'enseignement obligatoire*. Paris, L'Harmattan.
- Dubarle, D. (1948). "Une nouvelle science, la cybernétique, vers la machine à gouverner." *Le Monde*.
- Flichy, P. (2001). *L'imaginaire d'Internet*. Paris, La découverte.
- Freiberger, P. and Swaine, M. (1984). *The Making of the personal computer*. Berkeley, McGraw Hill.
- Glushkov, V. M. (1969). *Contemporary cybernetics. Survey of Cybernetics*. New-York, Rose, Gordon & Breach: 47-70.
- Guillaumaud, J. (1971). *Norbert Wiener et la cybernétique*. Paris, Seghers.
- Harrari, M. (2000). *Informatique et enseignement élémentaire 1975-1996*. I. N. d. I. R. Pédagogique. http://www.inrp.fr/Tecne/ressources/these_harrari.pdf
- Heims, S. J. (1980). *John von Neumann & Norbert Wiener, From mathematics to the technology of life and death*. Cambridge, MIT Press.
- Hodges, A. (1983). *Alan Turing, The Enigma*. New-York, Simon & Schuster.
- Hodges, A. (1988). *Alan Turing ou l'énigme de l'intelligence*. Paris, Payot.
- Hoffsas, C. (1977). *Les informaticiens, milieu, travail et représentations*. Sociologie. Paris, HESS.
- Jouët, J. (1987). "L'écran apprivoisé, Télématic et informatique à domicile." *Réseaux*.
- Jouët, J. and Pasquier, D. (1999). "Les jeunes et la culture de l'écran (volet français d'une enquête comparative européenne)." *Réseaux* 17(92-93).
- Kidwell, P. (1998). "Stalking the Elusive Computer Bug." *IEEE Annals of the History of Computing* 20(4): 5-9.
- Kleiman, K. A. (1997). *The ENIAC Programmers, WITI HALL OF FAME*.
- Koyré, A. (1973). *Du monde clos à l'univers infini*. Paris, Gallimard.
- Lacascade, J.-L. (1991). *Micros et logis, domestication de l'ordinateur et logiques identitaires*. Paris, CSU.
- Lacroix, G. (1992). "Cybernétique et société: Norbert Wiener ou les déboires d'une pensée subversive." *Terminal*(61).
- Lassègue, J. (1996). "What King of Turing Test did Turing have in Mind." *Tekhnema Journal of Philosophy and Technology*(3): 37-58.
- Lassègue, J. (1998). *Turing*. Paris, Les Belles Lettres.
- Lassègue, J. (2000). "On my vicious ways, a response to Justin Leiber." *Tekhnema Journal of Philosophy and Technology*(6): 198-210.
- Le Diberder, A. and Le Diberder, F. (1998). *L'univers des jeux vidéo*. Paris, La découverte.
- Lee, J. A. N. (1995). *International biographical dictionary of computer pioneers*. Chicago, Fitzroy Dearborn Publisher.
- Lee, J. A. N. and Holtzman, G. (1995). "50 Years After Breaking the Codes: Interviews with Two of the Bletchley Park Scientists." *The Annals of the History of Computing* 17(1): 32-43.
- Leiber, J. (2000). "On getting Turing wrong perversly." *Tekhnema Journal of Philosophy and Technology*(6): 190-197.
- Lévy, P. (1987). *La machine univers*. Paris, La découverte.

- Lévy, P. (1990). Les technologies de l'intelligence. Paris, La découverte.
- Lévy, P. (1992). La programmation comme un des beaux-Arts. Paris, La découverte.
- Levy, S. (1985). Hackers Heroes of the computer Revolution. New-York, Dell Book.
- Macrae, N. (1992). John von Neumann, the scientific genius who pioneered the modern computer, game theory, nuclear deterrence and much more. New-York, Pantheon books.
- Maisel, M. (2000). Tribute to Grace Murray Hopper, Grace Hopper Celebration of Women in Computing. http://www.sdsc.edu/hopper/GHC_INFO/hopper.html
- Marguin, J. and Jacomy, B. (1990). De la machine à calculer de Pascal à l'ordinateur: 350 ans d'informatique. Paris, CNAM.
- Masani, P. R. (1990). Norbert Wiener 1894-1964. Vita mathematica. Basel, Birkhäuser. 4.
- Mc Culloch, W. S. and Pitts, W. H. (1943). "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity." Bulletin of Mathematical biophysics(5).
- McKenzie, M. (1994). The Amazing Grace Hopper. Grace Hopper Celebration of Women in Computing
- Michie, D. (1974). On machine Intelligence. New-York, John Wiley and Sons.
- Michie, D. (1990). Réflexions sur l'intelligence des machines 25 ans de recherches. Paris, Masson.
- Michie, D. and Johnston, R. (1984). Machine intelligence and human knowledge, Viking.
- Michie, D. and Johnston, R. (1987). L'ordinateur créatif. Paris, Eyrolles.
- Minsky, M. (1987). The Society of Mind. New-York, Simon & Schuster.
- Mopsik, C. (2000). Préface. God and golem Inc. Sur quelques points de collision entre cybernétique et religion. Paris, Edition de l'Eclat.
- Morley, C. (2004). "Masculin / Féminin, Le genre des technologies de l'information." Revue française de Gestion.
- Neumann von, J. (1945). "First Draft of a Report on the EDVAC." Contract No. W-670-ORD-492.
- Neumann von, J. (1958). The Computer and the Brain. New Haven, Yale University Press.
- Norman, R. (2001). "Grace Murray Hopper." Biographies of Women Mathematicians, from <http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/>.
- O'Connor, J. J. and Robertson, E. F. (1999). Grace Brewster Murray Hopper, School of Mathematics and Statistics University of St Andrews, Scotland. <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/%7Ehistory/Mathematicians/Hopper.html>
- OCDE (1998). "Logiciels et services informatiques." non classifié.
- Papert, S. (1980). Mindstorms, Children, Computers and Powerful Ideas. New-York, Basic Books.
- Pasquier, D. (1999). "Les enfants et les jeunes dans un paysage audiovisuel en évolution." Réseaux(92-93).
- Perriault, J. (1992). La logique de l'usage. Paris, Flammarion.
- Perriault, J. (2000). Effet diligence, effet serendip et autres défis pour les sciences de l'information, <http://www.limsi.fr/WkG/PCD2000/textes/perriault.html>.
- Perriault, J. (2002). L'accès au savoir en ligne. Paris, Odile Jacob.
- Plantard, P. (1992). Approche Clinique de l'informatique. Sciences de l'éducation. Paris, Université Paris X. Thèse de doctorat.
- Robinet, A. (1973). Le défi cybernétique, l'automate et la pensée. Paris, Gallimard.
- Roux, J. (1972). Et demain, la machine à gouverner, le pouvoir de l'ordinateur. Paris, Eyrolles.
- Roux, M.-A. (1996). Un micro ordinateur à la maison, Le micro ordinateur et la construction des identités familiales. Paris, l'Harmattan.
- Salomon, J.-J. (1984). Prométhée empêtré, la résistance au changement technique. Paris, Anthropos.
- Sholem, G. (1974). Le golem de Prague et le golem de Rehovot. Le messianisme juif, essais sur la spiritualité du judaïsme. Paris, Calman-lévy: 471-478.
- Stein, D. (1985). Ada, a life and a legacy. Cambridge, MIT Press.
- Turing, A. (1950). "On Computing machinery and intelligence." Mind LXI (236).

- Turing, A. and Girard, J.-Y. (1995). *La Machine de Turing*. Paris, Seuil.
- Turkle, S. (1984). *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. New York, Simon and Schuster.
- Turkle, S. (1986). *Les enfants de l'ordinateur*. Paris, Denoël.
- Turkle, S. (1995). *Life on the Screen, Identity in the Age of the Internet*. New-York, Simon & Schuster.
- Turkle, S. (1996). Construction and reconstruction of the self in virtual reality. *Electronic culture technology and virtual representation*. T. Druckrey. New-York, Aperture fondation: 354 365.
- Weik, M. H. (1961). "The ENIAC Story." *Ordnance* (January-February).
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MIT Press.
- Wiener, N. (1950). *The Human Use of Human Beings*. Boston, Houghton Mifflin.
- Wiener, N. (1953). *Ex-prodigy: my childhood and youth*. New-York, Simon & Schuster.
- Wiener, N. (1956). *I am a mathematician, the later life of a prodigy*. New-York, Doubleday.
- Wiener, N. (1964). *God, Golem, Inc. A Comment on Certain Points Where Cybernetics Impinges on Religion*. Cambridge, MIT Press.
- Wiener, N. (2000). *God and golem Inc*. Paris, Edition de l'Eclat.
- Wiener, N., Rosenblueth, A. and Bigelow, J. (1943). "Comportement, intention et téléologie." *Les études philosophiques*(n°2).
- Wooley, B. (1999). *The Bride of science: romance, reason and Byron's daughter*, McGraw-Hill.

Méthodologie

- Corroyer, D. and Wolff, M. (2003). *L'analyse statistique des données en psychologie, concepts et méthodes de base*. Paris, Armand Colin.
- Guéguen, N. (1997). *Manuel de statistique pour psychologues*. Paris, Dunod.
- Kaufmann, J.-C. (1996). *L'entretien compréhensif*. Paris, Nathan.
- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris, ESF.
- Mucchielli, A. d. (1991). *Les méthodes qualitatives*. Paris, PUF.
- Mucchielli, A. d. (1996). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris, Armand Colin.
- Pourtois, J. P. and Desmet, H. (1988). *Epistémologie et instrumentalisation en sciences humaines*. Liège, Pierre Mardaga.
- Vigarello, G. (1988). "Une spécificité pour les sciences de l'éducation?" *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle* 31(1-2): 43-49.

Philosophie

- Bachelard, G. (1938). *La psychanalyse du feu*. Paris, Gallimard.
- Baertschi, B. (1992). *Les rapports de l'âme et du corps, Descartes, Diderot et Maine de Biran*. Paris, Vrin.
- Beauvoir, S. d. (1949). *Le Deuxième Sexe*. Paris, Gallimard.
- Castoriadis, C. (1975). *L'institution imaginaire de la société*. Paris, Seuil.
- Cureau de la Chambre, M. (1662). *L'art de connaître les hommes*, T1, 3 vol. Paris, Rocolet et Barbin.
- Delphy, C. (1970). "L'ennemi principal." *Partisans*(54-55).
- Descartes, R. (1637). *Discours de la méthode*. Paris, Flammarion.
- Descartes, R. (1970). *Méditations sur la philosophie première*. Paris, Vrin.
- Eisenberg, J. and Abecassis, A. (1979). *A Bible ouverte*. Paris, Albin Michel.
- Fouque, A. (1995). *Il y a deux sexes*. Paris, Gallimard.

- Fraisse, G. (1992). Raison de l'Esprit, raison de l'espèce. Le sexe des sciences, les femmes en plus. F. Colin. Paris, Autrement: 122-128.
- Fraisse, G. (1995). Comment le pouvoir vient aux garçons. De l'égalité des sexes. Manassein. Paris, CNDP: 127-128.
- Fraisse, G. (2002). La controverse des sexes. La société et les relations sociales. Y. Michaud. Paris, Odile Jacob - Université de tous les savoirs. 12: 163-174.
- Kandel, L. (1993). La non mixité comme métaphore. Egalité entre les sexe, Mixité et Démocratie. Paris, l'Harmattan: 248.
- La Mettrie, J. O. d. (1748). L'homme machine. Leyden, Elie Luzac.
- Lancel, S. (1999). Saint Augustin. Paris, Fayard.
- Le Doeuff, M. (1998). Le sexe du savoir. Paris, Alto Aubier.
- Pascal, B. (1658-1662). Pensées, Port-Royal-des-Champs.
- Puisse, L. (1980). Notice historique et philosophique sur la vie, les travaux et les doctrines de Cabanis. Cabanis. Genève, Slatkine Reprints.
- Rocheftort, C. (1970). "La politique, c'est la vie même." Le Torchon brûle, supplément à L'Idiot international(0).
- Rousseau, J. J. (1762). Émile ou De l'éducation. Paris, Garnier.
- Russel, B. (1998). Histoire de mes idées philosophiques. Paris, Gallimard.
- Staël, M. d. (1814). De l'Allemagne. Paris, Flammarion.
- Steinberg, S. (2001). "Représenter la différence des sexes: le tournant des lumières." Esprit(avril).
- Topping, M. E. H. (1983). "The impostor phenomenon: a study of its construct and incidence in university faculty members." Abstract international(41).
- Weber, M. (1918). Essais sur la théorie de la science. Paris, Plon.

Romans

- Asimov, I. (1950). Les robots, J'ai lu.
- Asimov, I. (1954). Les cavernes d'aciers. Paris, J'ai lu.
- Asimov, I. (1956). L'ultime question. L'avenir commence demain. Paris, Press Pocket.
- Asimov, I. (1964). Un défilé de Robots. Paris, J'ai lu.
- Brown, F. (1951). Réponse. une étoile m'a dit. Paris, Folio.
- Capek, K. (1920). RUR, Edition de l'aube.
- Clarke, A. C. (1967). Les neuf milliards de nom de Dieu. Avant l'éden. Paris, J'ai lu.
- Clarke, A. C. (1968). 2001, l'odyssée de l'espace, J'ai lu.
- Clarke, A. C. (1983). 2010, Odyssée deux. Paris, J'ai lu.
- Gibson, W. (1984). Neuromancien. Paris, J'ai lu.
- Hoffmann, E. T. W. (1817). L'homme au sable. Les contes.
- Lenteric, B. (1982). La Nuit des enfants rois. Paris, Poche.
- Meyrink, G. (1912). Der Golem. Paris, Stock.
- Shelley, M. (1818). Frankenstein ou le Prométhée moderne.
- Stephenson, N. (1992). Le samouraï virtuel. Paris, Poche.
- Villiers de L'Île-Adam, A. (1886). L'Eve future. Paris, Gallimard.

ANNEXES

TABLE DES MATIERES

A	ENTRETIENS	344
1.1	Les femmes.....	344
1.1.1	Audrey.....	344
1.1.2	Emeline	345
1.1.3	Alice	346
1.1.4	Véronique.....	347
1.1.5	Elise.....	348
1.1.6	Carine	349
1.1.7	Solène.....	350
1.1.8	Eve.....	351
1.1.9	Charlotte.....	352
1.2	Les hommes	353
1.2.1	Mickaël.....	353
1.2.2	Thierry.....	354
1.2.3	Patrick	355
1.2.4	Jérémie	356
1.2.5	Bastien.....	358
1.2.6	Hugues.....	358
1.2.7	Luc.....	359
1.2.8	Julien	360
2	L'ENQUETE PAR QUESTIONNAIRES	362
2.1	Le questionnaire.....	362
2.2	Population parente.....	366
2.3	Résultats du questionnaire	369
3	EFFECTIFS PAR ECOLE.....	383
3.1	Ingénieurs	383
3.2	DUT	386
4	LISTE DES PRIX HUGO, DE 1953 A 2000	387
5	LES BIOGRAPHIES DES TROIS “PERES” DE L'INFORMATIQUE	388
5.1	Norbert Wiener (1894 – 1964).....	388
5.2	Alan Turing (1912 – 1954).....	391
5.3	John von Neumann (1903-1957).....	395

A Entretiens

Voici un aperçu des différentes personnes interviewées dans le cadre de cette recherche. Pour chacun-e, il est indiqué son âge, son diplôme, son emploi au moment de l'entretien. Le texte qui suit propose un aperçu du contexte de l'entretien ainsi qu'un résumé.

1.1 Les femmes

1.1.1 Audrey

28 ans. Ingénieure informatique. Prestataire de service dans une grande SSII. Entretien présentiel

Audrey a été contactée par mail, suite à l'enquête Femmes en SSII. L'entretien a eu lieu chez elle, pendant la pause de midi. Audrey est une fille énergique et drôle. Sa tenue de bureau est simple et correcte, elle ne se maquille pas. A l'aise dans l'entretien, il se dégage d'elle une sorte de professionnalisme.

Son beau-père était informaticien et lui a acheté un Apple II quand elle avait 10 ans. Elle l'a surtout utilisé pour jouer. Mais elle a un peu programmé. A partir du bac, elle a décidé de suivre des études d'informatique et elle s'est tenue à cette idée malgré des aléas scolaires. A l'école, elle a toujours aimé les mathématiques, mais quand les cours sont devenus vraiment très abstraits au lycée, elle s'est tournée vers l'informatique, d'une part parce que l'informatique conservait la logique cartésienne des mathématiques et d'autre part, parce que c'était appliqué.

Elle a un très bon souvenir de ses études à l'école d'ingénieurs et de l'ambiance du campus. Son stage de fin d'études était dans le domaine de la qualité, où on associe compétences techniques et relationnelles.

Suite à ce stage, elle a désiré continuer dans la qualité mais se rend compte qu'on ne l'embauchera pas sans expérience. Elle se tourne vers un éditeur de logiciel pour être rédactrice technique. Dans cette société, les développeurs étaient rois et les rédacteurs étaient tenus à l'écart. Elle est partie au bout d'un mois.

Elle entre finalement dans une grosse SSII. Les contrats se suivent, d'intérêts divers. L'ambiance de travail est généralement bonne. Chez certains clients, les prestataires sont traités à égalité avec les employés même s'ils n'ont pas de responsabilités. Chez d'autres, ils sont mal vus par les syndicats parce qu'ils volent le travail des employés, et les managers laissent s'installer l'hostilité avec indifférence.

Après son congé de maternité, Audrey accepte une mission dépourvue d'intérêt mais chez un gros client, parce que c'est bien de s'y faire connaître et aussi parce que c'est local. Elle fait aussi régulièrement le siège de son chargé d'affaire pour montrer qu'elle est motivée.

Elle aime changer souvent, voyager d'un projet à l'autre. Elle préfère avoir des notions sur beaucoup de choses qu'être très pointue sur un seul sujet.

Par ailleurs, elle estime qu'après cinq ans passés dans cette SSII, elle devrait avoir un autre statut. Elle remarque que l'agence choisit toujours un homme-clé qui devient le favori de l'agence et que visiblement, pour être homme clé, faut être un homme.

1.1.2 Emeline

25 ans. DUT informatique en année spéciale. Prestataire de service dans une petite SSII. Entretien présentiel

Emeline a été contactée par mail, suite à l'enquête Femmes en SSII. L'entretien a eu lieu dans un café, près de son travail. Emeline fait penser à une petite souris timide, elle est fluette, elle parle à voix basse. Visiblement peu bavarde, il faudra un moment pour qu'elle commence à parler. Elle s'habille sans recherche particulière, à la garçonne.

Ce sont les mathématiques qui l'ont d'abord attirée. Au cours de ses années de DEUG, elle a fait un peu d'informatique, le sujet lui a plu, alors elle a choisi de s'y orienter. En fait, l'informatique l'a passionnée encore plus que les mathématiques. Elle rencontrait quelques difficultés par rapport aux garçons qui avaient eu des ordinateurs pour jouer quand ils étaient plus jeunes mais elle était très motivée. Elle a aimé la logique, écrire des programmes abstraits pour obtenir des résultats concrets. La seule activité qu'elle imaginait de l'informatique et qui, d'ailleurs, l'intéressait c'est la programmation.

Suite à cette année d'étude, son stage s'est très mal passé. L'informaticien qui était son maître de stage ne lui donnait pas d'informations sauf si elle insistait vraiment (quand on la voit, on l'imagine mal être "insistante"). Le patron, plus âgé, la traitait comme sa fille... cela signifiait qu'il se permettait de "l'engueuler" comme si elle était sa fille. Elle répète plusieurs fois que c'était très dur et qu'elle aurait craqué si elle n'avait pas dû finir ce stage pour l'IUT. Trouver rapidement du travail lui a redonné confiance.

Elle a passé deux entretiens et a été impressionnée par une petite SSII de Lyon, elle dit oui tout de suite même si le salaire était un peu bas. La SSII étant une boîte correcte, elle a ensuite rattrapé le salaire des ingénieurs embauchés avec elle car elle effectue le même travail qu'eux. Quand elle est arrivée dans cette SSII (et donc juste après son stage désastreux), elle a eu un chef de projet qui ne lui faisait absolument pas confiance, qui la stressait, qui vérifiait tout ce qu'elle faisait, ne lui laissait aucune initiative. Sa santé s'est dégradée. Ses amis lui disaient d'arrêter. Puis, le chef de projet a changé et les choses se sont arrangées. Etant la seule compétente en langage C, elle a fait un travail qui lui plaisait et on peut dire que maintenant sa situation lui convient.

Deux fois par an, la SSII organise des soirées : une réunion suivie par un repas au restaurant. Au début, elle n'y était pas à son aise. Les gens l'ignoraient, faisaient comme

si elle n'existait pas, n'allaient pas discuter avec elle. Maintenant qu'elle est un peu plus sûre d'elle, elle apprécie ces soirées.

Elle conclut en disant qu'elle n'aimerait pas être chef de projet. Elle préfère coder plutôt qu'écrire des rapports.

1.1.3 Alice

48 ans. Ingénieure Centrale. Anciennement développeuse puis responsable de projet dans une grande SSII. Actuellement animatrice de films de synthèse en profession libérale. Entretien présentiel

Alice a été contactée par le biais d'une association féministe. L'entretien a eu lieu dans un café. Alice est une vraie locomotive. Elle parle tout le temps, elle a de l'énergie pour douze. Elle est du genre qu'on remarque en société, habillée de façon visible, sans que ce soit voyant, elle est drôle, on a envie de la suivre et de se laisser convaincre.

Elle a été diplômée de Centrale en 1975. L'informatique à l'époque, consistait en cartes perforées et ça ne l'intéressait absolument pas. Mais dans les années 1980, quand l'ordinateur a commencé à être graphique, elle en a vu tout de suite l'intérêt.

Elle a vu dans la presse une annonce émise par une jeune société qui voulait faire de la mise en page pour les journaux. Elle a été enthousiasmée: c'était précisément ce qu'elle avait envie de faire. Elle a envoyé un CV largement "bidonné" et a obtenu le poste. C'était une grande joueuse d'échec... mais quand elle s'est mise à programmer, elle a arrêté, elle a même trouvé la programmation mieux que les échecs. Pour elle, le code, c'est de l'invention et de la résolution de problèmes.

Mais dans cette jeune société, les moyens financiers n'étaient pas suffisants par rapport au travail à fournir, le projet n'a pas pu aboutir et la boîte a fait faillite. Néanmoins, Alice ne regrette rien. Elle y était allée par passion.

Avec un diplôme de Centrale plus une expérience en informatique, elle était très nettement en position de force pour rechercher du travail. Dans ces conditions elle a pu imposer les conditions de son choix : au niveau du salaire et du temps de travail à 4/5^{ème}.

Son nouveau travail était la programmation dans le milieu de la presse. Elle a travaillé avec un hacker. On lui avait dit qu'il était détestable mais ils se sont magnifiquement bien entendus parce qu'elle était aussi forte que lui. C'était une époque où elle gérât son temps, ses déplacements, bref, elle faisait ce qu'elle voulait dans un métier qui la passionnait. Et finalement le département a fermé.

Internet démarrait. Elle a essayé de faire des projets dans cette direction, la nouveauté, l'audiovisuel l'intéressaient. Mais elle ne pouvait que répondre à des appels d'offre... ses solutions étaient en général trop "visionnaires" pour les clients.

Elle dit plusieurs fois qu'elle ne voulait pas être chef pour ne pas gérer les mauvais... Travailler avec des nuls, elle ne supporte pas. Elle ne supportait ni les filles incompetentes qui ne pensaient qu'à aller chercher leurs gosses après l'école, ni les mecs coincés dans l'informatique préhistorique. Un jour, elle a découvert l'existence du congé pour convenance personnelle et elle est partie. Elle savait déjà qu'elle ne reviendrait pas.

Financièrement, elle avait toujours son poste aux arts déco et des allocations pour ses enfants, car son compagnon n'a jamais gagné beaucoup d'argent...

Actuellement, elle fait des films d'animation en synthèse, pour la publicité, surtout. Elle en est ravie et elle est bien payée.

1.1.4 Véronique

28 ans. Ingénieure informatique. Prestataire de service dans une grande SSII. Entretien présentiel

Véronique a été contactée par mail, suite à l'enquête Femmes en SSII. L'entretien a eu lieu au restaurant, pendant midi. C'est une jeune fille brune à l'air têtue. Habillée plutôt garçonne, silencieuse, très résistante à l'entretien. A la fin, elle a reconnu qu'elle avait accepté l'entretien pour obtenir des renseignements sur notre recherche, ce qui explique un peu le déroulement.

Véronique avait eu un ordinateur personnel sur lequel elle avait utilisé Word pour faire des rédactions. Elle choisit la spécialité informatique dans l'école d'ingénieurs parce qu'elle y voit la possibilité d'accéder à un vaste domaine d'activités, de travailler aussi bien dans la biologie que dans la mécanique.

Elle a aimé ses études, l'ambiance était bonne. Pour son stage, elle entre dans une grosse SSII, dans l'idée de chercher la diversité dans le travail. Elle y fait de la programmation. Ce n'est pas vraiment ce qu'elle aime le plus, mais le sujet et le cadre l'intéressent. Au moment de la négociation de salaire, on lui présente la grille, lui disant qu'elle est immuable. Mais un de ses collègues réussit à se faire embaucher avec un salaire supérieur. Son chef, fort correctement le lui dit et réaligne son salaire. A la fin du CDD, elle part à Lyon dans une autre SSII.

A cette période-là, les contrats se signaient facilement. Sa première mission était inintéressante, elle a demandé à en changer et elle est partie. Sa mission suivante s'est très bien passée, intéressante, équipe sympathique... c'est ensuite que les choses se sont gâtées.

Au début, tout allait bien, elle s'est vite intégrée à l'équipe. Mais par la suite, le chef d'équipe, qui avait déjà eu des problèmes avec d'autres prestataires lui a fait une vie impossible parce qu'elle n'était pas assez docile à son goût. Il avait également peur qu'elle tombe enceinte et ne voulait rien lui confier. Il l'a insultée et finalement il l'a renvoyée. Elle n'a eu aucun soutien de la part de sa SSII, au contraire: se faire virer de chez un client, quelles qu'en soient les raisons, c'est très mal vu. Elle a dû refaire ses preuves et repartir de zéro.

On l'a occupée à l'agence, elle avait surtout le droit de se faire oublier. Et peu à peu, elle a refait ses preuves. Mais il y a eu le 11 septembre, gel des salaires, contrats qui se tassent. Véronique constate que le service n'est pas ce qu'elle espérait : ce n'est pas faire des expériences multiples mais faire le sale boulot chez les clients. Elle cherche un autre emploi et démissionne.

Là, elle intègre de nouveau une bonne équipe. Malgré ses déboires professionnels, il reste chez Véronique une certaine naïveté, sur la progression de carrière, la maternité, la gestion des clients « difficiles »...

1.1.5 Elise

*22 ans. DESS STRI (Système télécoms et réseaux informatiques).
Administratrice réseau. Entretien par courriel*

Cet entretien a été réalisé par mail, suite à une rencontre sur un forum féministe. Nous nous sommes rencontrées par la suite pour prendre un verre. Elise est une jeune fille aux cheveux très longs, bavarde, avec un fort accent du sud. Elle était habillée de manière décontractée quand nous nous sommes vues, mais nous nous sommes rencontrées hors contexte professionnel.

Elise avait des parents qui aimaient les gadgets techniques tout en n'y connaissant rien. Ils étaient fans de jeux vidéo. Elle a commencé l'informatique en jouant beaucoup sur le premier ordinateur familial.

Au collège, elle avait deux types de relations sociales : les filles pour refaire le monde et les garçons pour échanger des jeux vidéo. Mais au lycée, elle s'est renfermée. Le premier programme qu'elle a réalisé, c'était pour épater les filles de sa classe, essayer de s'approcher d'elles.

Quel métier faire plus tard ? Elle hésite entre pilote de ligne (comme papa) ou psychanalyste (au grand dam de ses parents). Mais au lycée, ses notes s'effondrent. Elle part en fac et là, elle fait la fête pendant 2 ans et oublie d'aller en cours... Un ami parle à ses parents de l'IUP informatique qu'il décrit comme festif et plein de débouchés. Alors ne sachant quoi faire, elle s'y inscrit. C'est là qu'elle découvre le sexisme bête et l'esprit start-up qui apparemment fonctionnent de pair.

Dans l'informatique, elle aime programmer, elle préfère l'algorithmique pour la logique. Mais par ailleurs, elle souhaite avoir des centres d'intérêts diversifiés, elle n'apprécie pas les gens totalement polarisés sur l'informatique.

Elle ne se sent pas compétente alors elle lit et travaille en plus pour se rassurer et pouvoir ensuite en remontrer à ses collègues. Elle pense être entrée dans son école sur quota. Dans son discours, elle a tendance à dire qu'elle n'est pas vraiment informaticienne tout en reconnaissant quand même, qu'elle doit l'être plus qu'elle ne le pense.

Elle a trouvé du travail comme administratrice système. Elle a des problèmes à travailler avec son collègue : elle pense que tous les deux sont des personnes sur la défensive : lui en tant qu'Antillais informaticien autodidacte et elle en tant que jeune femme peu sûre d'elle.

Le travail qu'elle fait maintenant est inintéressant mais lui permet d'apprendre, elle fait beaucoup de formations, incluses dans son contrat de travail. C'est un poste où il y a beaucoup de turn-over, la formation est un moyen de retenir les gens. Au développement, il y a des femmes, des clichés de l'informatique au féminin, dit-elle, de vieilles filles revêches qu'elle n'a pas envie de fréquenter. En général, elle mange avec les hommes de son service qui lui sont plus sympathiques. Au début, ils étaient perturbés parce qu'il y avait une fille parmi eux. Ils se comportaient de manière plus machiste que d'habitude. Finalement, ils se sont habitués et la voient maintenant comme UN collègue.

1.1.6 Carine

*30 ans. DESS en informatique. Prestataire de service une petite SSII.
Entretien présentiel*

Carine a été contactée par mail via l'enquête Femmes en SSII. L'entretien s'est déroulé dans les locaux de sa société. C'est une fille ronde et avenante, avec une queue de cheval, qui visiblement aime s'habiller de manière pratique même si au moment de l'interview, elle est enceinte.

Carine dit avoir fait de l'informatique par hasard. Elle voulait être vétérinaire... mais elle n'avait pas un assez bon niveau. Alors, elle a voulu être prof de math. Avant le DEUG, elle n'avait jamais touché à un ordinateur. Ensuite, elle a suivi ses copains en licence d'informatique, sachant qu'elle aimait bien le côté "mécano" de l'informatique et la logique. Dès qu'elle a commencé la programmation, elle s'est retrouvée chez elle. Elle entre à l'IUFM et se sauve au bout de 15 jours... Elle était intéressée par la transmission du savoir mathématique mais pas par la pédagogie. Elle est alors retournée en maîtrise d'informatique. Elle a beaucoup aimé toutes ses études, jusqu'au DESS.

Elle est arrivée sur le marché du travail en plein pendant la crise de 1992. Elle écrit beaucoup de lettres, elle découvre que ce qu'on lui a dit à l'école sur le premier salaire était bien exagéré, revoit ses prétentions à la baisse et se fait embaucher comme analyste programmeuse. Quand la mission a pris un peu d'ampleur, ses responsabilités lui ont donné « *une trouille terrible* » mais la mission s'est bien terminée.

Et puis, la crise s'installe et l'agence est rachetée. C'est là que les choses se sont gâtées : le nouveau directeur est ouvertement sexiste. Evidemment, c'est devenu vite intenable : elle a démissionné, elle était trop timide à l'époque pour lui dire ce qu'elle pensait de lui.

Elle erre dans diverses sociétés avant de revenir dans une SSII. Elle a deux expériences de chef de projet, qui toutes les deux se passent mal. Dans les deux cas, elle est tombée sur des collègues qui refusaient de reconnaître son titre. Elle pense qu'elle n'a pas l'attitude adaptée et maintenant, ne veut plus du tout devenir chef de projet.

Au moment de l'entretien, elle est enceinte et en inter-contrat. Aucun client n'a envie de prendre une prestataire enceinte alors elle se laisse glisser jusqu'à son départ en congés de maternité. Elle n'a pas demandé d'augmentation cette année, d'une part parce qu'elle sait bien que c'est la crise et, d'autre part, parce que l'année du bébé, elle pensera à autre chose qu'à l'entreprise.

1.1.7 Solène

24 ans. Licence d'informatique en parallèle avec l'ESCP (école supérieure de commerce de Paris). Prestataire de service dans une filiale d'une société de consulting de prestige. Entretien présentiel

Solène a été contactée via un forum féministe. L'entretien s'est passé chez elle, de façon très détendue. Nous étions installées sur son lit. Solène est une jolie fille, habillée plutôt "jeune cool" mais avec un souci de l'habit de marque, son appartement est une sorte de vaste fouillis qu'elle partage avec son frère. Elle est bavarde, très à l'aise, ravie de parler.

Solène a fait ses débuts en informatique sur les premiers ordinateurs achetés par son père, un fan de technique. Elle est le "garçon manquant" de la famille. Elle a fait des études brillantes jusqu'à ce qu'elle intègre la prépa à Louis Le Grand. Elle n'a pas supporté ses collègues de promotion qui ne lui pardonnaient pas son origine modeste et provinciale. Elle qui venait d'une province tranquille, se met à fumer des joints, à faire la fête... Elle s'est toujours bien entendue avec les copains informaticiens de son frère, ils ont les mêmes centres d'intérêt... jouer et démonter le PC.

Néanmoins, elle pense qu'elle a fait informatique par hasard. Elle n'a pas fini maths sup mais avec un équivalent DEUG, s'est inscrite en fac d'informatique. En même temps, elle a découvert le multimédia, elle a fait des sites internet pour les copains.

Ne sachant pas bien où aller, elle a intégré l'ESCP parce qu'elle avait fait une bataille de boules de neige avec des étudiants de cette école et que le programme lui paraissait suffisamment vaste pour la tenter sans lui fermer de portes.

Elle a réussi à entrer à l'ESCP grâce à un excellent entretien passé avec le directeur. C'est de la même manière qu'elle a trouvé son stage en alternance chez HP, grâce à des rencontres et ses indiscutables compétences relationnelles.

Finalement, elle obtient son diplôme et signe chez une prestigieuse société de consulting pour un excellent salaire. Mais, la société traîne pour l'embaucher et la perspective de se mettre en tailleur tous les jours l'inquiète vraiment, ainsi que de travailler 18 heures par jour. Elle est finalement entrée chez une filiale de cette même société, pour un salaire moindre. Elle s'habille comme elle veut, travaille 18h par jour pour moins cher mais dans une ambiance détendue.

Après HP, elle a eu un peu l'impression d'intégrer une cour de récréation, avec des développeurs sous ses ordres qui étaient de vrais gamins.

Son franc-parler lui pose parfois des problèmes avec la société-mère. Mais elle s'estime en position de force, d'une part, parce qu'elle est compétente et aussi parce qu'elle arrive à se faire respecter des développeurs avec qui elle travaille.

1.1.8 Eve

24 ans. DESS réseaux et télécoms. Prestataire de service dans une petite SSII, en passe d'être embauchée chez un grand compte. Entretien présentiel

Eve a été rencontrée par l'intermédiaire de notre réseau d'amis. C'est une jolie femme blonde, fine, à l'air timide. Elle me reçoit chez elle un soir. Elle est peu bavarde sur sa formation car elle a besoin de parler de sa situation au travail et est pressée de passer à ce sujet.

Eve a commencé par une prépa. Puis, elle est restée deux jours dans une grande école, qui lui a déplu, et elle est entrée alors en fac de physique. Puis elle a suivi un DESS de télécom. L'école s'est bien passée. Au moment de sa recherche d'emploi, les télécoms sont particulièrement porteurs et elle peut se permettre de choisir. Puis elle entre dans une SSII, à un salaire de départ qui correspond à ce qu'elle voulait. Seulement, durant l'été, les affaires se tassent, elle est obligée de prendre le premier contrat qui vient et les augmentations de salaire sont bloquées.

Mais elle a de la chance, sa première mission est intéressante, parmi des gens sympathiques avec qui elle apprend le métier. Puis la société qui l'accueille délocalise et elle revient en inter-contrat. Là, le commercial la présente à plusieurs comptes. Elle

trouve son attitude bizarre, un peu invasif sur sa vie privée, par exemple. Et aussi, elle se rend compte qu'il la présente à beaucoup de clients parce que c'est une jolie fille.

Sa deuxième mission se passera dans une entreprise de cosmétique. Une telle entreprise la tente plus qu'une société industrielle, elle s'en sent plus proche. Il s'avère que le commercial qui la place triche sur son CV, la prétendant plus expérimentée qu'elle ne l'est. A l'entretien, elle joue franc jeu et pourtant, elle est prise.

Elle s'est ensuite retrouvée dans un piège. D'un côté, il y avait son directeur, un homme peu aimé dans son service et qui faisait de la rétention d'information. Il était satisfait d'avoir auprès de lui une jeune fille timide, de bonne volonté et sans danger pour lui car elle n'était pas formée au métier. Il a pu se charger de sa formation et elle lui en a été très reconnaissante. De l'autre, les collègues de travail qui jalousaient sa position privilégiée auprès du directeur, avaient constaté qu'elle n'était pas compétente et se comportaient de manière grossière et sexiste.

Eve était trop débutante et naïve pour réaliser la position impossible dans laquelle l'avait mise son directeur et tombait des nues en constatant qu'aujourd'hui encore, des hommes pouvaient se montrer à ce point machos et vulgaires.

Après plusieurs mois très durs et quelques arrêts maladie, elle a finalement réussi à s'imposer. En travaillant beaucoup, elle est devenue compétente et peut se faire respecter, maintenant qu'elle a fait son deuil de se faire aimer.

1.1.9 Charlotte

*36 ans. Cours de mathématiques puis thèse d'informatique théorique.
MCF en informatique dans une grande école*

Charlotte a été contactée via l'association Femme et Mathématiques. L'entretien a eu lieu dans son bureau. Elle s'habille de manière confortable, se maquille légèrement. C'est une femme un peu ronde et enjouée.

Le père de Charlotte travaillait pour IBM et l'a emmenée un fois avec elle à son travail où elle a pu manipuler les machines. C'est le seul contact qu'elle a pu avoir avec l'activité professionnelle de son père, celui-ci étant resté toujours très mystérieux à ce sujet.

Au collège, elle a fait partie du club informatique. La professeure qui l'encadrait n'y connaissait pas grand-chose et le groupe manipulait les ordinateurs à leur gré. C'est dans ce club qu'elle a découvert que des garçons avaient des ordinateurs personnels. Elle en a demandé un à son père qui lui refusait rien et a persuadé sa copine d'en acheter un aussi. Elle a ainsi appris le BASIC toute seule le soir et en corrigeant des jeux.

De tout son parcours scolaire, elle n'a jamais su quoi choisir, alors elle prend la filière la plus cotée : bac C, maths sup... Pourtant, ses parents qui avaient tous les deux fait une

maths sup le lui avait déconseillé, car c'était trop dur. Elle s'y est bien plue pourtant. Sociable, elle a rencontré des gens, est devenue déléguée.

Elle redouble maths spé car elle voudrait intégrer une ENS. Aux concours, elle obtient une école d'ingénieurs, mais l'ambiance d'école l'inquiète, la fête en permanence ne la tente pas. Sur liste d'attente à l'ENS, elle n'est pas prise et entre finalement en fac. Elle s'ennuie et passe deux maîtrises à la fois pour s'occuper. Elle choisit un DEA aussi peu spécialisé que possible, mais elle s'oriente déjà vers l'informatique qui la passionne.

Elle soutient une thèse avec un directeur au caractère difficile puis désire changer vraiment de sujet et part en post doc en Belgique car elle ne veut pas trop s'éloigner de son conjoint. A la fin de son post doc, l'ENS lui fait toutes les facilités pour avoir un poste d'ATER puis la recrute l'année suivante. Elle enseigne alors pour la première fois et découvre que ça peut-être passionnant de préparer un cours.

Charlotte est certaine de ses compétences en mathématiques et en informatique. Elle n'a pas peur de dire qu'elle ne comprend rien à certains domaines, puisqu'elle n'a rien à prouver dans d'autres. Même si elle n'a pratiquement jamais programmé (elle exerce surtout dans l'informatique théorique), elle n'a jamais hésité à apprendre seule, à utiliser les machines à sa disposition, tant la bureautique, très facile, que le système UNIX. Elle achète des livres et apprend. Si elle ne joue plus car ça lui prendrait trop de temps, elle aime toujours découvrir de nouvelles choses en informatique, comme la photo numérique, par exemple : toutes les semaines, elle envoie à sa famille un jeu de photo de ses enfants.

1.2 Les hommes

1.2.1 Mickaël

24 ans. Maîtrise d'informatique. Développeur chez un constructeur de matériel télécom. Entretien présentiel.

Mickaël a été contacté par l'intermédiaire de notre groupe d'amis. L'entretien a été réalisé à mon domicile. Physiquement, c'est quelqu'un de grand, un peu rond, il s'habille de façon confortable, pantalon de toile et sweat-shirt. On le sent timide et peu à l'aise en présence du magnétophone. De fait, il faudra attendre bien la moitié de l'entretien pour qu'il se mette à parler de manière détendue.

Ce n'est pas quelqu'un qui a une bonne opinion de lui, à de nombreuses reprises, il se dépréciera dans son discours, surtout en tant que programmeur. Il admire nettement les hackers et est fier d'avoir été intégré à un groupe de gens qu'il trouve brillants techniquement et qui représentent pour lui les informaticiens idéaux.

Il est devenu informaticien par hasard, dira-t-il. S'il avait été meilleur en mathématiques, il aurait fait des mathématiques. Dès l'âge de dix ans environ, il raconte avoir eu un ordinateur, alors que sa famille n'était pas vraiment riche. Par la suite, il a suivi des options informatiques en terminale puis à la fac où il a commencé à programmer sur son ordinateur.

De manière générale, il a toujours beaucoup joué, avec son ordinateur, avec des livres dont on est le héros. Le point commun des jeux qu'il cite, c'est que ce sont des jeux où on crée un univers, qu'on y contrôle des personnages. Par contre, il jouait tout seul, il détestait avoir des partenaires .

Il fait assez longuement le parallèle entre le monde réel, où il est désordonné (ses affaires, sa chambre) et son ordinateur, sa programmation, qu'il qualifie d'ordonnée, d'efficace. En même temps, il s'estime mauvais codeur, car il pense qu'un bon codeur serait moins étourdi que lui.

Il parle d'un projet de coder lui-même un jeu d'échec, à l'image d'un jeu auquel il jouait plus jeune : les pièces d'échec sont des personnages d'heroic-fantasy et se battent au moment où une pièce en prend une autre. Il est difficile de comprendre ce qui l'intéresse le plus dans le projet. Ce n'est pas le graphisme des pièces, c'est quelque chose autour de l'Intelligence Artificielle.

Il parle ensuite de ses amis informaticiens, qu'il n'a jamais vus, avec qui il parle depuis des années, qui font partie de ses meilleurs amis. Ils vivent tous la nuit, comme il le faisait quand il était étudiant, ils ne voient personne, et se commentent mutuellement le net et la télé toute la nuit en codant. Il reconnaît qu'il y a un côté "frime" à dire : je vis la nuit, je code avec des types que je n'ai jamais vus.

Il reconnaît que le monde des informaticiens est hostile aux filles car il y a des rites de plaisanteries sexistes qu'on se fait simplement par habitude. Il n'en est pas très fier, mais c'est un système rituel de blagues auquel personne n'a jamais réfléchi, mais qui se fait quand on fait partie de ce groupe.

1.2.2 Thierry

33 ans. Licence en synthèse d'image et traitement du signal. Développeur puis chef de projet chez un éditeur de logiciels. Entretien présentiel.

Thierry a été contacté par l'intermédiaire de notre cercle d'amis. L'entretien a eu lieu dans un bar, près de sa société pendant midi. Thierry est un homme petit, au sourire charmeur, avec un look gentiment voyou. Il s'habille avec une certaine recherche. Il dira un moment dans l'entretien que son apparence ne lui a jamais posé de problème au travail, même quand il avait une tresse fine, parce qu'il travaillait beaucoup avec des artistes qui sont plutôt tolérants.

Il dit qu'il a tout de suite été passionné, dès l'adolescence quand il a vu son premier ordinateur. D'abord attiré par les jeux vidéo, il a très vite programmé. Il a appris tout seul et aussi avec des copains. Il y passait beaucoup de temps mais se défend de ne faire que ça.

Son premier choix de métier, c'était pilote d'avion. Mais comme il a échoué, il s'est rabattu sur l'informatique, avec l'espoir de travailler dans le jeu vidéo ou plutôt dans l'image. Il entre à l'IUT en ayant conscience que seul 20% du programme seulement allait l'intéresser. Il s'oriente ensuite vers une formation en image. En sortant, grâce au réseau relationnel de la promotion, il trouve du travail à Paris. Il devient programmeur dans une société de CAO textile. Il y fait de la programmation avec enthousiasme. Les méthodes de travail manquent de structure, mais l'ambiance lui rappelle les salles de TP. Finalement, c'est un peu la continuation de la vie étudiante.

Ensuite, l'ambiance se dégrade : la société licencie, puis délocalise la programmation en Roumanie. Il demande à être licencié parce qu'il ne veut pas exploiter les Roumains.

Il passe alors un accord avec sa société et continue à développer seul à Paris. Puis le temps passe, il accepte davantage de compromis et finit par manager une équipe de développement. Il ne programme plus depuis quatre ans. L'idée qu'il a mis de l'eau dans son vin reviendra plusieurs fois au cours de l'entretien.

Quand il repense aux meilleurs moments passés dans cette société, il regrette la programmation. Il tient à préciser qu'il continue à utiliser son passé de programmeur dans son activité actuelle. Ses meilleurs souvenirs, ce sont ces périodes où il travaillait la nuit, où il a pu coder dix-huit heures d'affilée, même s'il reconnaît que ce n'est plus possible, maintenant qu'il a une petite fille.

L'informatique prendrait trop de place dans sa vie s'il n'y prenait pas garde. Quand il a commencé à travailler, il s'est vite débarrassé de son ordinateur personnel. Maintenant, il en a un chez lui, mais c'est celui de sa compagne. Il ne s'en sert que pour Internet. Il trouve qu'il passe bien assez de temps sur l'ordinateur comme ça.

Son activité principale à la maison, c'est télécharger des logiciels, des films et de la musique et les mettre à la disposition du plus grand nombre de gens.

1.2.3 Patrick

33 ans. Licence en synthèse d'image et traitement du signal. Développeur puis chef de projet et maintenant directeur technique chez un éditeur de logiciels. Entretien présentiel.

Patrick est le responsable de Thierry. Il a été contacté par l'intermédiaire de notre cercle d'amis. L'entretien a lieu dans la salle de réunion de la société. Comme il est directeur

technique, il peut se permettre de la réserver et aussi de faire l'entretien sur ses heures ouvrées. Il est habillé de manière classique, dans un look de garçon sage, avec une pointe de luxe, polo Ralph Lauren et jean marron. Un peu surpris par la technique de l'entretien au début, il se prend vite au jeu et devient bavard.

Patrick a toujours été attiré par la technique et les montages électroniques, quand il parle de son premier ordinateur, il le voit comme un objet technique plein de potentialités, tant qu'on n' imagine pas réellement ce qu'il est capable de faire mais sur lequel on projette beaucoup.

Sans être vraiment déçu, sa passion s'est calmée en se rendant compte de ce que pouvait vraiment faire un ordinateur. Le seul moment où il a essayé de programmer, c'était avant d'avoir l'ordinateur, sur papier, en regardant des modèles de programme à la bibliothèque. Après, comme il était tout seul, comme « on ne lui a pas appris », il n'a pas programmé.

Après le bac, il n'a pas un niveau suffisant pour aller en école d'ingénieur ou en prépa, alors son choix se porte sur les études d'informatique en IUT, surtout pour la partie industrielle. L'informatique, pour lui, c'est d'abord la programmation. Même si l'analyse était une discipline qui lui plaisait, il ne l'imaginait pas comme faisant vraiment partie du métier d'informaticien qui lui serait accessible.

A l'armée, il gère un petit service informatique. Ce qu'il en retient surtout, c'est le travail en groupe, l'intégration des différentes parties d'un projet, la transmission des connaissances. La programmation pour la programmation ne l'intéresse pas. Il aime l'informatique qui fonctionne, le produit quand il sort, le logiciel quand on l'utilise.

Il entre dans une société, coopté par un collègue de promo. Et plus tard, il se rend compte que les hackers sont des gens brillants mais inadaptés à la vie d'entreprise et qu'il y a une place pour d'autres éléments, c'est-à-dire pour des gens comme lui.

Il a été le premier dans sa société à écrire des spécifications pour des programmeurs. Il a tout de suite vu l'intérêt à faire de l'encadrement et du fonctionnel (avec les Roumains). Sa stratégie a été payante, puisqu'il est devenu directeur technique.

A la maison, il a un ordinateur avec lequel il joue.

1.2.4 Jérémie

21 ans. En cours de Master d'informatique en Allemagne et en parallèle, administrateur réseau dans une société de développement logiciel. Exerce

*aussi des travaux de programmation au noir pour des entreprises.
Entretien sur IRC¹.*

Jérémie a été contacté via un t'chat féministe. Nous nous sommes rencontrés par la suite à l'occasion d'une manifestation de hacking à Paris². C'est un jeune homme grand, timide, qui parle peu, plutôt du genre à frôler les murs quand il y a du monde. Quand il parle, c'est à voix basse, en butant sur ses mots. Dans une soirée, il finit rapidement dans un coin, avec son portable sur les genoux.

Jérémie est le plus jeune du groupe de personnes interviewées, ce qui explique qu'il ait pu essayer son premier jeu à l'âge de 4 ans. Puis, sa mère a eu un ordinateur pour son travail. Vers 9 ans, il se met à programmer en basic sur papier des jeux de rôles qui ne marchent pas.

Au collège, il a d'importants problèmes relationnels avec les autres jeunes. Physiquement, il ressemble beaucoup à une fille et il ne fait rien pour masquer les choses. Au lycée, il s'encanaille, devient anorexique, se drogue. Il code des virus, qu'il ne lâche pas. Mais sa passion, c'est plutôt la musique. Après le bac, il refuse d'aller en prépa. Finalement, il estime que la seule chose qui peut le sauver, à la fois de lui et aussi des autres jeunes, c'est de quitter la France. Comme il est à moitié allemand et qu'il habite Strasbourg, il n'a pas besoin d'aller trop loin : il entre à l'université à Karlsruhe. Là, dit-il, c'est la débauche, ce qui veut dire qu'il peut passer toute la nuit sur le net.

Il va à sa première réunion de hackers où il n'est pas pris au sérieux. Il travaille dur pour avoir le niveau, montrer qu'il est bon. Il rencontre un hacker qui n'adhère pas au fonctionnement du groupe autour d'un gourou et aux valeurs viriles du groupe. Il le prend pour modèle.

C'est alors qu'il démarre ce qu'il appelle un road movie hacker : il travaille dans des sociétés qui cherchent à embaucher des hackers au noir. Avec l'argent, il s'offre des stations de travail ou se fait payer en matériel. Pour un contrat, il partait dans l'instant, avec son sac de couchage, coder de-ci de-là, en se moquant bien de son apparence.

Au bout de quelques mois, il s'équilibre. Il ne cherche plus la considération du milieu hacker. Il se remet à travailler pour ses études et passe ses examens à la fac. Il reprend un peu une vie normale.

Aujourd'hui, il s'intéresse moins au matériel mais il reste fasciné par les programmes, qu'il voit comme des prolongements de son esprit. Il s'est fait tatouer, ça fait partie de son nouvel équilibre pour mieux accepter son corps, maintenant qu'il l'a modifié lui-même.

¹ Internet Relayed Chat : discussion en temps réel par Internet

² In real life, dans la vraie vie

1.2.5 Bastien

23 ans. DUT informatique. Technicien dans un laboratoire de recherche. Entretien présentiel.

Cet entretien a été réalisé par une de nos étudiantes, il a eu lieu chez Bastien.

Bastien a rêvé d'ordinateur avant d'en avoir un. C'était l'époque des films comme Wargame, l'ordinateur lui semblait merveilleux, plein de promesses. Il économisait les pièces de vingt centimes et a fait le siège auprès de sa mère jusqu'à ce qu'elle lui en achète un.

Ensuite, il est entré dans un réseau de copains qui avaient un ordinateur. Mais comme personne n'avait le même que le sien, il a dû apprendre tout seul avec le livre qui était fourni et s'est débrouillé. Un jour, il s'est aperçu que son ordinateur avait un défaut de conception et qu'il ne pouvait pas faire certaines choses. Et la terre s'est effondrée.

Pourquoi cette passion ? Enfant, il raconte qu'il était solitaire, il fallait bien qu'il s'occupe, dit-il. Mais depuis tout petit, il rêvait d'utiliser un ordinateur, il construisait des machines à écrire en lego. Il rêvait devant la machine du pouvoir alors qu'il était plutôt petit et maigre. Avec l'ordinateur, il était le roi. Il aurait aimé que ses parents comprennent un peu mieux ce qu'il faisait et l'importance que l'informatique avait à ses yeux.

Les ordinateurs changent et deviennent de plus en plus complexes et en même temps de plus en plus simples à utiliser pour les néophytes. Il a de moins en moins accès au système, ce qui ne lui convient pas, parce que ce qui l'intéresse, c'est le dessous des icônes. Ses copains de lycée ne s'intéressent pas à la programmation, alors, il trafique des jeux avec eux, mais il passe des heures sur ses ordinateurs successifs pour comprendre comment ça marche. L'ordinateur était plus important que tout, les films, les repas... il passait des heures à résoudre les problèmes jusqu'à ce qu'il trouve. Sinon, il faisait crier l'ordinateur en saturant la mémoire clavier (il maintenait une touche appuyée jusqu'à ce qu'il sonne).

Aujourd'hui, il travaille dans une fac. Avec les nouvelles machines et la bureautique, il s'est tout de suite jeté sur les macros, en apprenant tout seul. Il aimerait une formation mais refuse de se plier à une autre méthode que la sienne, même si ça prend plus de temps. C'est un nouveau jeu et il rêve de trouver les solutions pour « passer derrière ». Il sait bien que ses rêves de toute puissance de gamin n'ont pas grand-chose à voir avec le boulot, mais quand même, il y pense encore... piloter des robots, pirater des informations confidentielles...

1.2.6 Hugues

32 ans. DEA en France puis thèse aux USA. Chercheur en informatique en Californie. Entretien par courriel.

Hugues a été contacté par l'intermédiaire de notre cercle d'amis. Il a un physique plutôt séduisant, plaisante tout le temps avec un léger accent du sud. Il s'habille toujours en noir, mais ne peut réellement ressembler à un gothique car il est continuellement hâlé à cause du surf.

Hugues a commencé l'informatique avec les jeux vidéo qui l'ont passionné quand il avait dix ans. Il avait envie de programmer des jeux et cet aspect créatif était central pour lui. Il a alors commencé par programmer tout seul en Basic sur ses premiers ordinateurs puis il rejoint un club informatique au collège. Cette activité ne l'a plus intéressé quand il a eu 15 ans. Depuis, il n'a pratiquement plus jamais joué.

En maths sup, il avait largement le niveau en informatique qui n'était qu'une petite option. Etant également très fort en mathématiques, mais pas dans les autres matières, il a rapidement fait son choix. En outre, l'informatique semblait lui ouvrir de nombreuses possibilités professionnelles. Suite à un brillant DEA, il a été contacté par un laboratoire aux Etats-Unis lui proposant une bourse de thèse. Son maître de stage étant une référence dans le domaine, il s'est laissé tenter, puisqu'il savait par ailleurs la difficulté à trouver un poste à l'université en France. Il a vu l'importance de son projet croître à mesure que sa thèse avançait et il a ensuite trouvé sans problème un post doc dans une bonne université.

Actuellement, il ne se voit pas comme un informaticien mais plutôt comme un chercheur qui fait de la modélisation. Néanmoins, il dit programmer encore 30% de son temps. Il sort beaucoup, fait du sport, joue du piano, fréquente beaucoup ses collègues de travail en dehors de l'université (et peut-être même exclusivement ses collègues) mais dit fuir les soirées d'informaticiens. En revanche, il travaille pratiquement toujours en groupe et les discussions entre eux créent une émulation qu'il apprécie.

Même s'il ne s'attache pas à ses ordinateurs (ils lui ont toujours été payés par son laboratoire depuis il est en thèse et il les considère comme interchangeable), il est toujours à moins de cinq mètres de sa machine : c'est son outil polyvalent, pour communiquer, faire des recherches, créer, regarder des films...

1.2.7 Luc

38 ans. Ingénieur en informatique. Responsable de projet en informatique industrielle dans une grande société. Entretien par courriel

Luc a été contacté par l'intermédiaire de notre groupe d'amis. C'est un homme souriant, avec un accent du sud, qui porte une barbe et commence à se dégarnir. Il ne se préoccupe guère de son apparence. Nos rencontres préalables (qui ont eu lieu plusieurs années avant l'entretien) nous ont donné à penser qu'il ne se souciait pas beaucoup de

son apparence physique. L'entretien a eu lieu par courriel, qui est un mode conversationnel dans lequel il est visiblement très à l'aise.

Luc était un enfant très brillant, il suit en primaire des cours de mathématiques pour enfants doués, mais ces cours n'auront pas de suite au collège. Il rencontre son premier ordinateur chez un ami de ses parents. Fasciné par la programmation, il apprend tout seul, il hante les salons d'informatique, achète des revues, programme sur papier, jusqu'à ce qu'il achète sa première calculatrice programmable au collège, puis plus tard, son premier ordinateur. Il raconte qu'il pouvait passer des nuits entières à programmer. Il jouait peu, les jeux l'intéressaient surtout pour savoir comment ils avaient été faits et une fois qu'il les avait reprogrammés, il les abandonnait.

Après la prépa, (où il passe déjà beaucoup de temps sur l'ordinateur de l'école), il entre en école d'ingénieur informatique en se disant qu'il choisit la facilité car la mécanique aurait tout de même été une discipline plus sérieuse. A l'école, il passe une partie de ses nuits dans la salle machine puis il va devoir partager son temps avec le jeu de rôles et sèche les cours. De toute manière, ses résultats scolaires sont très inégaux : il est excellent dans les matières qui l'intéressent et assure juste le minimum dans les autres.

Après son diplôme d'ingénieur, il commence une thèse dans un laboratoire de physique. Il a suffisamment d'avance scolaire pour pouvoir la finir avant l'expiration de son sursis militaire mais la thèse ne lui permet pas de rester sursitaire. Il part donc à l'armée et quand il revient, cherche du travail en tant qu'ingénieur en informatique. Quand on l'entend parler de son parcours professionnel, on se dit qu'il aurait très probablement préféré être dans le centre de calcul dans une université, plutôt que dans l'industrie.

Il commence alors une carrière classique d'informaticien en SSII, marquée surtout par une absence totale d'ambition professionnelle. Il recherche d'abord les missions de programmation qui peuvent l'intéresser et surtout pas des responsabilités professionnelles. Au début, il a un peu participé aux soirées organisées par sa SSII mais il ne connaît pas ses collègues et ne cherche pas spécialement à les rencontrer. En outre, il reste placé tellement longtemps chez un même client (plusieurs années) que sa SSII n'est plus que le nom inscrit sur sa feuille de paye. Il est finalement embauché par ce grand compte mais n'entretient pas plus de rapports professionnels avec ses collègues. Actuellement, il estime qu'il programme des choses intéressantes 10% de son temps et que le reste lui permet d'être payé à la fin du mois. Il devient finalement chef de projet car il est le plus ancien à connaître le système sur lequel il travail.

1.2.8 Julien

33 ans. Ingénieur en informatique. Responsable de projet télécoms chez un grand compte. Entretien présentiel

Julien a été contacté par l'intermédiaire de notre groupe d'amis. C'est un homme grand et maigre, très ouvert et bavard. L'entretien a eu lieu chez lui un WE. Dans sa maison, jouaient ses deux petites filles surveillées par son épouse, informaticienne également, enceinte d'une troisième.

La première fois que Julien a touché un ordinateur, il avait dix ans, c'était son père, informaticien qui l'avait rapporté à la maison pour jouer. Il a trouvé ça magique et a beaucoup joué avec son père et son frère. Il continue d'ailleurs à jouer à la maison.

Ensuite, au collège comme au lycée, il a suivi des cours d'informatique. Il insiste sur l'aspect ludique et sur la facilité qu'il avait à résoudre les petits problèmes posés.

Après le bac, il entre en maths sup. C'est une époque dont il a de très bons souvenirs. Même s'il travaillait beaucoup, il faisait aussi beaucoup la fête avec ses collègues d'internat. Il pense que c'est grâce à cette ambiance qu'il a pu réussir. Il choisit d'entrer dans une école d'ingénieurs en informatique car il ne voulait plus faire de physique ni de chimie, mais plutôt les matières dans lesquelles il avait des facilités, à savoir les mathématiques et l'informatique.

Ses souvenirs de l'école d'ingénieur sont également très bons, il se souvient s'être passionné pour ses projets, avoir fait plus que le travail demandé. Après son diplôme, il trouve du travail quinze jours plus tard dans une société qui les avait démarchés. Il a tout-à-fait conscience à l'époque que le marché est très porteur et qu'il est facile de trouver du travail. Après un mois de période d'essai décevant, il quitte cette société pour entrer dans une SSII. Il y passera quatre ans, sur des missions qui, à chaque fois, lui plaisaient.

Puis il entre chez un grand compte. Son travail est inégal en intérêt... au début très intéressant, plutôt moins intéressant dernièrement. Il a cherché à en changer, mais les postes professionnellement plus motivants ne pouvaient pas lui convenir car ils auraient trop empiété sur sa vie familiale. Maintenant qu'il a déménagé dans une maison et qu'il va avoir un troisième enfant, il entend bien passer du temps chez lui.

Chez lui, il a trois ordinateurs, dont un pour que ses filles jouent de temps en temps à Lapin malin et Adibou, un pour que son épouse puisse jouer et un comme ordinateur familial, sur lequel il a fait des faire-part... sa plus grande fille ayant 5 ans, on comprend que ce soit un vrai budget-temps ! La dernière fois qu'il a utilisé Internet, c'était pour trouver les plans d'un lit d'enfant pour le fabriquer.

2 L'enquête par questionnaires

2.1 Le questionnaire

Université Paris X
200 av. de la République
92 001 Nanterre Cedex

Université Claude Bernard Lyon I
43, bd du 11 Novembre 1918
69 622 Villeurbanne

Université Lumière Lyon II
86 rue Pasteur,
69 365 Lyon cedex

Bonjour,

Le présent questionnaire fait partie d'une recherche réalisée par le **Centre de Recherche en Education et en Formation** de l'Université Paris X. Elle vise à mieux connaître les étudiant-e-s actuellement engagé-e-s dans des études scientifiques en ce qui concerne, d'une part, un certain nombre de caractéristiques personnelles et, d'autre part, les représentations qu'ils/elles ont des principaux types de métiers accessibles à la fin de leurs études. Dans le questionnaire auquel nous vous demandons de bien vouloir répondre aujourd'hui, il s'agira tout particulièrement des **métiers de l'informatique**.

Ces questionnaires sont anonymes et se remplissent très rapidement ; le plus souvent, il vous suffira de cocher la case correspondant à votre réponse.

Nous vous remercions par avance de votre précieuse collaboration.

Q1 : Vous êtes : ☐ Un garçon ☐ Une fille

Q2 : Dans quelle dominante de la licence êtes-vous inscrit-e :

- ☐ Mathématiques - Informatique
☐ Chimie - Physique - Sciences pour l'ingénieur
☐ Biochimie - Biologie - Sciences de la terre

Q3 : Avez-vous un projet professionnel précis ? Oui ☐ Non ☐

Si oui, lequel ?

Si non, quel secteur professionnel vous attire plus particulièrement aujourd'hui ?

.....

Q4 : Vous trouverez ci-dessous une liste de descripteurs. Nous vous demandons de bien vouloir indiquer dans quelle mesure chacun permet de vous décrire **tel que vous êtes en général**. Pour ce faire, utilisez une des 4 modalités de réponses qui vous sont systématiquement proposées selon l'exemple suivant :

Si vous pensez que l'adjectif « *Artiste* » vous caractérise *très bien*, cochez la case « *très bien* »,

Si vous pensez qu'il vous caractérise *plutôt bien*, cochez la deuxième case, et ainsi de suite...

Pour ne pas invalider la question, veuillez donner une réponse pour chacun des descripteurs proposés.

Décrivez-vous, tel que vous êtes en général :	Très bien	Plutôt bien	Plutôt mal	Pas du tout
1. A l'esprit pratique				
2. Ambitieux				
3. Anxieux				
4. Artiste				
5. Autoritaire				
6. Chaleureux				
7. Conscientieux				
8. Décalé				
9. Digne de confiance				
10. Emotif				
11. Enthousiaste				
12. Esprit ouvert				
13. Féminin				

Décrivez-vous, tel que vous êtes en général :	Très bien	Plutôt bien	Plutôt mal	Pas du tout
14. Individualiste				
15. Intuitif				
16. Isolé				
17. Logique				
18. Maladroit				
19. Masculin				
20. Minutieux				
21. Modélisateur				
22. Modeste				
23. Observateur				
24. Patient				
25. Persévérant				
26. Sociable				
27. Sportif				
28. Sûr de soi				
29. Travailleur				
30. Vivant				
31. Aime jouer				
32. Aimerais posséder une voiture rapide				
33. Ecoute de la musique classique				
34. Ecoute de la variété				
35. Ecoute du rock / de la techno				
36. Lit de la science-fiction				
37. Lit des BD ou Manga				
38. Lit des livres techniques				
39. Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)				
40. Lit des revues spécialisées professionnelles				
41. Lit des romans ou des polars				
42. Porte des lunettes				
43. S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire				
44. A de fortes compétences dans les domaines techniques				
45. A de fortes compétences en maths				
46. Aime aider, soigner les autres				
47. Aime avoir des responsabilités				
48. Aime enseigner aux autres				
49. Aime être dans un milieu organisé				
50. Aime les contacts humains				
51. Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles				
52. Apprécie les raisonnements abstraits				
53. Cherche à avoir des revenus élevés				
54. Désire avoir des horaires réguliers				
55. Désire que son travail lui laisse des loisirs				
56. Est capable de diriger, d'encadrer les autres				
57. Possède l'esprit de compétition				
58. Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs				
59. S'exprime avec facilité				
60. S'intéresse aux activités de commerce				

Q5 : Avez-vous dans votre entourage proche (famille ou ami-e-s) une/des personne(s) exerçant une profession dans l'informatique ?

☐ Oui

☐ Non

Si oui, pouvez vous préciser qui est cette personne (un ami, une cousine, un frère, votre mère etc.) et quelle profession elle exerce ?

Personne

Profession

Q6 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ?

☐ Oui ☐ Non ☐ Peut-être ☐ je ne sais pas

Q7 : Qu'est-ce qui vous attirerait particulièrement dans cette profession?

.....

.....

.....

.....

.....

Q8 : Qu'est-ce qui vous repousserait particulièrement dans cette profession?

.....

.....

.....

.....

.....

Q9 : Pour vous, qu'est ce qui caractérise **l'informaticien type** ? Utilisez, comme vous l'avez fait précédemment, la liste des descripteurs ci-dessous pour effectuer cette description.

Décrivez l'informaticien-type, tel que vous le voyez :	Très bien	Plutôt bien	Plutôt mal	Pas du tout
1. A l'esprit pratique				
2. Ambitieux				
3. Anxieux				
4. Artiste				
5. Autoritaire				
6. Chaleureux				
7. Conscientieux				
8. Décalé				
9. Digne de confiance				
10. Emotif				
11. Enthousiaste				
12. Esprit ouvert				
13. Féminin				
14. Individualiste				
15. Intuitif				
16. Isolé				
17. Logique				

Décrivez l'informaticien-type, tel que vous le voyez :	Très bien	Plutôt bien	Plutôt mal	Pas du tout
18. Maladroit				
19. Masculin				
20. Minutieux				
21. Modélisateur				
22. Modeste				
23. Observateur				
24. Patient				
25. Persévérant				
26. Sociable				
27. Sportif				
28. Sûr de soi				
29. Travailleur				
30. Vivant				
31. Aime jouer				
32. Aimerais posséder une voiture rapide				
33. Ecoute de la musique classique				
34. Ecoute de la variété				
35. Ecoute du rock / de la techno				
36. Lit de la science-fiction				
37. Lit des BD ou Manga				
38. Lit des livres techniques				
39. Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)				
40. Lit des revues spécialisées professionnelles				
41. Lit des romans ou des polars				
42. Porte des lunettes				
43. S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire				
44. A de fortes compétences dans les domaines techniques				
45. A de fortes compétences en maths				
46. Aime aider, soigner les autres				
47. Aime avoir des responsabilités				
48. Aime enseigner aux autres				
49. Aime être dans un milieu organisé				
50. Aime les contacts humains				
51. Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles				
52. Apprécie les raisonnements abstraits				
53. Cherche à avoir des revenus élevés				
54. Désire avoir des horaires réguliers				
55. Désire que son travail lui laisse des loisirs				
56. Est capable de diriger, d'encadrer les autres				
57. Possède l'esprit de compétition				
58. Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs				
59. S'exprime avec facilité				
60. S'intéresse aux activités de commerce				

Q10 : Si vous avez des remarques à faire ou des questions à poser concernant ce questionnaire, veuillez l'indiquer ci-dessous.

.....

.....

.....

Merci pour votre participation

2.2 Population parente

Etudiants de 1ère année de licence par sexe, groupe, année de naissance et CSP
des parents

Année universitaire : 2004
2005

Filles

		1973	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Somme:
Lic G1 (Math Inf Mass) 1A	agric.g.ex								1			1
	agric.m.ex									1		1
	agric.p.ex									1		1
	artisan							1	2	1		4
	cadr admin				1		1	1	4	3	1	11
	cadr f pub							1	1	4	1	7
	chauffeurs							1	1			2
	chef entpr								2	1		3
	commerçant					2	1			1		4
	contremaît						1		2	5		8
	emp adm en						1	1	3	6		11
	emp civil							1	1	3		5
	emp commer								2			2
	inconnu							1		1	1	3
	info art									1		1
	ingénieur							3	3	6	1	13
	instituteu									1		1
	int ad f p								1	1		2
	int san so						1	1	1	1		4
	ouv.non qu				1		1	1	2	6		11
	ouv.qua.ar									1		1
	ouv.qua.in						1	1	3	5	3	13
	ouv.qua.ma										1	1
	policier									1		1
	prof lib							1		2		3
	professeur						2	1	7	3		13
	retrait ar									1		1
	retrait cd								1		1	2
	retrait em				1	1	1	3	1	1		8
	serv parti									1		1
	ss act pro					1						1
	technicien						1		3			4
Lic G1 (Math Inf Mass) 1A	Somme:				3	4	11	18	41	58	9	144

		1973	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Somme:
Lic G2 (Phys Chim SPI) 1A	agric.m.ex						1					1
	agric.p.ex									1		1
	artisan					1		1	1	1		4
	cadr admin								2	6		8
	cadr f pub					1		1	2	6		10

		1973	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Somme:
	chauffeurs									1	1	2
	chef entpr								1			1
	commerçant						1	1		1		3
	contremaît									2	1	3
	emp adm en								1	4		5
	emp civil				1					7		8
	emp commer							1		1		2
	inconnu							1			1	2
	ingénieur							2	2	5		9
	instituteu								1	1		2
	int ad f p							1		2		3
	int san so									1		1
	ouv.non qu						1			2		3
	ouv.non.qu									1		1
	ouv.qua.ar								1			1
	ouv.qua.in			1		1	1	1	1	6		11
	ouv.qua.ma						1					1
	policier							1		1		2
	prof lib						1		3	2	1	7
	professeur								1	9	1	11
	retrait cd	1										1
	retrait em			1	1	1	2	2	1	4		12
	ss act pro			1					4	2	1	8
	technicien					1		1	2	1		5
Lic G2 (Phys Chim SPI) 1A	Somme:	1		3	2	5	8	13	23	67	6	128

		1973	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Somme:
Lic G3 (SVT) 1A	agric.m.ex					1		1		5		7
	agric.p.ex							1		2	1	4
	artisan				2			2	3	2		9
	cadr admin		1			2	2		12	19	2	38
	cadr f pub							6	14	17	2	39
	chauffeurs								1	2		3
	chef entpr							2	3	2	1	8
	chom jms t							1				1
	commerçant					1	1		7	5	2	16
	contremaît						1	2	3	10		16
	emp adm en					1		5	11	5	1	23
	emp civil				1		3	2	3	12		21
	emp commer						2	3	8	8		21
	inconnu					1		3	2	1		7
	info art							1		1		2
	ingénieur						4	8	11	19	3	45
	instituteu						1		4	2	1	8
	int ad com						1	1		2		4
	int ad f p							3		7	1	11
	int san so						2	2	5	14		23
	ouv.non qu				1	1	2	3	1	6		14
	ouv.non.qu									1		1
	ouv.qua.ar				1	1			1	7	1	11

		1973	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Somme:
	ouv.qua.in				1	2	2	9	8	14	2	38
	ouv.qua.ma							1	1	2		4
	ouvrier ag						1					1
	policier			1				1	2	3		7
	prof lib					2	4	4	5	11	2	28
	professeur				1		1	3	5	12	2	24
	retrait ag					1						1
	retrait ar								1	1		2
	retrait cd						1	1	1	2		5
	retrait em				1	4	2	4	4	4		19
	serv parti							2	1	1		4
	ss act pro		1			2	6	8	3	8		28
	technicien					1	4	3	9	12	1	30
Lic G3 (SVT) 1A	Somme:		2	1	8	20	40	82	129	219	22	523
somme		1	2	4	13	29	59	113	193	344	37	795

Récapitulatif :

L1 2005 Lyon II	Filles	% filles	Garçons	% garçons
G1 : Maths - Informatique - Maths appliquées aux sciences sociales	144	18%	341	36%
G2 : Physique - Chimie – Sciences pour l'Ingénieur	128	16%	311	32%
G3 : Sciences de la Vie et de la Terre	523	66%	308	32%
Total	795		960	
% par sexe	45%		55%	

Tableau 1 : Répartition des étudiants de première année de licence de sciences en 2004-2005

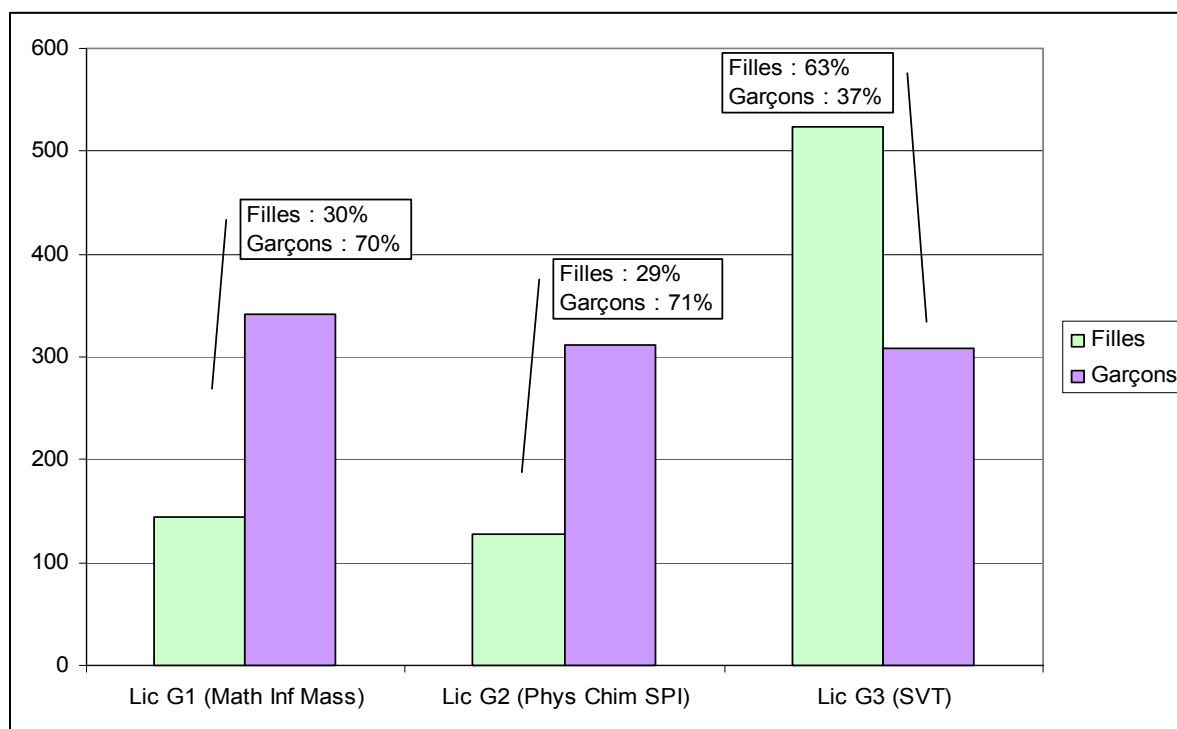


Figure 1 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I

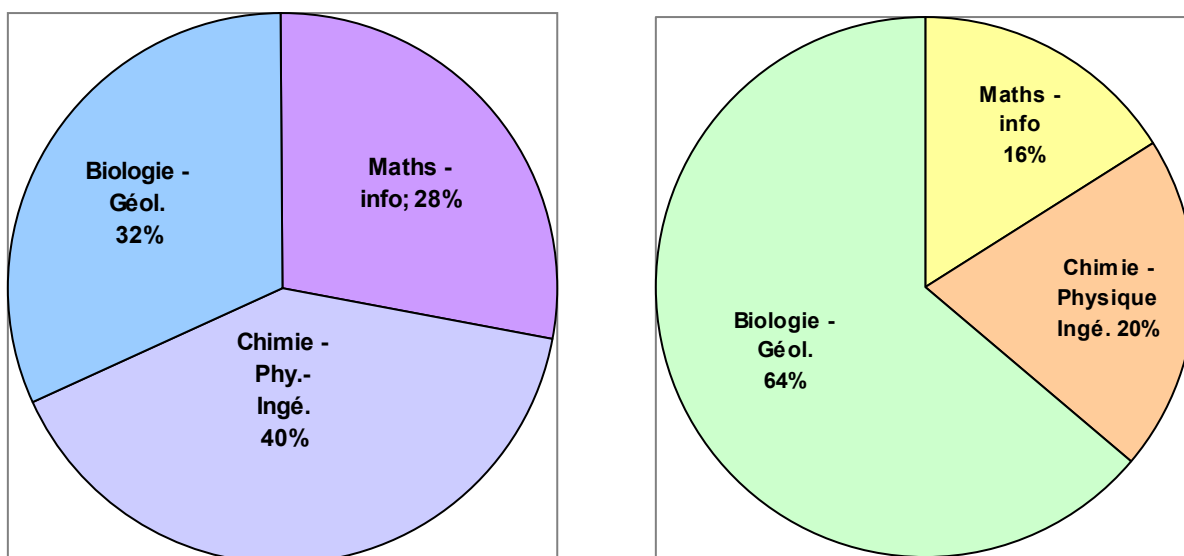


Figure 2 : Répartition des étudiant-e-s de première année de licence de sciences en 2004-2005 à Lyon I par sexes, dans les 3 filières

2.3 Résultats du questionnaire

Q1 : Vous êtes :

Q1	nb	%
Un garçon	143	39,4%
Une fille	216	59,5%
Sans réponse	4	0,1%
Total	363	100,0%

Q2 : Dans quelle dominante de la licence êtes-vous inscrit-e :

Q2	L1	L2	L3	
Garçons	40	57	46	143
Row Percent	27,97%	39,86%	32,17%	
Filles	34	43	139	216
Row Percent	15,74%	19,91%	64,35%	
Tous	74	100	185	359
Total	20,61%	27,86%	51,53%	

L1 Mathématiques - Informatique

L2 Chimie - Physique - Sciences pour l'ingénieur

L3 Biochimie - Biologie - Sciences de la terre

Q3 : Avez-vous un projet professionnel précis ?

Q3	oui	non	
Garçons	63	79	142
%	44,37%	55,63%	
Filles	122	94	216
%	56,48%	43,52%	
Tous	185	173	358
Total	51,68%	48,32%	

Le codage de la question Q3b a été effectué comme suit :
Viennent d'abord des familles de métiers :

1. Enseignant : Professeur des écoles, professeur du secondaire (maths, svt, physique-chimie, enseignants-chercheurs)
2. Ingénieurs informatique, mécanique, génie civil...
3. Police scientifique (l'école de la police scientifique est basée en Rhône-Alpes)
4. Chercheurs en biologie, chimie, cosmétique...
5. Technicien de laboratoire

Ensuite, viennent plutôt des domaines d'activités :

6. Informatique
7. Environnement
8. Sport
9. Santé
10. Zoologie
11. Chimie
12. Physique (Mécanique, Génie Civil, électronique...)
13. Météo / astronomie
14. biologie
15. Secteur artistique (audiovisuel, architecture...)
16. Géologie

Ont été noté 99 les réponses plus rares, comme « pompier », « militaire », « maths »...
En cas de réponses multiples : seule la première réponse a été retenue.

METIERS :

Métiers : N=308		N	%
1	Enseignant	90	29%
4	Chercheurs	23	7%
2	Ingénieurs	18	6%
5	Technicien de laboratoire	18	6%
3	Police scientifique	11	4%

Métiers par sexe :

Hommes : N=113		N	%
1	Enseignant	16	14%
2	Ingénieurs	10	9%
4	Chercheurs	10	9%
5	Technicien de laboratoire	8	7%

Femmes : N=195		N	%
1	Enseignant	74	38%
4	Chercheurs	13	7%

Si on prend en compte uniquement la population des étudiants ayant indiqué un métier :

Métiers : N=160		N	%
1	Enseignant	90	56%
2	Ingénieurs	18	11%
3	Police scientifique	11	7%
4	Chercheurs	23	14%
5	Technicien de laboratoire	18	11%

DOMAINES

Domaines : N=308	N	%
10 Zoologie	16	5%
11 Chimie	12	4%
12 Physique	15	5%
13 Météo / astronomie	7	2%
14 Biologie	6	2%
15 Art	7	2%
16 Géologie	7	2%
6 Informatique	25	8%
7 Environnement	18	6%
8 Sport	3	1%
9 Santé	13	4%
99 Autres	19	6%

Q 4 : Décrivez-vous, tel que vous êtes en général

<i>Image de soi :</i>		<i>Garçons : N=117</i>	<i>Filles : N=201</i>	<i>p</i>
1.	A l'esprit pratique	86%	84%	NS
2.	Ambitieux	68%	67%	NS
3.	Anxieux	45%	66%	0,01
4.	Artiste	51%	35%	0,01
5.	Autoritaire	32%	35%	NS
6.	Chaleureux	87%	92%	NS
7.	Conscientieux	68%	80%	0,05
8.	Décalé	45%	26%	0,01
9.	Digne de confiance	91%	95%	NS
10.	Emotif	65%	86%	0,01
11.	Enthousiaste	79%	87%	0,05
12.	Esprit ouvert	97%	96%	NS
13.	Féminin	15%	91%	0,01
14.	Individualiste	40%	26%	0,01
15.	Intuitif	73%	61%	0,05
16.	Isolé	34%	22%	0,05
17.	Logique	85%	71%	0,01
18.	Maladroit	44%	37%	NS
19.	Masculin	88%	9%	0,01
20.	Minutieux	61%	62%	NS
21.	Modélisateur	53%	27%	0,01
22.	Modeste	79%	80%	NS
23.	Observateur	91%	86%	NS
24.	Patient	71%	68%	NS
25.	Persévérant	77%	76%	NS
26.	Sociable	78%	88%	0,05
27.	Sportif	72%	56%	0,01
28.	Sûr de soi	45%	23%	0,01
29.	Travailleur	62%	83%	0,01
30.	Vivant	91%	92%	NS
31.	Aime jouer	91%	90%	NS
32.	Aimerait posséder une voiture rapide	56%	42%	0,05
33.	Ecoute de la musique classique	38%	25%	0,01
34.	Ecoute de la variété	45%	70%	0,01
35.	Ecoute du rock / de la techno	69%	65%	NS
36.	Lit de la science-fiction	64%	36%	0,01

Image de soi :		Garçons : N=117	Filles : N=201	p
37.	Lit des BD ou Manga	65%	46%	0,01
38.	Lit des livres techniques	38%	23%	0,01
39.	Lit des revues de loisir (mode, sport, culture...)	59%	60%	NS
40.	Lit des revues spécialisées professionnelles	29%	24%	NS
41.	Lit des romans ou des polars	40%	72%	0,01
42.	Porte des lunettes	43%	45%	NS
43.	S'intéresse à son apparence physique et vestimentaire	70%	75%	NS
44.	A de fortes compétences dans les domaines techniques	46%	29%	0,01
45.	A de fortes compétences en maths	55%	46%	NS
46.	Aime aider, soigner les autres	72%	86%	0,01
47.	Aime avoir des responsabilités	55%	66%	0,05
48.	Aime enseigner aux autres	62%	72%	NS
49.	Aime être dans un milieu organisé	80%	85%	NS
50.	Aime les contacts humains	87%	93%	NS
51.	Apprécie de pouvoir constamment apprendre des choses nouvelles	91%	94%	NS
52.	Apprécie les raisonnements abstraits	56%	31%	0,01
53.	Cherche à avoir des revenus élevés	73%	61%	0,05
54.	Désire avoir des horaires réguliers	68%	76%	NS
55.	Désire que son travail lui laisse des loisirs	92%	93%	NS
56.	Est capable de diriger, d'encadrer les autres	68%	58%	NS
57.	Possède l'esprit de compétition	52%	45%	NS
58.	Préfère éviter les déplacements fréquents ou longs	66%	53%	NS
59.	S'exprime avec facilité	71%	64%	NS
60.	S'intéresse aux activités de commerce	21%	11%	0,05

Q5 : Avez-vous dans votre entourage proche (famille ou ami-e-s) une/des personne(s) exerçant une profession dans l'informatique ?

	oui	non	
garçons	65	77	142
%	45,77%	54,23%	
filles	96	120	216
%	44,44%	55,56%	
N	161	197	358
Total	44,97%	55,03%	

Codage du sexe de la personne quand la réponse Q.5 est oui :

	Garçons : 56		Filles : 88		Tous : 144	
Hommes	52	93%	78	89%	130	90%
Femmes	4	7%	10	11%	14	10%

1. Frère / sœur
2. Père / mère
3. 2^e cercle familial (oncle, tante, cousin...)
4. Ami-e
5. Compagnon / compagne

	Frère / sœur	Père / mère	2e cercle familial	Ami-e	Compagnon / compagne
Garçons	16%	12%	32%	37%	1%
Filles	17%	18%	32%	31%	1%
Tous	17%	16%	32%	34%	1%

En cas de réponses multiples (elles étaient rares), seul la première réponse a été conservée.

Q6 : Si demain, on vous offrait la possibilité de devenir informaticien-ne, cela vous tenterait-il ?

	Oui	Non	Peut-être	je ne sais pas	
Garçons	35	52	8	47	142
%	24,65%	36,62%	5,63%	33,10%	
Filles	20	44	17	131	212
%	9,43%	20,75%	8,02%	61,79%	
Tous	55	96	25	178	354
Total	15,54%	27,12%	7,06%	50,28%	

Q7 : Qu'est-ce qui vous attirerait particulièrement dans cette profession?

Résultats Q7 :		N=178	%	G	N=88	F	N=90
1	J'aime l'informatique	30	17%	20	23%	10	11%
2	le pouvoir	12	7%	6	7%	6	7%
3	pratique, faire des choses avec	11	6%	4	5%	7	8%
4	programmation	28	16%	15	17%	13	14%
5	pas fatigant	6	3%	5	6%	1	1%
6	logique (dont règles)	14	8%	4	5%	10	11%
7	3D jeux multimédia	12	7%	7	8%	5	6%
8	info communication (dont Internet)	18	10%	4	5%	14	16%
9	l'avenir	22	12%	10	11%	12	13%
10	créer	32	18%	18	20%	14	16%
12	polyvalence	9	5%	6	7%	3	3%
13	nouveau	18	10%	7	8%	11	12%
14	technique	15	8%	9	10%	6	7%
15	les caractéristiques du métier	31	17%	16	18%	15	17%
16	au service des autres	5	3%	3	3%	2	2%
17	savoir m'en servir	32	18%	7	8%	25	28%

Q8 : Qu'est-ce qui vous repousserait particulièrement dans cette profession? (75% des garçons et des filles répondent)

Résultats Q8 :		N=265	%	G	N=103	F	N=162
1	C'est difficile	24	9%	5	5%	18	11%
2	Opposition vivant / inanimé	77	29%	24	23%	53	33%
3	Répétitif / Monotone / toujours derrière l'écran	111	42%	39	38%	72	44%
4	La technique	9	3%	3	3%	6	4%
5	Les pannes, bugs, virus	14	5%	4	4%	10	6%
6	Mal aux yeux, à la tête	16	6%	5	5%	11	7%
7	J'aime pas / ça ne m'intéresse pas	18	7%	6	6%	12	7%
8	La programmation	7	3%	2	2%	5	3%
9	Ça m'énervé	2	1%	1	1%	1	1%
10	La dépendance	7	3%	2	2%	5	3%
12	La façon dont l'info change le monde	4	2%	2	2%	2	1%
14	Le stéréotype de l'informaticien	8	3%	8	8%	0	0%
15	Les réalités de la vie professionnelle	31	12%	17	17%	14	9%
16	C'est un ennemi	7	3%	0	0%	7	4%
17	Le virtuel	3	1%	0	0%	3	2%
18	Les maths / la logique / le binaire / l'abstrait	11	4%	4	4%	7	4%
19	La saisie	2	1%	2	2%	0	0%

PAGES SUIVANTES : RECAPITULATIF DES QUESTIONS Q.4 ET Q.9 EN FONCTION DE LA Q.6 :

	SOI	SOI	SOI	SOI	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	ECART				
FILLES	OUI	NON	P-Ê	JSP	OUI	NON	P-Ê	JSP	FILLES	OUI	NON	P-Ê	JSP
1	92,31%	80,00%	75,00%	82,43%	100,00%	90,00%	93,75%	86,49%		7,69%	10,00%	18,75%	4,05%
2	69,23%	60,00%	62,50%	68,92%	92,31%	80,00%	75,00%	78,38%		23,08%	20,00%	12,50%	9,46%
3	61,54%	56,67%	56,25%	70,27%	15,38%	23,33%	18,75%	32,43%		46,15%	33,33%	37,50%	37,84%
4	30,77%	36,67%	31,25%	35,14%	61,54%	26,67%	25,00%	18,92%		30,77%	10,00%	6,25%	16,22%
5	38,46%	43,33%	18,75%	31,08%	7,69%	23,33%	43,75%	32,43%		30,77%	20,00%	25,00%	1,35%
6	100,00%	90,00%	75,00%	93,24%	76,92%	46,67%	25,00%	33,78%		23,08%	43,33%	50,00%	59,46%
7	100,00%	80,00%	87,50%	77,03%	100,00%	90,00%	100,00%	85,14%		0,00%	10,00%	12,50%	8,11%
8	0,00%	34,48%	20,00%	31,94%	15,38%	33,33%	37,50%	51,35%		15,38%	1,15%	17,50%	19,41%
9	100,00%	83,33%	100,00%	100,00%	76,92%	73,33%	93,33%	64,38%		23,08%	10,00%	6,67%	35,62%
10	84,62%	76,67%	75,00%	89,19%	15,38%	30,00%	0,00%	14,86%		69,23%	46,67%	75,00%	74,32%
11	84,62%	86,67%	81,25%	89,19%	92,31%	63,33%	43,75%	54,05%		7,69%	23,33%	37,50%	35,14%
12	100,00%	90,00%	93,75%	97,30%	92,31%	86,67%	75,00%	55,41%		7,69%	3,33%	18,75%	41,89%
14	30,77%	20,00%	37,50%	25,68%	38,46%	66,67%	75,00%	75,68%		7,69%	46,67%	37,50%	50,00%
15	69,23%	60,00%	62,50%	60,81%	92,31%	70,00%	87,50%	74,32%		23,08%	10,00%	25,00%	13,51%
16	23,08%	13,33%	18,75%	20,27%	23,08%	66,67%	81,25%	68,92%		0,00%	53,33%	62,50%	48,65%
17	84,62%	76,67%	68,75%	73,97%	100,00%	96,67%	100,00%	94,59%		15,38%	20,00%	31,25%	20,62%
18	7,69%	33,33%	25,00%	48,65%	0,00%	13,33%	12,50%	24,32%		7,69%	20,00%	12,50%	24,32%
20	76,92%	60,00%	68,75%	60,81%	92,31%	80,00%	87,50%	82,43%		15,38%	20,00%	18,75%	21,62%
21	38,46%	33,33%	26,67%	24,66%	100,00%	86,67%	100,00%	86,49%		61,54%	53,33%	73,33%	61,83%
22	61,54%	73,33%	87,50%	79,73%	84,62%	46,67%	37,50%	36,11%		23,08%	26,67%	50,00%	43,62%
23	92,31%	93,33%	87,50%	83,56%	100,00%	93,33%	93,75%	93,24%		7,69%	0,00%	6,25%	9,68%
24	61,54%	63,33%	87,50%	70,27%	100,00%	93,33%	93,75%	85,14%		38,46%	30,00%	6,25%	14,86%
25	76,92%	66,67%	81,25%	81,08%	100,00%	93,33%	100,00%	87,84%		23,08%	26,67%	18,75%	6,76%
26	92,31%	80,00%	87,50%	89,19%	76,92%	53,33%	50,00%	32,43%		15,38%	26,67%	37,50%	56,76%
27	53,85%	63,33%	68,75%	47,30%	7,69%	30,00%	37,50%	8,22%		46,15%	33,33%	31,25%	39,08%
28	38,46%	16,67%	31,25%	21,62%	84,62%	60,00%	68,75%	78,08%		46,15%	43,33%	37,50%	56,46%
29	76,92%	70,00%	87,50%	87,84%	92,31%	96,67%	100,00%	84,93%		15,38%	26,67%	12,50%	2,91%
30	92,31%	100,00%	81,25%	91,89%	84,62%	63,33%	43,75%	43,06%		7,69%	36,67%	37,50%	48,84%
31	92,31%	93,33%	93,75%	89,19%	100,00%	86,67%	75,00%	72,97%		7,69%	6,67%	18,75%	16,22%
32	38,46%	50,00%	37,50%	40,54%	69,23%	60,00%	56,25%	59,46%		30,77%	10,00%	18,75%	18,92%
33	38,46%	26,67%	43,75%	20,27%	46,15%	43,33%	25,00%	37,84%		7,69%	16,67%	18,75%	17,57%
34	69,23%	73,33%	75,00%	72,97%	61,54%	63,33%	68,75%	43,24%		7,69%	10,00%	6,25%	29,73%

	SOI	SOI	SOI	SOI	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	ECART				
FILLES	OUI	NON	P-Ê	JSP	OUI	NON	P-Ê	JSP	FILLES	OUI	NON	P-Ê	JSP
35	76,92%	70,00%	56,25%	66,22%	38,46%	63,33%	56,25%	54,05%		38,46%	6,67%	0,00%	12,16%
36	46,15%	43,33%	50,00%	27,03%	30,77%	80,00%	75,00%	70,27%		15,38%	36,67%	25,00%	43,24%
37	38,46%	53,33%	50,00%	39,19%	53,85%	70,00%	62,50%	63,51%		15,38%	16,67%	12,50%	24,32%
38	30,77%	26,67%	18,75%	21,62%	69,23%	93,33%	93,75%	83,78%		38,46%	66,67%	75,00%	62,16%
39	69,23%	56,67%	62,50%	58,11%	46,15%	56,67%	43,75%	47,30%		23,08%	0,00%	18,75%	10,81%
40	23,08%	33,33%	18,75%	22,97%	92,31%	93,33%	100,00%	85,14%		69,23%	60,00%	81,25%	62,16%
41	69,23%	83,33%	68,75%	67,57%	23,08%	53,33%	43,75%	32,43%		46,15%	30,00%	25,00%	35,14%
42	61,54%	43,33%	43,75%	44,59%	53,85%	83,33%	87,50%	86,49%		7,69%	40,00%	43,75%	41,89%
43	92,31%	73,33%	62,50%	71,62%	15,38%	20,00%	25,00%	10,81%		76,92%	53,33%	37,50%	60,81%
44	46,15%	40,00%	25,00%	23,29%	92,31%	96,67%	100,00%	90,54%		46,15%	56,67%	75,00%	67,25%
45	92,31%	50,00%	43,75%	45,95%	100,00%	96,67%	93,75%	84,93%		7,69%	46,67%	50,00%	38,99%
46	92,31%	86,67%	81,25%	89,19%	46,15%	23,33%	12,50%	24,32%		46,15%	63,33%	68,75%	64,86%
47	53,85%	83,33%	43,75%	66,22%	100,00%	83,33%	75,00%	71,62%		46,15%	0,00%	31,25%	5,41%
48	76,92%	76,67%	68,75%	67,57%	69,23%	70,00%	37,50%	50,00%		7,69%	6,67%	31,25%	17,57%
49	100,00%	80,00%	87,50%	85,14%	92,31%	90,00%	81,25%	83,78%		7,69%	10,00%	6,25%	1,35%
50	92,31%	96,67%	81,25%	94,59%	76,92%	40,00%	43,75%	27,03%		15,38%	56,67%	37,50%	67,57%
51	92,31%	96,67%	93,75%	97,30%	92,31%	90,00%	87,50%	82,43%		0,00%	6,67%	6,25%	14,86%
52	46,15%	26,67%	25,00%	28,38%	69,23%	63,33%	81,25%	62,16%		23,08%	36,67%	56,25%	33,78%
53	76,92%	50,00%	50,00%	68,92%	100,00%	80,00%	68,75%	83,78%		23,08%	30,00%	18,75%	14,86%
54	92,31%	80,00%	93,75%	72,97%	84,62%	73,33%	68,75%	67,12%		7,69%	6,67%	25,00%	5,85%
55	100,00%	96,67%	100,00%	94,59%	84,62%	66,67%	50,00%	64,86%		15,38%	30,00%	50,00%	29,73%
56	53,85%	53,33%	43,75%	59,46%	100,00%	80,00%	68,75%	60,81%		46,15%	26,67%	25,00%	1,35%
57	53,85%	50,00%	43,75%	43,24%	53,85%	73,33%	62,50%	75,68%		0,00%	23,33%	18,75%	32,43%
58	46,15%	50,00%	62,50%	58,11%	46,15%	66,67%	56,25%	64,86%		0,00%	16,67%	6,25%	6,76%
59	84,62%	53,33%	56,25%	64,86%	100,00%	66,67%	68,75%	44,59%		15,38%	13,33%	12,50%	20,27%
60	15,38%	13,33%	12,50%	9,46%	69,23%	60,00%	43,75%	47,30%	FILLES	53,85%	46,67%	31,25%	37,84%
									MOY.	23,87%	26,46%	30,13%	30,31%

	SOI	SOI	SOI	SOI	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	ECART				
GARÇONS	OUI	NON	P-Ê	JSP	OUI	NON	P-Ê	JSP	GARÇONS	OUI	NON	P-Ê	JSP
1	93,75%	81,82%	85,71%	85,29%	90,63%	90,91%	85,71%	73,53%		3,13%	9,09%	0,00%	11,76%
2	75,00%	56,82%	85,71%	73,53%	84,38%	70,45%	85,71%	58,82%		9,38%	13,64%	0,00%	14,71%
3	43,75%	45,45%	28,57%	50,00%	40,63%	29,55%	28,57%	44,12%		3,13%	15,91%	0,00%	5,88%
4	46,88%	47,73%	42,86%	61,76%	59,38%	45,45%	14,29%	44,12%		12,50%	2,27%	28,57%	17,65%
5	34,38%	25,00%	71,43%	32,35%	21,88%	27,27%	42,86%	17,65%		12,50%	2,27%	28,57%	14,71%
6	87,50%	81,82%	100,00%	91,18%	71,88%	47,73%	71,43%	32,35%		15,63%	34,09%	28,57%	58,82%
7	68,75%	63,64%	100,00%	64,71%	87,50%	90,91%	100,00%	73,53%		18,75%	27,27%	0,00%	8,82%
8	43,75%	34,09%	28,57%	64,71%	59,38%	52,27%	57,14%	47,06%		15,63%	18,18%	28,57%	17,65%
9	93,75%	86,36%	100,00%	94,12%	78,13%	65,91%	85,71%	55,88%		15,63%	20,45%	14,29%	38,24%
10	50,00%	77,27%	42,86%	67,65%	34,38%	29,55%	28,57%	26,47%		15,63%	47,73%	14,29%	41,18%
11	84,38%	86,36%	71,43%	67,65%	68,75%	69,77%	85,71%	50,00%		15,63%	16,60%	14,29%	17,65%
12	96,88%	95,45%	100,00%	100,00%	81,25%	84,09%	85,71%	52,94%		15,63%	11,36%	14,29%	47,06%
14	37,50%	43,18%	57,14%	35,29%	43,75%	59,09%	57,14%	78,79%		6,25%	15,91%	0,00%	43,49%
15	75,00%	65,91%	85,71%	76,47%	81,25%	83,72%	71,43%	64,71%		6,25%	17,81%	14,29%	11,76%
16	29,03%	38,64%	42,86%	29,41%	46,88%	63,64%	71,43%	73,53%		17,84%	25,00%	28,57%	44,12%
17	87,50%	86,36%	85,71%	82,35%	90,63%	95,35%	100,00%	76,47%		3,13%	8,99%	14,29%	5,88%
18	40,63%	43,18%	28,57%	50,00%	34,38%	34,09%	28,57%	26,47%		6,25%	9,09%	0,00%	23,53%
20	56,25%	61,36%	85,71%	58,82%	75,00%	77,27%	71,43%	76,47%		18,75%	15,91%	14,29%	17,65%
21	59,38%	44,19%	71,43%	55,88%	81,25%	90,70%	100,00%	72,73%		21,88%	46,51%	28,57%	16,84%
22	90,63%	70,45%	42,86%	88,24%	56,25%	52,27%	28,57%	35,29%		34,38%	18,18%	14,29%	52,94%
23	93,75%	88,64%	100,00%	88,24%	90,63%	93,02%	85,71%	70,59%		3,13%	4,39%	14,29%	17,65%
24	84,38%	65,91%	71,43%	64,71%	71,88%	79,55%	100,00%	82,35%		12,50%	13,64%	28,57%	17,65%
25	90,63%	68,18%	100,00%	70,59%	93,75%	90,70%	100,00%	82,35%		3,13%	22,52%	0,00%	11,76%
26	87,50%	79,55%	57,14%	70,59%	48,39%	52,27%	85,71%	23,53%		39,11%	27,27%	28,57%	47,06%
27	71,88%	68,18%	57,14%	79,41%	31,25%	32,56%	28,57%	14,71%		40,63%	35,62%	28,57%	64,71%
28	65,63%	31,82%	42,86%	44,12%	53,13%	63,64%	57,14%	73,53%		12,50%	31,82%	14,29%	29,41%
29	65,63%	54,55%	71,43%	67,65%	87,10%	81,82%	57,14%	76,47%		21,47%	27,27%	14,29%	8,82%
30	93,75%	86,36%	100,00%	94,12%	62,50%	59,09%	71,43%	26,47%		31,25%	27,27%	28,57%	67,65%
31	100,00%	86,36%	85,71%	88,24%	93,75%	86,36%	85,71%	61,76%		6,25%	0,00%	0,00%	26,47%
32	56,25%	63,64%	42,86%	47,06%	37,50%	59,09%	71,43%	44,12%		18,75%	4,55%	28,57%	2,94%
33	43,75%	36,36%	42,86%	35,29%	31,25%	43,18%	28,57%	35,29%		12,50%	6,82%	14,29%	0,00%

	SOI	SOI	SOI	SOI	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	ECART				
GARÇONS	OUI	NON	P-Ê	JSP	OUI	NON	P-Ê	JSP	GARÇONS	OUI	NON	P-Ê	JSP
34	43,75%	47,73%	42,86%	44,12%	53,13%	45,45%	57,14%	50,00%		9,38%	2,27%	14,29%	5,88%
35	59,38%	72,73%	42,86%	78,79%	59,38%	65,91%	57,14%	67,65%		0,00%	6,82%	14,29%	11,14%
36	65,63%	65,91%	42,86%	64,71%	93,75%	79,55%	71,43%	79,41%		28,13%	13,64%	28,57%	14,71%
37	78,13%	63,64%	71,43%	52,94%	78,13%	70,45%	71,43%	82,35%		0,00%	6,82%	0,00%	29,41%
38	50,00%	27,27%	28,57%	41,18%	90,63%	84,09%	57,14%	82,35%		40,63%	56,82%	28,57%	41,18%
39	53,13%	59,09%	42,86%	67,65%	53,13%	61,36%	57,14%	44,12%		0,00%	2,27%	14,29%	23,53%
40	31,25%	25,00%	28,57%	32,35%	59,38%	75,00%	85,71%	88,24%		28,13%	50,00%	57,14%	55,88%
41	31,25%	38,64%	28,57%	52,94%	37,50%	31,82%	57,14%	44,12%		6,25%	6,82%	28,57%	8,82%
42	37,50%	52,27%	28,57%	38,24%	84,38%	68,18%	42,86%	94,12%		46,88%	15,91%	14,29%	55,88%
43	75,00%	75,00%	57,14%	58,82%	34,38%	27,27%	28,57%	8,82%		40,63%	47,73%	28,57%	50,00%
44	65,63%	36,36%	28,57%	44,12%	90,63%	88,64%	71,43%	91,18%		25,00%	52,27%	42,86%	47,06%
45	65,63%	54,55%	28,57%	50,00%	90,63%	90,91%	42,86%	94,12%		25,00%	36,36%	14,29%	44,12%
46	81,25%	59,09%	57,14%	82,35%	46,88%	36,36%	71,43%	23,53%		34,38%	22,73%	14,29%	58,82%
47	62,50%	45,45%	71,43%	55,88%	68,75%	68,18%	71,43%	58,82%		6,25%	22,73%	0,00%	2,94%
48	78,13%	43,18%	71,43%	70,59%	71,88%	54,55%	57,14%	41,18%		6,25%	11,36%	14,29%	29,41%
49	84,38%	84,09%	100,00%	67,65%	68,75%	70,45%	85,71%	67,65%		15,63%	13,64%	14,29%	0,00%
50	96,88%	77,27%	100,00%	88,24%	53,13%	52,27%	42,86%	23,53%		43,75%	25,00%	57,14%	64,71%
51	93,75%	90,91%	100,00%	88,24%	90,63%	81,82%	71,43%	70,59%		3,13%	9,09%	28,57%	17,65%
52	59,38%	50,00%	71,43%	55,88%	71,88%	72,73%	57,14%	67,65%		12,50%	22,73%	14,29%	11,76%
53	78,13%	84,09%	71,43%	52,94%	59,38%	81,82%	57,14%	67,65%		18,75%	2,27%	14,29%	14,71%
54	78,13%	72,73%	71,43%	52,94%	59,38%	68,18%	71,43%	50,00%		18,75%	4,55%	0,00%	2,94%
55	93,75%	88,64%	100,00%	94,12%	65,63%	61,36%	57,14%	47,06%		28,13%	27,27%	42,86%	47,06%
56	81,25%	70,45%	71,43%	50,00%	65,63%	59,09%	71,43%	41,18%		15,63%	11,36%	0,00%	8,82%
57	75,00%	43,18%	57,14%	39,39%	75,00%	77,27%	57,14%	64,71%		0,00%	34,09%	0,00%	25,31%
58	77,42%	54,55%	71,43%	70,59%	62,50%	70,45%	57,14%	58,82%		14,92%	15,91%	14,29%	11,76%
59	77,42%	59,09%	85,71%	76,47%	56,25%	56,82%	57,14%	26,47%		21,17%	2,27%	28,57%	50,00%
60	12,90%	22,73%	28,57%	23,53%	28,13%	50,00%	71,43%	52,94%	GARÇONS	15,22%	27,27%	42,86%	29,41%
									MOY.	16,78%	19,44%	18,23%	27,02%

ECART SOI-PROTOTYPE PAR SEXE SELON LA Q.6 :

OUI	g ecart	f ecart
moyenne	16,78%	23,87%
ecart-type	0,122349	0,194222
effectif	32	13
ec comm	0,14601	ddl
t	-1,47606	43
Z=	-1,22114	

NON	g ecart	f ecart
moyenne	19,44%	26,46%
ecart-type	0,142883	0,182701
effectif	44	30
ec comm	0,160116	ddl
t	-1,85121	72
Z=	-1,76748	

PEUT-ETRE	g ecart	f ecart
moyenne	18,23%	30,13%
ecart-type	0,141074	0,2089
effectif	7	16
ec comm	0,191982	ddl
t	-1,36814	21
Z=	-1,59476	

JSP	g ecart	f ecart
moyenne	27,02%	30,31%
ecart-type	0,194452	0,208439
effectif	34	74
ec comm	0,204187	ddl
t	-0,77791	106
Z=	-0,79834	

ECART SOI-PROTOTYPE PAR SEXE SELON LA Q.3 :

MATHS	g ecart	f ecart
moyenne	17,20%	29,00%
ecart-type	0,129168	0,198806
effectif	33	28
ec comm	0,164731	ddl
t	-2,78656	59
Z=	-2,69367	S : 0,01

PHY CHIM	g ecart	f ecart
moyenne	17,98%	26,32%
ecart-type	0,132339	0,183451
effectif	50	38
ec comm	0,15639	ddl
t	-2,47807	86
Z=	-2,37244	S : 0,05

SVT	g ecart	f ecart
moyenne	25,80%	32,82%
ecart-type	0,194013	0,226926
effectif	34	68
ec comm	0,216618	ddl
t	-1,54174	100
Z=	-1,62460	NS

PAGES SUIVANTES : RECAPITULATIF DES QUESTIONS Q.4 ET Q.9 EN FONCTION DE LA Q.3 :

FILLES	SOI	SOI	SOI	PROTO	PROTO	PROTO	FILLES			
	MATHS	PHY CHIM	SVT	MATHS	PHY CHIM	SVT	ECART	MATHS	PHY CHIM	SVT
1	89,29%	81,58%	79,41%	92,86%	89,47%	88,24%		3,57%	7,89%	8,82%
2	60,71%	63,16%	69,12%	78,57%	86,84%	75,00%		17,86%	23,68%	5,88%
3	42,86%	71,05%	70,59%	21,43%	34,21%	25,00%		21,43%	36,84%	45,59%
4	25,00%	50,00%	29,41%	39,29%	28,95%	17,65%		14,29%	21,05%	11,76%
5	42,86%	23,68%	33,82%	25,00%	31,58%	29,41%		17,86%	7,89%	4,41%
6	96,43%	81,58%	94,12%	42,86%	39,47%	38,24%		53,57%	42,11%	55,88%
7	85,71%	71,05%	85,29%	92,86%	81,58%	92,65%		7,14%	10,53%	7,35%
8	15,38%	42,11%	24,24%	53,57%	47,37%	33,82%		38,19%	5,26%	9,58%
9	96,43%	97,37%	95,59%	60,71%	75,68%	73,13%		35,71%	21,69%	22,45%
10	85,71%	73,68%	89,71%	14,29%	21,05%	14,71%		71,43%	52,63%	75,00%
12	100,00%	97,37%	92,65%	71,43%	57,89%	73,53%		28,57%	39,47%	19,12%
13	92,86%	83,78%	94,12%	37,04%	36,84%	34,33%		55,82%	46,94%	59,79%
14	32,14%	23,68%	26,47%	67,86%	76,32%	67,65%		35,71%	52,63%	41,18%
15	60,71%	63,16%	61,76%	82,14%	81,58%	72,06%		21,43%	18,42%	10,29%
16	14,29%	23,68%	19,12%	57,14%	71,05%	66,18%		42,86%	47,37%	47,06%
17	89,29%	86,49%	63,24%	100,00%	92,11%	97,06%		10,71%	5,62%	33,82%
19	3,57%	13,16%	10,29%	88,89%	76,32%	79,10%		85,32%	63,16%	68,81%
20	75,00%	52,63%	64,71%	85,71%	81,58%	83,82%		10,71%	28,95%	19,12%
21	28,57%	27,03%	29,85%	96,30%	84,21%	89,71%		67,72%	57,18%	59,86%
22	67,86%	76,32%	82,35%	46,43%	40,54%	44,78%		21,43%	35,78%	37,58%
23	92,86%	83,78%	86,76%	96,43%	94,74%	92,65%		3,57%	10,95%	5,88%
24	78,57%	71,05%	66,18%	96,43%	84,21%	89,71%		17,86%	13,16%	23,53%
25	75,00%	71,05%	80,88%	92,86%	89,47%	92,65%		17,86%	18,42%	11,76%
26	92,86%	81,58%	88,24%	57,14%	44,74%	36,76%		35,71%	36,84%	51,47%
27	60,71%	39,47%	58,82%	14,29%	16,22%	17,65%		46,43%	23,26%	41,18%
28	28,57%	26,32%	19,12%	78,57%	72,97%	72,06%		50,00%	46,66%	52,94%
29	78,57%	76,32%	86,76%	96,43%	86,49%	89,71%		17,86%	10,17%	2,94%
30	92,86%	89,47%	92,65%	67,86%	45,95%	47,76%		25,00%	43,53%	44,89%
31	96,43%	89,47%	88,24%	82,14%	78,95%	77,94%		14,29%	10,53%	10,29%
32	28,57%	52,63%	41,18%	46,43%	63,16%	63,24%		17,86%	10,53%	22,06%
33	32,14%	39,47%	16,18%	32,14%	42,11%	39,71%		0,00%	2,63%	23,53%
34	71,43%	78,95%	70,59%	57,14%	60,53%	47,06%		14,29%	18,42%	23,53%

FILLES	SOI	SOI	SOI	PROTO	PROTO	PROTO	FILLES			
	MATHS	PHY CHIM	SVT	MATHS	PHY CHIM	SVT	ECART	MATHS	PHY CHIM	SVT
35	71,43%	68,42%	64,71%	53,57%	63,16%	51,47%		17,86%	5,26%	13,24%
36	32,14%	39,47%	33,82%	60,71%	73,68%	70,59%		28,57%	34,21%	36,76%
37	39,29%	52,63%	39,71%	57,14%	71,05%	63,24%		17,86%	18,42%	23,53%
38	25,00%	34,21%	16,18%	71,43%	86,84%	91,18%		46,43%	52,63%	75,00%
39	71,43%	44,74%	63,24%	53,57%	42,11%	51,47%		17,86%	2,63%	11,76%
40	28,57%	23,68%	23,53%	89,29%	89,47%	89,71%		60,71%	65,79%	66,18%
41	75,00%	71,05%	70,59%	25,00%	47,37%	38,24%		50,00%	23,68%	32,35%
42	35,71%	55,26%	44,12%	71,43%	84,21%	86,76%		35,71%	28,95%	42,65%
43	82,14%	63,16%	75,00%	14,29%	28,95%	7,35%		67,86%	34,21%	67,65%
44	39,29%	40,54%	19,12%	92,86%	89,47%	95,59%		53,57%	48,93%	76,47%
45	92,86%	44,74%	36,76%	92,86%	81,08%	94,12%		0,00%	36,34%	57,35%
46	85,71%	89,47%	88,24%	25,00%	28,95%	22,06%		60,71%	60,53%	66,18%
47	53,57%	60,53%	73,53%	75,00%	73,68%	80,88%		21,43%	13,16%	7,35%
48	85,71%	65,79%	66,18%	60,71%	52,63%	54,41%		25,00%	13,16%	11,76%
49	100,00%	81,58%	82,35%	92,86%	81,58%	85,29%		7,14%	0,00%	2,94%
50	96,43%	92,11%	92,65%	46,43%	36,84%	32,35%		50,00%	55,26%	60,29%
51	92,86%	100,00%	95,59%	82,14%	78,95%	91,18%		10,71%	21,05%	4,41%
52	46,43%	36,84%	17,65%	75,00%	63,16%	63,24%		28,57%	26,32%	45,59%
53	64,29%	60,53%	63,24%	85,71%	78,95%	83,82%		21,43%	18,42%	20,59%
54	89,29%	73,68%	77,94%	64,29%	78,95%	67,16%		25,00%	5,26%	10,78%
55	100,00%	97,37%	94,12%	71,43%	60,53%	66,18%		28,57%	36,84%	27,94%
56	60,71%	63,16%	48,53%	75,00%	63,16%	70,59%		14,29%	0,00%	22,06%
57	46,43%	39,47%	48,53%	71,43%	76,32%	67,65%		25,00%	36,84%	19,12%
58	64,29%	55,26%	52,94%	57,14%	71,05%	58,82%		7,14%	15,79%	5,88%
59	75,00%	57,89%	60,29%	62,96%	57,89%	55,88%		12,04%	0,00%	4,41%
60	10,71%	23,68%	4,41%	53,57%	44,74%	55,88%		42,86%	21,05%	51,47%
							MOY	29,00%	26,32%	32,82%

GARÇONS	SOI MATHS	SOI PHY CHIM	SOI SVT	PROTO MATHS	PROTO PHY CHIM	PROTO SVT	GARÇONS ECART	MATHS	PHY CHIM	SVT
1	87,88%	82,00%	91,18%	96,97%	78,00%	85,29%		9,09%	4,00%	5,88%
2	78,79%	64,00%	64,71%	72,73%	74,00%	67,65%		6,06%	10,00%	2,94%
3	45,45%	44,00%	47,06%	27,27%	36,00%	47,06%		18,18%	8,00%	0,00%
4	51,52%	44,00%	61,76%	63,64%	48,00%	29,41%		12,12%	4,00%	32,35%
5	30,30%	38,00%	26,47%	27,27%	26,00%	17,65%		3,03%	12,00%	8,82%
6	96,97%	78,00%	91,18%	78,79%	44,00%	35,29%		18,18%	34,00%	55,88%
7	69,70%	58,00%	79,41%	100,00%	76,00%	85,29%		30,30%	18,00%	5,88%
8	39,39%	44,00%	52,94%	51,52%	56,00%	50,00%		12,12%	12,00%	2,94%
9	93,94%	88,00%	94,12%	84,85%	54,00%	70,59%		9,09%	34,00%	23,53%
10	69,70%	70,00%	52,94%	33,33%	28,00%	29,41%		36,36%	42,00%	23,53%
12	100,00%	94,00%	100,00%	87,88%	74,00%	61,76%		12,12%	20,00%	38,24%
13	18,18%	10,20%	17,65%	28,13%	22,45%	34,38%		9,94%	12,24%	16,73%
14	42,42%	42,00%	35,29%	42,42%	56,00%	84,85%		0,00%	14,00%	49,55%
15	78,79%	66,00%	76,47%	87,88%	77,55%	64,71%		9,09%	11,55%	11,76%
16	28,13%	40,00%	29,41%	57,58%	56,00%	76,47%		29,45%	16,00%	47,06%
17	87,88%	84,00%	85,29%	90,91%	81,63%	97,06%		3,03%	2,37%	11,76%
19	87,88%	85,71%	91,18%	87,10%	67,35%	68,75%		0,78%	18,37%	22,43%
20	60,61%	60,00%	61,76%	84,85%	68,00%	79,41%		24,24%	8,00%	17,65%
21	45,45%	55,10%	58,82%	90,63%	77,55%	85,29%		45,17%	22,45%	26,47%
22	81,82%	76,00%	82,35%	57,58%	48,00%	35,29%		24,24%	28,00%	47,06%
23	93,94%	86,00%	94,12%	84,85%	85,71%	85,29%		9,09%	0,29%	8,82%
24	72,73%	70,00%	70,59%	78,79%	74,00%	88,24%		6,06%	4,00%	17,65%
25	78,79%	72,00%	82,35%	90,91%	87,76%	91,18%		12,12%	15,76%	8,82%
26	90,91%	68,00%	79,41%	56,25%	44,00%	35,29%		34,66%	24,00%	44,12%
27	69,70%	74,00%	70,59%	39,39%	28,57%	11,76%		30,30%	45,43%	58,82%
28	51,52%	38,00%	50,00%	66,67%	58,00%	67,65%		15,15%	20,00%	17,65%
29	63,64%	64,00%	58,82%	90,63%	78,00%	73,53%		26,99%	14,00%	14,71%
30	90,91%	86,00%	100,00%	69,70%	48,00%	38,24%		21,21%	38,00%	61,76%
31	93,94%	82,00%	100,00%	90,91%	82,00%	70,59%		3,03%	0,00%	29,41%
32	60,61%	64,00%	38,24%	54,55%	48,00%	47,06%		6,06%	16,00%	8,82%
33	33,33%	48,00%	29,41%	30,30%	44,00%	32,35%		3,03%	4,00%	2,94%

GARÇONS	SOI MATHS	SOI PHY CHIM	SOI SVT	PROTO MATHS	PROTO PHY CHIM	PROTO SVT	GARÇONS ECART	MATHS	PHY CHIM	SVT
34	42,42%	54,00%	35,29%	57,58%	50,00%	41,18%		15,15%	4,00%	5,88%
35	71,88%	70,00%	64,71%	60,61%	66,00%	64,71%		11,27%	4,00%	0,00%
36	63,64%	60,00%	70,59%	78,79%	84,00%	85,29%		15,15%	24,00%	14,71%
37	75,76%	58,00%	64,71%	66,67%	80,00%	79,41%		9,09%	22,00%	14,71%
38	39,39%	44,00%	26,47%	84,85%	84,00%	82,35%		45,45%	40,00%	55,88%
39	54,55%	60,00%	61,76%	63,64%	52,00%	47,06%		9,09%	8,00%	14,71%
40	21,21%	34,00%	29,41%	66,67%	72,00%	88,24%		45,45%	38,00%	58,82%
41	27,27%	34,00%	61,76%	30,30%	42,00%	41,18%		3,03%	8,00%	20,59%
42	39,39%	44,00%	44,12%	75,76%	78,00%	82,35%		36,36%	34,00%	38,24%
43	69,70%	70,00%	67,65%	36,36%	18,00%	20,59%		33,33%	52,00%	47,06%
44	45,45%	48,00%	44,12%	93,94%	86,00%	88,24%		48,48%	38,00%	44,12%
45	75,76%	60,00%	26,47%	93,94%	88,00%	85,29%		18,18%	28,00%	58,82%
46	63,64%	72,00%	79,41%	57,58%	34,00%	23,53%		6,06%	38,00%	55,88%
47	54,55%	64,00%	41,18%	69,70%	64,00%	64,71%		15,15%	0,00%	23,53%
48	69,70%	56,00%	64,71%	72,73%	58,00%	35,29%		3,03%	2,00%	29,41%
49	87,88%	74,00%	82,35%	75,76%	66,00%	70,59%		12,12%	8,00%	11,76%
50	93,94%	78,00%	94,12%	54,55%	46,00%	29,41%		39,39%	32,00%	64,71%
51	96,97%	92,00%	85,29%	87,88%	78,00%	76,47%		9,09%	14,00%	8,82%
52	54,55%	58,00%	52,94%	81,82%	64,00%	67,65%		27,27%	6,00%	14,71%
53	81,82%	72,00%	64,71%	63,64%	80,00%	61,76%		18,18%	8,00%	2,94%
54	78,79%	60,00%	70,59%	60,61%	64,00%	55,88%		18,18%	4,00%	14,71%
55	93,94%	86,00%	100,00%	63,64%	56,00%	55,88%		30,30%	30,00%	44,12%
56	69,70%	72,00%	58,82%	72,73%	48,00%	52,94%		3,03%	24,00%	5,88%
57	57,58%	60,00%	33,33%	75,76%	74,00%	64,71%		18,18%	14,00%	31,37%
58	63,64%	65,31%	70,59%	72,73%	56,00%	67,65%		9,09%	9,31%	2,94%
59	72,73%	63,27%	79,41%	66,67%	42,00%	38,24%		6,06%	21,27%	41,18%
60	24,24%	22,45%	14,71%	36,36%	42,00%	61,76%		12,12%	19,55%	47,06%
							MOY	17,20%	17,98%	25,80%

3 Effectifs par école

3.1 Ingénieurs

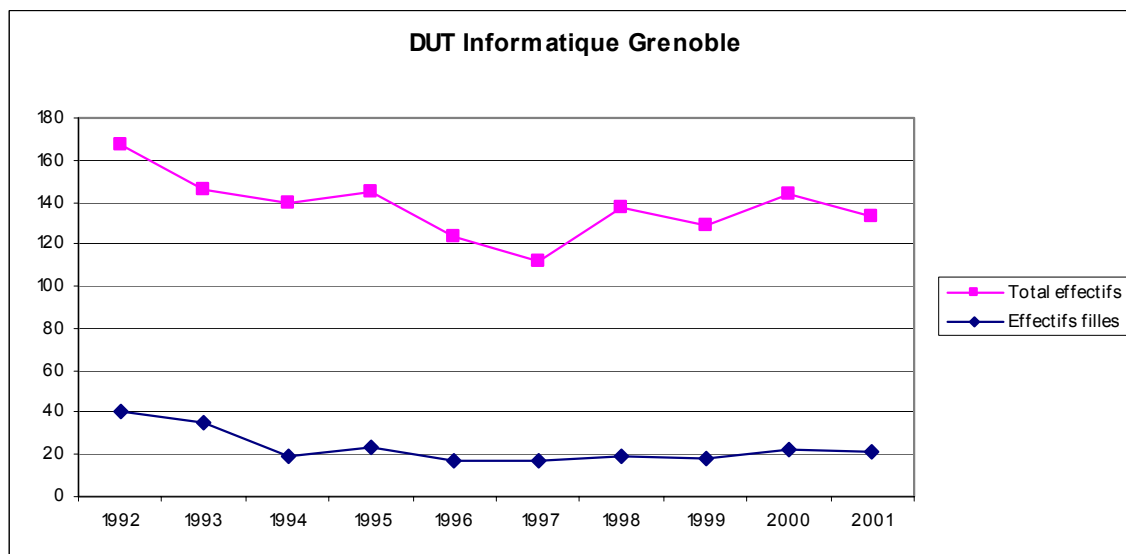
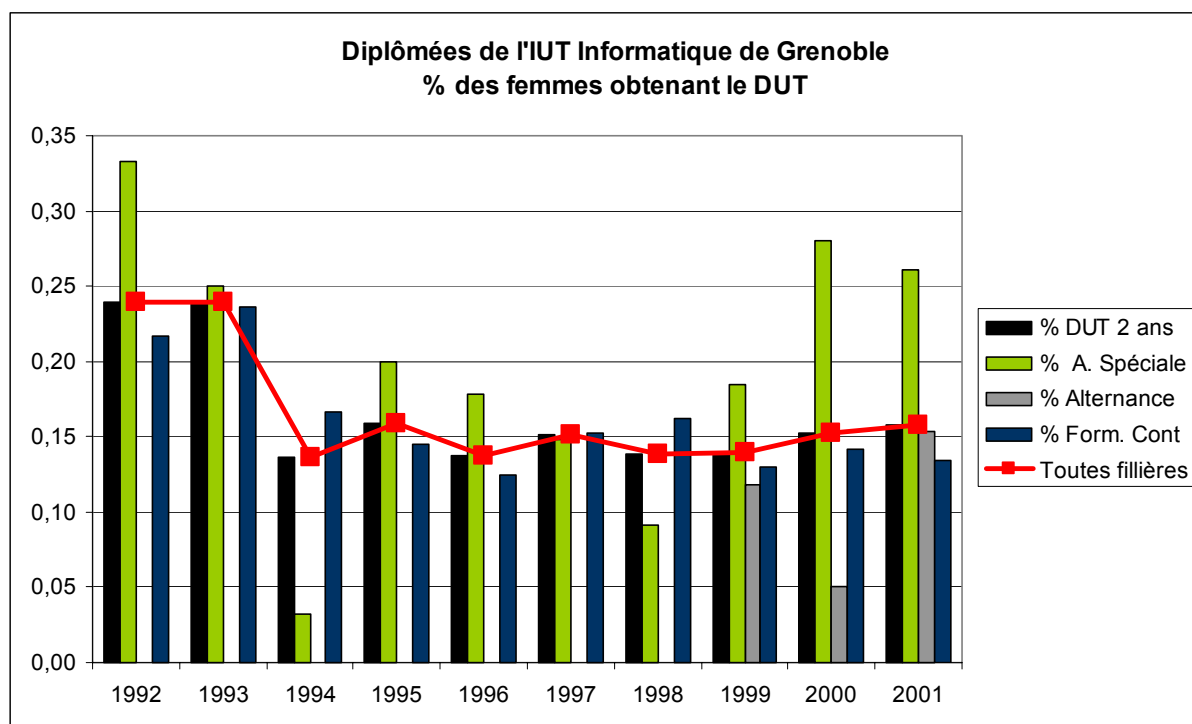
	ESIEA				INSA Rennes				INSA Lyon				INSA Toulouse			
Années	F	H	%	Total	F	H	%	Total	F	H	Total	%	F	H	%	Total
1962	1	3	25%	4												
1963	2	10	17%	12												
1964	0	17	0%	17												
1965	0	35	0%	35												
1966	4	34	11%	38												
1967	2	29	6%	31												
1968	1	25	4%	26												
1969	0	24	0%	24												
1970	0	22	0%	22												
1971	1	12	8%	13	4	8	33%	12								
1972	1	30	3%	31	5	22	19%	27	4	78	82	5%				
1973	6	35	15%	41	2	17	11%	19	13	81	94	14%				
1974	8	42	16%	50	5	19	21%	24	15	88	103	15%				
1975	3	56	5%	59	7	14	33%	21	9	39	48	19%				
1976	4	50	7%	54	6	14	30%	20	27	50	77	35%				
1977	10	40	20%	50	5	10	33%	15	25	67	92	27%				
1978	7	39	15%	46	8	9	47%	17	26	64	90	29%				
1979	10	41	20%	51	11	9	55%	20	24	62	86	28%				
1980	5	54	8%	59	9	9	50%	18	26	74	100	26%				
1981	9	46	16%	55	8	18	31%	26	25	75	100	25%				
1982	12	64	16%	76	4	21	16%	25	19	78	97	20%				
1983	16	65	20%	81	4	23	15%	27	23	80	103	22%				
1984	18	69	21%	87	11	30	27%	41	29	92	121	24%	4	13	24%	17
1985	20	97	17%	117	15	27	36%	42	28	81	109	26%	3	17	15%	20
1986	19	84	18%	103	16	28	36%	44	41	84	125	33%	8	15	35%	23
1987	24	101	19%	125	13	31	30%	44	22	105	127	17%	3	21	13%	24
1988	11	97	10%	108	14	31	31%	45	30	107	137	22%	3	28	10%	31
1989	32	117	21%	149	14	31	31%	45	31	98	129	24%	12	25	32%	37
1990	32	123	21%	155	19	27	41%	46	24	112	136	18%	8	28	22%	36
1991	21	119	15%	140	15	38	28%	53	11	125	136	8%	8	28	22%	36
1992	25	138	15%	163	8	32	20%	40	19	117	136	14%	7	28	20%	35
1993	26	136	16%	162	14	40	26%	54	20	114	134	15%	5	31	14%	36
1994	17	131	11%	148	9	42	18%	51	19	105	124	15%	7	29	19%	36
1995	23	186	11%	209	8	46	15%	54	19	100	119	16%	3	36	8%	39
1996	28	193	13%	221	7	41	15%	48	21	92	113	19%	4	44	8%	48
1997	35	160	18%	195	2	52	4%	54	16	72	88	18%	6	38	14%	44
1998	22	152	13%	174	7	50	12%	57	19	92	111	17%	11	40	22%	51
1999	19	181	10%	200	5	45	10%	50	23	93	116	20%	8	39	17%	47
2000	17	177	9%	194	7	36	16%	43	15	96	111	14%	11	36	23%	47
2001	26	201	11%	227	8	49	14%	57					10	39	20%	49
2002	20	166	11%	186									7	39	15%	46

	ENSIMAG				IMERIR				ICOMII				UTC				SILR				Centrale			
	F	H	%	Total	F	H	%	Total	F	H	%	Total	F	H	%	Total	F	H	%	Total	F	H	Total	%
1980	14	46	23%	60																				
1981	17	69	20%	86																				
1982	20	70	22%	90																				
1983	17	80	18%	97																				
1984	17	71	19%	88																				
1985	23	116	17%	139																				
1986	20	114	15%	134																				
1987	21	120	15%	141									4	19	17%	23								
1988	23	115	17%	138									2	20	9%	22								
1989	12	133	8%	145									27	106	20%	133								
1990	21	115	15%	136					1	17	6%	18	15	99	13%	114								
1991	19	115	14%	134					1	15	6%	16	22	108	17%	130								
1992	26	127	17%	153	1	27	4%	28	2	27	7%	29	17	111	13%	128								
1993	17	110	13%	127	0	24	0%	24		11	0%	11	8	125	6%	133					7	68	75	9%
1994	24	117	17%	141	1	37	3%	38		16	0%	16	23	89	21%	112	3	17	15%	20	3	51	54	6%
1995	21	113	16%	134	2	31	6%	33		15	0%	15	19	96	17%	115	10	25	29%	35	6	58	64	9%
1996	11	131	8%	142	2	41	5%	43		12	0%	12	9	83	10%	92	4	33	11%	37	3	38	41	7%
1997	20	117	15%	137	2	35	5%	37	1	18	5%	19	13	78	14%	91	10	36	22%	46	6	33	39	15%
1998	23	138	14%	161	3	43	7%	46		9	0%	9	13	63	17%	76	3	42	7%	45	7	38	45	16%
1999	24	128	16%	152	2	61	3%	63		25	0%	25	7	97	7%	104	7	45	13%	52	3	65	68	4%
2000	29	144	17%	173	4	63	6%	67		20	0%	20	11	100	10%	111	8	47	15%	55	0	59	59	0%
2001	23	141	14%	164	1	53	2%	54		23	0%	23	27	115	19%	142	10	65	13%	75	3	63	66	5%
2002	18	139	11%	157		0				32	0%	32				0				0	3	29	32	9%

	toutes écoles				Les 3 INSA			
	Total F	Total H	Total	% F	Femmes	Hommes	Total	% F
1962	1	3	4	25%				
1963	2	10	12	17%				
1964	0	17	17	0%				
1965	0	35	35	0%				
1966	4	34	38	11%				
1967	2	29	31	6%				
1968	1	25	26	4%				
1969	0	24	24	0%				
1970	0	22	22	0%				
1971	5	20	25	20%	4	8	12	33%
1972	10	52	62	16%	9	100	109	8%
1973	21	52	73	29%	15	98	113	13%
1974	28	61	89	31%	20	107	127	16%
1975	19	70	89	21%	16	53	69	23%
1976	37	64	101	37%	33	64	97	34%
1977	40	50	90	44%	30	77	107	28%
1978	41	48	89	46%	34	73	107	32%
1979	45	50	95	47%	35	71	106	33%
1980	54	109	163	33%	35	83	118	30%
1981	59	133	192	31%	33	93	126	26%
1982	55	155	210	26%	23	99	122	19%
1983	60	168	228	26%	27	103	130	21%
1984	79	183	262	30%	44	135	179	25%
1985	89	257	346	26%	46	125	171	27%
1986	104	241	345	30%	65	127	192	34%
1987	87	292	379	23%	38	157	195	19%
1988	83	291	374	22%	47	166	213	22%
1989	128	412	540	24%	57	154	211	27%
1990	120	409	529	23%	51	167	218	23%
1991	97	423	520	19%	34	191	225	15%
1992	105	490	595	18%	34	177	211	16%
1993	97	545	642	15%	39	185	224	17%
1994	106	529	635	17%	35	176	211	17%
1995	111	606	717	15%	30	182	212	14%
1996	89	616	705	13%	32	177	209	15%
1997	111	567	678	16%	24	162	186	13%
1998	108	575	683	16%	37	182	219	17%
1999	98	686	784	13%	36	177	213	17%
2000	102	682	784	13%	33	168	201	16%
2001	108	749	857	13%	18	88	106	17%
2002	48	405	453		7	39	46	15%

3.2 DUT

Année	F. Alt	G. Alt	Tot. Alt	% Alt	F. AS	G. AS	% F AS	Tot. AS	F. FI	G. FI	Tot. FI	% FL	% tot
1992	0	0	0		11	22	0,33	33	29	105	134	0,22	24%
1993	0	0	0		9	27	0,25	36	26	84	110	0,24	24%
1994	0	0	0		1	30	0,03	31	18	90	108	0,17	14%
1995	0	0	0		7	28	0,20	35	16	94	110	0,15	16%
1996	0	0	0		5	23	0,18	28	12	84	96	0,13	14%
1997	0	0	0		4	23	0,15	27	13	72	85	0,15	15%
1998	0	10	10	0	2	20	0,09	22	17	88	105	0,16	14%
1999	2	15	17	0,12	5	22	0,19	27	11	74	85	0,13	14%
2000	1	19	20	0,05	7	18	0,28	25	14	85	99	0,14	15%
2001	2	11	13	0,15	6	17	0,26	23	13	84	97	0,13	16%



4 Liste des prix Hugo, de 1953 à 2000

2000 - Vernor Vinge : (A Deepness in the Sky - 1999 - Robert Laffont Ailleurs & Demain à paraître)
 1999 - Connie Willis : Sans parler du chien (To Say Nothing of the Dog - 1997 - J'ai Lu Millénaires)
 1998 - Joe Haldeman : La paix éternelle (Forever peace - 1997 - Pocket Rendez-vous ailleurs)
 1997 - Kim Stanley Robinson : Mars la bleue (Blue Mars - 1996 - Presses de la cité)
1996 - Neal Stephenson : L'âge de diamant (The diamond age - 1995 - Livre de Poche 7210)
 1995 - Lois McMaster Bujold : La danse du miroir (Mirror dance - 1994 - J'ai Lu 4025)
 1994 - Kim Stanley Robinson : Mars la verte (Green Mars - 1993 - Presses de la cité)
 1993 - Vernor Vinge : Un feu sur l'abîme (A fire upon the deep - 1992 - Livre de Poche 7208)
 1993 - Connie Willis : Le grand livre (The doomsday book - 1992 - J'ai Lu 3761)
 1992 - Lois McMaster Bujold : Barrayar (Barrayar - 1991 - J'ai Lu 3454)
 1991 - Lois McMaster Bujold : Miles Vorkosigan (The Vor game - 1990 - J'ai Lu 3288)
 1990 - Dan Simmons : Hypérion (Hyperion - 1989 - Pocket 5580 & 5581)
 1989 - C. J. Cherryh : Cyteen (Cyteen - 1988 - J'ai Lu 2935 & 2936)
 1988 - David Brin : Elévation (The uplift war - 1987 - J'ai Lu 2552 & 2553)
 1987 - Orson Scott Card : La voix des morts (Speaker for the dead - 1986 - J'ai Lu 3848)
 1986 - Orson Scott Card : La stratégie Ender (Ender's game - 1977/85 - J'ai Lu 3781)
1985 - William Gibson : Neuromancien (Neuromancer - 1984 - J'ai Lu 2325)
 1984 - David Brin : Marée stellaire (Startide rising - 1983 - J'ai Lu 1981)
1983 - Isaac Asimov : Fondation foudroyée (Foundation's edge - 1982 - Folio SF 41)
 1982 - C. J. Cherryh : Forteresse des étoiles (Downbelow station - 1981 - J'ai Lu 3330)
 1981 - Joan D. Vinge : La Reine des neiges (The snow Queen - 1980 - J'ai Lu 1707)
1980 - Arthur C. Clarke : Les fontaines du paradis (The fountains of paradise - 1979 - J'ai Lu 1304)
 1979 - Vonda N. McIntyre : Le serpent du rêve (Dreamsnake - 1978 - Livre de poche 7120)
 1978 - Frederik Pohl : La grande porte (Gateway - 1977 - J'ai Lu 1691 ou Pocket 5386)
 1977 - Kate Wilhelm : Hier, les oiseaux (Late the sweet birds sang - 1976 - Denoël Présence du futur 234)
 1976 - Joe Haldeman : La guerre éternelle (The forever war - 1975 - J'ai Lu 1769)
1975 - Ursula Le Guin : Les dépossédés (The dispossessed : an ambitious utopia - 1974 - Pocket 5159)
1974 - Arthur C. Clarke : Rendez vous avec Rama (Rendez-vous with Rama - 1973 - J'ai Lu 1047)
1973 - Isaac Asimov : Les dieux eux-mêmes (The gods themselves - 1972 - Denoël Présence du futur 173)
 1972 - Philip Jose Farmer : Le fleuve de l'éternité (To your scattered bodies go - 1971 - Livre de Poche 7151)
 1971 - Larry Niven : L'anneau-monde (Ringworld - 1970 - J'ai Lu 3527)
1970 - Ursula Le Guin : La main gauche de la nuit (The left hand of darkness - 1969 - Pocket 5191)
1969 - John Brunner : Tous à Zanzibar (Stand on Zanzibar - 1968 - Livre de poche 7180)
 1968 - Roger Zelazny : Seigneur de lumière (Lords of light - 1967 - Denoël Présence du futur 181)
 1967 - Robert Heinlein : Révolte sur la Lune (The moon is a harsh mistress - 1966 - Pocket 5278)
 1966 - Frank Herbert : Dune (Dune - 1965 - Pocket 5069 & 5070)
 1966 - Roger Zelazny : Toi, l'immortel (This immortal - 1965 - Denoël Présence du futur 167)
 1965 - Fritz Leiber : Le vagabond (The wanderer - 1964 - Livre de poche 7072)
 1964 - Clifford D. Simak : Au carrefour des étoiles (Way station - 1963 - J'ai Lu 847)
1963 - Philip K. Dick : Le maître du Haut château (The man in the high castle - 1962 - J'ai Lu 567)
 1962 - Robert Heinlein : En terre étrangère (Stranger in a strange land - 1961 - Pocket 5207)
 1961 - Walter M. Miller : Un cantique pour Leibowitz (A canticle for Leibowitz - 1960 - Denoël P. du futur 46)
 1960 - Robert Heinlein : Etoiles, garde à vous ! (Starship troopers - 1959 - J'ai Lu 562)
 1959 - James Blish : Un cas de conscience (A case of conscience - 1958 - Denoël Présence du futur 30)
 1958 - Fritz Leiber : Le grand jeu du temps (The big time - 1961 - Masque 73)
 1957 - prix non décerné
 1956 - Robert Heinlein : Double étoile (Double star - 1956 - J'ai Lu 589)
 1955 - M. Clifton et F. Riley : (non traduit) (That'd rather be right)
 1954 - prix non décerné
 1953 - Alfred Bester : L'homme démolé (The demolished man - 1953 - Denoël Présence du futur 9)

(En gras, les auteurs cités dans cette thèse, mais parfois pour des ouvrages différents que celui qui a été primé)

5 Les biographies des trois “pères” de l’informatique

5.1 *Norbert Wiener (1894 – 1964)*

Le père de Norbert Wiener, Leo, est né en 1862. C’était un homme très brillant mais attiré par des modes de vie peu conventionnels. A 17 ans, il est reçu au concours d’entrée du Polytechnikum de Berlin, mais, finalement peu intéressé par le métier d’ingénieur, il ne s’y présentera pas. Il ne se dirige pas non plus vers la banque comme le reste de la famille Wiener. Par idéal tolstoïen, il renonce pour de bon au tabac, à l’alcool et à la viande. Avec un ami, ils projettent de quitter le pays pour fonder une communauté socialiste et végétarienne en Amérique centrale. Il part finalement seul pour un voyage aventureux à travers l’Europe. Il exerce toutes sortes de métiers pour aboutir finalement en 1880 à la Nouvelle Orléans avec 50 cents en poche. Il n’ira finalement pas plus loin. Après avoir bourlingué de droite et de gauche aux Etats-Unis, il se fixe finalement à la Kansas City School où il est un professeur apprécié de ses élèves. Il se marie ensuite avec Bertha Kahn et prend un poste dans le département de langue moderne de l’université du Missouri à Columbia. Plus tard, il sera nommé à Boston au département des langues et de la littérature slaves à Harvard jusqu’à sa retraite en 1930.

Leo Wiener était un homme hors du commun. Humaniste et agnostique, il parlait 40 langues et avait de larges connaissances en mathématiques et en sciences. Norbert Wiener a dû attendre la fin de son cycle universitaire pour surpasser son père en mathématiques.

Norbert naît en 1894. A trois ans et demi, il commence à lire Le livre de la jungle de Rudyard Kipling, même s’il reconnaît qu’un certain nombre de mots lui résiste ! L’année d’après, il empruntera à sa cousine Les 1001 nuits et Alice au pays des merveilles.

Son père n’a qu’une confiance limitée dans l’école et le change souvent d’établissement pour qu’il ait le meilleur enseignement possible. Norbert lit couramment à l’âge de six ans mais son écriture est un désastre et il n’est pas très bon en calcul. Alors, son père le retire de l’école pour se charger personnellement de son éducation. Cette période de cours intensifs durera deux ans, entre 1901 et 1903. Les cours sont durs et se terminent souvent en pleurs le soir, dans les bras de maman. Mais Leo reste inflexible. D’après les dires de Wiener, ce père aimant se transformait soudain en “*vengeur sanguinaire*”. Le petit Norbert était terrifié quand il faisait une erreur et devait essuyer les sarcasmes et réprimandes de son père. Sa mère tentait de le défendre, en vain, allant jusqu’à arguer que les cris de Leo finiraient par déranger les voisins.

Durant cette période, Norbert souffre d'une très forte myopie et de problèmes de coordination musculaire. Son médecin l'interdit de lecture pendant six mois. Les cours continuent tout de même, à la différence que tout l'apprentissage doit se faire oralement et Norbert retient ses leçons par cœur. Ensuite, il subit une opération des yeux qui lui permettra de lire de nouveau. Ses livres préférés du moment sont ceux de Jules Verne et de H. G. Wells, deux pionniers de la science-fiction.

Après ces deux années de leçons paternelles, il réintègre l'école... avec sept ans d'avance.

L'admiration de Norbert Wiener envers son père ne faiblira pas, même s'il a pleinement conscience par la suite de l'emprise absolue que celui-ci exerça sur lui. Il comparera la relation entre son père et lui à celle qui est décrite entre Pygmalion et Galathée. Norbert estime qu'il a été façonné de toute pièce par son père pour devenir exactement ce que son père désirait qu'il devienne. Par la suite, son père continuera à le diriger, à choisir ses études, les écoles qu'il devra intégrer au mépris des goûts de son fils. Norbert souffrira pendant très longtemps d'un grave problème de confiance en lui : son père n'est pas seulement son maître : il reste aussi un idéal inaccessible. Il faut dire aussi que Leo ne fait rien pour que Norbert soit fier de sa propre réussite scolaire. Au contraire, il s'en attribue tous les mérites. Dans un article intitulé : "Quelques idées nouvelles sur l'éducation des enfants"³, qu'il publie en 1911, il écrit : *"C'est un non-sens de dire, comme le font certaines personnes, que Norbert, Constance et Bertha sont des enfants exceptionnellement doués. Il n'en est rien. S'ils en savent plus que les enfants de leur âge, c'est parce qu'ils ont été entraînés différemment"* (cité par Wiener 1953). Norbert Wiener résumera sa relation avec Leo en ces termes : *"Mes échecs étaient les miens, mes succès était ceux de mon père"* (Wiener 1953).

Après ces deux années de solitude et d'isolement, il se retrouve donc en classe avec des enfants sept ans plus âgés que lui. Il souffre d'une maladresse chronique, qu'il impute à la fois à des problèmes de tonus musculaire, à sa mauvaise vue et à son inadaptation sociale.

Alors qu'il a quinze ans et qu'il est à l'université, il met au jour un mensonge familial. Il entend un jour un de ses enseignants parler à son père du fameux ancêtre de la famille Wiener : le rabbin Moïse Maimonide⁴. Son père confirme la rumeur tout en émettant des doutes sur la véracité de la filiation. Ce jour-là, non seulement Wiener découvre qu'il est juif, mais en plus que sa famille le lui a délibérément dissimulé. En effet, on entretenait

³ Toutes les phrases en italique sont traduites de l'anglais par nous

⁴ Moïse Maimonide, (1135-1204) est né à Cordoue dans un milieu juif fervent. Il est l'auteur d'une œuvre médicale et scientifique majeure. Il introduit la philosophie d'Aristote dans le milieu juif. D'un point de vue philosophique, son œuvre principale est Le Guide des égarés (1190) qui est tout à la fois un texte philosophique majeur et une vraie somme de scolastique juive.

chez les Wiener une sorte d'antisémitisme juif (c'est ainsi que le qualifie Norbert) fréquent à l'époque dans certaines familles agnostiques d'origine juive. Pourtant, il se demande comment il avait pu l'ignorer, alors qu'il se souvenait par exemple avoir vu une lettre de sa grand-mère comporter des caractères hébraïques. De même, il se souvient avoir entendu sa mère nier que son nom de jeune fille "Kahn" était une version germanique de Cohen alors que ses cousins disaient qu'elle était juive. Malgré les indices, le secret parental lui a interdit de prendre conscience des origines de sa famille. Après coup, Wiener comprit l'attitude de ses parents : l'antisémitisme ayant largement cours à l'époque, ils lui ont caché ses origines pour qu'il ne se sente pas stigmatisé par le fait d'être juif alors qu'il n'était pas croyant. Toutefois, il a ressenti un véritable choc en découvrant le mensonge.

"Une tentative malheureuse de me dissimuler mes origines juives, combinée à la souffrance causée par un antisémitisme juif de ma famille ont contribué à faire de ma judéité un point plus important qu'il n'aurait dû l'être dans ma vie." (Wiener 1953)

On comprend peut-être mieux pourquoi par la suite, il aimait s'attribuer un autre ancêtre juif célèbre : le rabbi Loew, créateur du Golem de Prague.

Après son doctorat à dix-huit ans, Norbert Wiener parle de son émancipation. Mais en fait, la suite de sa carrière est toujours prise en charge par son père. Leo écrit une lettre de recommandation pour que son fils soit pris par Bertrand Russell en 1934 à l'université de Cambridge. Il lui vante les multiples qualités de son fils, son intelligence, sa santé physique, son bon caractère, toutes ces caractéristiques issues de l'excellente éducation qu'il lui a donnée.

Ex-enfant prodige, trop jeune docteur, Norbert souffre d'une grande instabilité émotionnelle. Il recherche la sécurité économique et familiale. Il la trouvera auprès d'une étudiante de son père, Marguerite Engemann, qui le stabilise émotionnellement et lui permet enfin d'avoir des relations apaisées à la fois avec ses parents et avec ses collègues.

En préface de son livre biographique : Ex prodigy, my childhood and youth, Wiener écrit : *"A ma femme, dont la tendre tutelle m'a permis pour la première fois de connaître la liberté"*

Il se transforme alors et adore son nouveau rôle de père de famille, sans pour autant vouloir reproduire sur ses propres enfants l'éducation que lui a donnée son père.

Bien que pacifiste convaincu, il participe cependant à l'effort de guerre par la mise au point d'un système de repérage utilisé dans l'aviation. Avant même la fin de la deuxième mondiale, il tente sans succès de rompre les liens qui unissent le monde scientifique et l'institution militaire et refuse de travailler sur des projets financés par l'armée. Par la

suite, il s'oppose au Maccarthysme. Sa notoriété lui permet heureusement de conserver son poste au MIT sans être inquiété.

Vers la fin de sa vie, Wiener s'est intéressé aux recherches sur les prothèses et, plus généralement à tous les dispositifs techniques qui pouvaient pallier les carences du corps humain.

Il mourra en 1964 à 74 ans.

5.2 Alan Turing (1912 - 1954)

Le père d'Alan Turing, Julius, travaille à l'administration des Indes Britanniques et a un poste à la direction de la présidence de Madras. En 1908, son frère John vient au monde. Alan Turing naît le 23 juin 1912 en Angleterre pendant un congé parental. Son père prolonge ses vacances jusqu'en février et repart aux Indes. Sa femme le suivra en septembre. Le couple estime que le climat des Indes ne convient pas aux deux enfants et les laissent en pension chez les Ward, près d'Hastings. Si bien que pendant des années, les enfants ne verront leurs parents que pendant les vacances et n'iront jamais aux Indes.

Mr Ward ne s'intéresse pas beaucoup aux enfants. Quant à sa femme, elle décide de leur donner une éducation qui en fera de vrais hommes, principe éducatif qui ne fonctionnera avec aucun des deux Turing. Alan Turing est un enfant vif et drôle mais il s'ennuie terriblement chez les Ward. Quand sa mère revient le voir alors qu'il a cinq ans, elle remarque un grand changement par rapport à l'année d'avant. Alan est devenu rêveur et peu sociable.

Tout petit déjà, Alan aime les règles, les choses bien ordonnées. Il sait à peine écrire qu'il recopie des recettes de cuisine. Comme tous les enfants, il déteste quand sa mère saute un passage en lui lisant une histoire mais il en fait telle affaire qu'il s'écrie : "Tu as tout gâché" et court s'enfermer dans sa chambre en pleurant.

Pour ses parents, rien ne valait l'éducation des public schools. Leurs enfants se rendront à Sherbone. John s'y plait et devient même populaire. Par contre, Alan, qui y entre en 1926, va détester. Il est mis à l'écart et chahuté par les autres enfants mais il est aussi mal aimé des enseignants car il est peu soigneux et peu attentif. Ses devoirs ressemblent à des brouillons et son écriture est désastreuse. Il est davantage intéressé par les sciences que par les matières nobles comme le latin et la littérature anglaise. Enfin, il déteste les sports qui lui sont imposés. En outre, il bégaye légèrement ou du moins, son élocution se bloque en cours de phrase avant de repartir. Il a aussi des problèmes avec John qui trouve que son petit frère asocial est bien trop encombrant pour sa notoriété.

Alan passe plusieurs années noires dans cette école jusqu'à ce qu'il rencontre Christopher. Il a déjà bien compris que ses préférences sexuelles allaient du côté des garçons. Christopher représente pour lui l'idéal à atteindre. Grâce à Christopher, son écriture s'arrange, ses devoirs sont plus soignés et il commence à se faire remarquer en sciences et en mathématiques. Malheureusement, le jeune garçon meurt des suites de tuberculose bovine. Alan en éprouvera une très grande tristesse et restera des années durant en contact avec la famille de Christopher.

Par la suite, Alan ne cachera jamais à ses amis ses penchants homosexuels, même s'il ne tombera plus amoureux de la sorte. Certains de ses amis ont pu se montrer intéressés, d'autres non, mais Alan Turing ne fut jamais rejeté par des amis ou collègues pour ses préférences sexuelles.

En 1931, il entre comme professeur au King College.

En 1940, il rejoint la Government code & cypher school dans le manoir victorien de Bletchley. Bien que ce soit la guerre, Turing compare Bletchley à une sorte de camp de vacances pour mathématiciens. En effet, il considère que la recherche mathématique est bien plus complexe et angoissante que les mathématiques appliquées au codage, tel qu'il les pratique ici. En outre, il jouit d'une grande notoriété depuis qu'il a mis au point ce qu'on a appelé les bombes de Turing. Appelé ainsi à cause du tic tac généré par les cylindres, c'est une machine portable capable de décoder le code Enigma des Allemands.

Son statut particulier à Bletchley lui permet de vivre comme il l'entend. Il vit totalement oublieux de son apparence physique, il vient au travail pas rasé, en retard, avec une veste de sport au-dessus de son pyjama. Pour qu'on ne le lui emprunte pas, il attache son mug de thé à un cadenas au radiateur. Il vient au travail à vélo par tous les temps, ce qui lui vaut d'être parfois trempé jusqu'aux os en arrivant. Il se déshabille alors, allant travailler en caleçon et chaussettes. Il oublie ensuite son pantalon sur le poêle jusqu'à ce qu'il prenne feu.

Il se fiance avec une mathématicienne, Joan Clarke, avec laquelle il s'entend bien, partageant le même humour. Il lui avoue ces préférences homosexuelles dès le départ mais lui affirme vouloir des enfants. Il faut se souvenir qu'à l'époque, le mariage n'était pas supposé apporter la satisfaction sexuelle. Turing voulait une femme avec laquelle il s'entendrait bien et qui pourrait tenir sa maison... même si bien sûr, elle devait d'abord finir son service à Bletchley. Il va même en visite dans sa famille, dans un petit village d'Angleterre où on ne voit pas ce mariage d'un bon œil : c'est un dandy qui cherche à se racheter une conduite avec la fille d'un pasteur qui est en fait un bas-bleu, une mathématicienne femelle... Finalement, le mariage n'aura pas lieu, Turing réalisant finalement qu'il n'aurait aucun sens.

Turing est à la fois connu pour son amour des règles et son indiscipline chronique vis à vis de la hiérarchie et du règlement militaire. Il refuse de signer sa carte d'identité parce qu'il y figure : *"Ne rien écrire sur ce document"*. Craignant une invasion de l'Angleterre par les Allemands, les mathématiciens de Bletchley sont encouragés à s'entraîner à l'une ou l'autre des disciplines militaires. Turing s'inscrit dans un stage de tireur d'élite. Dans le formulaire qu'on lui fait remplir au préalable figure la clause : *"En suivant ce stage, vous acceptez de vous pliez aux règles militaires qui en découlent"*. Il coche la case *"Non"*, mais comme ce sont des papiers que personne ne lit, il suit tout de même le stage. Il devient assez bon et décide d'arrêter le stage quand il estime ne plus progresser. Son instructeur lui ordonne de poursuivre, en vertu des papiers qu'il a signés. Il rappelle alors qu'il ne s'est engagé à rien et quitte le stage pour de bon.

Une interview entre Jack Good et Donald Michie qui travaillaient avec Turing à Bletchley parle de son homosexualité. A l'époque, ils n'étaient pas au courant, même si Turing ne l'a plus du tout cachée par la suite. Michie le pensait simplement misogyne. Il lui avait dit un jour : *"Le problème avec les femmes, c'est qu'il faut leur parler. Quand tu sors avec une fille, tu dois discuter avec elle et trop souvent, quand une femme parle, j'ai l'impression qu'une grenouille jaillit de sa bouche."* En outre, ils ont vraiment cru à sa liaison avec Joan.

De toute façon, l'homosexualité de Turing aurait eu peu d'importance pour les militaires. A Bletchley, aux dires de Michie, ils avaient quelques *"homosexuels flamboyants"*. Angus Wilson, par exemple, avait des cheveux blonds qui flottaient au vent. Il vivait là avec son copain Beverly et se promenaient tous deux dans le parc le soir. On l'a même retrouvé nu au bord du lac et la Sécurité s'en moquait bien.

Après la guerre, Alan retourne au Kings College. Il a de bons revenus, il est reconnu et vit librement son homosexualité dans la tolérance de ses collègues et amis.

Un jour, il rencontre Arnold, un gamin des rues, pauvre, qui vit de petits boulots. Il se montre très impressionné par Alan. Ils deviennent amants jusqu'à ce qu'Alan réalise qu'Arnold passe son temps à lui soutirer de l'argent. Alors, il met fin à leur relation.

Quelques jours plus tard, Alan est cambriolé. En toute bonne foi, il porte plainte. La police ne tarde pas à reconstituer l'affaire : Arnold traîne sur le port et rencontre un ami, Harry auprès duquel il se vante de sa relation avec un homme riche : Alan Turing. Harry propose d'en profiter pour cambrioler chez Turing. Arnold refuse, Harry fait le coup tout seul. Mais pour retrouver le fil de cet acte crapuleux, la police interroge également Turing sur ses rapports avec le jeune Arnold. Turing ne leur cache rien et leur avoue des faits qui peuvent lui valoir deux ans de prison, mais à ce moment, il est persuadé que l'homosexualité sera bientôt légalisée.

Alan Turing est inculpé pour dépravation. Avant le procès, pour que sa famille ne l'apprenne pas par voie de presse, il écrit à sa mère et à son frère pour leur expliquer l'affaire. Ceux-ci, bien que désapprouvant sa conduite, le soutiennent.

Nous sommes en pleine guerre froide. Le contre-espionnage s'en mêle et prétend que les homosexuels sont des proies plus faciles pour les maîtres-chanteurs et qu'il est inadmissible de laisser un homosexuel travailler sur des secrets touchant à la Défense Nationale... Argument particulièrement spécieux dans le cas d'Alan Turing, puisqu'il ne cachait son homosexualité à personne. Alors que pendant la guerre, l'armée fermait les yeux sur les comportements homosexuels librement vécus à Bletchley, la guerre froide incite l'Angleterre à faire un exemple avec un ancien héros.

A ce moment-là, on a une approche de l'homosexualité qui n'est plus strictement pénale : cette conduite déviante ne relèverait peut-être pas de la justice mais de la médecine. Des tests ont déjà été faits en injectant une hormone mâle chez des homosexuels. Mais les résultats n'ont pas été à la hauteur des attentes. Non seulement l'attirance pour les garçons ne diminue pas mais chez certains, l'excitation sexuelle en est même augmentée. On songe alors aux hormones femelles...

On propose à Alan Turing de choisir entre la prison ou une organothérapie à base d'hormones femelles assujettie à une surveillance judiciaire d'un an. C'est cette option qu'il choisira.

Bien sûr, le traitement et ses effets secondaires sont loin d'être anodins. Au pied de la lettre, le but est atteint puisqu'il devient impuissant. Mais sa poitrine pousse et il souffre de troubles de l'apprentissage.

L'année se passe. Ses anciens collègues l'accueillent de nouveau au Kings College. Ses anciens amis et professeurs de l'université ne se détournent pas de lui. Et finalement, il ne choque que ceux qui étaient déjà choqués par sa présence. Il travaille alors sur la théorie chimique de la morphogenèse, étude qui lui permet de pratiquer des expériences chez lui.

Toutefois tout ne peut pas continuer comme avant. Depuis que l'inscription : "turpitude morale" figure sur son dossier, il ne peut plus répondre à l'invitation que lui ont faite il y a quelque temps des collègues qu'il avait rencontrés lors de son premier voyage à Princeton aux Etats-Unis. De même, il ne peut plus travailler au Chiffre. Même si ces travaux ne sont pas au centre de ses préoccupations mathématiques du moment, il est difficile de croire que ces interdictions ne lui pèsent pas.

Le 11 février 1954, il refait son testament, pour y inclure en particulier la femme qui fait le ménage chez lui, afin de lui laisser une rente. Il semble qu'il pense au suicide mais y renonce finalement.

Le 7 juin, il croque dans une pomme trempée dans la strychnine. Même si sa mère refuse de croire au suicide, puisqu'il n'a pas laissé de lettre et qu'il n'avait plus de raison de désespérer, il est quand même peu probable qu'il ait laissé traîner par mégarde cette pomme parmi les produits chimiques avec lesquels il travaillait.

5.3 John von Neumann (1903-1957)

John von Neumann est né à Budapest, en Hongrie. C'est un enfant prodige. A 6 ans, il parle le grec classique et divise des nombres à 8 chiffres de tête. Il est doté d'une mémoire hors du commun. Plus tard, il sera célèbre parmi ses amis pour être capable de lire une seule fois un texte et le restituer ensuite mot pour mot, même des années après.

Alors qu'il a 15 ans, sa famille s'exile à Venise suite à la révolution communiste de Béla Kun⁵. Ils reviennent ensuite après la défaite mais c'est pour devoir fuir encore. Huit des onze commissaires de Kun étaient juifs et la révolution manquée leur est imputée. L'Amiral Horthy qui prit le pouvoir suite à un coup d'état militaire installa un régime fascisant et laissa la population organiser des lynchages de Juifs. La répression fait 5 000 morts. 100 000 juifs environ fuiront la Hongrie pour l'Allemagne. De cet épisode, John von Neumann gardera toujours une haine des communistes.

Il poursuit des études de chimie puis de physique à Berlin et à 23 ans, il est le plus jeune professeur assistant d'Allemagne.

En 1930, il migre aux USA, invité par l'Université de Princeton. Là, il se marie et a une fille. Quelques années plus tard, sa femme part avec un physicien. Mais il restera en bons termes avec elle. Sa fille viendra vivre avec lui à l'adolescence car son ex-femme considère que quand on a un père comme John von Neumann, il faut avoir la possibilité de le connaître. Un an après son divorce, il se remarie avec Klara. Il lui envoie des lettres d'amour enflammées à laquelle elle répond de manière assez laconique. Bien qu'étant tous deux de caractère difficile, ils resteront ensemble toute leur vie.

En 1933, suivant de près la montée du nazisme en Allemagne, il écrit à sa famille pour leur conseiller de fuir.

De 1936 à 1938, Turing complète sa thèse sous la supervision de Von Neumann. Celui-ci l'invite à rester à Princeton mais Turing préfère rentrer en Angleterre.

En 1944, Von Neumann rencontre son premier calculateur, le Mark I d'Aiken.

Pendant la guerre, il est convaincu que le prochain ennemi des USA sera l'URSS, ce qui le rend impopulaire. Après l'armistice, il prévoit une guerre inévitable entre ces deux pays et convaincu du bien-fondé de la théorie des dominos, il était favorable à une attaque

⁵ Béla Kun est un socialiste utopiste qui a pris le pouvoir en Hongrie en 1918. Il n'y resta que cinq mois mais réussit à plonger le pays dans le chaos, appliquant à la lettre le marxisme.

préventive au plus tôt contre l'URSS. Contrairement à la théorie du moment qui sous-estimait la science soviétique, il était certain que l'URSS ne tarderait pas à avoir la Bombe et que c'était avant qu'il fallait frapper.

A partir de 1952, il acquiert une certaine influence au sein du gouvernement en participant à des conseils de politique étrangère. En effet, l'URSS a comblé son retard en matière d'armement et les vues de Von Neumann sont bien plus largement partagées.

Von Neumann fut un des rares savants de cette période à ne ressentir aucun remords pour avoir aidé au développement de la Bombe.

Il fut choisi pour prononcer le célèbre cycle de conférences de Yale en 1957. Mais atteint d'un cancer des os, il finit de les rédiger sur son lit de mort mais ne put jamais les prononcer.

John von Neumann n'a pas laissé d'écrits sur sa vie ou sur ses considérations philosophiques tels qu'ont pu le faire Norbert Wiener ou dans une moindre mesure Alan Turing.

Il est décrit comme un homme timide toujours habillé comme un banquier, apparemment sûr de lui mais détestant la polémique. Il ne collait absolument pas avec le stéréotype du mathématicien. Lui et sa femme étaient des fêtards invétérés, ils couraient les soirées de Princeton et estimaient que le bruit n'y était jamais assez fort. Il buvait sec et aimait les bons repas. Il conduisait de façon agressive, se rendant responsable de plusieurs accidents. Il était également célèbre pour son humour même si on peut déplorer qu'il s'exerce surtout dans le domaine des blagues sexistes. Son épouse disait que supporter l'humour des hommes étaient la malédiction d'Eve.

Il aimait également beaucoup les jouets ingénieux pour enfant et on lui en offrait souvent à son anniversaire.

Von Neumann était quelqu'un plein de contradictions. Laure Fermi, historienne, écrit dans *Immigrants Illustres* : *"John von Neumann est l'un des très rares hommes à propos duquel je n'ai jamais entendu aucune critique."* Même Norbert Wiener avec qui il avait des différents politiques a dit de lui après un voyage commun en Chine : *"Neumann est l'un des deux ou trois meilleurs mathématiciens au monde. Il est totalement dépourvu de préjugés raciaux ou nationaux et a un talent énorme pour inspirer les jeunes gens et les inciter à faire de la recherche"*⁶.

Cet homme charmant et aimable était pourtant convaincu de la nécessité de débiter une guerre atomique tout en pensant que l'humanité était condamnée par sa mauvaise utilisation de la technologie. Malgré son conservatisme politique, il a pris la défense de

⁶ Lettre du 4 mai 1937, MIT archives

Robert Oppenheimer lors du Maccarthysme et conseilla à ses amis de ne pas se rapprocher de ces gens-là qu'il considérait comme bien trop radicaux.

Malgré de nombreux aléas, son mariage avec Klara tint bon. Les responsabilités étaient peut-être partagées mais il faut reconnaître que Von Neumann avait l'habitude de regarder sous les jupes des secrétaires quand il en avait l'opportunité et était trop absorbé par son travail pour parfois penser à rentrer chez lui. Il écrit à Klara dans une lettre : *"Nous avons tous deux un sale caractère mais querellons-nous moins. Je t'aime réellement et dans la limite de ma nature détestable, je veux te rendre heureuse."*

Quelle est cette nature détestable ?

Selon l'interview accordée par Eugene Wigner au journaliste Steve Heims (1980), *"Neumann croyait au sexe, au plaisir mais pas à l'attachement émotionnel. Il était intéressé par les plaisirs immédiats mais avait une faible compréhension de émotions dans les relations humaines et en général, ne voyait dans les femmes que leur corps."*