



HAL
open science

Comprendre la construction des usages des TIC en formation

Françoise Poyet

► **To cite this version:**

Françoise Poyet. Comprendre la construction des usages des TIC en formation . Education, formation.
Université Claude Bernard Lyon1, 2014. tel-01356322

HAL Id: tel-01356322

<https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/tel-01356322v1>

Submitted on 25 Aug 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**Note de Synthèse présentée en vue d'obtenir
l'Habilitation à Diriger des Recherches**

Volume I. Note de synthèse

Coordonnateur Pr. Jean-Claude Régnier

**Comprendre la construction des usages des TIC en formation :
vers un modèle d'analyse systémique**

présentée et soutenue publiquement le 24 avril 2014
par Françoise POYET

Devant le jury composé de :

Pr. Jacques Audran, INSA de Strasbourg, LGéCo-EA3938 (Président)

Pr. Eric Bruillard, École Normale Supérieure de Cachan - UMR STEF – IFÉ (Rapporteur)

Pr. Christian Depover, Université de Mons-Hainaut, Belgique, Département des sciences et de la technologie de l'éducation, Unité de technologie de l'éducation (Rapporteur)

Pr. Christine Develotte, École Normale Supérieure de Lyon - IFÉ, ICAR-UMR 5191

Pr. Geneviève Lallich-Boidin, Université Lyon 1, ELICO-EA 4147 (Garant)

Pr. Jean-Claude Régnier, Université Lyon 2, ICAR -UMR 5191 (Coordonnateur)

Pr. André Tricot, ESPÉ de l'académie de Toulouse, CLLE -UMR 5263, Université Toulouse 2 (Rapporteur)

Année universitaire 2013-2014

REMERCIEMENTS

Je remercie chaleureusement Jean-Claude Régnier qui a suivi mon travail malgré les nombreuses contraintes et obligations professionnelles auxquelles il a dû faire face au cours de ces derniers mois.

Je remercie tous les membres de mon jury d'habilitation qui m'ont fait l'honneur et la joie d'accepter de lire mon travail :

Jacques Audran, Christine Develotte, Geneviève Lallich-Boidin pour leurs encouragements, leur soutien et nos collaborations passées et à venir,

Éric Bruillard pour ses conseils éclairés et ses nombreux écrits qui ont contribué à ma formation scientifique,

Christian Depover et André Tricot qui alimentent ma réflexion scientifique depuis de nombreuses années grâce à la pertinence de leurs travaux.

Je remercie mes collègues de l'École supérieure du professorat et de l'enseignement de Lyon :

Alain Mougnotte, pour son soutien et pour la mise à ma disposition d'un bureau pour travailler à l'écriture de cette note de synthèse,

Dominique Berger, directeur de la recherche, dont le soutien moral m'a été précieux pour combattre l'effet du « plafond de verre » et qui m'a donné les moyens matériels et scientifiques de faire aboutir ce projet,

Nadja Acioly-Régnier et Christian Alin pour leur aide amicale et scientifique inconditionnelle ainsi que pour leur relecture attentive,

Fanny Lignon pour sa disponibilité,

Martine Chiffot, Rachel Gasparini, Laurent Néri, Anne-Marie Mercier, Brigitte Narvor, Aïcha Rouibah, Isabelle Tourron pour leur amical soutien.

Je remercie tous mes collègues qui ont contribué à construire, à alimenter et à renouveler le débat scientifique au sujet des TIC.

À mes collègues de l'université Antilles-Guyane, Jean Bernabé et Jacques Coursil qui m'ont permis d'accéder à la carrière d'enseignant-chercheur, qui m'ont servi de modèle et dont la pensée originale m'inspire encore,

À André Robert pour ses conseils qui m'ont aidée à commencer l'HDR,

À Georges-Louis Baron et Daniel Peraya dont les travaux ont constitué une base importante de ma culture scientifique,

À mes collègues de l'université de Provence, Jeanne Mallet, Jean Ravestein et Christian Roux,

À mes collègues du CREAD, Jérôme Eneau et Jean-Luc Rinaudo,

A mes collègues du laboratoire ECP, Christian Buty, Laurent Cosnefroy et Stéphane Simonian,

À Viviane Glikman et Élisabeth Kolmayer pour leur amicale relecture et leurs conseils avisés,

Et tant d'autres...

Je remercie chaleureusement toute ma famille et mes amis pour leur soutien indéfectible.

AVANT-PROPOS

L'objectif de cet avant-propos est de fournir quelques informations utiles au lecteur.

Tout au long de mon mémoire de HDR, j'utiliserai le « nous » pour adopter une posture académique, mais, l'écriture et la réflexion me sont personnelles et assumées en tant que telles. Toutefois, lors de l'oral de soutenance de mon mémoire, je ne garderai pas cette posture académique et j'utiliserai le « je » pour discuter de mes travaux.

L'organisation du dossier de candidature à l'HDR

Il est organisé en deux volumes.

Le volume I constitue le mémoire même ou note de synthèse, il présente l'ensemble de notre parcours de chercheur : son objectif est de mettre en évidence nos connaissances et compétences scientifiques, notre capacité d'encadrement, notre insertion dans des réseaux de chercheurs au plan national et international ainsi que notre contribution au développement du champ des connaissances scientifiques sur les usages des TIC en formation.

Le volume II rapportant la majeure partie de nos travaux reliés par thématiques de recherche est mis en perspective avec le mémoire (volume I) qui sert de trame à sa lecture en vue de procéder à des approfondissements ou à des précisions.

Les citations

Le lecteur trouvera dans ce mémoire deux types de citations. Celles issues de nos publications sont mentionnées entre guillemets et en retrait par rapport au corps du texte, elles sont présentées dans une police différente (Calibri 11) de celle du corps du texte (Times New Roman 12). Lorsque les citations sont empruntées à d'autres auteurs, elles présentent la même police que celle du corps du texte (Times New Roman 12) sans changement d'alignement. Elles sont également mentionnées entre guillemets. Pour citer nos travaux, nous nous référerons à la pagination en vigueur dans le volume II et non pas à celle des revues, ouvrages ou actes dont ils sont issus afin de faciliter la mise en perspective des volumes I et II.

La démarche dans laquelle nous nous plaçons aujourd'hui, à cinquante-trois ans, renvoie nécessairement à un retour réflexif sur ce qui a guidé et guide encore notre vie scientifique depuis une vingtaine d'années. Il s'agit de faire un bilan réflexif à la mi-parcours, à un moment où à la fois beaucoup de choses restent encore possibles, même si tout n'est plus possible. C'est un temps qui nous semble nécessaire pour comprendre la cohérence d'une vie professionnelle et mettre en évidence la contribution que nous avons apportée à la recherche tout au long de ce parcours. C'est aussi une nécessité universitaire pour progresser dans la carrière de chercheur et pour, à notre tour, guider d'autres entrants dans la formation à la recherche.

Notre mémoire, construit en note de synthèse comme le posent les critères de candidature à l'HDR, tente de retracer les grands axes de nos travaux de recherche afin de montrer « notre démarche en ce qui concerne la recherche sur les usages des technologies d'information et de communication appliquées à l'éducation et à la formation (TIC) sous le double point de vue des cadres théoriques de la psychologie et des sciences de l'éducation » mais aussi « notre aptitude à maîtriser une stratégie de recherche suffisamment large » « notre capacité à encadrer de jeunes chercheurs » comme le stipule l'extrait de l'arrêté ministériel du 23 novembre 1988 modifié par l'arrêté du 13 février 1992. Notre contribution porte sur la compréhension des processus de construction et de diffusion des usages des TIC en formation.

Bien qu'il soit convenu de désigner par l'acronyme TIC, l'ensemble des technologies liées à la fois à l'information et à la communication sans discernement, il apparaît nécessaire de clarifier en préambule ce qui relève de l'information et de la communication. A cet effet, nous nous appuyerons sur un rapport de synthèse rendant compte de la réflexion collective produite par l'atelier « information, communication et connaissance » du département des sciences et technologies de l'information du CNRS. Pour ces chercheurs, définir les termes information, communication et connaissance représente un préalable pour discuter des liens qui existent entre ces entités indissociables : « *l'information* est entendue ici au sens de traitement de l'information par des dispositifs techniques, la *communication*, au sens d'échanges entre ces dispositifs, entre les hommes et ces dispositifs ou entre les hommes par

l'entremise de ces dispositifs. Enfin la *connaissance* se réfère au statut du savoir médiatisé par les techniques contemporaines » (Ganascia *et al.*, 2004, p. 159). Ce sont les définitions que nous retiendrons principalement dans ce mémoire. Toutefois, quand il s'avèrera nécessaire de compléter les attributs de ces notions, nous le préciserons.

D'une part, concernant les « technologies » représentées par le T dans l'acronyme TIC, le constat est qu'elles sont omniprésentes et sous-jacentes aux processus de transformation de l'information et de la communication. Elles contribuent à générer des significations nouvelles dans les processus de transmission-appropriation des contenus et elles interpellent également des problèmes scientifiques anciens liés à l'apprentissage et à l'enseignement. Il apparaît donc légitime d'aborder ici les TIC comme des supports à la fois à l'information et à la communication afin d'en analyser les usages en formation.

D'autre part, il s'avère pertinent de s'interroger plus finement sur les usages identifiables, observables ou inférables à l'œuvre dans ce champ des « technologies » en discriminant les différents outils car les processus de construction même des usages suivent des cheminements différenciables selon les outils concernés. Par exemple, nous verrons un peu plus loin qu'une utilisation régulière du cahier de texte numérique par les enseignants, sans innovation pédagogique et à cause d'une injonction ministérielle, ne peut pas s'apparenter à un usage avancé des TIC comme le serait l'usage régulier d'un forum pour le suivi de travaux collaboratifs ; d'où l'impossibilité de mener des recherches pertinentes sur les TIC sans les dissocier.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION.....	9
CHAPITRE 1. TRAJECTOIRE PROFESSIONNELLE ET PARCOURS SCIENTIFIQUE. 18	
CHAPITRE 2. USAGES PEDAGOGIQUES DES TIC : APPROCHE CONCEPTUELLE.. 28	
2.1. Les TIC : retour sur l’exploration de la notion.....	28
2.2. Le concept d’usage au croisement de différents champs disciplinaires	33
2.3. Théories, modèles et paradigmes.....	38
2.4. Synthèse et avancées scientifiques	47
CHAPITRE 3. USAGES PEDAGOGIQUES : ANALYSE DU POINT DE VUE DE LA PSYCHOLOGIE COGNITIVE.....	51
3.1. Des freins à l’utilisation des TIC : les contraintes cognitives	53
3.2. Charge mentale et format de présentation des informations	55
3.3. Format de présentation des messages pédagogiques, multimodalité et charge mentale	58
3.3.1. Définition du terme « format »	58
3.3.2. Multimodalité, format de présentation et TIC	59
3.3.3. Avancées scientifiques.....	62
3.4. Format de présentation des informations et métaphore spatiale.....	70
3.4.1. La désorientation comme frein à l’utilisation des TIC	72
3.4.2. Avancées scientifiques.....	75
3.5. Synthèse de travaux sur la charge mentale dans le cadre de la psychologie cognitive .	82
3.6. Articulation de la psychologie cognitive et des sciences de l’éducation pour l’étude des TIC.....	85
CHAPITRE 4. USAGES PEDAGOGIQUES DES TIC : ANALYSE DU POINT DE VUE DES SCIENCES DE L’EDUCATION	88
4.1. Professionnalisation, professionnalité des enseignants et usages des TIC	89

4.2. Accompagnement, relation tutorale et professionnalisation des enseignants.....	100
4.2.1. Accompagnement et relation tutorale	100
4.2.2. Professionnalisation d'apprentis-tuteurs en ligne	104
4.3. Modèles de conception et relation tutorale.....	107
4.3.1. Conception-réalisation de ressources et scénarisation	108
4.3.2. Ressources, modèles pédagogiques et relation tutorale.....	112
4.4. Synthèse sur l'apport des travaux de recherche en sciences de l'éducation.....	118
 CHAPITRE 5. BILAN ET PERSPECTIVES	 124
5.1. Modéliser pour mieux comprendre la construction des usages des TIC	124
5.1.1. Bref retour sur notre apport scientifique	124
5.1.2. Des modèles pour mieux comprendre la diffusion des usages	125
5.1.3. Un outil pour évaluer le degré de diffusion des usages des TIC	128
5.1.4. Le projet APPARENT : quelques résultats.....	129
5.2. Recherches en cours et perspectives de recherche	136
5.2.1. Pratiques numériques, réseaux sociaux, professionnalisation	137
5.2.2. Culture numérique, culture scolaire, professionnalisation.....	138
5.3. Nos activités d'encadrement d'enseignement et de recherche	144
5.3.1. Enseignement.....	144
5.3.2. Responsabilités de recherche à l'université	146
5.3.3. Notre position à l'égard de la recherche et de son encadrement à l'université.....	148
5.3.4. Insertion dans des réseaux de recherche en France et à l'international	150
 CONCLUSION GENERALE	 155
 BIBLIOGRAPHIE	 164
 INDEX DES FIGURES	 179
INDEX DES TABLEAUX	179
INDEX DES AUTEURS	180
INDEX DES MOTS-CLES.....	181

INTRODUCTION

Depuis quelque trente ans, les Technologies de l'Information et de la Communication que nous avons convenu de nommer TIC ont pris un essor considérable dans le monde professionnel et dans la plupart des activités de la vie quotidienne. Par exemple, la téléphonie mobile et Internet ont créé de nouvelles formes de travail ou de loisirs et de nouveaux systèmes de communication qui ont favorisé l'émergence d'une nouvelle culture dite « numérique » au sein de la société. Cet essor ne semble pas aussi rapide en ce qui concerne les domaines de l'éducation et de la formation dans lesquels les TIC prennent davantage de temps à s'intégrer durablement aux pratiques professionnelles des enseignants (Baron et Bruillard, 2004). Pour tenter d'en analyser les raisons, nous nous attacherons à caractériser et à analyser certains facteurs qui concourent à la construction des usages des TIC et qui en facilitent leur généralisation. Les facteurs transversaux à l'éducation et à la formation qui seront discutés tout au long de notre mémoire, sont liés, pour des raisons qui seront aussi développées un peu plus loin, au contexte de conception pédagogique, aux connaissances à acquérir, à l'interface des dispositifs instrumentés et aux scénarios didactiques et de communication.

Bien qu'il ne soit pas dans notre objectif de discuter des concepts d'« éducation » et de « formation », nous nous efforcerons de les définir. Berbaum cité dans Raynal et Rieuner (1998) les différencie de telle sorte que, « Parlant d'éducation, on sous-entend le plus souvent une action qui s'adresse à des jeunes, qui se propose un développement du savoir-être, qui reste très informelle quant à son organisation et son déroulement. Si l'on veut parler d'actions auprès d'adultes on utilisera davantage le terme de ' formation ', entendant par-là généralement une action portant sur l'acquisition de savoirs et de savoir-faire plus que de savoir être, qui est très formelle quant à son organisation» (Berbaum, 1982, p. 14). Comme le précise donc Jean Berbaum, l'éducation visant à contribuer au développement du savoir être

repose sur une organisation informelle par comparaison avec celle d'actions mises en œuvre pour l'acquisition de savoirs et de savoir-faire qui est davantage formelle. Néanmoins, la frontière entre organisation formelle et informelle apparaît discutable par la sociologie de la connaissance (Berger et Luckman, 1966) considérant que la connaissance se déplace de la réalité de la vie quotidienne à la réalité des institutions scolaires ou d'autres. La famille, au même titre que l'école, participe également aux processus de socialisation des jeunes au cours desquels l'individu se structure en intégrant différentes réalités impliquées qu'elles soient institutionnalisées ou non. La socialisation établit alors une correspondance partielle entre la réalité objective de la société et la réalité subjective de l'individu de telle sorte que celui-ci puisse devenir un membre de la société par identification.

Étant donné que la socialisation primaire se déroule tout au long de la scolarisation primaire puis secondaire c'est-à-dire jusqu'au baccalauréat, elle est souvent identifiée sous l'appellation formation initiale : « [...] on parle aussi de formation initiale et il s'agit alors d'une action s'adressant plutôt à des jeunes. Si l'éducation renvoie à une action à long terme, peu délimitée dans le temps, aux objectifs souvent non explicites, le terme de formation recouvre habituellement une intervention de durée limitée, aux objectifs bien déterminés » Berbaum (1982, p. 14). Si l'éducation semble actuellement faire référence à la formation initiale par opposition à la formation continue, cela n'a pas toujours été le cas. Il y a quarante ou cinquante ans, la formation professionnelle initiale était nommée « éducation professionnelle » ou « éducation technique ». Ces appellations insistaient sur « la nécessité d'un apprentissage complet intégrant l'éducation générale et l'acquisition d'un métier afin que les travailleurs soient en mesure d'exercer un contrôle sur les décisions prises par les directions des entreprises » (Tanguy, 2005, p. 105). L'éducation générale allait de pair avec la maîtrise du métier afin que les futurs travailleurs participent à l'héritage culturel du pays tout en l'enrichissant. Lucie Tanguy montre que l'usage de ces notions n'est pas neutre et que le recours au terme de formation plutôt qu'à celui d'éducation traduit plusieurs intentions dont celle de « contourner l'appareil scolaire et le corps enseignant mais aussi et, surtout, de rassembler des milieux sociaux éloignés les uns des autres, et de l'école elle-même, autour d'un projet de société moderne... » (Tanguy, 2005, p. 105). Traduisant ces diverses intentions, la séparation entre éducation et formation s'est affirmée au fil du temps de manière à réserver le terme éducation à la formation initiale et celui de formation à la formation continue de telle sorte que la formation s'est vue adjoindre des qualificatifs comme permanente, professionnelle, continue mais toujours au singulier pour appréhender des

pratiques éminemment diverses. Néanmoins, étant donné que nos travaux se sont intéressés à la fois à des publics jeunes et âgés, en formation initiale comme en formation continue, nous n'établirons pas de distinction entre « éducation » et « formation ». Ainsi, pour la suite de ce mémoire, le concept de formation sera utilisé dans « son sens le plus large, d'action intentionnelle et finalisée, en vue d'obtenir des acquisitions qui modifient la personne » (Albero, 2004, p. 14) englobant ainsi l'éducation et la formation. Par ailleurs, nous distinguerons classiquement « enseignement » et « apprentissage » en considérant que l'enseignement vise à la transmission des connaissances par les enseignants avec l'intention de faire apprendre et que l'apprentissage renvoie aux activités permettant l'acquisition de ces connaissances par les apprenants. Les processus d'enseignement et d'apprentissage étant complémentaires dans nos travaux, ils seront analysés conjointement lors de leur mise en œuvre dans des dispositifs de formation instrumentés. Du point de vue de la psychologie cognitive, nous analyserons l'appropriation des connaissances chez les apprenants et du point de vue des sciences de l'éducation, nous nous intéresserons aux conditions de cette appropriation au regard de la construction des usages des TIC chez les enseignants.

Au cours des trois dernières décennies, des chercheurs provenant de diverses disciplines comme les sciences de l'éducation (SE), les sciences de l'information et de la communication (SIC), les sciences cognitives, la philosophie, la linguistique, les sciences du langage, les mathématiques et l'informatique ont fait progresser nos connaissances sur les conditions propices ou défavorables au développement des TIC en formation. Albero (2004), dans sa note de synthèse sur le rapport entre technologies et formation, insiste sur le fait que, bien que ce champ de recherches soit éclaté et que technologies et formation ne fassent pas toujours « bon ménage », les recherches se sont structurées, depuis une trentaine d'années, autour de quatre grandes orientations précise l'auteur.

- La première orientation émerge d'un ensemble de travaux dont l'ancrage est philosophique et pose les bases d'une réflexion éthique ou politique. Au regard des finalités de l'innovation technique, certains travaux (Lévy, 1987) font l'apologie de ces technologies et, à l'inverse, d'autres discours sont fortement critiques et mettent en évidence leurs écueils d'un point de vue éthique et/ou politique, par exemple, le risque de fracture sociale générée par les inégalités socio-culturelles des utilisateurs.

- La deuxième orientation s'inscrit dans une réflexion de nature « épistémologique qui interroge les cadres théoriques et les conditions dans lesquels les savoirs sont produits et diffusés » (Albero, 2004, p. 15-16). Par exemple, pour Monique Linard (1996), il s'agit de réfléchir avant tout sur les fondements théoriques de la médiation dans les dispositifs intégrant des TIC. En effet, selon l'auteur une place trop importante est accordée aux aspects techniques et gestionnaires au détriment des aspects cognitifs, pédagogiques et sociaux.
- La troisième orientation, héritière de la cybernétique puis de l'intelligence artificielle, regroupait au départ des informaticiens, des mathématiciens, des psychologues, des neurophysiologistes, des anthropologues et des physiciens. Aujourd'hui, ces chercheurs, intéressés par les processus d'apprentissage, font partie d'une communauté de recherches sur les environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH). Cette orientation s'intéresse aux principes de conception, au développement et à l'évaluation d'outils et de services utiles à l'apprentissage. Ces travaux sont issus de l'informatique et leur approche est généralement expérimentale. Les résultats tendent à déboucher sur la proposition de « modèles computationnels de processus didactiques » (Balacheff, 2001, cité par Albero, 2004) qui s'attachent à analyser différents types d'environnements informatiques du point de vue de la transmission des connaissances.
- La quatrième orientation, s'intéressant aux « usages sociaux des technologies », constitue le courant des sciences humaines et sociales (SHS). Les analyses sont le plus souvent conduites dans un contexte d'usage, à partir d'enquêtes menées auprès des utilisateurs. Ces recherches portent sur les conditions d'appropriation de l'innovation technique et ses incidences sur les conditions de vie, de travail, de communication et d'apprentissage. A l'interface des orientations SHS et EIAH, on repère l'ergonomie qui s'intéresse à l'utilisabilité de ces technologies. Dans cette perspective, il s'agit de procéder à une analyse « en cours d'action » (Theureau, 1992, cité par Albero, 2004). L'approche ergonomique permet de faire évoluer les artefacts élaborés par les concepteurs en tenant compte du point de vue de l'utilisateur.

Nos travaux s'inscrivent plutôt dans cette dernière orientation avec une centration sur les usages des TIC du double point de vue des sciences de l'éducation et de la psychologie

cognitive. S'intéresser aux usages signifie pour nous que le regard du chercheur peut tout aussi bien se porter sur des actions en cours que sur des actions futures telles qu'elles sont prévues par le concepteur du dispositif. Selon Tricot et Plégat-Soutjis (2003, p. 14), la psychologie cognitive permet d'apporter des réponses à un ensemble de questions ayant trait à la conception de dispositifs de formation utilisant les TIC au regard des domaines suivants :

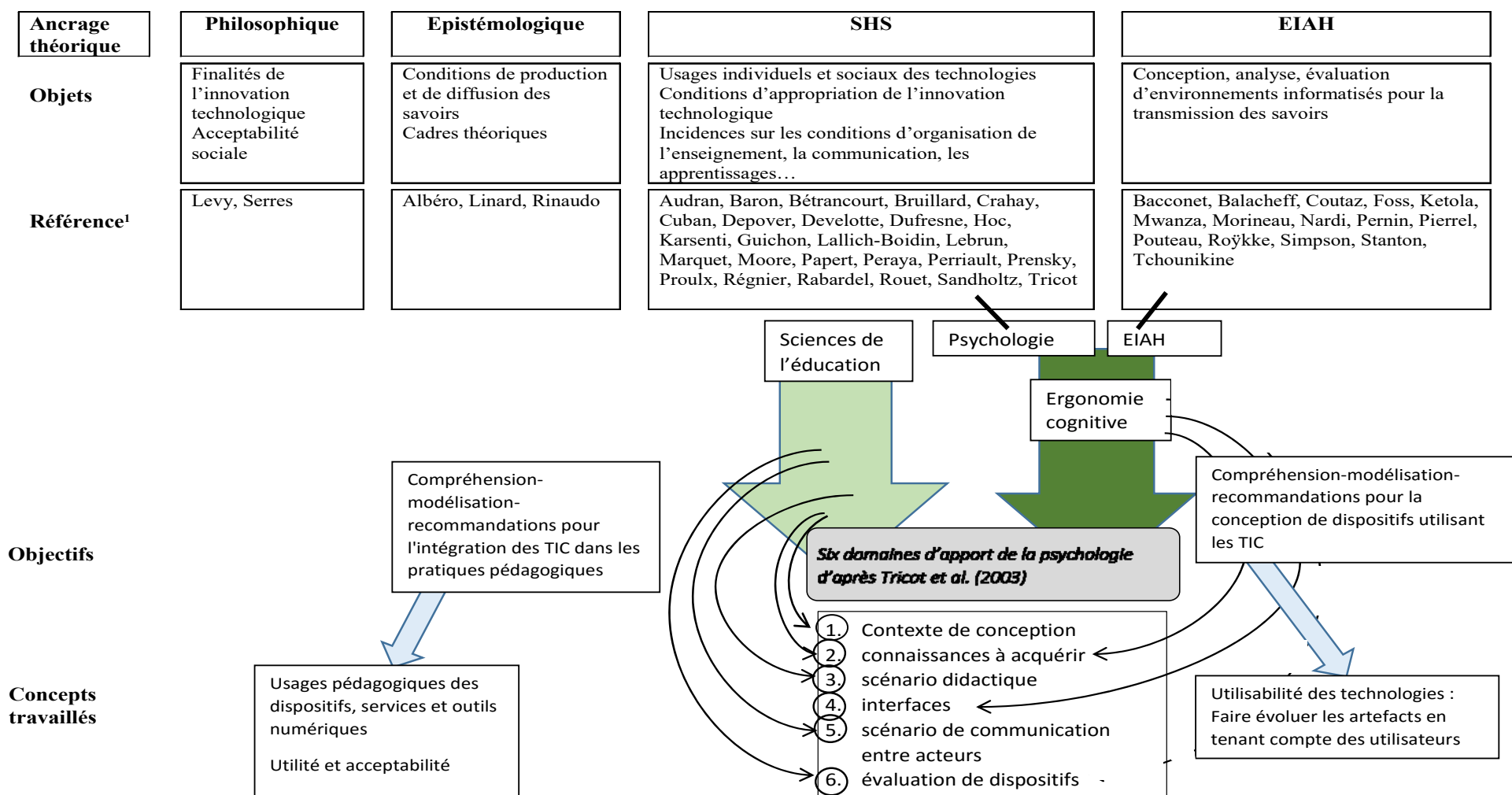
1. **le contexte de conception** relatif aux apprenants, conditions de déroulement de la formation, conditions de conception du dispositif et du déroulement de la formation ;
2. **les connaissances à acquérir** liées aux contenus, formats des connaissances, degré de nouveauté, relations entre les connaissances, architecture générale, grains de connaissances, processus d'apprentissage envisagés ;
3. **le scénario didactique** correspondant à la présentation des objectifs, aux tâches d'apprentissage, à la progression dans les contenus, à la régulation de l'activité de l'apprenant et à l'évaluation des connaissances ainsi que **le scénario d'utilisation du dispositif** portant sur les critères de cohérence et de simplicité, le scénario implicite *versus* explicite, la flexibilité et la prévention des erreurs ;
4. **l'interface** ou comment représenter les connaissances et les fonctionnalités ? Les fonctionnalités peuvent être explicites ou non, cohérentes ou incohérentes. Il s'agit d'analyser le degré de cohésion graphique, de la structuration de l'espace, les représentations des connaissances et la simplicité ou la complexité de l'interface ;
5. **le scénario de communication entre les acteurs** définissant le rôle de chacun, le sens de la communication, la nature des communications qu'elles soient privées ou publiques, les durée des communications synchrones ou asynchrones et le contenus des échanges ;
6. **l'évaluation du dispositif** permettant de poser les questions suivantes : quand ? quoi ? avec quelles méthodes ?

Pour notre part, nous avons d'une certaine manière travaillé dans les six domaines. Chercher à améliorer l'efficacité des dispositifs pédagogiques utilisant les TIC contribue bien évidemment à en faciliter l'utilisation et, *in fine*, à favoriser la généralisation des usages de ces technologies. Afin de clarifier ce dernier terme, nous définirons au chapitre 1, les notions de « technologie », « moyen technique », « outil », « artefact » et « instrument ».

En psychologie, nous montrerons notre apport sous l'angle de l'ergonomie cognitive en considérant les connaissances à acquérir et leur format de présentation (domaine 2),

l'interface ou comment représenter les connaissances et les fonctionnalités (domaine 4). Cet apport sera relaté dans le chapitre 3. En sciences de l'éducation, d'une manière complémentaire à la psychologie, nous avons contribué à la réflexion sur les usages pédagogiques de dispositifs, services et outils numériques. Précisément, nous nous sommes intéressée au contexte de conception (domaine 1), aux connaissances à acquérir (domaine 2), aux scénarios didactiques (domaine 3) au regard des modèles pédagogiques sous-jacents, à l'accompagnement pédagogique (relation tutorale) et à la professionnalisation enseignante (domaine 5) ; ces travaux seront présentés dans le chapitre 4. Nous avons également réalisé des recherches sur l'évaluation de ces dispositifs (domaine 6) en menant une réflexion de nature plutôt épistémologique sur les propriétés des modèles pouvant, soit faciliter l'évaluation des EIAH (cf. chapitre 2), soit aider à la compréhension de la construction des usages pédagogiques des TIC (cf. chapitre 5).

Pour positionner notre ancrage théorique au sein des courants de recherche sur les usages des TIC, nous avons réalisé la figure 1 que nous présenterons à la page suivante. Cette figure représente de manière synoptique et synthétique le sens des propos qui précèdent afin d'en faciliter la compréhension. Sur cette figure, nous avons fait apparaître les quatre grands ancrages théoriques spécifiés par Albero (2004) que sont le courant EIAH et ceux issus de la philosophie, de l'épistémologie et des SHS. À partir de ces ancrages, nous avons mis en perspective les principaux objets de recherche sur lesquelles travaillent les communautés de chercheurs concernés par les TIC. Nous avons ensuite positionné les auteurs des principales références scientifiques à partir desquelles nous travaillons (sans exhaustivité). Enfin, nous avons situé notre ancrage théorique (sciences de l'éducation et psychologie), nos objectifs de recherche ainsi que les concepts travaillés au regard des domaines d'apport de la psychologie d'après Tricot *et al.* (2003).



¹ Les références ne sont pas exhaustives, il ne s'agit pas d'un panorama des chercheurs intéressés par l'utilisation des TIC. Nous n'avons reporté ici que les auteurs les plus cités dans notre mémoire.

Figure 1. Courants de recherche sur les usages des TIC et positionnement de notre ancrage scientifique

Ce tour d'horizon fait apparaître que le focus fondamental de nos contributions portant sur les différents domaines considérés : connaissances à acquérir, scénarios pédagogiques, interfaces, modèles pédagogiques, professionnalisation des enseignants, etc., est organisé autour de l'analyse des facteurs concourant à la généralisation des usages pédagogiques des TIC, que ce soit au regard de l'utilité, de l'acceptabilité ou de l'utilisabilité de ces technologies. Nous reviendrons plus loin sur ces notions. Le terme de « généralisation » sera utilisé ici dans l'acception « se généraliser », c'est-à-dire « devenir commun », au même titre que le terme de « diffusion » selon le modèle de Depover *et al.* (2007) développé plus loin. Pour mieux identifier et comprendre les processus de construction de ces usages, nous présenterons l'apport de nos travaux à partir d'un objectif scientifique dominant : analyser et décrire les facteurs sous-jacents à la généralisation des usages des TIC en formation. C'est le rapport étroit entre construction et diffusion des usages pédagogiques qui est le point de convergence de nos réflexions. De notre point de vue, la compréhension de ce rapport ne peut se saisir que par l'analyse des transformations qui s'opèrent au sein des pratiques de formation.

Pour développer cette idée, la présentation de nos travaux nous amène à organiser ce mémoire en cinq grands chapitres :

1. **Trajectoire professionnelle et parcours scientifique.** Il s'agira de faire un retour réflexif sur notre cheminement de chercheur depuis la thèse jusqu'à aujourd'hui.
2. **Usages pédagogiques des TIC : approche conceptuelle.** Au cours de ce chapitre, nous définirons les concepts que nous utilisons ainsi que les théories, modèles et paradigmes auxquels nous nous sommes référée pour mener nos recherches.
3. **Usages pédagogiques des TIC : analyse du point de vue de la psychologie cognitive.** Dans ce chapitre, nous relaterons nos travaux sur la multimodalité dans des logiciels éducatifs, sur la navigation dans des hypermédias de formation. Nous aborderons le concept de métaphore, puis réfléchirons sur les applications qui en sont faites dans les dispositifs de formation en ligne.
4. **Usages pédagogiques des TIC : analyse du point de vue des sciences de l'éducation.** Dans ce chapitre, nous présenterons différentes analyses sur la relation tutorale, sur la professionnalisation des enseignants, sur les modèles pédagogiques sous-jacents à ces dispositifs, sur l'individualisation et sur l'autonomie des apprenants. Enfin, nous envisagerons les freins et les atouts relatifs à la diffusion des TIC en formation.

5. Dans le chapitre « **Bilan et perspectives** », nous tenterons d'apporter un éclairage visant à mieux comprendre les processus de diffusion des usages des TIC en formation. Nous tenterons d'actualiser nos recherches passées afin de rendre compte des connaissances stabilisées ou remises en question à ce jour. Nous ouvrirons sur des perspectives nouvelles apportées par le développement des réseaux sociaux notamment au regard des communautés de pratique (Lave et Wenger, 1991). Ce sera l'occasion de présenter nos thématiques actuelles et nos projets de recherche actuels.

Ainsi par cet écrit, nous souhaitons montrer en quoi notre réflexion s'est développée, renforcée et étayée au fur et à mesure du déroulement de notre carrière. Nous respecterons autant que possible un ordre chronologique en commençant par présenter nos études initiales et nos premières expériences professionnelles. En retraçant les grandes lignes de notre trajectoire de chercheur, nous souhaitons montrer la cohérence de nos travaux en psychologie et en sciences de l'éducation, et, ainsi qu'au travers du puzzle construit autour de ceux-ci, une figure globale émerge centrée sur l'usage des TIC en formation. L'histoire que nous entretenons avec ces deux disciplines est complexe et ancienne : elle est le fruit d'un cheminement personnel lié à des rencontres intellectuelles, des circonstances professionnelles et à l'évolution de nos centres d'intérêt pour la recherche. Ainsi, la présentation de notre trajectoire professionnelle et scientifique s'appuiera, au chapitre suivant, sur un récit biographique permettant de mieux faire apparaître la construction progressive de notre identité de chercheuse au cours des deux dernières décennies.

Cette histoire a commencé au début des années 1980 par des études en psychologie menées à l'université Lumière Lyon 2. Nous avons alors été fascinée par les cours de certains professeurs qui représentent encore aujourd'hui des modèles pour nous. Ils nous ont enseigné la psychologie, la psychanalyse, l'anthropologie, la sociologie, l'éthologie, la statistique, la neuro-anatomie et bien d'autres disciplines, nous apportant ainsi les bases conceptuelles de notre réflexion actuelle. Depuis notre nomination en tant qu'enseignant-chercheur à l'université Claude Bernard Lyon 1-ESPÉ, nous avons donné des cours dans les établissements de plusieurs sites universitaires lyonnais parmi lesquels nous pouvons citer le campus de Bron de l'université Lyon 2, là même où nous avons été étudiante. Ce qui n'a pas été sans susciter une certaine émotion...

CHAPITRE 1. TRAJECTOIRE PROFESSIONNELLE ET PARCOURS SCIENTIFIQUE

Ce chapitre vise à expliciter le cheminement de notre réflexion scientifique en présentant notre parcours professionnel et universitaire au cours duquel nous avons développé une double compétence professionnelle de psychologue et d'informaticienne. Comme informaticienne et psychologue cognitive, notre réflexion s'est inscrite dans le champ scientifique de l'ergonomie et des sciences cognitives alors qu'en tant que psychologue du travail et cognitive, nous avons travaillé dans le secteur de la formation professionnelle et notre réflexion scientifique a rejoint le champ des sciences de l'éducation. Dans les paragraphes suivants, nous montrerons en quoi les deux ancrages scientifiques en psychologie et en sciences de l'éducation ont été constitutifs de notre identité de chercheuse.

Dans le début des années 1980, notre motivation initiale à l'égard de la psychologie était d'acquérir les concepts, méthodes et outils pour ouvrir un cabinet de psychologue clinicienne. Par conséquent, nous nous sommes orientée au départ en psychologie clinique et nous sommes passionnée pour l'école freudienne (Bergeret, Roussillon, 1980-1985) qui était dominante dans ces années-là en faculté de psychologie à l'université Lumière Lyon 2. Toutefois, le passage de la théorie à la pratique a été une expérience difficile pour nous et nous avons reconsidéré notre projet initial. En effet, lors de notre maîtrise (Master 1), notre stage se déroulait en milieu psychiatrique, dans un service difficile, en pavillon fermé avec des patients présentant de graves troubles psychologiques (schizophrénie, psychoses hallucinatoires etc.). Lors d'un entretien thérapeutique avec le psychiatre en charge du service, un patient, en crise, avait été menaçant et avait nécessité l'intervention d'une équipe d'infirmiers pour le maîtriser. Cette expérience particulièrement marquante nous avait fait prendre conscience de certaines difficultés liées au métier de psychologue clinicien et nous avons préféré nous orienter vers un DESS de psychologie du travail (Master 2) que nous avons effectué également à l'université Lumière Lyon 2.

Ce diplôme nous a permis, au plan théorique, d'acquérir des connaissances en ergonomie (Leplat, 1980 ; Spérandio, 1980) à partir de l'analyse de postes de travail, ainsi que de nous familiariser avec les secteurs du recrutement, de la gestion du personnel et de la formation

professionnelle. Nous retrouverons, par la suite, certains auteurs comme Spérandio (1988) à propos de l'ergonomie du travail mental ou Perruchet (1988) sur les automatismes cognitifs pour l'analyse des interactions homme-machine à la fin des années quatre-vingts. Au plan pratique, dans le cadre de l'un de nos stages dans le secteur bancaire, nous avons découvert que l'informatique était déjà bien implantée en formation. Cette première sensibilisation à l'informatique nous a donné envie d'en connaître davantage car nous avons pris conscience qu'une nouvelle ère s'ouvrait et qu'il devenait nécessaire de nous former à ces nouveaux outils. C'est ainsi que nous avons effectué une formation d'analyste programmeur pendant une année universitaire (1985-1986) à l'école d'ingénieur INSA (Lyon), formation intitulée « 1000 heures d'informatique industrielle », sous la direction du Professeur Arnal, informaticien. Cette formation s'adressait initialement à des étudiants ou à des professionnels titulaires de masters en mathématiques ou en physique pour former des ingénieurs informaticiens. Cet enseignement à la fois pratique et théorique nous a permis de découvrir différentes notions et domaines comme l'algorithmique, l'analyse fonctionnelle, l'analyse organique, la programmation et ses langages (assembleur, Pascal, langage C, COBOL...).

Forte de cette double compétence, en 1985, nous avons ensuite intégré, à Saint-Genis Laval, la Société de gestion de la cité (SGC), société de Service en ingénierie et informatique (S2i), au sein de laquelle nous avons dirigé un service de formation et réalisé des logiciels d'Enseignement assisté par ordinateur (EAO) avec un système auteur intitulé DUO¹ produit par la société DDTEC (diffusion et développement des technologies de communication). Nous avons travaillé pendant deux ans dans cette société dont l'objectif commercial était de réaliser des programmes informatiques dédiés à la gestion de données dans le domaine de la distribution alimentaire et dont le directeur, ancien ingénieur IBM, nous a communiqué le sens de la rigueur et de l'efficacité liées à la conception et à la réalisation de solutions informatiques. L'expérience dans le développement d'EAO, bien que fort riche d'enseignements, a fait naître chez nous une frustration qui fût traduite par une question fondamentale : est-il possible de concevoir des outils de formation informatisés adaptés à l'humain ? Le lien entre psychologie et informatique prenait alors tout son sens. C'est pour compléter notre formation avec des connaissances sur le fonctionnement cognitif du sujet-apprenant que nous avons alors démissionné de notre emploi pour nous engager, en 1988, dans un DEA (Master 2 de recherche) en psychologie cognitive à l'université Lumière

¹ Pour une définition et une comparaison des systèmes auteurs, voir l'article de Brigitte de La Passadière et Martine Poc-Paget (1989).

Lyon 2. Ce fut le point de départ de notre carrière de chercheur. A cette époque, le plan Informatique pour Tous (IPT)², lancé en 1985 par le ministère de l'Éducation nationale (MEN) dans l'enseignement primaire et secondaire, visait trois objectifs : initier les élèves à l'outil informatique, ouvrir cet outil à tous les citoyens et former les enseignants. A cet effet, du matériel ainsi que des logiciels arrivèrent dans les établissements scolaires et le langage de programmation LOGO fut diffusé auprès de nombreux élèves et professeurs. Beaucoup de changements étaient attendus en pédagogie du fait de l'utilisation de LOGO. Dès lors, les enseignants et les politiques étaient demandeurs de recherches sur l'impact de ces technologies, d'où un certain engouement de la communauté scientifique en SHS (Baron, 1990 ; Bruillard, 1992 ; Crahay, 1987 ; Linard, 1996 ; Mendelsohn, 1988). Ainsi, notre recherche de DEA menée dans le laboratoire CNRS-IRPEACS (Institut Pluridisciplinaire sur les Environnements d'Apprentissage et de Communication des Savoirs) à Ecully (Rhône) est venue tout naturellement s'inscrire dans la mouvance de cette communauté des SHS, qui était en cours de structuration, et nous nous sommes intéressée à LOGO, intitulant notre mémoire « L'évolution des procédures logiques du raisonnement de l'enfant de CM2 soumis à l'apprentissage de la programmation LOGO ». À l'instar de cette communauté, nous pensions que LOGO était plus « un assistant de la pensée » (Linard, 1996 ; p. 7) qu'un simple langage de programmation et que son utilisation en classe de CM2 allait modifier le raisonnement logique des élèves, ce qui s'est avéré non vérifié lors de notre analyse empirique. D'ailleurs, la plupart des recherches de cette jeune communauté a également montré par la suite que les compétences acquises avec LOGO n'étaient pas directement transférables à d'autres contextes et que son impact sur les structures cognitives des sujets était quasi inexistant.

Cet engouement pour LOGO retomba donc en quelques années, confirmant le constat de Larry Cuban (1986) à propos du cycle de vie des technologies en éducation. Selon lui, l'introduction d'une nouvelle technologie engendre un cycle en quatre phases. Dans la première phase, on assiste à un engouement avec de véritables prophéties sur les changements attendus. Dans la deuxième, des expériences pilotes sont menées sans conduire nécessairement à une généralisation. Les problèmes émergent au cours de la troisième phase, celle de la banalisation, et, enfin, lors de la quatrième phase, les enseignants sont suspectés d'immobilisme jusqu'à l'apparition d'une nouvelle technologie, à nouveau prometteuse et susceptible d'engendrer un nouvel engouement. C'est ce qui s'est produit pour le micro-

² <http://www.epi.asso.fr/revue/37/b37p023.htm>

monde LOGO. L'analyse en quatre cycles apparaît encore d'actualité, l'intégration d'une nouvelle technologie amenant des fortes attentes suivies le plus souvent de désillusions en matière d'usages, avant que ne surgisse une autre technologie porteuse de nouvelles illusions.

Pascal Marquet (2005) a montré que, rétrospectivement en trente ans, chaque génération de dispositifs intègre au plan techno-pédagogique la période précédente en la dépassant. En rapprochant théories pédagogiques et dispositifs instrumentés, cet auteur identifie différents triplets comme EAO/béhaviorisme/micro-informatique, EIAO/constructivisme/hypermédia, EIAH/cognitivisme/ multimédia, EAD/socio-constructivisme/Internet. Il suggère que les dispositifs les plus récents, en fusionnant des pratiques d'enseignement présentiel et à distance, nécessitent un nouveau cadre théorique pour rendre compte de leurs usages. Par ailleurs, Alberio (2004) procède à une analyse historique complémentaire et identifie quatre grandes périodes successives pouvant être caractérisées par la nature des moyens techniques utilisés dans l'univers de la formation, moyens qui ont donné lieu à des recherches successives.

- « A partir des années 1960, c'est la période des *médias audiovisuels* et de la *télévision éducative* associée au *télé-enseignement*.
- A partir des années 1970, c'est l'entrée de l'informatique avec le développement de la micro-informatique associée à l'*enseignement programmé*, l'*enseignement assisté par ordinateur* (EAO) et l'*enseignement à distance* (EAD).
- Les années 1980 voient apparaître le *multimédia*, les *nouvelles technologies* et les *technologies de l'éducation* désignées, en fin de période, sous de nombreux acronymes (NTE, NTF, NTIC) associées à l'*enseignement intelligemment assisté par ordinateur* (EIAO) et à la *formation à distance* (FAD).
- Les années 1990 voient un intérêt accru pour l'*hypermédia*, les *technologies de l'information et de la communication* (TIC), *TIC pour l'éducation* (TICE) et les *technologies numériques*, associées à la *formation ouverte et à distance* (FOAD).
- À partir des années 2000, il est possible de voir s'amorcer une nouvelle vague autour des *plates-formes numériques* et de la dénomination *espaces numériques* qui semble être associée à l'intégration des *espaces numériques de travail* (ENT), et notamment dans le secteur de l'enseignement supérieur, à celui des *campus numériques* ».

A ces quatre grandes périodes, nous en ajouterons une cinquième, la période des années 2010 dans laquelle nous nous situons actuellement, qui porte un intérêt accru aux réseaux numériques d'une manière élargie en considérant les dimensions sociales, communautaires et

identitaires du fait de l'essor des réseaux sociaux. Globalement, la recherche se concentre alors sur les environnements numériques et l'analyse des dispositifs correspondants, dans leurs aspects humains, communautaires (interactions, réseaux sociaux) et technico-pédagogiques (modèles pédagogiques collaboratifs, usages, affordances).

En termes de dispositifs, les MOOC (*Massive Open Onlines Courses*), qui représentent une mise à disposition, généralement gratuite, de cours à distance par les universités, donnent actuellement lieu à de nombreux débats au sein de la communauté scientifique. Matthieu Cisel et Eric Bruillard (2012), dans leur article intitulé « Chronique des MOOC », nous font notamment part de la difficulté à clarifier ce terme. Basés sur l'apprentissage collaboratif, les MOOC désignent, tout à la fois, les plates-formes (c'est-à-dire les sites qui accueillent les cours), mais également, les cours eux-mêmes. Par ailleurs, ils ne se présentent pas sous une forme unique, mais se déclinent bien différemment selon les modèles pédagogiques et économiques qui président à leur construction. Au départ, conçus pour être gratuits (*OpenCourseWare*) par le MIT (Massachusetts Institut of Technology), les MOOC deviennent des enjeux de démocratisation de l'accès à l'enseignement supérieur particulièrement aux États-Unis. Aussi, « les établissements d'enseignement supérieur américains, souvent critiqués pour leur lenteur, se précipitent sur [les plates-formes] *Coursera* et *edX*. Une des raisons avancées pour expliquer cet empressement vient du fait que les MOOC risquent d'avoir une importance croissante dans la visibilité et la réputation des établissements en termes d'apprentissage » (Cisel et Bruillard, 2012, p. 12). Ces auteurs soulignent la nécessité de produire des travaux dans ce domaine, prolongeant les recherches menées en EIAH, pour mieux cerner les enjeux pédagogiques de ces dispositifs et pour faciliter leur intégration du point de vue de l'ingénierie pédagogique, soulevant la question de savoir comment transformer un cours universitaire traditionnel en MOOC (« Mooquification »).

Cette chronologie nous semble éclairante pour positionner nos travaux sur les quatre dernières périodes au cours desquelles nous avons analysé l'usage de certains dispositifs relatifs aux EAO, FAD, TICE et ENT. Nous repartirons donc des différents dispositifs observés pour présenter au cours des paragraphes suivants l'état de notre réflexion et de nos avancées scientifiques.

A la fin des années 1980 (période EAO), ainsi que nous l'avons signalé, nous nous sommes intéressée à LOGO qui rompait avec la tradition de l'enseignement programmé de type

skinnerien pour promouvoir le concept de micro-monde selon Papert (1981) et la théorie constructiviste développée par Piaget (1936). Dans le prolongement des travaux de Piaget, Papert avait développé à la fois un concept, un langage de programmation et un dispositif pédagogique : le micro-monde de la tortue LOGO. S'appuyant sur les théories constructivistes, l'idée de Papert résidait dans le fait que l'élève pouvait apprendre plus facilement s'il expérimentait et testait visuellement ses hypothèses. Par ailleurs, Papert considérait que l'approche disciplinaire pouvait parfois gêner l'acquisition de nouvelles connaissances à cause du cloisonnement entre certaines notions. Il émettait ainsi le principe que l'on peut apprendre des notions nouvelles relatives à un certain domaine tout en effectuant un apprentissage dans un autre domaine. C'était le cas des notions de géométrie, souvent trop abstraites pour des enfants du primaire et qui seraient plus faciles à acquérir en apprenant à programmer les déplacements d'une tortue. Du point de vue conceptuel, notre recherche menée dans le cadre du DEA (non présentée ici) s'appuyait alors sur les travaux portant sur l'apprentissage par l'action en opposition avec l'apprentissage par instruction (George, 1983) et sur l'apprentissage de la programmation comme situation de résolution de problème (De Corte, 1992 ; Hoc, 1987 ; Mendelsohn, 1988). « L'apprentissage en situation » (Lave, 1988), comme nouveau paradigme de recherche, permettait de renouveler certaines problématiques en rompant avec des paradigmes classiques tels que l'approche par instruction. Cette recherche nous a permis de travailler sur la question de l'influence du contexte d'apprentissage sur les connaissances et sur la problématique du transfert de connaissances acquises dans un certain contexte à un autre contexte (Crahay, 1987). Cette problématique était encore peu travaillée à l'époque et LOGO a servi de catalyseur pour faire avancer cette question. Jacques Tardif et Philippe Meirieu (1996) proposeront un peu plus tard des stratégies pour favoriser le transfert de connaissances répondant ainsi à un certain nombre de questions posées à la fin des années 1980.

Bien que nos résultats n'aient pas été à la hauteur de nos attentes, cette recherche sur LOGO nous a captivée et nous a donné envie de nous engager dans un doctorat de Psychologie à l'université de Genève (Suisse) sous la direction de Patrick Mendelsohn, Directeur du département TEChnologies de Formation et d'Apprentissage (TECFA). Notre thèse, soutenue en 1996 et intitulée « Format de présentation des informations dans les logiciels éducatifs : multimodalité et charge mentale » se situe dans le double champ de la psychologie cognitive et des sciences de l'éducation. A cet égard, notre jury fut composé de spécialistes des deux disciplines, Anik de Ribaupierre et Jean Luc Roulin en psychologie cognitive et Monique

Linard en sciences de l'éducation. L'objectif de la thèse était d'utiliser la multimodalité (auditive et visuelle) pour alléger la charge cognitive liée à des tâches d'apprentissage menées par des étudiants. Avec le soutien logistique de notre laboratoire de recherche CNRS-IRPEACS, nous avons construit plusieurs paradigmes expérimentaux à partir du modèle de la mémoire de travail (Baddeley, 1990). Selon ce modèle, la mémoire de travail est composée d'une unité de contrôle permettant la gestion et la répartition de ressources cognitives relatives à deux sous-systèmes esclaves : le calepin visuo-spatial et la boucle phonologique. Le premier, comme son nom l'indique, est spécialisé dans le traitement de l'information visuelle et spatiale, et le second, dans le traitement de l'information verbale. Il apparaissait donc souhaitable d'agencer les informations à mémoriser en tenant compte de la complémentarité de ces deux systèmes de traitement. Cette thèse a représenté une contribution à la réflexion sur l'intégration de plusieurs médias au sein de logiciels pédagogiques. En effet, l'agencement de ces médias est le plus souvent le fruit d'une démarche empirique de la part de leurs concepteurs notamment à cause d'un manque de connaissances sur le fonctionnement cognitif des utilisateurs.

Dès lors, nous nous étions appropriée les concepts de base de notre culture scientifique pour entrer dans la carrière d'enseignant-chercheur et en septembre 2000, nous avons été recrutée et nommée maître de conférences en sciences de l'Éducation à l'université Antilles-Guyane (UAG) en Martinique. D'une manière concomitante, nous avons rejoint le Groupe d'Études et de Recherches en Espace Créolophone - Groupe Informatique et Linguistique (GEREC-GIL) rattaché à l'UAG que nous avons quitté en 2003 lors de notre mutation en France métropolitaine. Nous expliciterons un peu plus loin nos premiers résultats de recherche lorsque nous présenterons au chapitre 3 notre apport en ergonomie cognitive.

Ces considérations restent toujours d'actualité en se transférant à d'autres supports multimédias diffusés par Internet comme les documents, mais aussi les forums, les blogs ou les espaces numériques de travail. D'une manière générale, la psychologie cognitive a fortement contribué à améliorer la qualité ergonomique des logiciels applicatifs mais également des interfaces et de la navigation dans ces interfaces (Bétrancourt, 1996 ; Bétrancourt et Bisseret, 1998 ; Bisseret, 1983 ; Perruchet, 1988 ; Tricot et Rouet, 1998 ; Tricot, 2003). L'arrivée à la fois des techniques hypermédias et de l'Internet dans les années 1990 a renouvelé certaines questions portant sur le coût cognitif d'une tâche lorsque l'utilisateur doit s'orienter et sélectionner l'information pertinente au sein des interfaces graphiques. C'est ce que nous avons tenté d'analyser un peu plus tard vis-à-vis de l'utilisation

de métaphores dans des dispositifs de formation en ligne et dans des ENT (Poyet et Genevois, 2007).

Au cours des années 1990, nous avons travaillé sur des questions relatives à la charge cognitive des utilisateurs effectuant des tâches d'apprentissage ou de navigation dans différents dispositifs instrumentés comme, par exemple, les logiciels éducatifs ou enseignement avec ordinateur (EAO) et les plates-formes de formation ouverte et à distance (FOAD) à l'instar de la plupart des chercheurs en SHS selon Albero (2004). Au début des années 1990, nous avons été chargée de mission, dans un cabinet d'études en ressources humaines (ADEP³-Outre-mer) subventionné par le ministère du Travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, pour analyser le développement des TIC. Cela nous a permis, entre autres, de réaliser un « Rapport de recherche sur les formations ouvertes et les ressources éducatives dans les départements français d'Amérique », à la demande de la préfecture de la Martinique en 1995, et un article de communication en 1996 intitulé « La situation des technologies éducatives dans les départements français d'Amérique (Martinique, Guadeloupe et Guyane) ».

Nous avons ensuite obtenu un temps partiel comme maître de conférences associé en sciences de l'éducation à l'université Antilles-Guyane de 1995-1998 et comme nous l'avons évoqué précédemment nous avons fait partie du laboratoire GEREC-GIL de 1995 à 2003. En parallèle, nous avons été également chargée du développement des TIC en formation traditionnelle pendant six ans (de 1996 à 2002) à la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique (CCIM). À la CCIM, nous avons mené de nombreux travaux, qui seront présentés ultérieurement, sur l'intégration des technologies éducatives à la CCIM, la professionnalisation des enseignants confrontés aux TIC, le tutorat à distance, la métaphore spatiale pour la navigation et la formation en ligne, la traduction des savoirs sur supports multimédias et l'individualisation.

Dans les années 2000, nos recherches se sont inscrites dans une nouvelle vague de questionnements sur les plates-formes numériques et les ENT. Au cours de l'année 2003, nous avons été mutée comme maître de conférences à l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres (IUFM) de Lyon et nous avons intégré l'équipe de recherche de Lyon en sciences de l'Information et de la Communication (ELICO-EA 4147). Dans le prolongement de nos

³ Aménagement pour le Développement de l'Éducation et de la Formation Permanente.

travaux précédents, nos recherches ont donné lieu à des publications en ergonomie cognitive sur la métaphore d'objets concrets et d'espaces physiques (Poyet, 2001a, 2002a, 2002b ; Poyet (2006) ; Poyet et Genevois, 2010a), et nous avons investigué également d'autres pistes de recherche : notamment, nous nous sommes orientée vers des concepts particulièrement travaillés en sciences de l'information et de la communication comme celui d'usage (Poyet, 2012 ; Genevois et Poyet, 2009 ; Poyet et Genevois, 2010a, 2012a ; Rinaudo et Poyet, 2010). Nous avons essayé de comprendre les processus d'intégration des TIC dans l'enseignement à partir de profils technico-pédagogiques, sociologiques et psychologiques mis en évidence au sein de la population enseignante.

Depuis le début des années 2010, nous poursuivons nos travaux sur les ENT dans le laboratoire Ecole, Cultures et Politiques (ECP-EA 4571) de l'Université Lumière Lyon 2 que nous avons rejoint en 2011. Actuellement (2013), nous mettons en place une étude longitudinale pour analyser l'évolution des usages des ENT sur quatre ans. Nous menons aussi des recherches sur la culture numérique des futurs enseignants de l'école primaire, considérés comme des « natifs du numérique » ou *digital natives* (Prensky, 2001) ayant largement intégré les TIC dans leur vie quotidienne, autant au plan personnel qu'au plan social avec des réseaux sociaux comme Facebook.

Nous présenterons donc, dans les chapitres suivants, notre contribution selon les différentes thématiques de recherche annoncées dans l'introduction afin de décrire le plus précisément possible notre parcours scientifique de chercheur depuis la soutenance de la thèse, parcours qui sera repris ensuite sous la forme d'un bilan-perspective dans le chapitre 5. Autant que possible, nous essaierons d'en expliciter la dimension historique pour mettre en évidence le fait que nos objets de recherche se situent au sein d'un ensemble de problématiques générales sur lesquelles a œuvré de concert une communauté de chercheurs en SHS. Notre trajectoire a été influencée par les orientations prises par cette communauté, par notre intérêt personnel pour certaines problématiques ainsi que par les occasions qui se sont présentées en ce qui concerne les terrains d'observation et d'expérimentation. Nos contributions ont permis d'explorer certains aspects de ce vaste champ en cours de construction pour tenter de stabiliser un ensemble de connaissances scientifiques que nous tenterons de résumer à la fin de ce mémoire. Nous avons travaillé régulièrement avec nos pairs dans une démarche collaborative et en nous appuyant sur des travaux antérieurs, nous nous sommes efforcée d'approfondir certains concepts ou de réutiliser certains modèles et/ou paradigmes dans de

nouveaux contextes afin de contribuer à la réflexion collective sur les usages pédagogiques des TIC. Nous avons également tenté de faciliter l'appropriation d'une certaine culture scientifique relevant des SHS par de nombreux étudiants lors de l'encadrement de leurs travaux de master et de doctorat.

Pour présenter nos recherches et en faciliter la compréhension, nous aurons recours à des extraits de nos publications⁴ que nous plaçons en citation en vue de les mettre en perspective.

⁴ Ces passages seront signalés par un changement de police de caractères (Calibri) et un retrait.

CHAPITRE 2. USAGES PÉDAGOGIQUES DES TIC : APPROCHE CONCEPTUELLE

Au cours du chapitre 2, nous reviendrons tout d'abord sur la notion de TIC et sur ses significations (2.1). Puis, nous discuterons le concept d'usage en considérant plusieurs champs scientifiques (2.2.). Il s'agira enfin, dans le sous-chapitre 2.3, de présenter les théories et modèles sur lesquels nous nous sommes appuyée pour produire de nouvelles connaissances scientifiques.

2.1. Les TIC : retour sur l'exploration de la notion

Dans ce sous-chapitre, nous essaierons de définir la notion de TIC, celles-ci seront envisagées comme des écosystèmes évolutifs dans lesquels l'humain et l'artefact interagissent au cours d'une genèse instrumentale (Rabardel, 1995). Cette réflexion nous permettra d'introduire ensuite les notions de dispositifs et de dispositifs instrumentés, ils seront considérés comme des entités à la fois matérielles et techniques, sémiocognitives et relationnelles (Peraya, 2010). Nous analyserons également leur influence en formation et sur la société en général en nous référant à une réflexion philosophique de Michel Serres (2012) à la fin de ce sous-chapitre.

Mais auparavant, pour définir la notion de TIC, nous nous appuyerons sur un extrait de l'article suivant :

Poyet, F. (2002c). L'évolution des activités professionnelles des formateurs en langues sous l'influence des Technologies d'Information et de Communication à la Martinique. *Espace créole : Langues, Sociétés, Communication*, (12), 2-11 (ou 5-12 du Volume II. Sélection de Publications).

Extrait de Poyet, 2002c, p. 5⁵

« Comment définir les TIC ? S'agit-il d'un terme « fourre-tout » ? Classiquement, on définit le terme « techniques »⁶ comme étant l'ensemble des procédés employés pour produire une œuvre ou obtenir un résultat déterminé. Apparue vers 1800, le terme « technologie » se réfère aux machines, aux modes de fabrication utilisés par les ingénieurs, aux matériaux et aux outils. Il renvoie davantage à un ensemble de

⁵ La pagination des extraits présentés dans notre mémoire renvoie à celle du volume II. Sélection de publications.

⁶ Pour une définition étymologique du terme technique, voir Charpin (1997).

techniques et d'objets dans un champ scientifique déterminé ; ainsi, parlera-t-on de technologie médicale, de technologie informatique, de technologie spatiale etc. Dans les faits, on constatera que ces deux termes sont souvent confondus dans le domaine informatique où l'on utilise indifféremment technologies et techniques.

Pourquoi ce flou dans l'acceptation des deux concepts ? Afin d'ouvrir sur des hypothèses alternatives, nous pensons que si la science relative à la technique semble avoir du mal à se différencier de la technique elle-même, cela est peut-être dû à la complexité et à la jeunesse de ces techniques ainsi qu'aux transformations profondes qu'elles engendrent. En effet, la technologie informatique semble avoir érigé notre « village planétaire » (Mac Luhan, 1967) selon des modes d'auto-organisation et d'intégration complexes proches de celles des systèmes humains⁷. Se situant dans le prolongement des approches systémiques et s'appuyant sur les travaux d'Edgar Morin relatifs à *l'auto-éco-organisation*, Jeanne Mallet (1994, p. 97) développe l'hypothèse selon laquelle « dans des environnements très compétitifs et de plus en plus chaotiques [...] les entreprises mutent comme des organismes vivants, passant par des paliers d'intégration et de complexification croissantes ».

Ces phases récurrentes de déstructuration-restructuration représentent une caractéristique majeure des évolutions liées aux TIC et semblent entretenir inévitablement des confusions entre ce qui relève de l'humain, de la technique et de la technologie en tant que science étudiant la technique. Marshall Mac Luhan (1967), à l'aide de son slogan « *The medium is the message* », le médium, c'est le message, s'interroge sur l'existence de ces technologies en tant que telles. Trois décennies plus tard, Yves Jeanneret, dans son ouvrage paru en 2011 « Y a-t-il (vraiment) des technologies de l'information ? », nous interpelle à nouveau sur ce point. Pour cet auteur, dire que des objets techniques sont des technologies (au pluriel), c'est « laisser entendre qu'ils (les objets techniques) sont plus que de simples objets, qu'ils sont du discours ou de la pensée » (Jeanneret, 2011, p. 79), et c'est également importer le terme « technologies » de la langue anglaise ou américaine sans établir de distance critique. Jeanneret considère que ces confusions sont en partie liées au fait que ce terme désigne des catégories d'objets qui ont pour propriété d'établir une séparation entre des objets neufs (les technologies) et des objets anciens (les techniques). C'est l'occasion de proposer une terminologie « efficace », celle de « dispositifs techniques » (Jeanneret, 2011, p. 81) pour caractériser le concept de technologies. Dans le domaine pédagogique, Bélisle et Linard (1996) les envisagent du point de vue de leurs fonctions : « ce sont des technologies utilisées pour concevoir, diffuser et valider des connaissances en formations initiales et continues ainsi

⁷ Voir Jeanne Mallet (1994 ; 1998) pour une réflexion pertinente sur les théories de la complexité et les nouvelles technologies.

que des qualifications professionnelles » (Bélisle et Linard, 1996, p. 15). Ainsi, ces technologies seront envisagées ici comme des dispositifs à la fois techniques et pédagogiques.

Par ailleurs, ces technologies modifient profondément les contextes et les conditions de déroulement de la formation pour plusieurs raisons essentielles liées aux relations au temps, à l'espace, à l'apprenant, aux supports de communication et de diffusion des connaissances. Dans cette perspective, elles introduisent des changements parfois même minimes en apparence. Toutefois, ces changements sont producteurs d'écosystèmes dont les règles et les enjeux se transforment constamment ; ces transformations sont difficiles à cerner et à circonscrire car elles s'édifient dans la dynamique d'une situation évolutive. Lévy (1990) développe le concept d'« écologie cognitive » comme étant un collectif pensant « hommes-choses » et il considère que choses et techniques habitent l'inconscient intellectuel collectif. Tout individu est tributaire des technologies qui l'entourent et plus spécifiquement, de celles qu'il utilise.

Serres (2012, p. 29) explique que « le monde a tellement changé que les jeunes doivent tout réinventer » du fait des « nouvelles technologies ». Selon l'auteur, un nouvel humain est né, il l'a baptisé « Petite Poucette ». C'est un clin d'œil à la facilité avec laquelle les messages fusent de ses pouces. « Désormais, la tête étêtée de Petite Poucette diffère des vieilles, mieux faite que pleine. N'ayant plus à travailler dur pour apprendre le savoir, puisque le voici, jeté là, devant elle, objectif, collecté, collectif, connecté, accessible à loisir [...] Là réside le nouveau génie, l'intelligence inventive, une authentique subjectivité cognitive ; l'originalité de la fille se réfugie dans ce vide translucide, sous cette brise jolie [...] Petite Poucette célèbre-t-elle la fin de l'ère du savoir ? » (Serres, 2012, p. 30).

Malgré certains aspects quelque peu discutables de ce discours, une réelle interrogation naît de cette dernière phrase : l'innovation technologique cache-t-elle une profonde transformation qui se traduirait par la fin de l'ère du savoir ? Selon Michel Serres, « l'objet de la cognition vient de changer », de même que l'organisation partitionnée tend à disparaître : « espace de circulation, oralité diffuse, mouvements libres, fin des classes classifiées, distributions disparates, sérendipité de l'invention, vitesse de la lumière [...] : la diffusion du savoir ne peut plus avoir lieu dans aucun des campus du monde, eux-mêmes ordonnés, formatés page à page, rationnels à l'ancienne, imitant les camps de l'armée romaine. Voilà l'espace de pensée où habite, corps et âme, depuis ce matin, la jeunesse de Petite Poucette » (Serres, 2012, p. 46-47).

Ces réflexions philosophiques laisseraient supposer que nous vivons une période de transformations qui dépassent le simple cadre techno-pédagogique des usages des TIC. Nous montrerons un peu plus loin en quoi la forme scolaire est puissante et résistante au changement. Ce sera l'occasion de nous interroger sur l'écart qui se creuse entre l'école et la culture numérique des jeunes en présentant les travaux que nous menons actuellement au sein de l'ESPÉ-université Claude Bernard Lyon 1.

Toutefois, cette résistance ne présente pas que des aspects négatifs, comme le souligne Neil Postman (1981), pour qui « enseigner, c'est résister » à la pression de la société et à l'influence de médias, l'école doit être devant, pour préserver la transmission, jouer un rôle de contrepoids et ne pas céder aux phénomènes de mode. Il s'agit donc de trouver un juste équilibre pour intégrer ces technologies de manière éthique et optimiser les possibilités qu'elles offrent pour de « bons usages » et de « bonnes pratiques » dans le domaine de la pédagogie. C'est l'idée que nous avons développée dans un chapitre d'ouvrage intitulé « Culture scolaire et culture numérique en tension » (Poyet, 2011) où nous avons montré que la culture véhiculée par ces nouveaux moyens de communication favorise l'adhésion des jeunes à une norme sociale collective au détriment du développement d'une certaine pensée critique et individuelle. Cette norme sociale semble s'appuyer sur la satisfaction de besoins personnels, immédiats et récréatifs, fortement influencés par des phénomènes de mode et des offres de consommation que l'école freine actuellement lorsqu'elle privilégie le goût de l'effort, la persévérance et la satisfaction du travail accompli.

Par ailleurs, d'un point de vue terminologique, nous utiliserons ici indistinctement technologies numériques ou TIC en nommant un éventail d'outils et de dispositifs différents tant du point de vue de leur nature technique comme les blogues, tablettes numériques, EIAH que de leurs usages cognitifs pour communiquer, rechercher de l'information, comprendre, mémoriser, dont la finalité commune est de contribuer à la formation des personnes dans une très large acception de ce terme. Nous utiliserons également les termes « dispositifs instrumentés » ou « médiatisés », et « environnements informatisés » dans la même acception, en tant qu'instrument (Rabardel, 1995) technologique à des fins de formation. Le concept d'instrument revêt pour cet auteur un caractère global, c'est une entité mixte qui représente « à la fois un artefact (ou une fraction d'artefact) et un ou des schèmes d'utilisation » (Rabardel, p. 93). L'artefact, en tant qu'outil, machine, moyen d'action pour le sujet, n'est pas un instrument achevé, ce n'est que lorsqu'il va « s'inscrire dans des usages, des utilisations

c'est-à-dire des activités qu'il deviendra un instrument pour le sujet » (Rabardel, p. 93). La construction des usages envisagée comme une genèse instrumentale concerne à la fois l'artefact et le sujet. Cette genèse engage deux types de processus : les processus d'instrumentalisation orientés vers l'artefact et les processus d'instrumentation orientés vers le sujet. « Les processus d'instrumentalisation concernent l'émergence et l'évolution des composantes artefact de l'instrument : sélection, regroupement, production et institution de fonctions, détournement [...] et les processus d'instrumentation sont relatifs à l'émergence et à l'évolution des schèmes d'utilisation et d'action instrumentée : constitution, fonctionnement, évolution par accommodation, coordination » (Rabardel, p. 137). Pour Rabardel, la notion d'instrument dépasse donc l'outil technique pour intégrer un ensemble de schèmes d'utilisation au sens piagétien (1936).

Fortement influencée par une approche cognitive pour l'analyse des usages des TIC, nous nous sommes questionnée sur la notion d'usage d'une manière transversale quel que soit l'artefact. Dans cette perspective, les extraits choisis que nous allons présenter par la suite porteront tout aussi bien sur l'analyse des usages de ressources éducatives, d'une plate-forme de formation, d'un serveur de ressources ou d'un environnement de travail. Peu importe donc, pour nous, l'outil ou le dispositif, ce qui nous intéresse ce sont les processus transversaux constitutifs de la construction des usages pédagogiques des TIC. Dans cette note de synthèse, nous utiliserons très souvent le concept de « dispositif » car, comme Daniel Peraya, nous pensons qu'il présente « plusieurs avantages », dont, notamment, un degré de généralité permettant de s'appliquer à des « objets de granularité » (Peraya, 2010, p. 43) de nature très différente ; d'où le choix de considérer qu'un dispositif peut correspondre à un seul outil ou bien, à un ensemble conséquent d'outils. Ce concept s'applique ainsi à différents types d'outils, de services ou de médias en tant qu'« instance, lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique, enfin, ses modes d'interactions propres. L'économie d'un dispositif - son fonctionnement - déterminée par les intentions, s'appuie sur l'organisation soit de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels qui modélisent, à partir de leurs caractéristiques propres, les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets » (Peraya, 2000, p. 22). En outre, Peraya (1998) propose la dénomination de « dispositifs techno-sémio-pragmatiques » pour rendre compte de l'articulation entre les dimensions matérielles et techniques, sémiocognitives et relationnelles présentes dans un média. Nous utiliserons ici le terme de « dispositifs instrumentés » dans la

même acception en prenant en compte l'ensemble des dimensions présentes dans un média. Notre analyse pourra intervenir à différents moments, à savoir lors de la conception, du prototypage ou de la mise en œuvre du dispositif, c'est ce que nous envisagerons au chapitre suivant.

2.2. Le concept d'usage au croisement de différents champs disciplinaires

Dans ce sous-chapitre, nous analyserons le concept d'usage à partir de définitions provenant de plusieurs champs disciplinaires comme l'ergonomie et la psychologie cognitive, les sciences de l'éducation, les sciences de l'information et de la communication. Nous verrons que, selon les approches, ce concept renvoie à des groupes sociaux et à des pratiques sociales (Perriault, 2008), tandis que pour d'autres, l'usage nécessite de prendre en compte les processus permettant le passage de l'artefact à l'instrument lors de son appropriation par le sujet (Rabardel, 1995). Bien que ces approches se situent sur des registres différents, nous les présenterons ici sans établir véritablement de rupture épistémologique de manière à faire ressortir la complémentarité des définitions lors de notre discussion du concept d'usage. Toutefois, nous reprendrons ces considérations de nature épistémologique à la fin dans le sous-chapitre 2.4 pour établir certaines clarifications et positionner notre réflexion sur les usages des TIC dans une perspective écologique qui prend en compte simultanément les dimensions ergonomiques, anthropologiques et sociales. Nous montrerons également que l'approche ergonomique pour analyser les TIC recouvre des spécificités selon les auteurs (Morineau, 2005 ; Rabardel, 1995 ; Tricot et Plegat-Soutjis, 2003) qu'il convient de clarifier.

Auparavant, nous poursuivrons la présentation de notre réflexion en nous appuyant sur le récit de notre cheminement professionnel et sur des extraits de nos publications. Entre 2003 et 2008, nous avons animé un petit groupe de cinq chercheurs (Nabil Ben Abdallah, Marianne Follet, Annaïg Mahé, Elisabeth Noël et Marie-France Peyrelong) au sein du laboratoire ELICO (EA 4147). Ce groupe de travail intitulé E-DIADEM (Évaluation des Dispositifs d'Apprentissage et D'Enseignement Médiatisés) avait pour objectif de mener une réflexion commune et transversale sur la notion d'usage tant du point de vue de la psychologie cognitive que des sciences de l'éducation ou des sciences de l'information et de la communication. Au cours de cette période, nous avons eu de nombreux débats avec Geneviève Lallich-Boidin, professeur en sciences de l'information de communication et directrice d'ELICO, sur des questions de nature épistémologique notamment en ce qui

concerne les notions d'usage et d'utilisateur. Ces échanges ont été très fructueux pour faire avancer notre propre réflexion. L'usage peut être perçu comme un construit social du point de vue des usagers mais il peut également représenter une variable clé pour l'évolution de l'accès numérique au patrimoine écrit du point de vue des institutions. C'est l'hypothèse que formulent Céline Brun-Picard et Geneviève Lallich-Boidin (2011). Une partie des travaux (Poyet et Ben Abdallah, 2006) réalisés par E-DIADEM a été présentée lors d'une journée d'étude « TICE : usages en contexte » à l'ENSSIB le 3 décembre 2007 disponible sur <http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/notice-1482> (consulté le 10 décembre 2013).

Cette réflexion collective a fait apparaître que définir la notion d'usage constitue un problème résistant au sein de la communauté des chercheurs en SHS travaillant sur les TIC. Selon, le point de vue disciplinaire, l'usage est implicitement associé aux aspects social et collectif du rapport aux TIC. Par ailleurs, l'étude des usages humains des TIC constitue selon Serge Proulx « une entrée méthodologique privilégiée [...] ; si l'on veut s'approcher scientifiquement de cette problématique, il est nécessaire de décrire systématiquement les usages humains de ces technologies, c'est-à-dire *appréhender ce que les gens font effectivement avec ces objets techniques* » (2002, p.1). Nous adhérons pleinement à ce point de vue méthodologique pour l'analyse des usages des TIC.

Notons donc que l'explicitation de cette notion d'usage est relativement ancienne dès lors qu'il s'est agi de confronter la technologie au social. De là, on observe une certaine ambiguïté parmi les acceptions selon les périodes, les courants de pensée et les disciplines. Dans les années 1970, la technique était perçue comme un levier de croissance économique ayant un impact direct sur la société. Cette vision a contribué à développer des modèles explicatifs technicistes mettant en avant l'idée que la technique, en tant qu'ensemble de procédés et de moyens pratiques, entraîne des modifications dans la société telles qu'elles ont été prévues par les concepteurs. À cette époque, les questionnements sont alors centrés sur l'outil informatique en lien avec le présupposé d'un déterminisme relatif à son impact. Plus tard, dans les années 1980-1990, cette vision va être remise en cause à la suite de nombreux travaux faisant apparaître que les usages prescrits ne correspondent pas nécessairement aux usages accomplis. Pour Perriault (2008), dans le champ des sciences de l'information et de la communication, il est important de se poser des questions sur le sens que le sujet va attribuer à l'objet : « la relation d'usage est une sorte de négociation entre l'homme, porteur de son

projet, et l'appareil, porteur de sa destinée première » (Perriault, 2008, p. 220). Plutôt que d'envisager l'effet produit, il s'agit pour lui de s'interroger sur la manière dont l'utilisateur va se servir de ces technologies définies comme l'ensemble des méthodes et des techniques formant un tout cohérent en vue de construire de nouveaux usages. Parallèlement, les courants théoriques qui balayent la sphère éducative, du behaviorisme au socio-constructivisme, viennent conforter l'idée qu'une vision technocentrée est trop réductrice et que l'intégration des technologies implique des processus complexes qui dépassent l'effet produit par les simples procédés techniques. Ces courants montrent que c'est le groupe social qui façonne l'outil. C'est également le point de vue de Jeanneret (2011, p. 121) lorsqu'il s'interroge sur les dispositifs médiatiques en considérant que ce sont les pratiques culturelles qui inventent des objets culturels.

À côté de cela, dans une perspective sociologique, Proulx (2005) explique que l'un des premiers emplois de la notion d'usage en sociologie date des années 1960 et 1970, à un moment où les chercheurs désirent prendre de la distance face à une vision fonctionnaliste des technologies selon laquelle l'action des médias y est analysée en termes d'effets. Comme Perriault, ces chercheurs préfèrent s'intéresser non aux effets mais à ce que le gens font avec les médias, d'où leur intérêt pour la dimension « usages ». Depuis les années 1980, la notion d'usage n'a cessé d'être travaillée à l'aune des champs disciplinaires. Elle est rediscutée également en l'opposant à d'autres notions comme « pratiques » ou « utilisations ». Ainsi, Proulx (2002) distingue la notion d'usage de celle d'utilisation de la manière suivante : l'emploi des termes « utilisation » et « utilisateur » s'inscrit dans la tradition des recherches de la communauté dite EIAH s'appuyant sur des travaux en ergonomie cognitive, en psychologie cognitive ou en informatique qui portent le plus souvent sur la conception et l'évaluation d'artefacts. Selon cet auteur, quand un chercheur choisit d'observer l'utilisation qu'un sujet fait d'une machine, il s'intéresse au mode d'emploi fourni avec la machine, à sa manière d'interagir avec les interfaces, à la carte mentale qu'il utilise pour faire fonctionner l'appareil. Au contraire, quand un chercheur choisit de s'intéresser à l'usage, c'est qu'il souhaite prendre en compte un cadre social plus large en englobant les interactions entre humains et machines. Toujours, selon Proulx, l'usage dépasse donc la simple utilisation de l'outil ou, plus précisément, « ...les usages sociaux sont définis comme les patterns d'usages d'individus ou de collectifs d'individus (strates, catégories, classes) qui s'avèrent relativement stabilisés sur une période historique plus ou moins longue, à l'échelle d'ensembles sociaux plus larges (groupes, communautés, sociétés, civilisations) » (Proulx, 2005, p. 9). Il adjoint

ainsi au terme « usage » le qualificatif « social » pour préciser que les usages se définissent dans et par des rapports sociaux. De plus, il considère que ces usages doivent être référés à une période historique donnée qui peut être plus ou moins longue.

Enfin, du point de vue de l'éducation, une autre alternative pour définir ce concept s'inscrit dans une perspective dynamique où la construction de l'usage s'effectue « selon un principe de continuité par rapport à l'existant » (Bruillard et Baron, 2006, p. 270) ; de plus, selon Jouët (2000, p. 500), « il n'existe pas d'usage *sui generis* : l'adoption des TIC s'articule autour de techniques et de pratiques antérieures ». Par exemple, Jean Claude Régnier montre que l'introduction des calculatrices en classe pour l'apprentissage des mathématiques a été possible dans la mesure où il y a eu une « imbrication des activités classiques et de celles faisant appel aux calculatrices » au cœur des pratiques existantes (Régnier, 1993, p. 206).

Dans la perspective d'une « genèse des usages » où des états quasi stables finissent par succéder à des régimes perturbés et transitoires, Bruillard et Baron (2006), s'appuyant sur la modélisation de Norbert Alter (2001) en trois phases intitulées respectivement invention, innovation et banalisation, précisent que la banalisation des usages dans l'enseignement peut s'apparenter à une phase de « scolarisation ». Dans cette phase, l'enseignant a intégré la technologie de manière régulière en cohérence avec la forme scolaire. La scolarisation permet ainsi à la technologie de trouver une utilité dans un système « conservateur » comme peut l'être le système scolaire. Si l'on envisage la construction des usages selon une genèse instrumentale observant une dialectique entre instrumentation et instrumentalisation, les processus d'instrumentation interpellent les schèmes d'utilisation et d'action instrumentée au sens de Rabardel (1995). Ainsi, l'élaboration de ces schèmes résulte d'une alternance entre des phases d'accommodation relatives à des ruptures avec l'existant et des phases assimilatrices favorisant la continuité de certaines pratiques dans le cadre de cette genèse.

Pour Baron et Bruillard (1996), les usages désignent les utilisations réellement observées, alors que les utilisations correspondent à ce qui est prévu ou prescrit par les concepteurs des outils informatiques. Nous considérons comme eux que les usages désignent toutes les formes d'utilisations réelles qu'elles soient isolées (le fait d'un individu) ou consensuelles au sein du groupe social. Cependant, pour nous, la notion d'utilisation correspond aux activités mises en œuvre dès le début de l'appropriation de la technologie, éventuellement de manière ponctuelle et occasionnelle. Lorsque des utilisations prévues et/ou prescrites ne se concrétisent pas

réellement, nous préférons utiliser le terme de « non-usage » afin de considérer les facteurs liés non seulement à l'instrumentalisation comme la non utilisation et le détournement de l'artefact mais également, à ceux liés au sujet comme les aspects motivationnels et cognitifs. Dans le prolongement de cette discussion portant sur les liens entre « usages » et « utilisations », nous nous appuyerons sur la communication suivante.

Poyet F., & Genevois, S. (2012b, septembre). *Analyse de processus d'appropriation des ENT par des enseignants du secondaire*. Communication présentée au *Symposium sur Les ENT dans l'enseignement secondaire, Journées Communication et Apprentissage Instrumenté en Réseau (JOCAIR'2012)*, Pôle Universitaire Cathédrale d'Amiens (non publiée et non insérée dans le Volume II).

Extrait de Poyet et Genevois, 2012b

« ... il apparaît difficile, lors de l'analyse sur le terrain, de distinguer l'utilisation simple de l'usage stabilisé. À partir de quels critères peut-on véritablement établir cette différenciation : fréquence d'utilisation, nature des activités finalisées, nature des compétences mises en œuvre, usages réels, usages prescrits ? Dans les définitions précitées, la dimension temporelle semble représenter un critère important sans autre précision. Lorsque Proulx (2005) évoque, par exemple, une « période historique plus ou moins longue », à quelle durée se réfère-t-il ? Est-elle mesurable ? Sachant que le début des ENT remonte seulement au milieu des années 2000, ne s'agit-il pas de pratiques, somme toute, assez récentes ? Ensuite, nous situons nos travaux de recherche dans l'approche proposée par Rabardel (1995) qui inscrit la construction des usages dans un continuum allant de la simple utilisation à l'usage stabilisé au sein d'une genèse instrumentale. Breton et Proulx (2002) considèrent également que l'usage renvoie à un continuum allant de l'adoption à l'utilisation, puis à l'appropriation⁸. Nous avons donc préféré envisager l'usage comme l'ensemble des construits intermédiaires allant de l'utilisation simple jusqu'à l'usage stabilisé avec les ENT (quelles que soient les phases d'intégration de l'outil étudiées). Cette approche nous permet ainsi d'avoir une vision relativement exhaustive sur les pratiques en cours de construction [...]. »

Cette discussion a été reprise d'une manière plus synthétique dans l'article

Poyet, F., & Genevois, S. (2012a). Vers un modèle compréhensif de la généralisation des usages des ENT dans l'enseignement secondaire. *Revue Française de Pédagogie*, (181), 83-98 (ou 13-32 du Volume II).

En résumé de ce sous-chapitre, nous avons perçu que le concept d'usage recouvre, selon les ancrages théoriques, des dimensions différentes qui cheminent de l'individuel au collectif. Dans tous les cas, l'usage se construit lors des interactions que l'individu et/ou le groupe

⁸ L'adoption consiste en l'achat et la consommation d'un objet stable, l'utilisation fait référence à l'emploi fonctionnel d'une technique, l'appropriation nécessite que l'utilisateur possède une certaine maîtrise technique et cognitive de l'objet, que cette maîtrise s'intègre à ses pratiques quotidiennes en ouvrant vers des possibilités de détournement contournement, réinvention ou innovation.

social engage avec l'artefact. De plus, c'est dans la dialectique instrumentation et instrumentalisation que cet usage se construit en apportant du sens à l'activité humaine instrumentée. Pour ainsi dire, l'utilisateur donne forme à l'artefact en produisant l'instrument.

2.3. Théories, modèles et paradigmes

Dans ce sous-chapitre, nous essaierons de mettre en perspective les modèles théoriques sur lesquels nous nous sommes appuyée pour construire notre réflexion. A cet effet, nous présenterons un extrait du rapport de recherche intitulé :

Poyet, F. (1999c). *Les Technologies d'Information et de Communication à CCIM-Formation*, rapport (non publié et non inséré dans le volume II). Université Antilles-Guyane : Groupe d'Études et de Recherches en Espace Créolophone et Francophone (GEREC-F).

Extrait de Poyet, 1999c, p. 9 du rapport

« Se placer dans une démarche d'observation pour analyser l'influence des TIC sur l'éducation et sur la formation, c'est en particulier observer la relation entre l'apprenant et la machine au sein d'un inconscient collectif. Du point de vue de cette relation, deux positions théoriques s'affrontent et/ou se complètent. Dans la première, à dominante technocentrique, le sujet occupe une position résiduelle. Son activité n'a plus d'existence propre, elle n'existe que dans les termes du processus technique. La seconde position est à dominante anthropocentrique : le sujet y occupe une position centrale et reste au cœur de l'analyse. Selon Rabardel (1995), aucune des deux positions n'est suffisante à elle seule. Dans le premier cas, la position résiduelle du sujet ne permet pas de penser clairement son activité tandis que l'approche anthropocentrique est incapable de penser les systèmes techniques dans leurs spécificités technologiques. L'issue résiderait donc dans leur articulation à la fois conceptuelle et pragmatique pour ' penser un système de production du point de vue technologique comme de celui de l'activité des hommes ' (p. 15). Cette approche est intéressante dans la mesure où l'auteur développe un cadre théorique d'ensemble pour l'analyse et la conceptualisation des activités avec instrument. D'après l'auteur, le terme d'objet technique étant porteur d'une orientation technocentrique, il réduit les possibilités d'observation en accordant trop d'importance à la technologie et pas suffisamment au sujet. En effet, l'une des difficultés rencontrées par l'analyse est le fait que la technologie agit sur le sujet et le rend « maître ou rouage » selon la situation. Malgré toutes ces difficultés et le caractère subjectif des positions technocentriques et anthropocentriques, les chercheurs s'accordent pour distinguer trois pôles dans les situations d'utilisation d'un instrument : le sujet (utilisateur), l'instrument (l'outil, la machine,...) et l'objet vers lequel l'action à l'aide de l'instrument est dirigée (objet de l'activité...). Selon les approches et les auteurs, ces pôles peuvent varier considérablement. La notion d'instrument développée par Rabardel est fondée sur la relation qu'il entretient avec le sujet. En conséquence, nous retiendrons, comme éléments d'analyse, que ce sont les processus d'utilisation de

la machine qui constituent l'objet central de l'observation et non la machine dans sa relation à l'humain. »

Afin d'approfondir la relation entre l'artefact, le sujet et l'instrument, nous avons cherché à l'élargir à une communauté de sujets pour mieux prendre en considération la dimension sociale de cette relation. La figure suivante fait apparaître que le pôle « usager » relève de l'instrument alors que le pôle « utilisateur » est proche de l'artefact. Que le sujet soit utilisateur ou usager, il est concerné par la communauté constituée d'autres sujets utilisant les TIC mais d'une manière différente. En tant qu'usager, le sujet a développé des usages stabilisés et avancés avec les TIC, il peut intervenir pour aider les autres et mutualiser des ressources. En tant qu'utilisateur, le sujet commence à utiliser l'artefact mais n'a pas encore acquis de compétences suffisantes pour intégrer les TIC dans sa pratique professionnelle, il a besoin de la communauté pour être aidé techniquement et conceptuellement en vue de construire des activités instrumentales (cf. les résultats du projet APPARENT au chapitre 5).

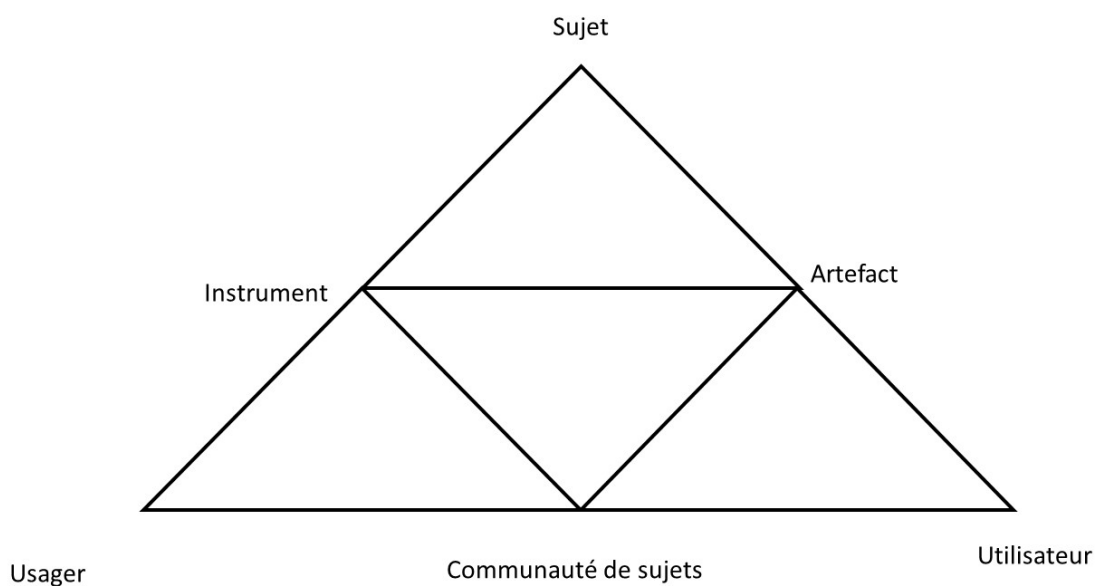


Figure 2. Mise en relation « usager », « utilisateur » et « communauté de sujets » dans un rapport instrumental

Pour explorer les relations entre le sujet et la communauté de sujets, nous nous sommes tournée également vers des théories plus générales comme « la théorie de l'activité » qui apporte un éclairage complémentaire en plaçant l'activité du sujet au cœur de l'analyse. Cette théorie provient des écrits d'Alexis Leontiev, disciple de Lev Vygotsky dans les années 1930. Elle puise ses racines dans la théorie du développement social selon laquelle les interactions sociales jouent un rôle considérable dans le développement de la cognition et suggère aussi que la dimension sociale est au cœur de l'activité humaine. D'après Alexis Leontiev

(Leontiev, 1981), il existe trois niveaux hiérarchiques d'activités pour exécuter une tâche : les activités (niveau 1) en relation étroite avec une motivation, les actions (niveau 2) subordonnées à des buts spécifiques et les opérations (niveau 3) représentant les chemins pour parvenir aux buts. Ces niveaux sont interdépendants : chaque niveau est à la fois une condition pour le niveau supérieur et un contexte pour le niveau inférieur. Un échec ou une réussite à un niveau donné a des conséquences sur les deux autres et peut perturber ou assurer le déroulement du processus. Par exemple, un problème rencontré dans l'exécution des opérations (niveau 3, le plus bas), s'il n'est pas résolu, peut entraîner des difficultés aux niveaux supérieurs (niveaux 1 et 2), ceux de l'action (stratégies d'action non appropriées) et de l'activité comme la perte de la motivation.

L'interdépendance des trois niveaux d'activités rend difficile la détermination de la limite entre activité, action et opération. Quand cette limite est identifiable, elle n'est pas figée, elle peut changer si le sujet est amené à faire face à une nouvelle situation. Par exemple, si les conditions d'exécution d'une opération se modifient ou se compliquent, l'opération change d'échelle et passe au niveau de l'action, exigeant de la part du sujet une analyse de cette nouvelle situation. L'activité dans un sens étroit est une « entité de vie » médiatisée par la réflexion mentale (Leontiev, 1978) dont la fonction réelle est d'orienter le sujet dans le monde des objets. L'activité est observée comme un système avec sa propre structure, ses propres transformations internes, et son propre développement. De plus, la théorie de l'activité propose que les artefacts sont internalisés par le sujet lors de leur utilisation et que les processus de médiation sont fondamentaux pour favoriser l'activité humaine. Dans cette théorie, l'artefact est un *medium* entendu comme un moyen intermédiaire ou support technique, cette définition est proche de celle de Pierre Rabardel (1995) qui le considère comme un instrument non achevé, un outil, une machine ou un moyen d'action pour le sujet. Si pour Rabardel, l'artefact est considéré comme un outil, pour Leontiev, il n'en va pas de même. Pour ce dernier, l'outil se différencie de l'artefact dans la mesure où il n'est pas seulement une entité physique ou technique, mais il est aussi une entité sociale (Leontiev, 1976). Toujours selon Leontiev (1976, p. 75), « [...] disposer d'un outil ne signifie pas simplement le posséder, mais maîtriser le moyen d'action dont il est l'objet matériel de réalisation ». En conséquence, la notion d'outil, à la fois pour Leontiev et pour Engeström (1987), semble correspondre à la même signification que celle d'instrument pour Rabardel (1995) ; c'est dans cette dernière acception que nous l'utiliserons par la suite lorsque nous considérerons la triade « sujet-outil-objet » élaborée par Leontiev (1976). Afin d'améliorer la

description du système d'activités décrit par Leontiev (1978), Yrjö Engeström (1987) a complété cette triade en ajoutant l'élément communauté et deux éléments médiateurs : les règles et la division du travail. Le schéma ci-dessous représente un système d'activités humaines selon Engeström (2001, p. 134).

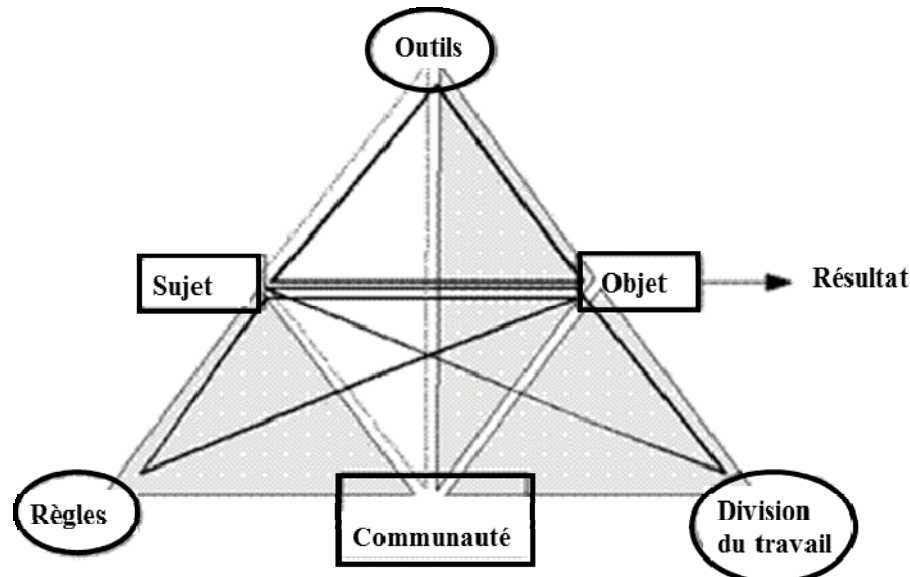


Figure 3. Structure d'un système d'activités humaines

Le triangle sujet-communauté-objet représente un processus reliant l'objet à une communauté de travail qui contribue, avec le sujet, à produire ou à transformer l'objet. La relation entre le sujet et l'objet est médiatisée par l'outil, celle entre la communauté et le sujet est médiatisée par des règles explicites ou implicites. Enfin, la relation entre la communauté et l'objet est elle-même médiatisée par une forme de division du travail. L'ensemble constitue un système de relations dynamiques qui s'ajuste et s'adapte continuellement pour maintenir une certaine stabilité productrice.

Cette théorie, aujourd'hui largement exposée et exploitée par les travaux sur les interactions homme-machine, permet une meilleure compréhension de ces interactions et offre un cadre théorique pertinent pour la conception et l'analyse des systèmes informatisés en s'attachant à la finalité, aux contraintes et aux spécificités de l'activité humaine (Kaptelinin *et al.*, 1995 ; Kuutti, 1995 ; Mwanza, 2001 ; Nardi, 1996). Dans cette perspective, nous retiendrons l'idée qu'analyser les usages pédagogiques développés avec les TIC nécessite de s'intéresser aux activités humaines en situation et de considérer les éléments permanents du contexte, mais aussi ceux qui sont susceptibles de changer. En outre, nous pouvons regarder les dispositifs instrumentés comme des systèmes complexes dans lesquels la technologie interagit

directement sur l'activité humaine en la modifiant. Le modèle d'Engeström place, comme le faisait Leontiev, l'activité humaine au cœur de l'analyse, mais en incluant des éléments du contexte et des interactions entre le sujet, l'objet, les artefacts (technologiques ou symboliques) et la communauté. Ce modèle apporte ainsi un éclairage supplémentaire à l'analyse des TIC dont nous pouvons extraire les éléments suivants :

- l'activité humaine, au cœur du processus,
- les éléments du contexte (à la fois permanents et provisoires),
- les interactions sociales et inter-individuelles (avec ou sans l'ordinateur),
- la temporalité, car les activités peuvent fortement évoluer dans le temps du fait de la pratique des sujets.

Ainsi, la question des méthodes pour évaluer des dispositifs instrumentés pour la formation a été l'une de nos préoccupations majeures de chercheur et nous nous sommes posée la question suivante : existe-t-il des modèles spécifiques pour analyser ces dispositifs et quelles sont les dimensions évaluées ? Dans cette perspective, en 2006, nous avons mené avec Nabil Ben Abdallah une recherche exploratoire pour essayer de cerner la nature des dimensions les plus fréquemment évaluées par les recherches en SHS. Ce travail a fait l'objet d'une publication montrant que certaines dimensions sont plus que d'autres interpellées par la recherche.

Poyet, F., & Ben Abdallah, N. (2006). L'évaluation des Environnements Informatisés d'Apprentissage Humain : Quelles méthodologies ? ISDM : Information Science for Decision Making, (25), 601-611 (ou 43- 54 du Volume II). En ligne http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd.m25/PoyetAbdallah_TICE2006.pdf (consulté le 7 août 2013).

Nous reprenons ci-après certains extraits de cette publication.

Extraits de Poyet et Ben Abdallah, 2006, p. 35-38 du volume II

« En considérant qu'il existe trois dimensions essentielles pour l'évaluation des EIAH : l'utilité, l'utilisabilité, l'acceptabilité (Tricot A., Plégat-Soutjis F., Camps J.F., Amiel A., Lutz G., Morcillo A., 2003), nous retiendrons que :

- a. *'L'évaluation de l'utilité relève du domaine général de la pédagogie, des didactiques et plus généralement de l'évaluation telle qu'elle est conçue en formation'* (p. 395). Il s'agit d'évaluer s'il y a bien adéquation entre l'objectif d'apprentissage défini par l'enseignant et l'atteinte de cet objectif ; trois niveaux d'évaluation se trouvent interpellés : comment, quoi et pourquoi ?
- b. L'évaluation de l'utilisabilité apprécie la possibilité d'utiliser l'EIAH ou sa maniabilité. Elle se joue au niveau de son interface (cohérence, lisibilité...) et de sa navigation (cohérence, simplicité, exhaustivité des déplacements possibles).
- c. L'acceptabilité d'un EIAH représente la valeur de la représentation mentale (attitudes, opinions etc.) à propos d'un EIAH, de son utilité et de son utilisabilité. Cette représentation peut être individuelle ou collective. L'acceptabilité peut être sensible à des facteurs comme la culture, les affects, la motivation ou les valeurs personnelles des apprenants.

[...] La lecture approfondie d'une centaine de publications⁹ environ nous a permis de déterminer une grille de dépouillement couvrant les dimensions importantes de l'évaluation des EIAH, comme l'utilité, l'accessibilité et l'utilisabilité, auxquelles nous avons ajouté d'autres critères que sont : le moment de l'évaluation, la démarche retenue (empirique *versus* inspection), l'objet sur lequel porte l'évaluation, les champs disciplinaires et leurs méthodologies (nature : qualitative *versus* quantitatif, outils etc.).

[...] nous avons analysé les recherches en tenant compte du fait que l'EIAH peut être observé à différents moments de son cycle de vie (voir figure 4). Tricot *et al.* (2003) montre bien l'articulation nécessaire et difficile à mettre en œuvre entre conception et évaluation pour améliorer le développement des environnements d'apprentissage instrumentés. Nous proposons que le développement d'un EIAH suive un cycle de vie composé de trois moments :

- (1) la conception,
- (2) le prototypage,
- (3) l'EIAH (prototypage à maturité et mise en œuvre).

Le moment initial (étape 1) est la conception de l'EIAH selon des modèles théoriques et/ou empiriques ; elle donne lieu au développement d'un prototype (étape 2) qui sera mis en œuvre en situation réelle ou expérimentale pour être testé et validé par un petit nombre d'utilisateurs. A la suite de cette validation, des modifications pourront, ou non, être apportées en vue de faire évoluer les modèles de conceptions initiaux et obtenir un produit fini pour sa mise en œuvre, généralisable et potentiellement commercialisable : l'EIAH (étape 3).

[...]

Le schéma suivant a pour objectif de mettre en évidence les trois étapes du cycle de vie d'un environnement informatisé : de sa conception à sa mise en œuvre. »

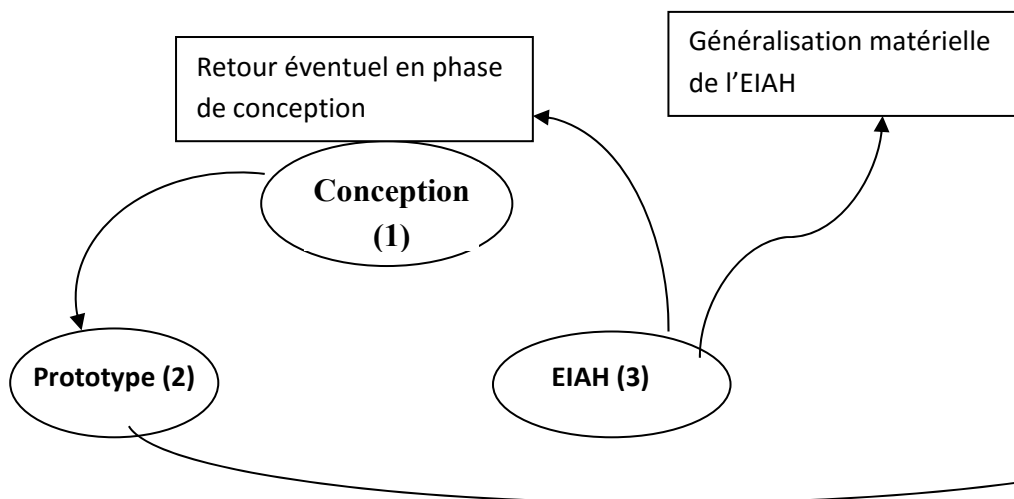


Figure 4. Cycle de vie d'un EIAH, schéma modifié (Poyet et Ben Abdallah, 2006, p. 38)

En envisageant les trois composants d'un EIAH (acteurs, ressources et plate-forme), ce sont les acteurs dans leurs pratiques qui sont les moins évalués au profit des plates-

⁹ Pour des précisions sur la méthodologie voir (Poyet et Ben Abdallah, 2006, p. 35-37). Nous avons sélectionné une centaine d'articles scientifiques portant sur l'évaluation d'environnements d'apprentissage instrumentés quelles que soient les disciplines scientifiques.

formes [...]. On questionne plus les acteurs sur le dispositif technologique que sur ce qu'ils font réellement. C'est une des raisons pour lesquelles l'utilisabilité est la dimension la plus interrogée dans les évaluations plutôt que celle d'utilité ou d'acceptabilité auxquelles nous aurions pu nous attendre du fait de l'usage de démarches empiriques pour le recueil de données nécessaires à l'évaluation. [...] On observe aussi que l'évaluation se déroule davantage en phase 2, lors de la mise en œuvre du prototype. Nous comprenons mieux pourquoi il est important de se centrer sur l'évaluation des plates-formes et des outils intégrés dans la perspective sans doute d'apporter des ajustements et des améliorations à l'EIAH final. De ce fait, on peut comprendre que la dimension « acceptabilité » ne soit pratiquement pas abordée par les processus d'évaluation puisque les dispositifs observés en sont au stade du prototype. »

En conséquence, il semblerait que les dispositifs instrumentés ne soient pas suffisamment stables et généralisés pour que l'analyse puisse se centrer davantage sur leur acceptabilité et leur utilité dans le champ des pratiques sociales. De plus, les recherches portent sur des prototypes dont l'évaluation reste ponctuelle. Nous ne disposons pas dans notre corpus de recherches longitudinales portant sur l'évaluation d'un même dispositif. Ces constats viennent confirmer d'autres travaux montrant que nous manquons de recherches capitalisables et que nous avons donc de la difficulté à généraliser des connaissances sur les TIC. C'est notamment ce qu'exprime Eric Bruillard (2012, p.1) lorsqu'il considère que « le manque de cumulativité pourrait être reproché de même que le manque de diffusion des résultats et de méthodes des recherches dans le domaine des technologies en éducation ».

Nos résultats ayant fait apparaître que certaines dimensions étaient sous-évaluées au profit de l'utilisabilité, nous avons posé la question suivante : dans quelle mesure est-il possible d'avoir une approche globale de l'évaluation des dispositifs mettant en œuvre les TIC permettant de réunir les trois dimensions simultanément ? En reprenant la perspective théorique d'Engeström (1987), nous avons proposé une alternative pour l'évaluation d'environnements d'apprentissage qui a fait l'objet d'une publication intitulée "Some Reflections on the Evaluation of Virtual Learning Environments", *10th European Conference on e-Learning ECEL-2011* (cf. p. 43-53 volume II).

Dans la méthodologie proposée, il apparaît intéressant de considérer les différentes triades du modèle d'Engeström (1987) comme des entités identifiables à partir desquelles l'évaluation accordera une importance particulière à certaines dimensions, tout en tenant compte des autres et des tensions possibles au sein de chaque triade et entre les triades. À titre illustratif, le

tableau 1 ci-dessous liste un ensemble de questions permettant l'évaluation d'environnements d'apprentissage à partir du modèle d'Engeström (1987).

Tableau 1. Vers une approche globale de l'évaluation des EIAH

Triades selon Engeström (1987) (cf. figure 3)	Exemples de questions	Dimensions évaluées
Triade 1. sujet, outil, objet <u>soit</u> Apprenant, EIAH, apprentissage	Pour mener à bien des apprentissages ,l' EIAH améliore-t-il les performances de l' apprenant ? (par comparaison avec un dispositif antérieur) ...les fonctionnalités de l' EIAH sont-elles compréhensibles et faciles d'utilisation pour l' apprenant ? (par exemple, accès aux ressources) ...y a-t-il adéquation entre les besoins de l' apprenant liés à l' EIAH et les objectifs institutionnels ?	Utilité Utilisabilité Acceptabilité
Triade 2. sujet, règles, objet <u>soit</u> Apprenant, règles, apprentissage	Pour mener à bien des apprentissages,les règles imposées par l'utilisation de l'EIAH génèrent-elles des contraintes supérieures au bénéfice qu'il procure à l'apprenant ? ...les règles imposées par l'utilisation de l'EIAH sont-elles compréhensibles pour l'apprenant ? (disponibilité, accès à l'EIAH) ...l'utilisation de l'EIAH par l'apprenant est-elle compatible avec les règles de fonctionnement de l'institution (par exemple, organisation générale des enseignements au sein de l'institution) ?	Utilité Utilisabilité Acceptabilité
Triade 3. sujet, division du travail, objet <u>soit</u> Apprenant, division du travail, apprentissage	Pour mener à bien des apprentissages ,la division du travail (c'est-à-dire la répartition des fonctionnalités) au sein de l'EIAH génère-t-elle des contraintes individuelles supérieures au bénéfice qu'il procure à l'apprenant ? ...la division du travail au sein de l'EIAH est-elle compréhensible pour l' apprenant ? ...la division du travail au sein de l'EIAH est-elle en cohérence avec l'organisation actuelle de l'institution et lui permet-elle de maintenir ses enseignements ?	Utilité Utilisabilité Acceptabilité
Triade 4. communauté, division du travail, objet <u>soit</u> Communauté, division du travail, apprentissage	La division du travail imposée par l'utilisation de l'EIAH au sein de la communauté des apprenants (par exemple, liée à du travail collaboratif) facilite-t-elle l' apprentissage des utilisateurs ? La division du travail imposée par l'utilisation de l'EIAH au sein de la communauté des apprenants est-elle compréhensible pour les apprenants et suit-elle une organisation pratique pour mener à bien des apprentissages ? La division du travail imposée par l'utilisation de l'EIAH au sein de la communauté des enseignants affecte-t-elle l' apprentissage des élèves ? (par exemple, nouveau rôle de l'enseignant moins « dispensateur de connaissances » et davantage « animateur »)	Utilité Utilisabilité Acceptabilité

Triades selon Engeström (1987) (cf. figure 3)	Exemples de questions	Dimensions évaluées
Triade 5. communauté, outil, objet <u>soit</u> Communauté, EIAH, apprentissage	Pour mener à bien des apprentissages,l'EIAH facilite-t-il et améliore-t-il l'organisation du travail collectif (collaboratif, coopératif) de la communauté des apprenants ? ...les fonctionnalités de l' EIAH liées au travail collectif (collaboratif, coopératif) sont-elles faciles d'utilisation pour la communauté d'apprenants ? ...l'insertion de l'EIAH au sein de la communauté des apprenants entre-t-elle en contradiction avec les modèles pédagogiques de l'institution ?	Utilité Utilisabilité Acceptabilité
Triade 6. communauté, règles, objet <u>soit</u> Communauté, règles, apprentissage	Pour mener à bien des apprentissages ,les règles imposées par l'utilisation de l'EIAH génèrent-elles des contraintes collectives supérieures au bénéfice qu'il procure à la communauté apprenante ? ...les règles de fonctionnement de l'EIAH sont-elles compréhensibles par la communauté d'apprenants (par exemple, gestion de la distance et du temps différé) ? ...l'utilisation de l'EIAH est-elle compatible avec les règles d'organisation du travail des apprenants (communauté) au sein de l'institution (mutualisation, travail de groupe) ?	Utilité Utilisabilité Acceptabilité

De notre point de vue, une approche globale de l'évaluation apporte deux perspectives intéressantes. Premièrement, elle permet d'aborder simultanément les trois dimensions, utilisabilité, utilité et acceptabilité¹⁰, sous différents angles, que ce soit séparément ou parfois, en appréhendant leur interdépendance. Par exemple, l'utilisabilité des fonctionnalités est spécifiquement analysée lorsque la triade intègre l'outil (EIAH), c'est le cas de deux triades : triade 1 (sujet, outil, objet) et triade 5 (communauté, outil, objet). Cette dimension peut ainsi être évaluée séparément lorsque l'analyse porte uniquement sur les fonctionnalités de la plateforme. En revanche, si l'on reprend les questions de la triade 1, elles manifestent cette interdépendance dans la mesure où les performances de l'apprenant sont améliorées si l'EIAH remplit ses objectifs. Pour ce faire, il faut qu'il soit utilisable (fonctionnalités faciles d'utilisation) et que les objectifs institutionnels entrent en cohérence avec les réponses à apporter aux besoins de l'apprenant *via* l'environnement. Les liens entre ces trois dimensions ont fait l'objet de travaux antérieurs notamment au cours desquels Tricot, Plégat-Soutjis, Camps, Amiel, Lutz et Morcillo (2003) montrent que les dimensions d'utilisabilité et d'utilité pratique (entendue comme étant le but que le système permet d'atteindre) telles que définies par Nielsen et Landauer (1993) sont liées. De plus, Ketola et Røykkee (cités dans Tricot,

¹⁰ Telles qu'elles ont été définies précédemment.

Plégat-Soutjis, Camps, Amiel, Lutz et Morcillo, 2003) établissent des liens entre acceptabilité et utilisabilité : une fois que l'EIAH est acceptable et utilisable, il peut être « prêt » à être utile et il justifiera son existence au regard des usages qui seront développés ou non. Le modèle d'Engeström permet ainsi de se décentrer de l'utilisabilité et d'élargir davantage l'évaluation à l'acceptabilité et à l'utilité. Grâce à ce cadre d'analyse, l'évaluation s'ancre alors dans un modèle systémique et interactif répondant mieux aux exigences de l'évaluation d'environnements d'apprentissage. Ce modèle présente l'intérêt d'envisager en même temps les activités individuelles et collectives des sujets. En outre, il vient éclairer la réflexion sur l'analyse et l'évaluation des dispositifs instrumentés tant du point de vue de leur conception, que de leur intégration ou que du développement de leurs usages.

2.4. Synthèse et avancées scientifiques

Dans ce chapitre, nous avons montré que les TIC sont difficiles à appréhender d'un seul point de vue et qu'il convient de les envisager à partir de travaux issus de plusieurs disciplines. Selon André Tricot *et al.* (2003), pour étudier les technologies en formation du point de vue de la psychologie cognitive et ergonomique appelée aussi « ergonomie cognitive » (Morineau, 2005, p. 306), il apparaît nécessaire d'apporter des réponses à un ensemble de questions ayant trait à la conception des dispositifs instrumentés. S'appuyant sur le modèle cognitiviste du système de traitement de l'information (STI) dans lequel la mémoire humaine se conçoit comme une ressource cognitive centrale (Atkinson and Shiffrin, 1968), ce courant de recherches tend à analyser les difficultés de traitement de l'information auxquelles le sujet est soumis lorsqu'il effectue des tâches d'apprentissage ou de résolution de problèmes avec les TIC. L'analogie entre le STI humain et celui de l'ordinateur a toutefois contribué à désincarner l'humain l'éloignant du règne animal et des processus biologiques qui le gouvernent.

En réaction aux limites de ce modèle, à la fin des années 1980, des chercheurs comme Varela prônant un retour aux origines biologiques de l'humain refuse la conception du STI fondée sur la notion de représentation à partir de l'observation. Il pense que l'activité du cerveau ne serait donc pas de représenter un monde extérieur mais plutôt de l'interpréter au sein d'un réseau neuronal. Il propose également le concept d'énaction (Varela, 1996) pour mettre l'accent sur la manière dont les organismes s'organisent eux-mêmes en interaction avec l'environnement. Selon lui, la connaissance ne serait pas le résultat d'interprétations et de

représentations internes mais serait produite par l'action en train de se faire, elle émergerait au fur et à mesure.

De même, en vue de s'écarter des dérives d'une perspective à dominante technocentrique attachant trop d'importance à la technologie, Pierre Rabardel (1995) a développé une approche anthropocentrique pour l'étude des TIC. S'inspirant de la théorie de l'activité et du socio-constructivisme, il développe l'idée que « ce sont les systèmes techniques, les machines qui sont pensées en référence aux hommes et non l'inverse ; [...] la place de l'homme est première et celle de la technologie définie par rapport à celle-ci » (Rabardel, 1995, p. 24). Cette position anthropocentrique implique ainsi d'envisager les TIC comme étant conçues en référence aux hommes en interaction avec leur environnement culturel.

Cette position est également défendue par Morineau (2005) qui, s'appuyant notamment sur des travaux précurseurs comme ceux de Varela (1996), attache une importance toute particulière à l'environnement humain dans une perspective écologique de la psychologie ergonomique. Cette perspective introduit véritablement un changement de paradigme pour l'étude de la cognition humaine, elle considère que la cognition, comme objet de recherche, est générée à l'origine par « des mécanismes adaptatifs naturels fortement en interaction avec l'environnement de vie (niche écologique) et les mécanismes corporels d'ordre sensori-moteur et physiologique. L'individu cognitif est considéré comme d'emblée présent dans un environnement dont il fait l'expérience » (Morineau, 2005, p. 306). La cognition est ainsi issue d'un couplage opérationnel entre l'organisme et son environnement qui est rendu possible à la fois par la faculté d'autorégulation de l'organisme et par sa faculté d'accommodation à son environnement. Nous adhérons également à ce point de vue et nous pensons que ce couplage est de nature symbiotique comme le suggère Brangier, Dufresne et Hammes-Adelé (2009), cette idée sera reprise et développée un peu plus loin dans notre conclusion générale.

Si la psychologie « écologique » représente une orientation nouvelle pour la psychologie cognitive proche des fondamentaux cognitivistes, il n'en est pas de même pour la psychologie ergonomique dont les méthodes d'analyse ont, de tout temps, été ancrées dans des situations de travail et à cause du caractère fortement contextualisé des mécanismes traitement de l'information qui y sont analysés. Par ailleurs, les travaux en psychologie « écologique » revisitent actuellement le concept d'affordance auquel nous nous référerons un peu plus loin. Il a été proposé à l'origine par Gibson (1979) pour préciser qu'un artefact est susceptible de

suggérer à lui seul sa propre utilisation, toutefois, d'une manière variable en fonction du contexte de l'action. Dans le domaine de la conception des interfaces, Hartson (2003), cité dans (Morineau, 2003), distingue quatre types d'affordances :

- « • les affordances cognitives, correspondant à des caractéristiques d'objets conçues aidant, facilitant ou permettant la pensée et/ou la connaissance au sujet de quelque chose (exemple : un label sur un bouton à l'écran),
- les affordances physiques : caractéristiques d'objets conçues aidant, facilitant ou permettant de faire physiquement quelque chose (exemple : taille et position adéquate du bouton),
- les affordances fonctionnelles : conçues pour une action orientée vers un but (exemple : un bouton oriente l'action vers le clique),
- les affordances sensorielles : caractéristiques d'objets conçues aidant, facilitant permettant à l'utilisateur de recevoir des sensations à l'égard de quelque chose (exemple : la visibilité du bouton) » (Morineau, 2003, p. 313-314).

Alors que pour Hartson, les processus de conception d'interfaces visent à articuler ces quatre types d'affordances, Morineau s'interroge sur le caractère artificiel de « ces affordances construites de toute pièce par le concepteur de l'objet » (Morineau, 2003, p. 314). Ainsi, il apparaît souhaitable de faire la distinction entre des affordances naturelles provenant d'un environnement non transformé par l'individu et les affordances artificielles provenant des artefacts. Par conséquent, pour favoriser des affordances dans une perspective écologique, la conception d'artefacts doit tenter de reconstituer artificiellement des procédés en vue de permettre la perception de certaines affordances naturellement disponibles chez le sujet.

Les différentes perspectives exposées précédemment constituent des cadres théoriques parallèles à partir desquels nous travaillons actuellement selon les besoins de nos recherches. D'une part, les travaux initiés dans le cadre de notre thèse et présentés au chapitre 3 ont largement exploité le paradigme cognitiviste en accordant une importance particulière à la mémoire humaine, notamment à la mémoire de travail selon le modèle de Baddeley (1994). En effet, dès 1956, Georges A. Miller, a mis en évidence l'existence d'une partie dynamique constitutive de la mémoire humaine dont la capacité de rétention est limitée en nombre d'informations (7 +/- 2) maintenues temporairement. Les limites de cette capacité ont été testées, par la suite, par de nombreux travaux en vue d'explorer le concept de « charge

mentale »¹¹ (Poyet, 1996 ; Spérandio, 1988 ; Sweller, 1999 ; Tricot, 2009) pour mieux comprendre la nature des processus cognitifs mis en œuvre par les sujets en situations instrumentées et pour améliorer la conception de dispositifs s'appuyant sur les TIC. D'autre part, les approches anthropocentrique et écologique ont sous-tendu, pour une grande part, certains de nos travaux en sciences de l'éducation, notamment ceux sur la modélisation des processus de construction des usages des TIC chez les enseignants (cf. chapitres 4 et 5).

Au cours du chapitre 2, nous avons présenté les principales notions sur lesquelles nous avons travaillé : TIC, technologies, technologies éducatives, artefacts, instruments, dispositifs, dispositifs instrumentés, dispositifs techno-sémio-pragmatiques, usages, utilisations. Nous avons fait apparaître le caractère polysémique de ces notions ainsi que la difficulté de circonscrire un champ conceptuel lié aux TIC. Par exemple, le concept d'« usage » revêt un sens différent selon l'ancrage scientifique des chercheurs. L'usage est analysé du point de vue des pratiques sociales par les sciences de l'information et de la communication, des pratiques pédagogiques par les sciences de l'éducation, des pratiques individuelles par la psychologie cognitive et du point de vue de l'artefact technique par l'informatique. Par ailleurs, ce concept prendra un sens proche d'« utilisation » si l'on envisage la construction des usages comme une succession graduée d'activités intermédiaires allant du pôle « utilisation » au pôle « usage social » selon une genèse instrumentale. C'est cette dernière acception que nous avons retenue ici pour les motifs exposés précédemment.

Selon l'éclairage théorique développé dans ce second chapitre, nous poursuivrons par la présentation de nos travaux sur les usages pédagogiques des TIC aux chapitres 3 et 4. Dans le chapitre 3, nous exposerons nos recherches en psychologie cognitive et enfin, d'une manière complémentaire, il s'agira de présenter nos travaux en sciences de l'éducation dans le chapitre 4.

¹¹ Le concept de « charge mentale » sera repris et développé un peu plus loin au chapitre 3.

CHAPITRE 3. USAGES PÉDAGOGIQUES : ANALYSE DU POINT DE VUE DE LA PSYCHOLOGIE COGNITIVE

Depuis plusieurs décennies, la psychologie cognitive apporte une contribution conséquente pour améliorer l'efficacité de dispositifs de formation médiatisés. En effet, pour concevoir un dispositif technologique, il est nécessaire au préalable d'anticiper les problèmes des utilisateurs qu'ils soient enseignants, apprenants ou concepteurs de dispositifs instrumentés. À cet effet, il apparaît souhaitable de comprendre les problèmes posés par les activités d'apprentissage en se référant notamment à des travaux sur la cognition. C'est ce que préconisent André Tricot et Fabienne Plégat-Soutjis dans un article intitulé « Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC » paru en 2003 où ils établissent une synthèse de questions destinées à aider les concepteurs de dispositifs instrumentés. Revenant sur la notion d'« ergonomie cognitive », Tricot *et al.* (2003) expliquent qu'il s'agit d'une discipline rassemblant des connaissances permettant l'amélioration de la conception et de l'évaluation d'outils et de situations de travail d'une manière générale. Ils précisent que l'on peut adjoindre le terme « cognitive » à « ergonomie » dans la mesure où l'on étudie les activités cognitives du sujet.

L'ergonomie préconise trois dimensions à prendre en compte pour faciliter l'intégration d'une technologie ou d'un dispositif instrumenté : l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité. L'utilité peut être définie comme l'adéquation du dispositif aux tâches et aux besoins des utilisateurs, l'utilisabilité comme la facilité d'utilisation des dispositifs et l'acceptabilité comme la résultante d'une combinaison entre "acceptabilité sociale" et "acceptabilité pratique". L'acceptabilité sociale détermine le respect des normes sociales en matière d'utilisation d'une technologie et d'une manière complémentaire, l'acceptabilité pratique, la plus interrogée par les recherches en ergonomie, vise à rendre compte d'un ensemble de paramètres concernant notamment, la fiabilité du dispositif, son coût, la technique ; elle intègre également la notion d'« usefulness », notion qui sera ensuite scindée par Nielsen (1994) en utilisabilité et utilité. Pour l'analyse et l'évaluation de dispositifs instrumentés, ces dimensions sont généralement séparées et les relations établies entre les trois font encore l'objet de débats.

Pour autant, l'objectif de cette approche est d'aider « à mieux prendre en compte les buts recherchés, notamment en termes :

- d'utilité : pour se donner les moyens de faire réellement apprendre ce que l'on veut faire apprendre ;
- d'utilisabilité : pour se donner les moyens de faire un dispositif utilisable par les apprenants ;
- d'acceptabilité : pour se donner les moyens de faire un dispositif compatible avec les pratiques, les ressources, les contraintes, les objectifs des apprenants et de l'institution de formation-enseignement » (Tricot et Plégat-Soutjis, 2003, p. 4).

A l'instar du constat formulé lors de nos précédents travaux (2006) exposés plus haut, l'acceptabilité apparaît comme une dimension un peu moins explorée au plan de la recherche sur les TIC. Il en va de même pour nos propres travaux en psychologie cognitive qui, globalement, se sont articulés autour d'une problématique centrale portant sur l'utilisabilité des dispositifs instrumentés. Au cours des années 1990, nous avons souhaité comprendre et analyser les contraintes relatives au fonctionnement cognitif de l'utilisateur afin de favoriser l'efficacité de ces dispositifs pour réaliser des tâches d'apprentissage et de navigation.

Cet axe de recherche nous a permis d'élaborer différentes contributions sur lesquelles nous nous appuyerons pour tenter de synthétiser l'ensemble de notre apport de chercheur en ce qui concerne la relation entre les contraintes cognitives, les formats de présentation des informations et les TIC. En analysant les difficultés auxquelles l'apprenant se trouve confronté, ces recherches s'inscrivent dans la continuité des travaux sur l'usage des TIC afin de favoriser leur diffusion.

La figure 5 ci-après permet d'établir une synthèse des éléments conceptuels que nous venons de présenter en vue de les mettre en perspective entre eux, ceux-ci sous-tendent les recherches que nous présenterons dans la suite de ce mémoire.

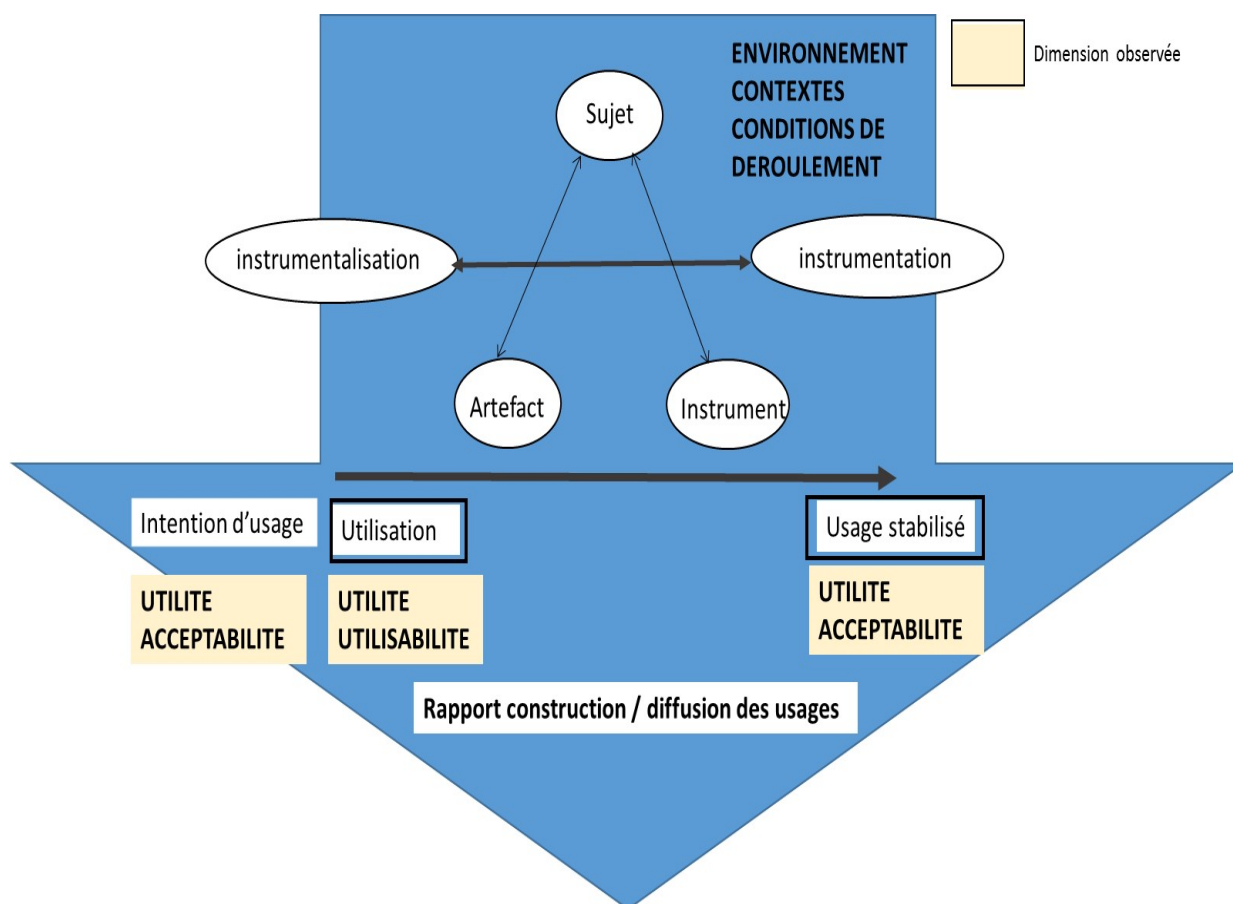


Figure 5. Comprendre la construction des usages dans son rapport à leur diffusion

Au cours de ce chapitre 3, nous présenterons tout d'abord la problématique générale de nos recherches dans le domaine de la psychologie cognitive (3.1), nous définirons ensuite le concept de « charge mentale » et l'expression de « format de présentation » des informations (3.2). Puis nous verrons que, pour faciliter le traitement de l'information, la complémentarité modale peut représenter un atout sous certaines conditions (3.3). Nous montrerons également que le recours à la métaphore, pour rendre plus explicite des concepts abstraits, peut représenter une aide à la navigation et à l'orientation dans des dispositifs de formation à distance (3.4) en réduisant la charge cognitive des utilisateurs. Enfin, nous discuterons le concept de charge cognitive dans la perspective des travaux actuels (3.5).

3.1. Des freins à l'utilisation des TIC : les contraintes cognitives

Les avancées technologiques actuelles permettent aux réalisateurs d'outils ou de dispositifs recourant aux TIC d'intégrer plus facilement qu'auparavant des messages pédagogiques auditifs et visuels. Historiquement, les avancées technologiques ont souvent précédé les

besoins des usagers. On constate que certains médias trouvent spontanément une utilisation lorsqu'ils favorisent certains transferts cognitifs comme c'est le cas lorsque les situations d'utilisation des technologies sont proches des situations habituelles. C'est notamment le cas du téléphone ou théâtrophone conçu au départ pour retransmettre des pièces de théâtres. Dans le domaine pédagogique, l'utilisation des TIC n'est pas aussi simple qu'il y paraît. Jean-François Lévy *et al.* montraient déjà en 1995, que pour un débutant, le système d'exploitation est le premier problème posé par l'informatique. En particulier, une catégorie de problèmes importants est liée au « multifenêtrage ». D'ailleurs, selon les auteurs, le fait d'ouvrir et de travailler simultanément sur plusieurs fenêtres induit un raisonnement analogique qui fait assimiler les fenêtres à des feuilles de papier. La notion d'activation de fenêtre n'ayant pas d'équivalence réelle dans le domaine matériel, l'utilisation de l'interface n'apparaît pas à l'utilisateur de manière évidente et l'entrave lors de l'accomplissement d'autres tâches.

Aujourd'hui encore, bien que les interfaces soient plus simples d'utilisation, les problèmes sont loin d'être résolus, l'intégration de médias de différentes natures, comme des schémas, des images et des textes lus ou écrits, est souvent le fruit d'une démarche empirique sans réelle réflexion préalable. Des interactions d'un nouveau mode s'établissent et modifient en particulier les relations au son, au texte et à l'image. Etant donné que l'évolution de la recherche dans le domaine des TIC dépend étroitement de la technologie informatique, celles-ci sont étudiées par les chercheurs de disciplines diverses tant ils recouvrent des dimensions variées. C'est pour cette raison qu'il nous est apparu intéressant d'apporter une contribution à cette réflexion en vue de rendre plus efficaces ces outils ou dispositifs et d'améliorer leur utilisabilité au plan cognitif.

En commençant notre travail de thèse en psychologie cognitive (Poyet, 1996a), nous nous étions fixé deux objectifs, premièrement, il s'agissait de vérifier par expérimentation l'efficacité de la multimodalité (auditive et visuelle) sur les enseignements/apprentissages assistés par ordinateur. Deuxièmement, nous souhaitions définir un ensemble de prescriptions et de recommandations relatives à l'usage de la parole dans les logiciels éducatifs. Ainsi, nous souhaitions extraire des éléments suffisamment fiables et pertinents pour les généraliser et les appliquer à des situations réelles d'EAO. Notre hypothèse générale était la suivante : l'association multimodale doit permettre un processus de coopération entre les modalités pour optimiser les capacités de mémorisation des sujets.

Lors des recherches effectuées dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes rendu compte de la difficulté d'articuler ces deux niveaux de réflexion étant donné qu'il n'est pas toujours

possible d'isoler certains éléments dans des contextes spécifiques et de les généraliser à d'autres situations de formation.

Dans notre approche méthodologique, nous avons privilégié l'expérimentation afin de mieux contrôler les facteurs intervenant sur la charge mentale des sujets et nous avons réduit l'observation à quelques situations d'utilisation de la complémentarité auditive et visuelle. Bien que ces situations réductrices ne nous aient pas permis d'obtenir autant de prescriptions que nous l'aurions souhaité à cause de la richesse des situations réelles de formation, notre thèse a présenté l'intérêt de mettre en évidence et de vérifier quelques complémentarités efficaces du point de vue de la mémorisation des apprenants. Et d'une manière plus générale, elle a contribué à éclairer la problématique relative aux limites cognitives induites par l'utilisation de logiciels multimodaux. Pour présenter une partie de nos résultats, nous nous appuyerons sur certains extraits de nos travaux suivants :

Poyet, F. (1996a). *Format de présentation des informations dans les logiciels éducatifs : Multimodalité et charge mentale*. Thèse de doctorat en psychologie (non publiée), Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation.

Poyet, F. (1998a). Une réflexion sur le multimédia dans les logiciels éducatifs. *Antilles et Guyane Éducation*, (3), 52- 62 (ou 55- 67 du volume II).

3.2. Charge mentale et format de présentation des informations

Dans une perspective cognitiviste, le sujet disposerait d'un ensemble de ressources pour analyser, comprendre son environnement et s'y adapter en permanence. Il puise dans cet environnement un ensemble d'informations qu'il traite de manière sélective en fonction de la nature de la tâche à réaliser (résolution de problème ou apprentissage). Plus les informations sont nombreuses, difficiles à organiser et plus le coût cognitif sera élevé. Pour construire nos dispositifs expérimentaux, nous avons également travaillé à partir de l'hypothèse du double codage (Paivio, 1975) mis en évidence dès la fin des années 1960 par Brooks (1968), pour lequel le maintien de l'information provenant du message présenté peut interférer avec la nature de la tâche que le sujet doit effectuer. Par exemple, Brooks montre que le sujet met plus de temps pour procéder à la catégorisation de phrases lorsque des réponses verbales se substituent à des réponses de nature spatiale et, réciproquement, en ce qui concerne la catégorisation de tracés linéaires associés à des réponses par pointage du doigt. Pour bien comprendre les processus mis en œuvre, nous nous sommes donc intéressée au concept de charge mentale. Rappelons que selon les courants de recherches issus de l'ergonomie ou de la

psychologie, ce concept renvoie à deux significations différentes mais toutefois complémentaires.

Extrait de Poyet, 1996a, p. 79 de la thèse

« Dans le premier cas, la "charge mentale" est liée aux limites des possibilités de traitement de l'information. Son évaluation a fait l'objet de multiples expériences, conduites plus ou moins explicitement dans le cadre de la théorie de l'information. *'Dans ce modèle hypothétique, le sujet est considéré comme un canal de transmission d'informations muni d'une entrée et d'une sortie'* (Spérandio, 1988, p. 91). On ne s'intéresse pas aux traitements mis en œuvre, mais simplement aux flux d'entrée et de sortie. La capacité limitée est alors évaluée par le fait que les informations présentées à l'entrée sont transmises ou non à la sortie. Par exemple, au-dessus d'un certain seuil d'informations à transmettre, on constate que l'augmentation du flux d'informations présentées à l'entrée n'augmente pas celui du flux de sortie, exprimant ainsi que le canal de transmission est à saturation. Au-delà de cette quantité d'informations, la transmission ne peut plus se faire. Donc, de ce point de vue, l'analyse du concept de charge mentale se fait à partir de deux critères essentiels, la contrainte et le coût. *Le terme de charge mentale recouvre deux acceptions : l'une caractérise la contrainte qui s'exerce sur le travailleur, l'autre caractérise l'astreinte qui en résulte c'est-à-dire le coût pour le travailleur* (idem citation). La *contrainte* désigne généralement un facteur ou un groupe de facteurs externes à la tâche elle-même (par exemple, la chaleur, une ambiance bruyante etc..) et le *coût* est évalué par le *niveau d'exigence* qui désigne une variable caractéristique de la performance attendue ou une norme de production.

Dans le second cas, on envisage davantage les limites des capacités de maintien et de traitement du sujet. En particulier, le sujet disposerait d'un espace de traitement dont la capacité est à peu près la même pour tout le monde, (Chase et Simon, 1973), (Turner et Engle, 1989), (Baddeley, 1990). Cet espace étant utilisé à la fois pour le maintien temporaire de l'information et pour sa transformation, un seuil critique de traitement apparaît donc de manière évidente. Plus l'espace est utilisé par le traitement et moins il est disponible pour les activités de maintien. Si la notion de capacité limitée est bien établie, le nombre d'unités distinctes susceptibles d'être maintenues simultanément a fait l'objet de nombreux débats. Pour certains, cette limite serait liée à la taille de la mémoire de travail et serait de l'ordre de 7 +/- 2 informations (Miller, 1956). Pour d'autres, elle correspond à un seuil de 3 à 5 items rappelés par le sujet à partir d'une longue série (Broadbent, 1975). Ces différences proviennent du fait qu'il est difficile de dissocier le maintien du traitement de l'information. En effet, on peut augmenter la capacité de rétention en occupant le système de traitement à des activités qui, comme la révision mentale, favorisent le maintien de l'information en mémoire. En revanche, si le système de traitement est occupé à d'autres activités, alors la capacité de rétention est moindre (Richard, 1990). »

Étant donné qu'il y a une interdépendance entre les processus de traitement et de prise d'informations (Spérandio, 1988), certains chercheurs considèrent que le fait de pré-structurer

les informations initiales, pour les rendre facilement intégrables lors de la prise d'informations, allège la charge cognitive liée à leur traitement (Sweller et Chandler 1994 ; Sweller, 1999). Du point de vue théorique, le concept de charge mentale touche à des phénomènes mal connus encore aujourd'hui ; il s'avère donc nécessaire d'avoir recours à des paradigmes utilisés dans le cadre d'autres recherches telles celles sur la mémoire de travail selon le modèle de Baddeley (1990) développé au chapitre 1. Dans cette perspective théorique, le fait de jouer sur la complémentarité modale visuelle et auditive faciliterait le traitement des informations par le sujet parce que le matériel auditif, de nature verbale, serait traité par la boucle phonologique pendant que le matériel visuel, de nature visuo-spatiale, serait concerné par le calepin visuo-spatial. En optimisant les ressources cognitives du sujet, il serait ainsi possible d'alléger la charge cognitive liée à la tâche et d'accroître les possibilités de compréhension et de mémorisation du sujet. C'est pour cette raison qu'il apparaît souhaitable de concevoir des formats de présentation des informations qui tiennent compte des contraintes cognitives des apprenants.

Par ailleurs, certaines techniques, comme la métaphore, peuvent contribuer à réaliser des messages pédagogiques efficaces au regard des contraintes cognitives des utilisateurs de TIC. En tant que structure conceptuelle organisatrice, la métaphore crée des regroupements sémantiques et donne du sens à des informations abstraites et virtuelles véhiculées par les TIC. Ce point sera argumenté et discuté au sous-chapitre 3.4. Nous nous intéresserons ici aux métaphores relatives à la navigation et à l'orientation dans des dispositifs instrumentés. Les résultats de nos recherches sur la complémentarité modale seront présentés au sous-chapitre 3.3 et ceux sur la métaphore au sous-chapitre 3.4. Mais tout d'abord, nous tenterons de définir les concepts qui nous ont été utiles pour mener ces recherches : format, multimodalité et charge mentale.

3.3. Format de présentation des messages pédagogiques, multimodalité et charge mentale

Dans de ce sous-chapitre, il s'agira de définir le terme de « format » et de mettre en perspective les relations entre les formats de présentation des messages, la multimodalité et les TIC.

3.3.1. Définition du terme « format »

Pour définir ce terme, nous présenterons un extrait de notre thèse.

Extrait de Poyet, 1996a, p. 92 de la thèse

« Dans une acception générale, le terme format se définit comme la *structure caractérisant la disposition des données sur un support d'information*¹². La notion de format fait référence aux différents agencements possibles susceptibles de présenter des informations. »

Pour caractériser la disposition des données, sont généralement pris en compte :

- les systèmes de signes symboliques et iconographiques (en tant que formes de représentations analogiques) ;
- les modalités de présentation de l'information (auditive, visuelle et spatiale) ou multimodalité ;
- l'ensemble des procédés de centration comme le style, la police, le timbre, le style vocal etc. ;
- les supports physiques comme les écrans, le papier, les haut-parleurs, etc.

Dans cette perspective, nous analyserons la multimodalité comme un paramètre constitutif du format de présentation des messages pédagogiques. Nous verrons également que, bien que la notion de multimodalité soit toujours autant questionnée par les recherches sur les TIC, certaines confusions persistent dans le domaine pédagogique lorsque l'on parle notamment de « préférences sensorielles » pour l'apprentissage (La Garanderie, 1980). Selon les partisans de cette théorie, l'apprenant ou l'élève utiliserait sa « mémoire visuelle » lorsque l'information est présentée visuellement et réciproquement avec la modalité auditive. Selon Lieury, « dans sa distinction entre les auditifs et les visuels, La Garanderie [...] confond auditif avec verbal d'une part et, visuel avec imagé d'autre part » (Lieury, 1990, p. 61).

¹² Selon la définition du dictionnaire « Le petit Robert ».

Le sous-chapitre suivant nous permettra de faire apparaître que ce que nous percevons au plan sensoriel ne fait pas nécessairement l'objet de traitements de même nature sensorielle en mémoire de travail (Lieury, 1990). Comme nous venons de l'évoquer, cette confusion est néanmoins encore trop souvent présente dans les milieux éducatifs.

3.3.2. Multimodalité, format de présentation et TIC

La définition de la multimodalité présentée ci-dessous est extraite de l'article suivant

Poyet, F. (1998a). Une réflexion sur le multimédia dans les logiciels éducatifs. *Antilles et Guyane Éducation*, (3), 52- 62 (ou 55- 67 du volume II).

Extraits de Poyet, 1998a, p. 57 du volume II

« L'acception du terme modal est soumise à controverse. En particulier, pour la communauté des informaticiens (Coutaz, 1992), une machine qui traite et émet des médias est une machine multimodale. Actuellement les développements de l'intelligence artificielle donnent à la machine des possibilités d'intégration, de combinaison ou de restitution des informations dans des formes modales différentes de celles des informations initiales. Une information traitée par la machine dans une forme visuelle peut donner lieu à une restitution sonore ou graphique par exemple. Concernant la communication personne-machine, le concept de "multimodal" est plus riche du fait qu'il instaure une dimension bidirectionnelle : les relations sont établies à la fois de la machine à la personne et de la personne à la machine (voir figure 6)

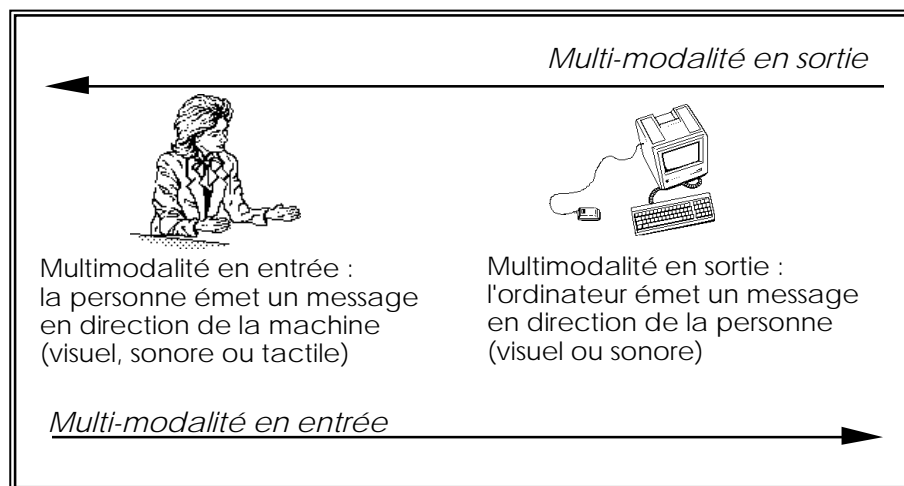


Figure 6. Aspects directionnels de la communication « ordinateur-utilisateur »

L'étude de la multimodalité, envisagée par certaines recherches intégrant des développements en intelligence artificielle. (Pouteau, Bacconnet et Pierrel, 1993), s'intéresse davantage à la production automatique d'une communication multimodale bidirectionnelle avec l'utilisateur (synthèse de la parole, production de schémas graphiques etc.). A l'inverse, dans le champ des recherches relatives aux interfaces multimodales, le

terme de "modalité" renvoie à la fois à un processus d'analyse ou de synthèse. Par exemple, c'est un processus de reconnaissance des gestes avec un gant numérique, d'affichage par casque de vision ou de synthèse de sons (Martin et Bérroule, 1993). La multimodalité est la coopération de plusieurs processus pour échanger des informations. Ces recherches ont pour objectif d'améliorer l'efficacité et le naturel de l'interaction personne-machine en prenant en compte les caractéristiques humaines dans chaque modalité. Il apparaît aussi que la combinaison de plusieurs modalités élève le seuil de reconnaissance des informations. Ces recherches, concernant la production des médias, intéressent des psychologues, des linguistes, des ergonomes et des informaticiens afin de progresser dans la connaissance d'outils de communication tels que la parole (Pierrel au CRIN-CNRS / INRIA), le geste (Cadoz, 1992), ou l'orientation visuelle. Dans le champ de la psychologie cognitive, le terme modal est classiquement utilisé pour définir les modalités perceptives des sujets (auditive, visuelle, olfactive, tactile et kinesthésique). Ce qui a donné lieu à un réajustement conceptuel de la part des différentes communautés afin d'attribuer le terme de multimodalité sensorielle à l'humain dans la communication personne-machine.»

C'est dans cette acception que le concept de multimodalité sera utilisé ici. Les travaux que nous avons menés au cours de notre thèse de doctorat ont permis de rendre compte qu'il n'y a pas de relation directe entre la modalité de présentation de l'information et le traitement de cette information en mémoire de travail. En effet, les avancées en psychologie cognitive (Baddeley, 1990 ; Lieury, 1990 ; Sweller et Chandler, 1992 ; Tricot, 1998) nous ont permis d'identifier la nature des traitements cognitifs du sujet grâce à certains paradigmes que nous avons utilisés comme ceux de la suppression spatiale et de la suppression phonologique. En demandant au sujet d'effectuer deux tâches en parallèle, comme suivre un point lumineux et écouter un discours en vue de mémoriser des informations, il s'avère que les performances obtenues nous renseignent sur la nature des traitements mis en œuvre. Ceux-ci peuvent être complémentaires ou entrer en concurrence. En effet, si l'on demande à un sujet de parler au lieu de suivre le point lumineux en question tout en écoutant un discours, les résultats chutent à une tâche de restitution des informations mémorisées car les traitements de nature phonologique entrent en concurrence.

Le tableau 2 extrait de notre thèse, a pour but de distinguer les différentes possibilités d'observation du multimodal montrant qu'il n'y a pas de correspondance entre la nature physique du stimulus, les processus d'appropriation, les traitements en mémoire de travail et les représentations mentales activées en mémoire à long terme.

« Tableau 2. Terminologie associée aux différentes possibilités d'observation du multimodal (Poyet, 1996a, p. 44)

Nature physique du stimulus	Son	Lumière
Expériences sensorielles	Audition	Vision
Processus d'appropriation	Entendu, lu	vu
Traitements en mémoire de travail	Phonologiques	Visuo-spatiaux
Représentations mentales	Propositionnelles	Imagées

Une relation correspondant au parcours des stimuli est identifiable entre expériences sensorielles, traitements en mémoire de travail et élaboration des représentations mentales. Néanmoins, on ne peut pas établir de liens systématiques entre la nature modale de ces différentes activités mentales et leurs produits. Par exemple, une information vue peut faire l'objet de traitements phonologiques et non pas visuo-spatiaux en mémoire de travail et donner lieu à une représentation imagée. »

En outre, les TIC offrent d'importantes opportunités en matière de recherche. Elles nous permettent de mettre en œuvre des situations expérimentales en créant des conditions d'expérimentation difficiles à réunir en situation classique, de contrôler de nombreux paramètres et également d'utiliser des outils de mesure extrêmement précis. Par exemple, dans la recherche qui suit, nous avons utilisé des marqueurs pour calculer les temps de réaction des apprenants lors de tâches de mémorisation en faisant varier facilement les conditions d'expérimentation.

Nous présenterons au sous-chapitre 3.3.3 des résultats saillants issus de deux recherches portant sur les formats de présentation de messages pédagogiques et les contraintes cognitives des sujets.

3.3.3. Avancées scientifiques

Dans ce sous-chapitre, nous montrerons que la charge mentale liée à la tâche peut être réduite si les informations sont organisées à bon escient. Nous mettrons en évidence deux aspects importants :

- le fait de jouer sur la complémentarité modale au sein des messages pédagogiques facilite leur mémorisation,
- réduire les niveaux d'accès à l'information allège la charge cognitive.

Nous nous appuyerons sur des extraits de nos publications, l'une, sur la multimodalité dans les logiciels éducatifs et l'autre, sur l'usage de la métaphore dans les hypermédias.

Poyet, F. (1998b). Format de présentation et complémentarité modale dans les logiciels éducatifs. *Sciences et Techniques Éducatives*, (5)3, 245-263 (ou 69-81 du volume II).

Poyet, F. (2000a, avril). *Formats de présentation des messages pédagogiques diffusés par l'Internet et contraintes cognitives*. Communication présentée à la 5^e Biennale de l'Éducation et de la Formation. Paris, La Sorbonne (ou 83-97 du volume II).

a) Format de présentation des messages pédagogiques et charge mentale

Des travaux sur la charge mentale (Sweller et Chandler, 1991) mettent en évidence que la présentation des informations intervient directement sur la charge liée à la tâche en l'allégeant ou en l'augmentant. Dans certains cas, l'apprenant peut éprouver des difficultés de compréhension dues à une incompatibilité entre la nature de la tâche à réaliser et le format des informations présentées. Les chercheurs proposent deux formats de présentation des informations : le format « conventionnel » dans lequel des textes écrits (légende) et un schéma sont dissociés et le format « intégré » dans lequel des textes écrits et un schéma sont associés. Leurs expériences montrent que dans le format « conventionnel », le fait que le sujet soit obligé de se reporter à une légende pour comprendre et mémoriser le schéma implique trois types de traitements cognitifs liés au schéma, aux textes et aux légendes. Alors que dans le format « intégré » où l'information textuelle se trouve associée au schéma, le sujet n'effectue que deux traitements allégeant ainsi la charge cognitive liée à la tâche. En conséquence, lorsque les informations sont associées et complémentaires, elles sont identifiées comme provenant d'une source unique (format « intégré »). A l'inverse, lorsque l'articulation entre-elles n'est pas directement compréhensible, les informations sont traitées comme provenant de deux sources différentes; ce qui augmente la charge mentale liée à la tâche.

Dans le prolongement de ces travaux, nous avons réalisé un logiciel éducatif s'appuyant sur des messages audio-visuels pour un enseignement de technologie dispensé au collège (en classe de quatrième) ; nous avons souhaité que ce logiciel soit directement transposable en situation réelle de formation. L'enseignement portait sur le fonctionnement d'un distributeur automatique de boissons.

Extraits de Poyet, 1998b, p. 73 du volume II

« Le schéma du distributeur, auquel étaient associés des textes écrits et/ou des textes auditifs, était présenté au sujet aussi longtemps qu'il le souhaitait. Le sujet pouvait explorer tous les boutons à son rythme et consulter l'information plusieurs fois à sa convenance, quel que soit le format de présentation des informations. Il devenait actif dès la prise d'informations, par désignation avec la souris, il pouvait ouvrir des fenêtres présentant les textes écrits (explications et labels ou dénominations) ou déclencher l'émission de messages auditifs. Pour faire apparaître les labels, le sujet devait pointer sur les différentes parties de l'appareil. Les explications reposaient sur deux types de connaissances : techniques ou liées au fonctionnement de l'appareil. Les consignes d'utilisation des icônes lui étaient précisées dans le logiciel avant de procéder à l'apprentissage du schéma ».

Le sujet-apprenant avait pour consigne de mémoriser des labels (ou dénominations) et des explications présents sur l'appareil. Il devait également comprendre le fonctionnement de l'appareil qui était un distributeur automatique de boissons (cf. figure 7).

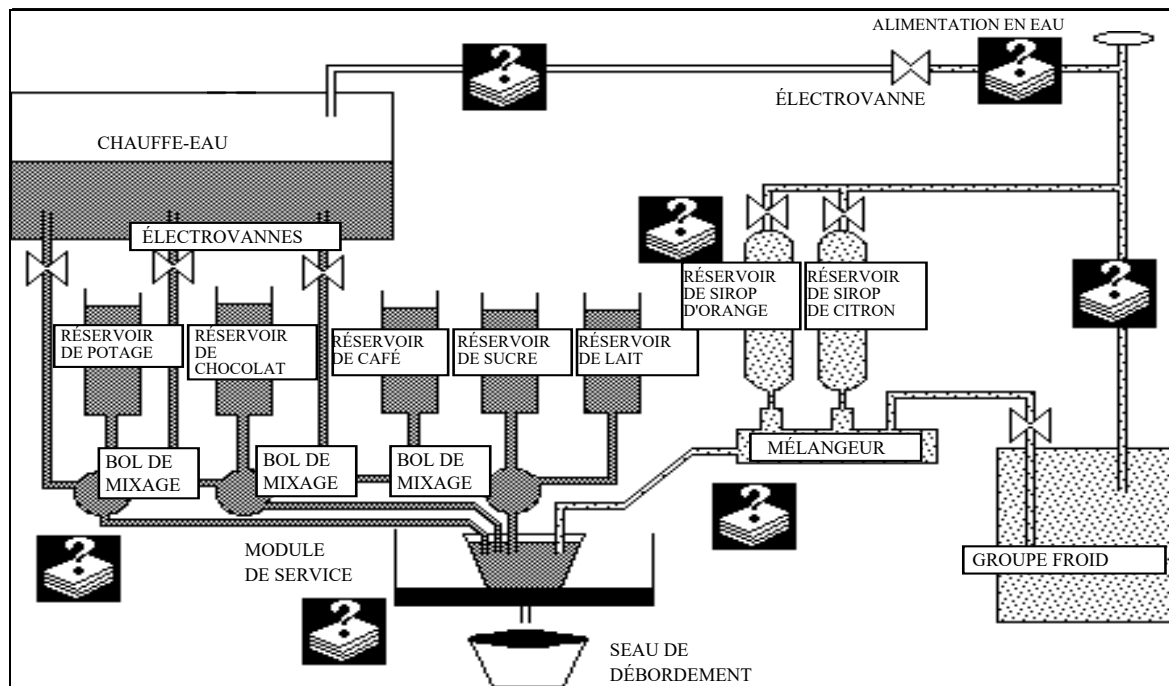


Figure 7. Schéma technologique du distributeur automatique de boissons¹³ (Poyet, 1998b, p. 73)

Pour présenter les messages pédagogiques permettant d'apprendre la composition et le fonctionnement de l'appareil technique, nous avons réalisé trois formats de présentation différents en ce qui concerne la complémentarité des modalités visuelles et auditives. Les messages pédagogiques étaient composés de quatre types d'information :

- un schéma visuel pour présenter l'appareil ;
- des « labels » ou dénominations correspondant aux noms des différentes parties de l'appareil : chauffe-eau, électrovanne, mélangeur... ;
- des explications dites « techniques » portant sur des informations à connaître par cœur ; par exemple, les sirops utilisés sont de marque Texal GU et sont référencés H410 pour l'orange et H411 pour le citron ;
- des explications dites de « fonctionnement » permettent au sujet de se construire une représentation d'ensemble du fonctionnement de l'appareil ; par exemple, l'eau provient du circuit d'alimentation, passe par le chauffe-eau, puis dans les bols de mixage afin de permettre la fabrication des boissons chaudes.

¹³ Pour simplifier la compréhension du schéma technologique, nous faisons apparaître les labels sur la figure 8. En fait, lors de la passation des épreuves, les labels n'apparaissent que lors du pointage avec la souris.

Ces informations correspondaient à des « niveaux de traitement cognitif » différents selon Coirier, Gaonac'h, et Passerault (1996) qui en distinguent six : graphémique/phonologique, lexical, syntaxique, microstructural, macrostructural et modèle de situation. Les labels relèveraient du niveau lexical parce qu'il s'agit d'accéder à la signification des mots faisant partie du lexique. Les explications de type technique nécessitant « la construction d'une forme logique littérale soumise à interprétation sémantique correspondent au niveau d'élaboration micro-structural c'est-à-dire lié à la construction de la séquence de propositions représentant la signification du texte » (Poyet, 1998b). Quant aux explications dites de « fonctionnement », elles semblent nécessiter des traitements macrostructuraux relatifs aux modèles de situation. En effet, le sujet doit se construire une représentation mentale du schéma comme un modèle de situation afin d'intégrer de nouvelles connaissances. Nous voulions sélectionner des catégories de textes suffisamment représentatives de celles que l'on trouve habituellement dans les manuels scolaires, à savoir du vocabulaire, des apprentissages par cœur (connaissances techniques) et des savoirs portant sur la compréhension. Nous avons fait l'hypothèse que l'efficacité de la complémentarité modale varie en fonction de la nature des informations présentées.

Pour analyser l'effet de la multimodalité sur la compréhension et la mémorisation de messages complexes, nous avons fait varier les modalités de présentation de plusieurs manières dans trois types de formats : « visuel », « intégré 1 » et « intégré 2 ». Dans le format « visuel », toutes les informations étaient présentées visuellement : schéma et textes. Dans les deux formats « intégrés » 1 et 2, le schéma était visuel et les textes auditifs. Dans le format « intégré 1 », les labels étaient auditifs et les explications de nature technique ou portant sur le fonctionnement étaient visuelles. A l'inverse, dans format « intégré 2 », les labels étaient visuels et les explications étaient auditives. Nous avons recueilli les temps de traitement et de mémorisation du schéma et des textes ainsi que les performances à une épreuve de restitution. Notre recherche a porté sur 46 étudiants en deuxième année universitaire à l'université de Genève.

Nos résultats montrent que les modalités de présentation auditive ou visuelle n'ont pas d'influence sur la durée d'apprentissage mais que ces modalités interviennent différemment sur les performances des sujets selon le contenu des messages. Plus précisément, la présentation visuelle des informations de nature technique qui nécessitent un apprentissage par cœur améliore les performances des sujets. Lors du recouvrement des informations en

mémoire à long terme, on peut supposer que le sujet peut associer ces informations à des localisations spatiales sur l'écran telles à droite ou en bas, à la différence des explications portant sur le fonctionnement de l'appareil à mémoriser qui nécessitent une réorganisation des informations pour être intégrées. La localisation des messages techniques serait une clé d'accès lors de leur recouvrement en mémoire à long terme. De plus, la présentation auditive de dénominations, comme par exemple, « bol de mixage », améliore les performances aux questions portant sur le fonctionnement de l'appareil lorsqu'elles sont présentées visuellement en jouant sur les complémentarités auditives et visuelles selon le modèle de Baddeley (1990). En résumé, des messages longs et détaillés seront mieux mémorisés dans un format visuel tandis que des informations courtes présentées auditivement amélioreront l'intégration de messages visuels complexes liés au fonctionnement de l'appareil.

Les problématiques développées sur la multimodalité sont toujours d'actualité. Elles ont évolué avec la nature des supports : des logiciels éducatifs (EAO) aux environnements de communication et de formation en ligne pour se référer à la catégorisation historique d'Albero (2004). A cet égard, depuis la fin des années 1990, une communauté de chercheurs (Develotte, Kern, Guichon, Lamy, Mangeot, Nissen, Soubrié) s'est structurée autour de l'analyse des interactions multimodales. Ces recherches ont pour objectif d'améliorer la communication multimodale en jouant sur la complémentarité des supports multimédias. Tous les deux ans, le colloque EPAL « Échanger Pour Apprendre en Ligne » a pour vocation de diffuser l'état des connaissances sur les interactions en ligne, notamment dans le domaine des langues. Depuis plusieurs années, nous prenons part à ce colloque en faisant partie du comité scientifique chargé d'évaluer les propositions de communication.

Les travaux qui viennent d'être présentés ont mis en relief l'importance du format de présentation des messages sur la compréhension et la mémorisation d'informations. Toujours en lien avec cette problématique, nous avons mené une autre recherche qui a fait l'objet d'une communication à la V^e biennale de l'éducation et de la formation (Poyet, 2000) dont nous allons reprendre les principaux résultats ici.

b) Formats de présentation des messages pédagogiques diffusés par Internet et contraintes cognitives

Dans cette recherche de nature exploratoire, nous voulions savoir comment les contraintes cognitives des utilisateurs étaient prises en compte par les concepteurs de sites pédagogiques. En nous appuyant sur les travaux développés précédemment, nous avons analysé le format de présentation des messages pédagogiques et le chemin d'accès à ces messages comprenant la structure organisationnelle des hypermédias et le nombre de niveaux d'accès. Nous allons reprendre ici un bref extrait de la communication

Poyet, F. (2000a, avril). *Formats de présentation des messages pédagogiques diffusés par l'Internet et contraintes cognitives*. Communication présentée à la 5^e Biennale de l'Éducation et de la Formation. Paris, La Sorbonne (ou 83-97 du volume II).

Extrait de Poyet, 2000a, avril, p. 84 du volume II

« Les systèmes hypermédias présentent un double avantage. Pour les auteurs, ils favorisent souplesse et transparence au regard de la création et de l'agencement de nouvelles informations. Pour les lecteurs, ils permettent une navigation libre et peu de contraintes. La manipulation est aisée; la souplesse et la diversité des accès à l'information évitent l'ennui entretenant ainsi une certaine motivation chez l'utilisateur. En contrepartie des avantages, certains travaux montrent que cette navigation libre présente des limites et a des répercussions au plan cognitif. En effet, il apparaît que le sujet présente une certaine difficulté à se construire une représentation d'ensemble de l'hypermédia et que l'utilisateur oublie plus ce qu'il cherchait au départ si l'accès à l'information recherchée excède trois niveaux (Tricot, 1993). D'autre part, d'après Foss (1988 cité in Dero 1996), l'hypermédia crée une relative décontextualisation lors de la navigation dans l'interface utilisateur en générant deux types de problèmes liés :

- à la localisation : le navigant est "perdu" quant à sa position courante.
- aux traitements qui concernent une grande quantité d'informations à mémoriser si on ne dispose pas d'outils pour les traiter. Rhéaume (1991) nomme ce phénomène une 'illusion de connaissances'.

Par ailleurs, Tricot (1995) met en évidence que la navigation dans les hypermédias implique un double niveau de traitement : celui des contenus ainsi que celui des relations à effectuer entre les contenus et l'accès à ces contenus. En conséquence, plus la tâche de navigation pour accéder aux contenus est complexe et plus la mémoire sera saturée impliquant de multiples erreurs et des confusions chez l'utilisateur. Forte de ce constat complétant les recherches présentées auparavant, nous nous sommes interrogée sur la manière dont les concepteurs de ces dispositifs tiennent compte des contraintes cognitives des utilisateurs. Pour avancer dans

la compréhension de ce phénomène, nous avons sélectionné et analysé une vingtaine de sites pédagogiques en formation initiale. Nous avons retenu différentes disciplines comme l'éducation civique, les sciences naturelles, l'histoire, la géographie, les mathématiques, la littérature la grammaire et la conjugaison et nous avons utilisé une grille d'analyse qui s'est appuyée sur les critères suivants : l'accès à l'information, la nature des médias et leurs modalités de présentation.

Concernant l'accès à l'information, nous avons retenu deux critères. Premièrement, nous avons calculé les différents niveaux de profondeur pour arriver à l'information c'est-à-dire que nous avons pris en compte la distance parcourue entre le premier niveau (page d'accueil) et le niveau sur lequel se trouve l'information à consulter ou à mémoriser. Deuxièmement, nous avons analysé la nature de la structure hypertextuelle selon les travaux de Tricot et Bastien (1996). Bien que d'autres structures soient possibles, les auteurs identifient :

- des structures hiérarchiques où les nœuds sont positionnés hiérarchiquement sous forme d'arbres, chaque nœud mène à un autre nœud subordonné.
- des structures non hiérarchiques où les nœuds sont présentés sous forme de réseau en toile d'araignée et favorisent la navigation libre.

Concernant la nature des médias, nous avons distingué les composantes verbales (textes) et les composantes imagées (dessins, graphiques, photographies fixes ou animées) contenues dans les messages pédagogiques. Nous avons également analysé les modalités de présentation des informations visuelles ou auditives.

Nous avons remarqué que, d'une manière générale, les formats de présentation des informations reproduisent les agencements des manuels scolaires. En général, les messages sont composés de textes écrits rarement associés avec des images.

Extrait de Poyet, 2000a, avril, p. 86-87 du volume II

« Les messages pédagogiques sont essentiellement composés de textes écrits (65% des cas soit 13 sites sur 20). Dans 35% des cas, quelques images (photographies fixes) sont présentes à titre d'illustration (par exemple, illustration de l'écrivain en français, ou des châteaux en géographie ou des papillons en sciences naturelles). Il n'y a quasiment pas de schémas (un seul schéma : le terrarium des chenilles en sciences naturelles). Du point de vue des modalités de présentation, on observe la présence de musiques dans 3 sites sur 20 (soit 15% des cas). La musique y est utilisée comme un divertissement et non à titre pédagogique. Nous n'avons repéré ni bruit ni parole sur les sites observés.

En ce qui concerne l'accès à l'information, on constate que 13 sites sur 20 présentent une organisation hiérarchique dans laquelle l'élève est guidé et doit suivre un itinéraire précis pour accéder à l'information (environ 65% des cas). Dans la plupart des cas (65%), trois niveaux d'accès sont nécessaires pour arriver à l'information pertinente. Sur les sites restants, l'accès à l'information pertinente est encore plus éloigné (entre 3 et 5 niveaux) ; seulement 10% des sites n'utilisent que deux niveaux d'accès pour parvenir à l'information. »

Ces constats, bien que partiels et contextualisés, nous ont permis d'établir que les contraintes cognitives des utilisateurs étaient peu prises en compte par les concepteurs de sites de formation à distance dans les années 1990 à 2000 et c'est encore le cas aujourd'hui. Nous retiendrons de ces différentes recherches quelques éléments essentiels pour faciliter les usages de dispositifs instrumentés pour la formation.

Le chemin reliant une information à une autre doit être direct ou ne doit pas être séparé de plus de trois niveaux d'accès et les commandes de navigation doivent être, le plus souvent, intégrées à la tâche d'apprentissage pour éviter un double traitement. Ensuite, dans certaines situations de surcharge cognitive, le fait d'organiser les informations en les pré-structurant réduit le coût lié à la tâche. Notamment, le fait de jouer sur la complémentarité visuo-spatiale et verbale semble améliorer le traitement des informations lors de leur intégration en mémoire (Poyet, 1998b).

En conséquence, il est souhaitable de disposer de messages pédagogiques au sein desquels les modalités perceptives sont associées en complémentarité au regard des contraintes de mémorisation liées aux traitements phonologiques et visuo-spatiaux. Les informations verbales doivent être « intégrées » aux schémas pour éviter des traitements supplémentaires. Ces messages doivent favoriser des traitements de l'ensemble et éviter de forcer l'utilisateur à créer des mises en relation pour arriver à la compréhension globale. Enfin, pour construire une signification d'ensemble et faciliter les traitements cognitifs, certains procédés, comme le

recours à la métaphore, pourraient constituer une alternative intéressante et méritent notre attention.

Ainsi, à la fin des années 1990 et au début des années 2000, nous avons mené des travaux sur le rôle de la métaphore pour faciliter la navigation au sein d'hypermédias de formation.

3.4. Format de présentation des informations et métaphore spatiale

Avant de présenter les recherches que nous avons menées sur la métaphore spatiale, il apparaît opportun de rappeler ce qu'est une métaphore et d'en préciser les différentes formes. Nous pourrions ainsi mieux expliciter les spécificités de la métaphore spatiale comme aide à l'orientation et à la navigation dans les dispositifs observés. La métaphore, procédé langagier, dont l'objectif est de donner à un mot un sens qu'on attribue généralement à un autre est devenu un véritable objet de recherche au cours de ces trente dernières années. Perçue davantage comme un ornement poétique jusqu'au milieu des années 1980, Lakoff et Johnson (1986) critiquent ce point de vue et défendent l'idée qu'elle traverse notre langage tout entier. Ils montrent à partir de l'analyse minutieuse du langage quotidien que les métaphores rendent compte de notre expérience du monde et que cette expérience est constitutive de ce que nous appelons la « réalité ». Répondant à des objectifs précis, différentes formes de métaphores sont ainsi identifiées : d'orientation, ontologiques et structurales.

Les métaphores d'orientation s'appuient sur des repères spatiaux comme haut-bas, dedans-dehors, devant-derrrière, dessus-dessous, profond-peu profond ou central-périphérique. Ces repères proviennent de l'expérience que notre corps mène dans notre environnement physique ; par exemple, dans notre cadre conceptuel, « l'élite est en haut, la masse est en bas » (Lakoff et Johnson, 1986, p. 26). Cette métaphore est alors sous-jacente aux expressions suivantes : « Il a une position *élevée*. Elle montera jusqu'au *sommet*. Il est au *sommet* de sa carrière. Il *grimpe* les échelons. Il a une faible mobilité *ascendante*. Il est *au bas* de la hiérarchie sociale. Elle a *baissé* de statut. Il est de *basse* extraction » (Lakoff et Johnson, 1986, p. 26). Les métaphores ontologiques, quant à elles, servent à des fins diverses dans la perspective d'attribuer un sens à quelque chose que nous avons du mal à comprendre. Par exemple, la métaphore ontologique relative à « l'esprit est une entité » s'appuie sur les assertions suivantes : « Mon esprit est incapable de *fonctionner* aujourd'hui. Chouette, ça *tourne rond* maintenant ! Je suis un *peu rouillé* aujourd'hui. J'ai bien travaillé toute la journée

mais maintenant *je suis en panne* » (Lakoff et Johnson, 1986, p. 37). Enfin, d'une manière complémentaire aux métaphores ontologiques et d'orientation, les métaphores structurales permettent « d'utiliser un concept hautement structuré et bien défini pour en structurer un autre » (Lakoff et Johnson, 1986, p. 71). Par exemple, « le temps est une ressource » suppose que le temps présente les mêmes caractéristiques qu'une ressource matérielle à savoir que c'est un type de substance, qu'il peut être quantifié assez précisément, qu'il peut recevoir une valeur par unité, qu'il concourt à un but donné et qu'il s'épuise progressivement à mesure qu'il est consommé » (Lakoff et Johnson, 1986, p. 74).

Ces exemples montrent bien que les métaphores structurent notre manière de percevoir, de penser et de faire et que, d'une manière générale, elles « donnent du sens à la forme » (Lakoff et Johnson, 1986, p. 136) pour faciliter la compréhension de certaines situations plus ou moins abstraites. L'informatique reposant sur des données symboliques permet d'offrir des services et de réaliser des dispositifs essentiellement abstraits, d'où l'intérêt, d'utiliser des métaphores pour faciliter l'utilisation de ces technologies et simplifier la navigation au sein de leurs interfaces. Sous l'impulsion notamment de Steve Jobs (Apple Computer Inc.) dans le milieu des années 1980, les concepteurs de systèmes informatiques ont cherché à développer des interfaces dites « intuitives » en s'appuyant sur des métaphores ontologiques à partir d'objets de la vie quotidienne (fenêtre, corbeille) et des métaphores d'orientation en définissant des repères spatiaux comme bas-haut ou gauche-droite. Dans cette perspective, nous nous sommes interrogée sur le rôle des métaphores d'orientation pour la navigation dans des dispositifs instrumentés. Par conséquent, en complémentarité avec nos travaux sur les activités de mémorisation et d'apprentissage, les suivants ont davantage analysé la navigation.

La réflexion que nous avons menée dans le courant des années 2000 a interpellé les cadres méthodologiques portant sur la formation à distance à l'instar des recherches développées dans la communauté scientifique des SHS vis-à-vis des technologies éducatives selon l'historique d'Albero (2004). Pour présenter l'état de notre réflexion et notre apport scientifique, nous allons nous appuyer sur nos principales contributions liées à l'ergonomie des interfaces dans une perspective historique à partir de la bibliographie suivante.

Poyet, F. (2001a, septembre). *Approche cognitive de l'utilisation de l'analogie et de la métaphore en formation à distance multimédia*. Communication présentée au IV^e Congrès International de l'Association des Enseignants et Chercheurs en Sciences de l'Éducation (AECSE), Lille (89-97 du volume II).

- Poyet, F. (2002a, juillet). *Ergonomie cognitive et métaphore spatiale dans les sites de formation à distance*. Communication présentée à la 6^e Biennale de l'Éducation et de la Formation, Paris, Université René-Descartes (99-103 du volume II).
- Poyet, F. (2002b). La métaphore spatiale pour la navigation en situation de formation en ligne. *Éducation Permanente*, (152), 19-31 (ou 105-113 du volume II).
- Poyet, F., & Genevois, S. (2006). *Rapport de recherche sur l'observation des usages pédagogiques du cartable électronique de l'Isère*. Lyon : INRP, e-Praxis.
- Poyet, F., & Genevois, S. (2007). Impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège. In P. Marquet, N. Hedjerassi, A. Jarlégan, E. Pacurar, P. Remoussenard (dir.), *Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation, (AREF)*. Palais universitaire de Strasbourg, 28-31 août. En ligne : http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Francoise_POYET_269.pdf (consulté le 16 août 2013) (ou 115-122 du volume II).
- Poyet, F., & Genevois, S. (2008, avril). *Environnements numériques en milieu scolaire : Quels usages et quelles pratiques ? L'impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège*. Communication présentée aux 13^e rencontres de l'Orme sur Contenus et médias numériques - Paroles d'acteurs, Marseille. Résumé en ligne : <http://www.orme-multimedia.org/r2008/IMG/pdf/ORME2008-Atelier14-2.pdf> (consulté le 16 août 2013).
- Poyet, F., & Genevois, S. (2010a). Intégration des ENT dans les pratiques enseignantes : entre ruptures et continuités. In J.-L. Rinaudo, & F. Poyet (dir.), *Des recherches sur les environnements numériques éducatifs : Quels usages et quelles pratiques ?* (p. 23-46). Lyon : ENS-INRP (ou 123-146 du volume II).

3.4.1. La désorientation comme frein à l'utilisation des TIC

Pour présenter la problématique de cet axe de travail, nous reprendrons particulièrement des extraits de l'article intitulé : « La métaphore spatiale pour la navigation en situation de formation en ligne » paru dans la revue *Éducation Permanente* (Poyet, 2002b).

Extraits de Poyet, 2002b, p. 105-108 du volume II

En situation de formation en ligne, le sujet-apprenant est soumis à des contraintes cognitives liées à la navigation dans le dispositif et à l'apprentissage¹⁴ lui-même. La navigation peut être comprise comme 'l'opération technique de déplacement et l'opération cognitive de créer des liens entre les informations' (Foss, 1988). Lors de la navigation, l'utilisateur doit extraire un ensemble d'informations pertinentes pour s'orienter en vue de se déplacer. Il doit aussi se construire une représentation des services disponibles auxquels il va avoir accès. Lorsque la navigation est libre, il n'est pas

¹⁴ La question de l'apprentissage ne sera pas abordée ici.

rare qu'un utilisateur 's'égare' quant à ses objectifs initiaux ou 'se noie' sous les informations. [...]

Pour favoriser l'orientation des apprenants à l'intérieur de dispositifs de formation en ligne, il existe de nombreux outils¹⁵ : visites guidées, historique, onglets, cartes-sommaires, surlignages, retours en arrière, etc. De même, le recours à la métaphore spatiale y est de plus en plus fréquent. Les concepteurs définissent, par exemple, des espaces virtuels comme des campus, des écoles, des salles de cours etc. par référence aux espaces réels traditionnellement utilisés en formation. L'hypothèse théorique sous-jacente serait que la métaphore, en établissant des liens entre les différentes informations, permettrait une économie de traitement des informations. En établissant des associations sémantiques, la métaphore permettrait d'effectuer un allègement de la charge cognitive liée à une tâche de compréhension, de mémorisation ou de navigation. En effet, si l'on analyse les métaphores dans la vie quotidienne (Lakoff et Johnson, 1986), elles semblent jouer un rôle particulier sur la cognition.

Elles fournissent une structure familière, un 'modèle mental' qui établit des associations entre des informations anciennes et nouvelles. Selon la théorie des modèles mentaux développée par Johnson-Laird (1983) : un modèle mental est '*une représentation interne d'un état de choses*' (*idem*, p. 1). C'est un modèle du monde construit sur la base de données perceptives pouvant revêtir des caractéristiques différentes (propositionnelles et imagées) :

- les représentations propositionnelles sont des chaînes de symboles structurées comme le langage et composées de symboles arbitraires,
- les illustrations et les images mentales sont des représentations analogiques : elles partagent des niveaux d'isomorphisme avec les objets qu'elles représentent.

L'analogie peut y être maintenue à un degré minimal sans pour autant perdre les fonctionnalités des modèles mentaux. On peut supposer, par exemple, que la référence à un espace connu, comme un café, va activer chez le sujet des représentations à la fois physiques du lieu (symboles analogiques) et opératoires (symboles arbitraires) liées aux activités qui peuvent s'y dérouler (rencontrer des gens ou obtenir des informations générales). La manipulation de l'interface devenant quasi intuitive, une partie des ressources cognitives sollicitées lors des activités de navigation serait libérée au profit des apprentissages. Les métaphores favoriseraient ainsi un repérage et une appropriation rapides des interfaces. Si l'on en perçoit bien certains avantages en termes d'économie cognitive, des travaux mettent en évidence que l'usage de la métaphore peut être controversé

Certains auteurs précisent que '*...les chercheurs et les concepteurs d'environnements d'apprentissage multimédias doivent être prudents lorsque leur conception s'appuie uniquement sur la métaphore spatiale*' (Stanton *et al.*, 2000, p. 276). Ils mettent en évidence que les environnements électroniques présentent des caractéristiques intrinsèques qui ne permettent pas d'effectuer de transfert approprié de

¹⁵ Il est possible de se référer à l'article de Nielsen (1990) cité par Tricot (1995) qui recense l'ensemble de ces procédés.

l'environnement géographique réel. Ils défendent l'idée que l'utilisation de cartes électroniques n'apporte pas de réels bénéfices par comparaison avec des cartes utilisées pour l'orientation dans l'environnement géographique. D'autres chercheurs (Simpson A., 1991) montrent que les modèles de cartes métaphoriques proposés par les concepteurs d'environnements d'apprentissage multimédias ne correspondent pas forcément aux modèles mentaux des utilisateurs. Ils ne permettent pas d'effectuer une correspondance systématique entre les informations. »

[...]

« Lors de la navigation au sein de dispositifs de formation en ligne, la métaphore spatiale jouerait plusieurs rôles :

- en tant qu'image : elle interviendrait pour présenter visuellement l'interface,
- en tant qu'espace d'interaction : elle définirait des services auxquels sont associés des événements et elle suggérerait des comportements chez l'utilisateur.

Bien que complémentaires, ces rôles ne feront pas nécessairement appel aux mêmes systèmes de représentations mentales au plan cognitif. Les représentations mentales d'un lieu physique (salle de formation par exemple) peuvent être constituées d'une 'image mentale' du lieu (Denis et de Vega, 1993) ayant un ensemble de caractéristiques (taille de la pièce, couleur des murs, disposition des tables et des chaises, présence d'un tableau noir, nombre de portes et de fenêtres, etc.) et d'une représentation d'événements liés à ce lieu. La représentation mentale d'événements fait référence au concept de 'script' tel qu'il a été défini par Schank et Abelson (1977). Selon la théorie des scripts, les gens stockent en mémoire une représentation généralisée des événements dont ils font l'expérience. Cette expérience est ensuite activée lorsqu'une nouvelle situation est vécue. Le script fournit donc un cadre interprétatif des situations favorisant la compréhension de nouvelles expériences. L'activation de scripts permet aussi de ne pas avoir à raconter tous les détails se référant à la situation. Par exemple, dans le cas des formations traditionnelles, le script *se rendre dans une salle de cours* pourrait se décomposer comme suit :

- Je cherche la référence de la salle de cours.
- Je situe visuellement la salle de cours sur mon plan.
- J'identifie le bâtiment et l'étage où se trouve la salle.
- Je mémorise le numéro de la salle.
- Je m'y rends.

[...]

« Le script *se rendre dans une salle de cours* suggéré par la métaphore spatiale est-il directement transposable lors d'une formation en ligne ? Dans notre exemple, c'est le pointage sur l'icone 'salle de cours' qui permet de *se rendre dans une salle de cours virtuelle*.

Est-il possible d'effectuer un transfert direct de la situation scolaire à la situation de formation en ligne dans la mesure où de nombreuses activités diffèrent ?

Sinon, serait-il moins coûteux en termes de traitements de l'information de favoriser la construction de représentations liées aux activités à accomplir au lieu d'induire des représentations intermédiaires relatives à l'interface ? »

Ce sont des questions sur lesquelles nous avons travaillé et pour lesquelles nous présentons ci-dessous quelques éléments de réponse.

3.4.2. Avancées scientifiques

Pour tenter de répondre à ces questions, nous avons analysé l'utilisation de métaphores par des enseignants dans différents contextes. Nous présenterons essentiellement les résultats de deux recherches. La première, en formation continue, s'est déroulée entre 2000 et 2002 dans le département Formation de la CCIM. En 1996, le département Formation dispensait deux types de formations classiques, basées sur des cours collectifs et présentiels : des formations généralistes (communication, management, gestion etc.) et des formations de langues (anglais, espagnol, français etc.) au sein d'un laboratoire de langues.

En tant que chargée de mission de 1996 à 2002, nous avons pour responsabilité de rénover les formations qui y étaient dispensées. A cet effet, nous avons conçu et mis en place des dispositifs de formation utilisant les TIC. Nous avons également accompagné les formateurs¹⁶ dans ces changements et conçu des programmes de formation de formateurs. Cette première recherche s'est intéressée à l'analyse des usages d'une plate-forme d'enseignement des langues utilisée à la CCIM.

La seconde recherche concernant l'enseignement initial (collège) a porté sur l'analyse des usages du cartable électronique® de l'Isère (académie de Grenoble). Selon la définition déposée par l'université de Savoie auprès de l'Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI), un cartable électronique® est un « ensemble de services et de contenus éducatifs placés sur une plate-forme accessible, quel que soit le type de terminal informatique, poste fixe ou nomade, depuis le collège, le domicile ou un point d'accès public »¹⁷. La définition de cette notion a été précisée 1999 sous l'impulsion de Christian Martel, bien que l'idée ne soit pas récente. En effet, cette appellation a été introduite dès 1986 par Apple Computer Inc. lors d'une demande formulée auprès du ministère de l'Éducation nationale afin de tester un nouvel outil (Marquet et Dinet, 2003, p. 308).

Au regard de cette définition, la métaphore de « cartable » représente des services et des contenus éducatifs. Certains chercheurs (comme Peraya, 2000) expliquent que les processus

¹⁶ Nous présenterons dans la troisième partie de cette note de synthèse des travaux sur l'évolution des compétences des formateurs de la CCIM et sur les modèles pédagogiques sous-jacents à ces dispositifs.

¹⁷ Accessible à [http : //www.eduquenet.education.fr/salon_01/travailler.htm#r1](http://www.eduquenet.education.fr/salon_01/travailler.htm#r1)

de métaphorisation permettent de comprendre certains dispositifs en termes d'espaces et de lieux permettant ainsi de créer un cadre cognitif en vue d'inférer ensuite d'autres métaphores pour représenter des fonctionnalités informatiques.

Extrait de Poyet et Genevois 2010a, p. 129 du volume II

« Dès lors, dans un campus virtuel, on parlera de "bibliothèque", tandis que dans un livre la même information sera désignée de son nom technique de "bibliographie" précise l'auteur (Peraya, 2000, p. 12). C'est le cas pour le cartable numérique qui est à la fois un objet et un lieu virtuels (lieu de stockage) où d'autres métaphores sont naturellement associées comme le cahier de texte, le casier et la médiathèque ».

Dans la première expérience, menée à la CCIM, les métaphores induites par celle du campus virtuel portent sur des lieux familiers comme la salle de cours, la réception ou la salle des professeurs, dans le second cas, les métaphores induites par le cartable électronique® portent sur des objets familiers comme le cartable ou le casier des professeurs. Les résultats obtenus montrent que ces systèmes de représentation de lieux ou d'objets sont des outils cognitifs puissants pour s'orienter et sélectionner des informations ou des services dans des dispositifs médiatisés. En effet, dans le prolongement des travaux sur la charge mentale, les métaphores permettent de pré-structurer l'information et d'orienter la prise d'information en donnant du sens à de l'information le plus souvent abstraite.

Toutefois, elles s'avèrent parfois contre-productives si elles ne sont pas utilisées à bon escient, elles égarent l'utilisateur ou bien le découragent dans sa navigation au lieu de l'aider. C'est ce que nous avons mis en évidence dans nos recherches et c'est ce qui nous a permis d'énoncer quelques recommandations pour un « bon usage » des métaphores.

Pour les méthodologies de recherche, il est possible de se reporter à la page 109 en ce qui concerne Netlangues et à la page 129 du volume II pour le cartable électronique®. Nous ne présenterons ici que quelques résultats.

a) Résultats issus de la recherche sur les usages du cartable électronique® de l'Isère

L'usage de quatre métaphores a été envisagé : le cartable électronique®, le casier, la médiathèque et le cahier de texte. Nous voulions savoir quels cadres interprétatifs étaient suggérés par ces métaphores auprès des enseignants du secondaire. Pour répondre à nos interrogations, nous avons mené des entretiens semi-directifs auprès d'enseignants, de responsables des réseaux et de formateurs d'enseignants impliqués dans le dispositif

« cartable numérique » de l'académie de Grenoble. Nous avons également analysé des documents : rapports annuels réalisés par la « mission TICE » de Grenoble, bilans d'expérimentation effectués par les établissements, cahier des charges. Toutes ces données nous ont permis d'énoncer les résultats suivants.

D'une manière générale, le cartable électronique® a été conçu au départ comme un outil de communication entre parents, élèves et enseignants et non pas comme une plate-forme d'accès à des ressources. Le fait d'avoir utilisé ce concept a induit en erreur à la fois les parents et les professeurs qui croyaient accéder à des ressources étant donné que le cartable traditionnel contient des livres scolaires et des cahiers. Dans ce cas, la métaphore du cartable a freiné l'appropriation des services présents sur la plate-forme.

Par ailleurs, les enseignants disposent traditionnellement d'un casier en salle des professeurs et d'une médiathèque. Ils utilisent le cahier de texte pour consigner le travail réalisé et l'état de leurs avancées pédagogiques. Selon les cas, le recours à ces différentes métaphores est plus ou moins judicieux. Plus particulièrement, les métaphores de « casier », « cahier de texte », « médiathèque » propres au cartable électronique® de l'Isère interviennent différemment sur le développement des usages des TIC chez les enseignants. C'est ce que nous mettrons en évidence en nous appuyant sur des résultats partiels issus de :

Poyet, F., & Genevois, S. (2007). Impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège. In P. Marquet, N. Hedjerassi, A. Jarlégan, E. Pacurar, P. Remoussenard (dir.), *Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation, (AREF)*. Palais universitaire de Strasbourg, 28-31 août. En ligne : http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Francoise_POYET_269.pdf (consulté le 16 août 2013) (ou 115-122 du volume II).

Pour présenter ces résultats, nous utiliserons des extraits issus de transcriptions relatives à des entretiens menés avec les enseignants : ce sont ceux qui apparaissent en italique dans le texte suivant.

Extraits de Poyet et Genevois, 2007, p 119- 120 du volume II

A propos du « casier »

« La métaphore du casier revêt une importance particulière dans la pratique professionnelle des enseignants. Le casier électronique devient un outil « transparent » pour l'utilisateur qui est déjà familiarisé avec le casier concret en salle des professeurs. *On était habitués. C'était intégré. C'est un lieu d'échange et c'est aussi un espace de stockage du fait du dépôt de documents, comme l'était le casier initial. La métaphore du casier a été très efficace et ne semble pas avoir généré des confusions en matière de*

représentation et d'usage. *C'était très exactement le casier de la salle des profs, adapté pour tous les élèves.* Cependant, au plan de la communication, des logiques d'ouverture et de fermeture sont entrées en contradiction ».

En effet, dans la réalité, le casier est un lieu ouvert d'échange entre élèves et enseignants. Sur le cartable électronique®, la communication est restreinte à cause des aspects sécuritaires (le Webmail y a été supprimé).

[...]

A propos du « cahier de textes »

« Dans la culture scolaire, le cahier de textes présente un intérêt tout aussi important que le casier. Il maintient une tradition scolaire bien établie (pour l'élève et pour le professeur). Dans ce cas, la métaphore semble jouer un rôle positif. *On peut conserver la tradition du cahier de texte qui est très forte chez les élèves.* Néanmoins, les enseignants ont une réelle difficulté à s'affranchir du cahier de texte papier qui est plus sécurisant ; ce qui crée un phénomène de doublon. *Le cahier de texte électronique était utilisé conjointement au cahier de texte papier : c'était en doublon.* En dépit d'une apparente intégration, cet outil a eu du mal à trouver sa place dans la nouvelle configuration du 'groupe-classe'. *Le cahier de texte est basé sur des classes. Certains profs n'ont que des groupes, donc n'ont accès à aucun cahier de texte.* Cet outil met en défaut la nouvelle répartition de l'effectif car il est construit sur le référent 'classe', correspondant à l'organisation traditionnelle des cours (forme scolaire). A travers cet exemple, bien que la métaphore du cahier de texte serve d'élément intégrateur, on se rend compte que deux systèmes se superposent et entrent en tension du point de vue de leur organisation.

[...]

A propos de la « médiathèque

La médiathèque, du fait de la métaphore avec le lieu réel, est perçue comme un espace de stockage documentaire ou un lieu de 'focus' vers des sites de ressources pré-sélectionnés sur Internet. Tantôt perçu comme un filtre : *avec un ENT, on va pouvoir faire une pré-sélection de sites où l'on veut que les élèves aillent. C'est un filtre* ou comme un espace de liberté qui s'affranchit des contraintes du livre-papier : *un ENT ne peut pas être un livre virtuel. La plate-forme est un espace de liberté, hors carcan du manuel.* Mais, *on a une certaine réticence à utiliser des ressources déjà existantes et a fortiori des ressources de grands éditeurs.* On note une véritable ambiguïté entre une forme d'adhésion pour s'affranchir du livre et une forme d'hésitation pour utiliser des ressources externes. Par ailleurs, cette métaphore suppose l'existence de ressources propres, c'est ce que déplorent justement les enseignants. [...] La métaphore de la médiathèque semble avoir induit une représentation ambiguë de certaines fonctionnalités offertes par l'outil ; elle semble avoir freiné de fait leur appropriation. »

La métaphore de la médiathèque est fréquemment présente sur des sites de formation à distance comme c'est le cas sur la plate-forme Netlangues. Nous verrons, dans les

paragraphes suivants, que son usage peut également être controversé ainsi que le recours à d'autres métaphores spatiales.

b) Résultats issus de la recherche sur les usages de la plate-forme Netlangues

Nous avons analysé six métaphores présentes sur cette plate-forme : la réception, la salle de formation, la salle d'étude, la médiathèque, le café et la salle des formateurs. Pour les concepteurs de la plate-forme, la fonction de ces métaphores était d'aider les utilisateurs-apprenants à repérer les services virtuels dont ils pouvaient avoir besoin en créant un contexte d'usage. À titre d'exemple, les apprenants avaient accès aux services suivants : utiliser les contenus, rencontrer et dialoguer avec d'autres stagiaires, trouver des informations, s'inscrire à une formation, utiliser des documents vidéo et audio, dialoguer avec d'autres stagiaires ou rencontrer leur formateur.

L'extrait que nous avons choisi reprendra les éléments essentiels de la discussion de l'article intitulé « la métaphore spatiale pour la navigation en situation de formation en ligne » paru en 2002 dans la revue *Éducation Permanente*. Nos résultats montrent que seulement moins de la moitié des services (8 sur 18, soit 31 %) a été correctement située par les utilisateurs.

Extrait de Poyet, 2002b, p. 110-112 du volume II

« En d'autres termes, la majorité des services a été identifiée dans d'autres espaces que ceux qui avaient été prévus à cet effet. Ce constat a des répercussions négatives lors de la navigation car, le plus souvent, les utilisateurs arrêtent de chercher certains services lorsqu'ils pensent qu'ils n'existent pas puisqu'ils ne les ont pas trouvés dans l'espace où ils se sont orientés en première intention.

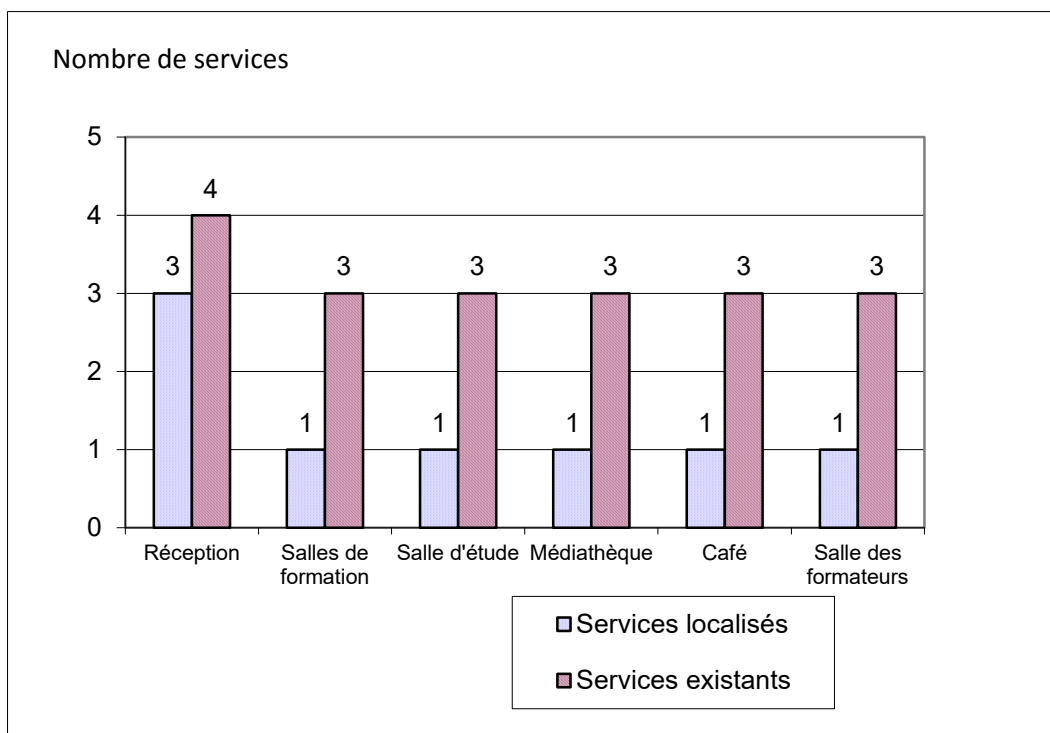


Figure 8. Comparaison des services bien localisés et existants par espace virtuel

C'est à la réception que les services sont les mieux localisés (3 sur 4) ; dans les autres espaces, un seul service sur trois est bien localisé. La réception est un lieu assez usuel et non spécifique à la formation où, en général, il est possible de 'trouver des informations' (48 %¹⁸). Le service 's'inscrire à une formation' a été bien situé par plus de la moitié de l'effectif (57 %) ; ce qui représente le plus fort taux exprimé ici. Le service 'recevoir de l'aide et des conseils' a été bien localisé par 20% de l'effectif.

De même, dans les cinq autres espaces, les services bien identifiés semblent être associés aux caractéristiques dominantes du lieu réel. Il s'agit de :

- 'utiliser les contenus' en salle de formation (40 %),
- 'rencontrer et dialoguer avec d'autres stagiaires' en salle d'étude (20 %),
- 'utiliser des documents vidéo et audio' dans la médiathèque (57 %),
- 'dialoguer avec d'autres stagiaires' dans le café (32 %),
- 'rencontrer son formateur' en salle des formateurs (48 %).

Plus le service virtuel est proche du service réel et plus la métaphore semble être utile. Dès que certains services apparaissent périphériques à l'usage principal, les erreurs d'interprétation sont fréquentes. C'est le cas, par exemple, du service 'utilisation des panneaux d'affichage' qui a été localisé à la réception, à la médiathèque et dans le café sans avoir été retenu dans l'espace prévu (salle d'étude).

¹⁸ Pour calculer les pourcentages, nous avons tenu compte du nombre de sélections et de l'effectif. Par exemple, sur le groupe de 60 personnes, 34 ont sélectionné le service 's'inscrire à une formation' dans la réception, ce qui correspond à 57 % de l'échantillon.

On constate aussi, et c'est là un résultat important, que certaines métaphores favorisent davantage la sélection d'items, ce qui laisserait supposer que certains lieux sont plus évocateurs que d'autres. Cela pourrait se traduire par deux comportements différents : soit le stagiaire a du mal à cerner ce que signifie la métaphore en question et il sélectionne un bon nombre de services au hasard, soit le stagiaire possède déjà des représentations sur cet espace et il sélectionne des services en fonction de ses *a priori* personnels. Il semblerait aussi que le fait de sélectionner beaucoup ou peu de services n'ait pas d'influence sur l'exactitude des localisations. Par exemple le service 'passer le test de niveau et utiliser un cours gratuit' a été sélectionné et mal localisé par 48% de l'effectif en salle de formation.

[...] les résultats de cette recherche tendent à montrer que le recours à des espaces virtuels pour regrouper des services n'est pas nécessairement utile au sujet. En outre, la notion d'espace virtuel pour regrouper des services, repose sur un principe de cloisonnement géographique qui ne favorise pas vraiment une conception transversale des activités à effectuer lors de la navigation. Lors de la conception d'interfaces de formation, il apparaît nécessaire de construire des modèles opératoires plus proches du fonctionnement des utilisateurs.

Il ressort que certains problèmes liés à la désorientation peuvent trouver des solutions lorsqu'on réduit la longueur des chemins, ou lorsqu'on utilise des systèmes de repérage comme les onglets, les index, les historiques, ou des métaphores générales. Mais, ces systèmes de navigation améliorés ne répondent pas suffisamment aux besoins des utilisateurs. Des solutions peuvent être envisagées en associant davantage les activités de navigation et de formation. Dufresne (1997) propose un modèle basé sur l'activité en cours où l'apprenant pourrait utiliser des outils de navigation enrichis dont la finalité ne serait pas uniquement l'accès à l'information, mais aussi le support d'une partie des traitements de l'information. Cette orientation, s'appuyant sur les théories de l'activité, suggère de partir de l'analyse de la tâche et du contexte de travail pour définir les systèmes de navigation au sein des interfaces. »

En résumé, dans les deux expériences présentées ici à partir des usages du cartable électronique® et d'une école de langues, la métaphore, en proposant un cadre interprétatif, représente d'une façon générale une aide à la navigation et à l'utilisation de dispositifs numériques dans la mesure où elle organise les informations à traiter en leur donnant du sens.

Toutefois, lorsque l'analogie entre réel et virtuel est faible, la métaphore peut s'avérer contre-productive en vue de favoriser l'accès à certaines fonctionnalités comme communiquer avec son enseignant ou télécharger des cours. Nous retiendrons donc que pour être efficaces les métaphores doivent être le plus proche possible des objets ou des situations réelles et des services qui leur sont attachés.

3.5. Synthèse de travaux sur la charge mentale dans le cadre de la psychologie cognitive

Le concept de charge mentale a sous-tendu l'ensemble de nos travaux présentés au cours de ce troisième chapitre. De notre point de vue en tant que concept incontournable pour envisager les contraintes cognitives des utilisateurs des TIC, il mérite d'être rediscuté ici à la lueur des travaux actuels. En conséquence, dans ce sous-chapitre, nous essaierons de rendre compte de l'état des connaissances scientifiques en ce qui concerne ce concept.

Le concept de charge mentale, qui est au cœur de nos travaux, ou celui de charge cognitive (souvent assimilée à charge mentale), reste en cours d'élaboration. Ce concept, historiquement issu de la psychologie expérimentale du travail dans les années 1970, était en relation avec l'analyse de l'activité humaine (Leplat, 1972). Il s'intéressait à certains phénomènes de « surcharge mentale » ou d'« effort mental » et il était le corollaire de l'effort physique pour l'analyse des postes de travail. Theureau (2002) explique qu'il existe une véritable parenté entre charge physique et charge mentale. Il s'agit donc d'un effort mental lié à la fois aux ressources cognitives et psychiques (notion de stress), mais aussi à une dépense d'énergie mentale.

Par la suite, avec les sciences cognitives et le paradigme cognitiviste où la mémoire est centrale, la charge mentale a été envisagée comme dépendante des contraintes de maintien et de traitement de l'information. Par conséquent, l'analyse va davantage se centrer sur les activités cognitives des sujets d'où une certaine porosité entre le concept de charge cognitive et celui de charge mentale. Ainsi, dans la littérature portant sur l'ergonomie de dispositifs instrumentés, certains auteurs, comme Theureau (2002), emploieront l'un ou l'autre terme indifféremment. Pour ce dernier, la question n'est pas uniquement terminologique et il s'avère nécessaire de clarifier ce que le concept englobe. « Nommer ces phénomènes ou regroupement de phénomènes, cela n'est pas neutre théoriquement. Cela pointe vers un mécanisme unique plus ou moins complexe de production de ce phénomène ou de regroupements de phénomènes. Mais cela ne dit pas quel mécanisme ». [...] Ces « regroupements de phénomènes prédéfinissent un mécanisme : d'une part une continuité d'un effort mental, d'une dépense d'énergie mentale [...] d'autre part, un débordement de ressources énergétiques limitées par des exigences. C'est allègrement simplifier le mental et c'est en ramener le mécanisme à celui de remplissage et de l'éventuel débordement de

réceptif » (Theureau, 2002, p. 4). Par conséquent, l'espace mental ne peut pas se réduire à un réceptif qui serait plus ou moins plein, il est d'abord le lieu où s'exercent les activités mentales des sujets.

Actuellement, il semble que le concept de « charge mentale » soit moins utilisé dans la littérature scientifique ayant trait à la conception des dispositifs instrumentés et que le terme « charge cognitive » soit couramment employé pour définir à la fois une théorie et un objet de recherche dans le champ des travaux en ergonomie cognitive. Spérandio (1980) ou Paas (1992), cités par Tricot et Chanquoy (1996) font une distinction entre charge mentale et charge cognitive. Pour eux, la charge cognitive est composée de la charge mentale et de l'effort mental. Il apparaît donc clairement que, historiquement, ce concept a eu du mal à se stabiliser. C'est le constat que formulent Tricot et Chanquoy (1996) lorsqu'ils s'intéressent aux fondements de ce concept et considèrent à la fois les travaux sur la charge mentale issus de la psychologie du travail et ceux sur la charge cognitive développés par Sweller et Chandler dans les années 1980-1990. Les auteurs, tout en montrant la difficulté de définir ce concept, l'envisagent davantage comme un « concept opérationnel » à partir duquel les chercheurs peuvent construire des situations pour l'analyse de tâches diverses, qu'elles soient ou non instrumentées.

Pour établir une distinction entre charge cognitive et charge mentale, nous préférons nous référer aux travaux de Richard (2005) portant sur les activités mentales. Pour lui, les activités mentales sont une partie des activités cognitives, « elles sont en aval du traitement des informations sensorielles d'origine environnementale ou langagière, et sont en amont de la programmation motrice, dont l'exécution, et du contrôle des mouvements » (Richard, 2005, p. 8). En conséquence, ce qui distingue les activités cognitives des activités mentales c'est la nature des processus auxquels elles se réfèrent. L'activité cognitive semble correspondre à une notion un peu plus générale au sens où elle intègre les processus perceptifs, la programmation motrice, le contrôle des mouvements, les processus computationnels et représentationnels selon le paradigme du système de traitement de l'information. A l'inverse, les activités mentales excluraient les processus perceptifs et moteurs pour correspondre aux activités de maintien, de traitement et de transformation de l'information. Si l'on reprend cette définition pour établir une distinction entre charge mentale et charge cognitive, nous pouvons considérer que cette théorie délimite un périmètre de recherches ne portant que sur certains types d'activités cognitives. Ainsi, les situations

observées pourraient envisager plus finement les activités de l'utilisateur en tenant compte de ses actions et de ses activités mentales. Plus précisément, l'analyse pourrait se centrer sur des aspects spécifiques de la charge cognitive comme par exemple, la charge attentionnelle, la charge mnésique, la charge perceptive visuelle ou auditive, la charge liée au maintien, au traitement et à la transformation de l'information, etc.

Que peut-on dire alors de ce concept aujourd'hui ?

Dans son article sur la régulation de la charge cognitive, en 2009, Tricot reprend la définition du concept de charge cognitive élaboré par Chanquoy, Tricot et Sweller (2007), il s'agit de « l'intensité de traitement cognitif mis en œuvre par un individu lorsqu'il réalise une tâche donnée dans un contexte particulier » (Tricot, 2009, p. 1). Selon lui, ce concept continue de susciter des débats notamment en France et il était initialement d'une « utilité toute provisoire ». Finalement, il a été bien utile et contribue encore à faire avancer la recherche en ergonomie cognitive d'une manière générale et, plus spécifiquement, dans le cadre de la conception et de l'amélioration de dispositifs ou de situations instrumentés. Il conserve donc aujourd'hui toute son utilité pour construire différents paradigmes expérimentaux parce qu'« on ne peut pas attendre qu'une situation soit parfaitement comprise pour essayer de l'améliorer » (Tricot, 2009, p. 1). Nous rejoignons ce point de vue car nous avons apprécié, au plan professionnel, le caractère opérationnel du concept de charge cognitive pour analyser différentes situations relatives à l'apprentissage ou à la navigation dans des dispositifs instrumentés. En outre, le nombre de publications et de recherches développées à partir de ce concept montrent bien son utilité pour étudier les difficultés rencontrées par les sujets lors de l'utilisation de dispositifs instrumentés.

Toutefois, Amadiou, Tricot et Mariné (2011) signalent que la question de la désorientation dans des documents non linéaires pour l'apprentissage mériterait d'être approfondie et qu'elle pourrait être appréhendée selon une approche multidimensionnelle au regard des travaux sur la charge cognitive. Par exemple, le fait d'établir une distinction entre des traitements rétrospectifs (parcours antérieurs) et prospectifs (planification d'un parcours de lecture) contribue à mieux rendre compte des exigences d'orientation générées par des documents non linéaires (hypertextes). Pour l'instant, ce concept « reste appréhendé dans sa globalité avec des limites théoriques et méthodologiques fortes » (Amadiou, Tricot et Mariné, 2011, p. 42). Il conviendrait notamment de mettre l'accent sur la nature des traitements sémantiques

responsables de la désorientation des sujets. La recherche en psychologie sur ce type de problème se heurte à la difficulté de rendre compte de la dynamique des traitements en cours.

En effet, les recherches sont « mieux armées pour capturer les produits de l'activité que ses évolutions et donc sa dynamique [...] Il est en effet important de disposer d'outils conceptuels pour la description de l'activité et l'interprétation des traitements cognitifs sous-jacents » (Amadiou, Tricot et Mariné, 2011, p. 43). Ces auteurs émettent ainsi des réserves à la suite de leurs nombreux travaux et de l'analyse d'une abondante revue de littérature sur la question qui montrent la complexité et la variété des processus liés à l'apprentissage humain. Ils ont notamment constaté qu'une diversité de comportements peut amener différents individus à une même performance et que, inversement, un même comportement peut conduire à des performances différentes. À cette occasion, ils font apparaître que les recherches sur les TIC nécessiteraient le développement de nouveaux cadres théoriques en psychologie cognitive. Selon eux, les travaux en psychologie cognitive « doivent poursuivre l'investigation des liens existants entre processus de compréhension et processus de navigation, ainsi que les rôles des connaissances antérieures. » (Amadiou, Tricot et Mariné, 2011, p. 43). Ils ouvrent, en outre, une piste de recherche intéressante portant sur l'intentionnalité impliquée dans les processus de navigation qui entraînerait la production de buts différents pour guider les choix de parcours et de traitement des informations par les sujets.

3.6. Articulation de la psychologie cognitive et des sciences de l'éducation pour l'étude des TIC

Compte tenu de la jeunesse du champ de recherche sur les TIC, il est difficile d'utiliser des concepts ou des cadres théoriques spécifiques pour leur étude en formation. Actuellement, les recherches sur les TIC n'ont pas permis de faire émerger un ensemble de théories et de modèles faisant consensus dans la communauté scientifique des SHS concernée par les TIC et il est difficile de circonscrire un champ de recherche spécialisé. Ce champ relève de plusieurs communautés issues de disciplines dont les concepts en apparence semblables peuvent recouvrir des significations différentes, par exemple, c'est le cas du concept d'usage discuté précédemment. Étant donné que ce champ n'est pas homogène du fait de la diversité des disciplines concernées, un obstacle à sa structuration réside dans le fait que les recherches

sont fractionnées et ne présentent pas ou peu de caractère cumulatif comme cela a été déjà évoqué précédemment. De même, le manque de recherches longitudinales contrarie également l'élaboration de repères et de cadres susceptibles d'être discutés au sein de la communauté scientifique.

La nature même de l'objet représente un autre obstacle à la constitution d'un champ de recherche en SHS dans la mesure où les chercheurs qui s'intéressent aux TIC sont trop souvent soupçonnés « soit de fascination pour les technologies soit d'utilitarisme idéologique » (Albero et Thibault, 2009, p. 58). En conséquence, les chercheurs sont souvent en porte-à-faux et font l'objet de critiques : lorsqu'ils montrent les apports et les potentiels des technologies, ce sont des partisans de la technique, ou bien, lorsqu'ils en soulignent les limites, ils sont perçus comme des conservateurs. Le difficile positionnement de ces chercheurs, interprété comme étant « pour » ou « contre » les TIC, réduit ainsi la portée du débat scientifique et ne facilite pas la légitimation de ce champ de recherche. Toutefois, cette situation évolue et certains cadres théoriques se renouvellent en ouvrant de nouvelles perspectives.

Au plan théorique, les recherches que nous avons menées en psychologie cognitive nous ont permis de développer des cadres théoriques transférables en sciences de l'éducation. La perspective cognitiviste que nous avons privilégiée pour analyser l'influence de la complémentarité modale sur la mémorisation des sujets a contribué à la centration de nos travaux sur l'activité humaine. Par ailleurs, Engeström (2001) et Rabardel (1995) ont enrichi la théorie de l'activité pour l'étude des activités humaines instrumentées en définissant un nouveau cadre dans lequel ils ont relié la description de l'outil technique (ou artefact) et de ses fonctions à celle de ses usages. Nous nous sommes appuyée sur cette articulation entre instrument et usage pour réintroduire des concepts issus de la psychologie en sciences de l'éducation notamment à travers l'usage des TIC. C'est pour cette raison que sur nos figures récapitulatives (voir figures 5 et 13), nous n'avons pas établi de cloisonnement disciplinaire pour relier les différents concepts utilisés ici. C'est donc en nous focalisant sur le concept d'usage que nous avons pu associer nos cadres théoriques et méthodologiques provenant de la psychologie cognitive et des sciences de l'éducation.

Au plan méthodologique, ces disciplines ont recours à des techniques et à des méthodes spécifiques dont l'articulation n'est pas toujours facile à trouver. Toutefois, dans certains cas, nous avons combiné certaines méthodes d'investigation issues de ces deux disciplines en associant des approches expérimentales avec des approches empiriques. Dans d'autres cas, comme par exemple, pour l'étude de la charge mentale, nous avons construit des situations de laboratoire difficilement transposables en sciences de l'éducation car trop spécifiques à la psychologie cognitive.

En conséquence, d'une manière générale, au cours de nos travaux, nous sommes appuyée sur la plupart des techniques et méthodes ayant trait aux SHS, nous avons mené des approches qualitatives et/ou quantitatives basées sur des recueils de données par questionnaires, entretiens, observations, temps de réaction ou tests de performance. Ce qui nous apparaît essentiel pour la recherche, c'est le recours à une diversité des méthodes employées, quelle que soit l'origine disciplinaire de celles-ci, en vue d'appréhender une réalité complexe sous réserve de bien clarifier les positionnements épistémologiques et théoriques préalables à l'élaboration de ces différentes méthodes. Nous pensons également que la répétition des protocoles de recherche dans une approche longitudinale permet d'apporter également de la cohérence aux résultats obtenus.

CHAPITRE 4. USAGES PÉDAGOGIQUES DES TIC : ANALYSE DU POINT DE VUE DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

Dans ce chapitre, nous présenterons les travaux que nous avons réalisés dans le champ des sciences de l'éducation afin de mieux comprendre les processus mis en œuvre lors de la construction des usages pédagogiques relatifs aux TIC. Rappelons que nous avons été missionnée à la fin des années 1990 par la CCIM pour accompagner ses formateurs lors de l'intégration des TIC en formation.

Nous nous sommes donc davantage intéressée, dans un premier temps, à des problématiques qui répondaient aux besoins de la CCIM. À cet égard, nous avons travaillé sur des questions de professionnalisation, de scénarisation et de connaissances à acquérir. Contrairement à nos travaux en psychologie, nous avons abordé la question des usages sous l'angle de la pédagogie complémentairement au point de vue de l'ergonomie exposé précédemment. De plus, nous avons mené des travaux empiriques sur les processus de professionnalisation des formateurs de la CCIM pour mieux comprendre quelle était la nature de ces processus en vue de mieux les former. Pour ce faire, nous nous sommes appuyée sur l'analyse de leurs activités professionnelles. Par la suite (années 2000 et 2010), nous avons travaillé sur la professionnalisation d'enseignants de l'enseignement primaire, secondaire ou universitaire.

Pour notre exposé, nous avons organisé nos travaux autour de trois thématiques, la professionnalisation des enseignants (4.1), l'accompagnement pédagogique (4.2) et les modèles de conception sous-jacents aux dispositifs instrumentés (4.3). Ces thématiques fédèrent, de notre point de vue, un ensemble de facteurs fondamentaux impliqués dans la diffusion des usages des TIC.

4.1. Professionnalisation, professionnalité des enseignants et usages des TIC

Nous nous sommes intéressée à la professionnalisation et à la professionnalité des enseignants (formateurs) en considérant que leurs compétences évoluent tout au long de leur carrière au fil d'expériences variées. Nous aurions pu nous intéresser aux utilisateurs finaux que sont les élèves ou les apprenants, nous avons fait un autre choix. Nous avons préféré analyser les pratiques des enseignants ou formateurs qui sont des prescripteurs d'usage des TIC en faisant l'hypothèse que, s'ils utilisent les TIC à titre professionnel, les élèves ou apprenants s'en empareront de fait. Nous pensons que les enseignants représentent un vecteur fondamental pour le développement des usages des TIC auprès de leurs élèves (apprenants). C'est dans cette perspective dynamique que nous définirons les concepts de professionnalisation et de professionnalité.

Pour définir le concept de professionnalisation, nous nous référerons aux travaux de Bourdoncle (1991), cités par Perez-Roux (2012) établissant une distinction entre professionnalité et professionnalisation. Selon Perez-Roux, « la professionnalisation renvoie d'une part au processus de reconnaissance et de développement d'un métier défendu au plan collectif et individuel; d'autre part, elle suppose un processus de socialisation professionnelle intégrant des règles collectives, conscience professionnelle et exigence d'efficacité; enfin, elle concerne le développement d'une professionnalité à partir de compétences, de savoirs nouveaux et composites, essentiels à la pratique d'un métier » (Perez-Roux, 2012, p. 11). Par conséquent, la notion de professionnalisation fait référence à l'ensemble des compétences professionnelles mobilisées dans l'exercice d'une profession ainsi qu'à l'évolution du métier d'enseignant défendu au plan collectif et individuel. L'utilisation des TIC amenant une forme d'innovation au sein des pratiques professionnelles des enseignants/formateurs, il s'agira de s'interroger ici à la fois sur l'évolution de leur professionnalité et leur professionnalisation.

Dans la mesure où l'on s'intéresse aux pratiques professionnelles des enseignants, la question des modèles pédagogiques qu'ils privilégient pour construire leurs cours ou leurs dispositifs pédagogiques apparaît d'une manière incontournable et sera envisagée dans ce chapitre. Ce sera l'occasion d'établir des liens entre dispositifs et modèles pédagogiques sous-jacents, de clarifier les concepts de médiation et de médiatisation, ainsi que de mettre en évidence l'influence de ces modèles sur la structure de ces dispositifs et sur la nature de l'accompagnement des apprenants.

En conséquence, nous chercherons ici à analyser les facteurs concourant à faciliter la diffusion des usages des TIC du point de vue des sciences de l'éducation en analysant :

- l'évolution des compétences des animateurs de formation à la CCIM,
- l'accompagnement dans des dispositifs instrumentés et la professionnalisation des enseignants,
- les modèles de conception des dispositifs instrumentés et la scénarisation des ressources,
- le développement de compétences chez des apprentis-tuteurs dans des dispositifs asynchrones.

Pour rendre compte de notre réflexion sur la professionnalisation des enseignants, nous avons sélectionné un ensemble de textes auxquels nous nous référerons en présentant ici certains extraits. A cet égard, nous respecterons un ordre chronologique autant que faire se peut.

Poyet, F. (1995). *Rapport de recherche sur les formations ouvertes et ressources éducatives*. Fort-de-France : Préfecture de la Martinique, Délégation Régionale à la Formation Professionnelle (non publié).

Poyet, F. (1996b, avril). *La situation des technologies éducatives dans les départements français d'Amérique*. Communication présentée à la 3^e Biennale de l'Éducation et de la Formation, Paris, Sorbonne (147-150 du volume II).

Poyet, F. (1997, juin). *L'intégration des nouvelles technologies éducatives à la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique : L'expérience du département Formation*. Communication présentée au XXV^e Congrès annuel de la Société Canadienne pour l'Étude de l'Éducation (SCEE), Terre-Neuve (Canada) (151-172 du volume II).

Poyet, F. (1999a, juin). *Les TIC et l'évolution des compétences des formateurs : Le cas de l'animateur de formation individualisée*. Communication présentée au III^e Congrès International de l'Association des Enseignants et Chercheurs en Sciences de l'Éducation (AECSE), Bordeaux (173-184 du volume II).

Poyet, F. (1999b). *Formations du 3^e Millénaire à C.C.I.M-Formation* (rapport non publié). Fort-de-France : Direction de la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique.

Poyet, F. (1999c). *Les Technologies d'Information et de Communication à CCIM-Formation* (rapport non publié). Schoeher : Université Antilles-Guyane : Groupe d'Études et de Recherches en Espace Créolophone et Francophone (GEREC-F).

Poyet, F. (2001b, décembre). *La formation ouverte et à distance : évolution pour les métiers la formation ?* Communication présentée au Congrès pour les 30 ans de la loi sur la formation professionnelle (1971-2001), Schoelcher, Martinique.

Poyet, F. (2002c). *L'évolution des activités professionnelles des formateurs en langues sous l'influence des Technologies d'Information et de Communication à la*

Aujourd'hui, beaucoup de recherches montrent que le niveau d'appropriation des TIC dans la population générale ne cesse de s'accroître en ce qui concerne la sphère privée. Certains travaux (Poyet, 2013) mettent en évidence que les jeunes générations, s'étant largement emparées de ces technologies dans leur vie quotidienne, ressentent un certain décalage¹⁹ entre leurs pratiques personnelles et les pratiques scolaires du numérique. Grâce notamment à une meilleure connaissance des contraintes cognitives des utilisateurs, la prise en main des outils informatiques a été extrêmement facilitée en vingt ans et ne représente plus un obstacle majeur pour les jeunes utilisateurs. Dans les années 1990, il en était autrement parce que les TIC étaient peu répandues et que leurs usages étaient encore faiblement développés dans la sphère privée. Dans le champ de la formation, les formateurs ne possédaient donc que peu de connaissances sur les TIC et il en allait de même pour les apprenants.

Lorsque nous avons été missionnée en 1996 par la CCIM pour intégrer des technologies dites à l'époque « nouvelles » dans son département Formation, nous avons commencé par répondre aux attentes des formateurs inquiets sur le niveau de connaissances de leurs publics en matière de TIC. Ils craignaient que les technologies ne soient un obstacle à la formation. Afin de répondre à cette inquiétude, nous avons mené, en 1997, une recherche auprès de 250 stagiaires afin de mieux cerner les difficultés auxquelles ils risquaient d'être confrontés en tant qu'utilisateurs. Cette recherche a montré que seulement moins de 30 % des apprenants²⁰ disposaient d'un ordinateur personnel : pour autant, 75 % d'entre eux étaient déjà familiarisés avec l'informatique sans être capables d'en faire une description précise ; enfin, dans 60 % des cas, ils ne maîtrisaient pas le vocabulaire associé à cette description. En ce qui concerne leur niveau de connaissances, les apprenants avaient conscience de leurs lacunes et ils attendaient une formation préalable pour prendre en main ces outils (77 % des cas). Certains termes relatifs à l'informatique étaient mieux maîtrisés que d'autres, par exemple le terme de logiciel éducatif était connu contrairement à ceux de télé-activités ou d'intranet (Poyet, 1997).

Cette recherche a permis de mettre en évidence la nécessité de former les formateurs, d'une manière relativement théorique en complément de la pratique, pour qu'ils puissent à leur tour

¹⁹ Nous reviendrons sur cette question dans le chapitre 5.

²⁰ La moyenne nationale était de 20 % à l'époque.

dispenser à leurs apprenants des connaissances précises sur les outils qu'ils allaient utiliser. Il apparaissait également souhaitable de favoriser une certaine homogénéisation dans les pratiques enseignantes, ce qui constituait l'un des objectifs de CCIM-formation, objectif qui a notamment été rappelé comme suit lors d'une conférence tenue à Terre-Neuve (Canada) en 1997.

Extrait de Poyet, 1997, p. 152 du volume II

« La grande dispersion des besoins et des attentes ainsi que la délocalisation des réponses, amènent à reconsidérer les pratiques pédagogiques de CCIM-Formation dans une perspective dynamique. S'appuyant sur l'expérience des opérateurs de formation pour réussir un transfert technologique opérationnel, ce projet devrait permettre un renforcement des compétences des formateurs et une homogénéisation des pratiques pédagogiques. La CCIM deviendrait alors pilote de l'innovation technologique en matière de formation en Martinique et dans les DFA²¹ .»

Pour atteindre les objectifs fixés, il s'avérait donc important que les formateurs puissent eux-mêmes acquérir des connaissances et des compétences en informatique et en pédagogie afin d'élaborer de nouvelles formes pédagogiques. Ainsi, un programme de formation de formateurs a été mis en place pour apprendre à connaître les TIC et à les utiliser. En ce qui concerne leur utilisation, il a été nécessaire de prendre appui sur des connaissances en pédagogie et en ingénierie de la formation (théories et modèles pédagogiques, conception et réalisation de scénarios de formation), afin que les formateurs puissent s'adapter aux changements considérables générés par ces nouveaux outils.

Auparavant, le formateur concevait son cours, dispensait un ensemble de connaissances et mettait en œuvre la plupart de ses compétences en situation présentielle. Avec l'introduction des TIC, nous avons fait l'hypothèse que le métier de formateur évoluait en se spécialisant. Nous avons pu observer un élargissement de la professionnalité à certaines compétences techniques, un transfert et un renforcement de compétences plus anciennes, notamment celles qui sont liées à l'ingénierie éducative et à l'accompagnement. Précisément, la médiatisation de la relation pédagogique a amené chez les formateurs de nouvelles formes d'accompagnement et d'animation. Leur rôle est devenu davantage celui d'un médiateur des savoirs plaçant, grâce aux technologies, l'apprenant dans un rôle actif, d'où l'idée d'animer et non de transmettre des connaissances, les TIC tendant à favoriser le travail individuel des

²¹ DFA : Départements Français d'Amérique

apprenants. Ces éléments de réflexion proviennent de travaux réalisés en 1997 auprès des formateurs de CCIM-formation et en 2007 auprès d'apprentis-tuteurs en français langue étrangère (FLE) à l'université Lyon 2, travaux que nous exposerons tout de suite après. Bien que dix années séparent ces recherches, les résultats obtenus sont convergents.

Sur le plan théorique, nous avons travaillé sur le concept de compétence à partir des travaux de Guy Le Boterf (1995) qui considère qu'il n'existe de compétences qu'en acte et que la compétence n'est ni un état ni une connaissance. De même, pour Linard, « le concept de nouvelles compétences est intéressant en ce qu'il se définit comme inséparable de l'action [...] » (1996, p. 259). Nous avons été confrontée aux problèmes posés par l'évaluation des compétences en les considérant dans leur globalité. D'après Linard, définir la compétence des formateurs dans sa globalité consiste à analyser leur comportement du point de vue de leur engagement personnel, de leur autonomie, de leur flexibilité, de leur esprit critique, de leur sens des responsabilités et de leurs initiatives. Pour l'auteure, il ne s'agit pas d'évaluer les compétences dans une perspective d'addition de sous-compétences mais dans celle d'intégration menée grâce à une intelligence globale de la situation. C'est en tenant compte de cette orientation que nous avons tenté d'explorer les compétences mises en œuvre par les formateurs du centre de formation de langues de la CCIM à partir d'une catégorisation définie par Bessière et Guir (1995) et Guir (1996) présentant sept types de compétences relevant de la professionnalisation enseignante :

1. compétences d'organisation et d'administration,
2. compétences en méthodes (ingénierie de formation),
3. compétences technologiques,
4. compétences de communication et d'animation en formation,
5. compétences stratégiques (analyse stratégique organisationnelle interne et externe),
6. compétences conceptuelles théoriques,
7. compétences psycho pédagogiques.

Après avoir effectué un pré-test, nous avons fait passer un questionnaire et mené des entretiens auprès des formateurs de CCIM-formation en identifiant deux facteurs permettant d'évaluer l'évolution de leurs compétences : la nature de leurs activités professionnelles et la durée passée à les effectuer avant et après intégration des TIC. Bien que les résultats aient une portée limitée du fait de la faiblesse de l'échantillon (cinq animateurs de formation), la tendance générale a montré que lors de l'utilisation des TIC, les durées des activités relatives aux compétences en organisation-administration et technologiques ont augmenté en

proportion de la diminution des durées des activités portant sur la psychopédagogie et sur la communication-animation, devenue le plus souvent médiatisée. Nous ne présenterons ici que les résultats les plus saillants de :

Poyet, F. (2002c). L'évolution des activités professionnelles des formateurs en langues sous l'influence des Technologies d'Information et de Communication à la Martinique. *Espace créole : Langues, Sociétés, Communication*, (12), 2-11 (ou 5-12 du volume II).

Extrait de Poyet, 2002c, p. 9-10 du volume II

« L'évolution du temps moyen consacré aux différentes activités professionnelles se caractérise par une augmentation des durées relatives aux domaines technologiques (+20 %) et organisationnel (+11 %). A l'inverse, les durées consacrées aux activités relevant de l'animation-communication et de la psychopédagogie diminuent considérablement (respectivement -15 % et -19 %). Les durées relatives aux trois autres domaines restent relativement stables (écart < ou = 3 %) comme le montre le graphique suivant.

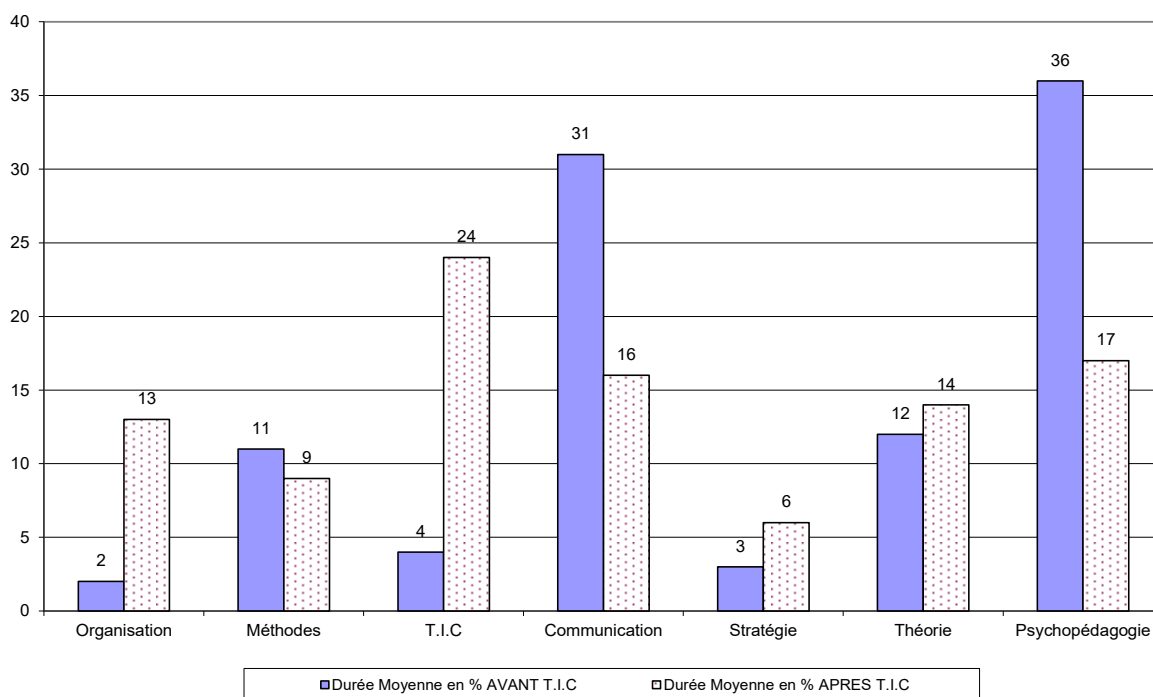


Figure 9. Comparaison des activités professionnelles des formateurs (en durée)

[...]

Quel que soit le domaine de compétences, la nature des activités pratiquées par les formateurs a considérablement évolué du fait de l'utilisation de l'outil informatique.

- *Concernant le domaine de l'organisation*, les formateurs effectuent globalement des activités similaires avant et après l'intégration des T.I.C. : ils réservent les salles, réalisent les emplois du temps, préparent les cours et les supports de cours. Ces activités majeures, qui étaient effectuées auparavant manuellement (support papier), sont réalisées après l'intégration des T.I.C. avec des outils informatiques (logiciels de traitement de texte, feuilles de calcul etc.).

- *Compétences en méthode (ingénierie de formation)* : pour chaque cours collectif, le formateur traditionnel définit son programme pédagogique, prépare et adapte ses supports de cours (création d'études de cas, de situations professionnelles, de tests et d'exercices etc.). Il réalise aussi des recherches théoriques en bibliothèque ou à partir d'ouvrages acquis par la C.C.I.M. En intégrant les T.I.C., la plupart des C.C.I.²² se sont placées dans une démarche d'industrialisation de leurs ressources éducatives²³. C'est le cas de la CCIM où le formateur dispose de ressources existantes et en produit de nouvelles. Pour préparer des supports supplémentaires ou pour les faire évoluer, le formateur utilise l'Internet (recherche d'informations). Il utilise aussi les outils bureautiques (logiciel de traitement de texte, feuille de calculs et logiciel de dessin). En cohérence avec les documents contenus dans la base de données pédagogiques, il crée des tests et des exercices. Il prépare des guides pédagogiques à l'intention des apprenants et des autres formateurs (par exemple, des supports d'accompagnement de didacticiels). Tous ces supports sont standardisés à partir de référentiels de compétences définis par les équipes pédagogiques. Lors de la réalisation de ces outils, leur clarté est très importante car l'animateur n'interviendra ensuite que très peu dans la formation par comparaison avec les situations de cours collectifs. De plus, l'animation n'est pas forcément assurée par la personne qui a réalisé les supports. Cette production repose donc sur un travail d'équipe.

- *Compétences technologiques* : l'évolution des technologies entraîne bien évidemment une évolution des compétences nécessaires à leur utilisation. Ainsi, par le passé le formateur devait savoir se servir d'un magnéscope, d'un diaporama, d'un appareil de cassettes audio (voire d'un laboratoire de langues pour l'apprentissage des langues). Aujourd'hui, le formateur doit connaître le maniement d'un ordinateur multimédia et de ses logiciels, il doit être capable de communiquer par messagerie électronique et par visio-conférence lors de séances de formation à distance, se servir d'un vidéo-projecteur etc. Ces savoir-faire font naturellement partie des nouvelles compétences liées aux TIC.

- *Dans le domaine de l'animation et de la communication*, les activités professionnelles diffèrent du fait de l'utilisation des T.I.C. car elles sont le plus souvent médiatisées. En effet, le formateur traditionnel se situe dans une relation de face à face avec le groupe. Pour la formation à distance par exemple, la communication est différée et les échanges s'établissent souvent par téléphone, courrier électronique et/ou par l'intermédiaire d'outils de visiophonie. Des communications directes entre apprenants et enseignants sont conservées lors des formations en centre de ressources. Par ailleurs, la teneur des échanges a, elle aussi, évolué. Les échanges se sont déplacés de la transmission des

²² C.C.I. : Chambre de Commerce et d'Industrie.

²³ Un référentiel de compétences a été défini pour chaque discipline. Les compétences sont exprimées en capacités à acquérir. A chaque capacité sont associées des leçons, des tests et exercices. La plupart de ces documents sont numérisés et constituent une base de données pédagogique.

contenus vers une assistance, une aide, un suivi pédagogique portant parfois sur les contenus mais aussi sur le maniement des outils.

- *Concernant les compétences stratégiques*, les activités mises en œuvre avant et après l'intégration des T.I.C. sont sensiblement les mêmes. Elles visent à l'amélioration interne des dispositifs de formation par l'analyse des points forts et des points faibles. Il y a échange de méthodes et d'idées nouvelles entre les formateurs en vue d'améliorer les formations. Une réflexion supplémentaire est apportée aux dispositifs informatiques nécessitant des compétences spécifiques; cette réflexion porte notamment sur les usages de ces technologies.

- *Les compétences de nature conceptuelle et théorique* en général et particulièrement les connaissances théoriques ont évolué. Les connaissances disciplinaires sont tout aussi importantes qu'auparavant. En plus, une bonne connaissance de l'informatique du point de vue conceptuel est nécessaire pour pouvoir utiliser les logiciels éducatifs et certains outils informatisés en situation de formation. Ces connaissances sont indispensables aussi pour que l'animateur puisse apporter une réponse adaptée à tout dysfonctionnement.

- *Domaine psycho-pédagogique* : Relevant de ce domaine de compétences, les activités professionnelles mises en œuvre sont sensiblement de la même nature. Il s'agit de repérer les points faibles et forts, la progression et le rythme des apprenants pour adapter soit la pédagogie au groupe dans le cas de la formation de groupe, soit ajuster les parcours individuels des apprenants après intégration des T.I.C. Les activités de nature psycho-pédagogique passent par l'écoute, l'observation et la re-formulation lors des situations de face à face ou par téléphone, par courrier électronique et/ou par visioconférence dans le cas des formations distantes.

En résumé, les données recueillies font apparaître une évolution de la nature des activités d'une manière transversale à tous les domaines de compétences. Ces activités semblent fortement tributaires de l'outil informatique quelle que soit l'étape de déroulement des actions de formation (préparation, réalisation ou évaluation des actions). »

Précédemment en 1998, une recherche menée auprès de dix formateurs avait permis de cerner la nature de leurs activités professionnelles du point de vue des différentes compétences évoquées. L'analyse des tâches effectuées quotidiennement par les formateurs nous a renseignée sur l'évolution de leurs activités professionnelles avant et après l'intégration des TIC.

Pour répertorier les activités professionnelles des formateurs avant et après intégration des TIC, nous nous appuyerons sur le tableau 3 ci-après extrait de la publication suivante :

Poyet, F. (1999a, juin). Les TIC et l'évolution des compétences des formateurs : Le cas de l'animateur de formation individualisée. *Actes du III^e Congrès International de l'Association des Enseignants et Chercheurs en Sciences de l'Éducation (AECSE)*, Bordeaux (173-184 du volume II).

Tableau 3. Évolution des activités relatives à l'intégration des TIC

Nature des compétences	AVANT intégration TIC	APRES intégration TIC
Compétences d'organisation et d'administration.	Réservation de salles Supports de cours à préparer Planification avec les autres formateurs Suivi des feuilles d'émargement Réalisation des comptes-rendus d'activités Réalisation des comptes-rendus pédagogiques	Coordination des équipes de conception de pages HTML Réalisation des emplois du temps Organisation des sessions de formation Organisation des processus d'industrialisation de la formation Gestion des plannings des postes de travail en centre de ressources Mise à jour des feuilles de suivi Préparation de fichiers et d'exercices sur disquette Préparation et vérification des machines et des logiciels
Compétences en méthodes (ingénierie de formation) mises en œuvre lors des étapes de préparation de l'action de formation	Pour chaque cours collectif, définition de la pédagogie Préparation de supports de cours Création d'études de cas et de situations professionnelles, d'exercices Définitions des parcours pédagogiques Réalisation de tests et d'exercices Recherche de documents théoriques	Conception et réalisation de pages HTML à partir d'anciens cours Réalisation de nouveaux supports individualisés Production de supports pédagogiques Veille pédagogique et technologique Evaluation de nouveaux outils Création de tests d'exercices mais pas des supports Mise à jour de l'existant Préparation de supports d'accompagnement des didacticiels

Nature des compétences	AVANT intégration TIC	APRES intégration TIC
<p>Compétences technologiques (NTIC) mises en œuvre lors des étapes de préparation et de réalisation de l'action de formation</p>	<p>Utilisation de la vidéo, de magnétoscopes, de caméscopes, de diaporama</p> <p>Utilisation d'un laboratoire de langues (cassettes audio)</p>	<p>Utilisation de l'informatique et de la bureautique</p> <p>Conception de l'ergonomie des dispositifs Programmation HTML</p> <p>Utilisation d'Internet pour faire des recherches d'information</p> <p>Utilisation de la messagerie électronique</p> <p>Utilisation de dispositifs de visio-conférences</p> <p>Installation de CD Rom</p> <p>Conception de normes de présentation des documents pédagogiques d'accompagnement aux T.I.C. (CD-Rom, Internet, informatique)</p>
<p>Compétences de communication et d'animation (en formation) mises en œuvre lors des étapes de réalisation</p>	<p>Animation et communication orale avec les apprenants</p> <p>Face à face pédagogique</p> <p>Explications</p> <p>Visite d'entreprise</p>	<p>Regroupement collectif ou suivi individuel par visio-conférences</p> <p>Echange de documents par mail</p> <p>Animation en Centre de Ressources</p> <p>Contact avec le stagiaire dans l'entreprise par visio ou visite de l'entreprise</p>

Nature des compétences	AVANT intégration TIC	APRES intégration TIC
Compétences stratégiques (analyse stratégique organisationnelle interne et externe) mises en œuvre lors de l'évaluation de l'action de formation	<p>Amélioration interne des stages</p> <p>Suivi des apprenants dans l'entreprise</p> <p>Réunions de concertation</p> <p>Echange de méthodes et d'idées nouvelles</p> <p>Démarches auprès des financeurs</p>	<p>Amélioration de la qualité du dispositif</p> <p>Evaluation et contrôle des supports existants</p> <p>Réorganisation des ressources internes</p> <p>Réorganisation du poste de travail</p> <p>Réajustement des dispositifs externes dans l'entreprise</p> <p>Réajustement du produit en l'adaptant aux clients</p>
Compétences conceptuelles théoriques (connaissances théoriques) lors des étapes de préparation et de réalisation	<p>Connaissances disciplinaires</p> <p>Apport théorique en formation</p> <p>Préparation des cours</p> <p>Appel à la théorie lors du face à face pédagogique</p>	<p>Connaissances disciplinaires</p> <p>Connaissances sur les TIC</p> <p>Maîtrise importante des contenus</p> <p>Connaissance des CD-Rom</p>
Compétences psychopédagogiques mises en œuvre lors de la préparation et de la réalisation de l'action de formation	<p>Repérage des points faibles, de la progression et du rythme des apprenants</p> <p>Individualisation lors du face à face pédagogique</p> <p>Écoute, observation, reformulation lors des situations de face à face</p>	<p>Surtout en amont de la formation lors de l'individualisation des parcours</p> <p>Éléments d'évaluation fréquents par visioconférence et par mail</p> <p>Adaptation, et ajustement du parcours individuel</p> <p>Choix des tests d'évaluation après chaque savoir</p> <p>Régulation de problèmes dans l'entreprise</p>

Ce tableau fait apparaître que le recours aux TIC modifie considérablement la communication entre le formateur et l'apprenant en la différenciant notamment en ce qui concerne les échanges de

documents par mail, la prise de contact avec le stagiaire par visio-conférence, ou les évaluations formatives par visio-conférence et par mail, d'où notre intérêt pour explorer la fonction d'accompagnement dans des dispositifs instrumentés et son impact sur la professionnalisation des enseignants. Dans la poursuite de ces travaux, nous avons donc souhaité approfondir le lien entre accompagnement et professionnalisation des enseignants.

4.2. Accompagnement, relation tutorale et professionnalisation des enseignants

Pour présenter notre réflexion, nous nous appuyerons sur des extraits issus des travaux suivants.

Poyet, F. (2010). Observer la relation tutorale dans les environnements numériques d'apprentissage : L'influence des contextes et de l'affordance des outils sur leurs utilisations. In *Actes du Congrès International Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation (AREF), Symposium « Professionnalité des enseignants : (se) former dans les environnements numériques d'apprentissage »* (p. 234-240), Université de Genève, 13-16 septembre. En ligne <https://plone.unige.ch/aref2010/symposiums-courts/coordonateurs-en-e/professionnalite-des-enseignants-se-former-dans-les-environnements-numeriques-d2019apprentissage/Observer%20la%20relation%20tutorale.pdf/view> (consulté le 16 août 2013) (ou 185-190 du volume II).

Eneau, J. & Poyet, F. (2011). Contribution à la professionnalisation de futurs tuteurs en langues : le cas de l'apprentissage d'une langue étrangère à distance en synchronie. In E. Nissen, F. Poyet & T. Soubrié (dir.), *Interagir et apprendre en ligne* (p. 77-93). Grenoble : Éditions Littéraires et Linguistiques de l'Université de Grenoble (ou 191-204 du volume II).

Comme nous l'avons précédemment mis en évidence, la relation humaine qui lie le formateur à l'apprenant est profondément modifiée du fait de sa médiatisation. Pour analyser l'évolution de cette relation, il nous apparaît nécessaire de développer, au sous-chapitre suivant, quelques-uns de ses aspects.

4.2.1. Accompagnement et relation tutorale

Pour Glikman (2011), la fonction tutorale est ancienne dans le champ de l'éducation et le terme tuteur semble avoir « pris peu à peu, en anglais usuel, le sens élargi de formateur d'adultes » (p. 138). Selon le dictionnaire des concepts-clés en pédagogie (1998), le tutorat s'entend comme « un dispositif personnalisé d'accompagnement et d'aide aux études, mis en

place dans certains établissements scolaires, pour permettre à l'élève ou à l'étudiant d'optimiser les conditions pédagogiques (ou logistiques) de sa formation. » (Raynal et Lieury, 1998, p.373). Ainsi, la relation tutorale est un lien individualisé qui unit formateurs/enseignants et apprenants/étudiants pour optimiser les moyens mis en œuvre par l'institution pour la formation. Selon Depover et Quintin (2011), dans le cadre de dispositifs instrumentés, particulièrement lorsque le tutorat est associé à la notion de formation à distance, les activités qui en découlent sont distinctes de celles liées à l'enseignement. Elles sont complexes et utilisent des approches spécifiques.

Les compétences exigées par la fonction tutorale relèvent de trois domaines principaux : « des compétences relatives à la gestion des échanges en ligne que ce soit du point de vue technique ou relationnel, des compétences par rapport aux contenus concernés par le cours et des compétences méthodologiques permettant de guider le processus d'apprentissage » (Depover et Quintin, 2011, p. 44). Pour guider ce processus, le tuteur est amené à répondre au mieux aux besoins des apprenants tels que Glikman (2000) les a identifiés dans le cadre du projet "ATLASS"²⁴. Ces besoins sont de diverses natures :

- « - aide à l'orientation et au choix du contenu, du niveau et du mode d'organisation de la formation ;
- soutien didactique, qu'on peut aussi nommer disciplinaire, centré sur les contenus du cours ;
- soutien méthodologique relatif à la manière d'aborder ces contenus (exercices à réaliser, lecture à effectuer, accès à des ressources disponibles, etc.) ;
- soutien métacognitif, relatif au processus global d'apprentissage et visant à encourager son auto direction, en termes de gestion du temps, de l'espace, des ressources, de repérage dans l'univers éducatif et informationnel, etc., [...] ;
- soutien psychologique et affectif, offrant un appui moral et motivationnel et favorisant une valorisation de l'image que les apprenants ont d'eux-mêmes ;
- aide sociale et personnelle, portant sur des problèmes pratiques et matériels (logement, finances, santé...), périphériques aux études mais fondamentaux quant à leur poursuite ;
- aide relative aux structures institutionnelles, prétendez problèmes d'accès aux services administratifs, aux ressources pédagogiques complémentaires, aux lieux éventuels de regroupement, etc. ;
- aide technique, relative à l'appropriation des matériels et des environnements informatiques ;

²⁴ Le projet "ATLASS" (*Supporting Adult Learners To Achieve Success*), initié en 1997 dans le cadre du programme Socrates, s'est appuyé sur un partenariat européen (INRP pour la France, NFER pour l'Angleterre et LSW pour l'Allemagne) pour étudier les représentations et les pratiques des apprenants et des différents personnels en charge des fonctions tutorales, afin de définir des modèles de soutien et d'analyser leur degré de pertinence en fonction des contextes et des publics.

- aide spécialisée, liée à des besoins spécifiques (remédiations à une dyslexie ou à l'illettrisme, maîtrise de la langue de travail pour des étrangers, etc.) ;
- aide par l'organisation, l'animation et le suivi d'un travail collectif, coopératif et/ou collaboratif, essentiel pour animer une dynamique d'échanges et de collaboration entre apprenants » (Glikman, 2000 cité dans Poyet, 2010, p. 187).

Ainsi, pour mener à bien sa mission, le tuteur doit faire face un ensemble d'attentes multiples provenant de publics hétérogènes. Sa tâche est complexe et la relation qu'il établit avec les apprenants peut se comprendre comme tout échange visant à faciliter l'appropriation des connaissances. C'est dans cette acception globale que nous utiliserons ce terme ici, au même titre que la notion d'accompagnement définie comme le fait d'œuvrer temporairement avec quelqu'un pour faciliter une action ou l'aider. En conséquence, accompagner des apprenants, c'est répondre à leurs demandes et satisfaire leurs besoins pour atteindre des objectifs pédagogiques. Lors de l'utilisation des TIC, l'accompagnement, s'appuyant sur des interactions médiatisées, demande aux formateurs d'anticiper sur les besoins des apprenants afin de concevoir des scénarios de réponse et des modalités de mise en œuvre de ces réponses. Ces scénarios s'insèrent dans un scénario plus global, le « scénario d'encadrement ». Depover et Quintin (2011) expliquent que cette expression est d'un usage relativement récent dans le vocabulaire des concepteurs de dispositifs de formation. Depuis quelques années, elle s'est différenciée de celle de « scénario pédagogique » pour prendre en compte l'importance des rôles respectifs des tuteurs, mais aussi des apprenants en matière de formation à distance » (p. 48).

Cette évolution terminologique semble provenir en partie de la nécessité de clarifier ce qui relève des enseignants et des apprenants en situation d'interactions médiatisées. D'où un intérêt accru, depuis une douzaine d'années, de la part d'une large communauté de chercheurs francophones (Charlier, Cros, Decamps, De Lièvre, Develotte, Dillenbourg, Glikman, Guichon, Henri, Hotte, Jacquinet, Jaillet, Mangenot, Paquette, Peraya, Quintin, etc.) pour analyser et définir la nature ainsi que les modalités de mise en œuvre de la fonction tutorale. Ces chercheurs appréhendent cette fonction sous différents angles : interactions humaines entre tuteurs et apprenants, outils technico-pédagogiques, contenus et organisation générale du tutorat, modèle économique, formation des tuteurs et leur professionnalisation...

Le tutorat en formation à distance, ouvrage collectif publié en 2011 sous la direction de C. Depover, B. De Lièvre, D. Peraya, J.-J. Quintin et A. Jaillet, fédère une série de

contributions portant sur ces différentes questions et pointe un ensemble de défis à relever pour la recherche sur le tutorat à distance liés :

- à l'identité professionnelle des tuteurs,
- au modèle économique du tutorat, actuellement bon marché, mais « trop de laisser-aller compromettra à terme la qualité et la disponibilité des tuteurs » (p. 243),
- à l'évolution des technologies et aux innovations susceptibles d'influencer l'apprentissage, plus spécifiquement les outils de support au tutorat,
- à l'appropriation des technologies par les acteurs de la formation à distance que sont les concepteurs, les tuteurs et les apprenants,
- à une meilleure prise en compte des besoins des apprenants par le tutorat comme notamment la dimension métacognitive rarement prévue par les dispositifs,
- au développement d'une formation systématique pour exercer la fonction de tuteur en vue d'une véritable reconnaissance professionnelle.

Procédant de ce dernier point, l'évolution des activités professionnelles relatives à la fonction d'accompagnement ou fonction tutorale nous est apparue centrale en matière de professionnalisation des formateurs ou enseignants. C'est dans cette perspective que nous avons rejoint pendant l'année universitaire 2006-2007, Christine Develotte (ENS-ICAR), responsable du projet « le français en première ligne », pour étudier le développement de nouvelles compétences chez des formateurs, eux-mêmes étudiants à l'université Lyon 2, lors d'activités de tutorat en ligne. Rappelons que le projet « le français en (première) ligne » est centré sur l'emploi d'Internet comme outil de communication pédagogique entre des apprenants aux besoins différents mais complémentaires : des étudiants en Français Langue Etrangère (FLE) et des apprentis-tuteurs en ligne (Develotte, 2010). Au départ, il s'agissait d'un dispositif de communication asynchrone à partir d'un forum. Puis, parallèlement aux possibilités techniques, le projet a intégré d'autres outils. Notamment, depuis 2006, les étudiants de l'université Lumière-Lyon 2 et ceux de l'UC Berkeley ont été mis en relation au même moment, mais à des heures différentes dans chaque pays, afin de réaliser des tâches en ligne par vidéoconférence. Cette mise en relation s'inscrit dans le programme de chacune des deux formations. Ainsi, « le français en première ligne » est axé sur deux cours en présentiel : futurs enseignants d'un côté, apprenants de l'autre. Pour travailler sur la professionnalisation des tuteurs, nous nous sommes intéressée aux interactions entre étudiants et tuteurs, ainsi qu'aux activités d'apprentis-tuteurs en ligne.

C'est ce que nous développerons au sous-chapitre suivant, d'une part, en considérant la nature des messages échangés entre étudiants et tuteurs dans le cadre d'une recherche menée par Régnier (2006) et, d'autre part, en présentant un travail réalisé en 2006-2007 dans le cadre du dispositif « le français en première ligne ».

4.2.2. Professionnalisation d'apprentis-tuteurs en ligne

Professionnaliser les tuteurs de formation à distance représente un enjeu fondamental pour les acteurs de la formation afin de mieux intégrer les TIC. Jean-Claude Régnier montre, dans le cadre d'un enseignement à distance de la statistique à l'université, que « dans le contexte d'enseignement/apprentissage à distance, le tuteur est le sujet-médiateur institué entre le savoir statistique et le sujet-apprenant » (Régnier, 2006, p. 27). Ainsi, comme en situation traditionnelle, son rôle consiste à assurer une médiation pour faciliter l'appropriation des connaissances. Mais cette médiation, s'appuyant sur des outils de communication à distance comme la messagerie, le chat, la visio-conférence, les forums ou les blogues complexifie le travail enseignant. En analysant des messages échangés mensuellement avec des listes de diffusion entre tuteurs et étudiants, l'auteur montre que la communication engagée par les étudiants est complexe et fait apparaître quatre catégories de messages :

- sans rapport avec les contenus et méthodes d'enseignement,
- centrés sur des questions diverses, notamment d'ordre administratif, telles que la réception des cours, la correction des devoirs, l'inscription universitaire, etc.,
- centrés sur des questions d'ordre pédagogique (travail personnel, problèmes d'apprentissage etc.) en relation directe ou non avec les contenus du cours et les méthodes enseignées,
- portant sur des questions relatives à l'objet même du cours, les méthodes quantitatives et qualitatives.

Constatant un élargissement des tâches du tuteur en ligne dû à la médiatisation de la relation pédagogique, nous avons voulu interroger les processus de professionnalisation liés à ces nouvelles tâches et évaluer également l'impact de cette médiatisation. Pour ce faire, nous avons souhaité comprendre comment se construit la professionnalisation d'apprentis-tuteurs de FLE dans un contexte de formation médiatisée à distance en menant une recherche pendant l'année universitaire 2006-2007 à l'université Lumière-Lyon 2 avec Jérôme Eneau.

Cette recherche a porté sur l'analyse des activités de seize apprentis-tuteurs français et de seize étudiants américains en situation de tutorat en ligne. Sur le plan méthodologique, nous avons étudié les travaux préparatoires aux séquences d'expression orale réalisées par les apprentis tuteurs ainsi que les transcriptions des entretiens de fin de formation menés avec chaque binôme français.

Considérant que la professionnalisation des tuteurs en ligne de FLE peut être entendue comme un processus d'autonomisation dans l'activité d'enseignement-apprentissage, nous avons considéré que nous pouvions observer la construction de méta-compétences liées à la prise d'autonomie dans l'action, d'une part et de compétences spécifiques construites pour l'activité professionnelle, d'autre part. Pour Cheetham et Chivers (1996), une méta-compétence est une capacité à gérer une capacité ; elle reflète des processus cognitifs d'un ordre plus élevé que la compétence. Dans le prolongement des travaux de Tremblay (2003), nous avons identifié quatre compétences clés inhérentes à la construction de l'autonomie : apprendre avec et par autrui, apprendre en fonction des opportunités, apprendre de manière réflexive, apprendre à apprendre. Nous présentons ci-dessous un extrait des conclusions du chapitre d'ouvrage suivant :

Eneau, J. & Poyet, F. (2011). Contribution à la professionnalisation de futurs tuteurs en langues : le cas de l'apprentissage d'une langue étrangère à distance en synchronie. In E. Nissen, F. Poyet & T. Soubrié (dir.), *Interagir et apprendre en ligne* (p. 77-93). Grenoble : Éditions Littéraires et Linguistiques de l'Université de Grenoble (ou 191-204 du volume II).

Extraits de Eneau et Poyet, 2011, p. 201

« [...] à l'instar de nombreuses situations d'enseignement-apprentissage médiatisées, ces dispositifs ne permettent qu'aux apprenants « déjà autonomes » d'utiliser et de révéler leur autonomie préalable, quand les autres, moins opportunistes, moins dotés, moins curieux ou simplement moins « débrouillards », peinent à tirer bénéfice de ce type d'expérimentation pour développer des compétences nouvelles. De ce point de vue, il reste probablement alors à développer et à opérationnaliser encore d'autres recherches sur la professionnalisation, en particulier pour mieux cerner les compétences attendues de « professionnels autonomes », dans le domaine du tutorat en ligne en particulier. [...] l'intégration de ces nouveaux outils de formation synchrone, pour des activités encore émergentes, offre à l'institution universitaire de nouvelles opportunités. »

En conséquence, l'utilisation des TIC dans l'enseignement supérieur représente un enjeu majeur pour s'adapter à l'évolution de la société comme en témoignent de nombreux rapports

à destination des politiques (Bizot et Brunet, 2007 ; Isaac, 2008, Séré et Bassy, 2010). Dans une lettre de mission à Henry Isaac datée de 2007, Valérie Pécresse alors ministre de l'Enseignement supérieur et de la recherche exprime que « ce retard dans la numérisation de la formation risque d'obérer le développement de la France dans les années à venir. L'insertion professionnelle des étudiants sera d'autant plus difficile que la transmission des connaissances n'évoluera pas avec les outils communément utilisés en dehors des établissements d'enseignement supérieur » (Isaac, 2008, p. 4). En ce qui concerne la formation des maîtres alors dans les IUFM, cet enjeu nous apparaît fondamental pour faire évoluer les pratiques des futurs enseignants avec leurs élèves. L'écart constaté entre les pratiques observées en dehors et au sein de l'école est encore plus fortement marqué auprès des jeunes générations qui sont nées avec le numérique. Nous pensons que le développement des usages pédagogiques des TIC dans l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire est tributaire de ceux mis en œuvre lors de la formation des enseignants.

C'est en tout cas l'un des résultats d'une recherche en cours portant sur les usages des TIC par de futurs enseignants. En effet, bien qu'utilisateurs des TIC pour le « travail- étudiant » et à titre personnel, lorsque les jeunes professeurs entrent dans le métier, ils ont généralement recours à des supports traditionnels (Poyet, 2013 ; en cours). Précédemment, d'autres travaux (Genevois et Poyet, 2009), ont montré que ceux qui utilisent préférentiellement les technologies numériques ne sont pas les plus jeunes dont l'âge est compris entre 25 et 35 ans, mais ceux qui ont entre 35 et 45 ans. Ce constat s'avère confirmé par d'autres données (PROFETIC, 2012). Les jeunes enseignants expliquent qu'il leur est plus facile de reproduire des situations qu'ils ont connues en tant qu'étudiants que d'innover techniquement auprès de leurs élèves. Ce n'est que plus tard, lorsqu'ils ont gagné en maîtrise pédagogique qu'ils vont pouvoir mettre en place des dispositifs instrumentés et innover au plan technologique voire pédagogique.

Si le manque d'aisance pédagogique est un frein à l'innovation technologique, d'autres facteurs interviennent défavorablement comme la forme scolaire (Vincent, 1980 ; 1994) qui représente un véritable moule organisateur des cours imposant notamment une unité de temps et d'espace. En favorisant également le développement de modèles pédagogiques de nature transmissive, cette forme scolaire semble réduire certaines possibilités offertes par les TIC,

notamment, en ce qui concerne la mise en œuvre de travaux collaboratifs ou de co-construction de connaissances.

Par conséquent, la nature des modèles de conception sous-jacents aux dispositifs pédagogiques instrumentés nous est apparue comme un objet de recherche incontournable pour comprendre le développement des usages des TIC en formation.

4.3. Modèles de conception et relation tutorale

Dans ce sous-chapitre, nous mettrons en perspective plusieurs niveaux de conception relatifs aux différents acteurs que sont les concepteurs de dispositifs technologiques (généralement des informaticiens), les concepteurs de dispositifs de formation, les concepteurs des situations pédagogiques et les concepteurs des ressources avec différents modèles théoriques. Au sous-chapitre 4.4, le tableau 4 permettra d'effectuer la mise en relation des différents éléments présentés dans ce sous-chapitre 4.3 à partir des publications suivantes.

- Poyet, F. (2000b). Les nouvelles technologies d'information et de communication au service de l'individualisation. *Actualité de la Formation Permanente*, (164-165), (ou 205-219 du volume II).
- Poyet, F. (2004a, novembre). *L'accompagnement dans les dispositifs industrialisés de formation totalement ou partiellement à distance*. Communication présentée au *Colloque sur L'industrialisation du tutorat dans la formation à distance*, co-organisé par l'École d'ingénierie de formation à distance du CNED et la revue *Distances et Savoirs*, Poitiers, Futuroscope, (ou 221-235 du volume II).
- Poyet, F. (2004b, avril). *Plates-formes de téléformation et modèles pédagogiques*. Communication présentée à la *7^e Biennale de l'Éducation et de la Formation*, ENS de Lyon, (ou 237-243 du volume II).
- Poyet, F., Batier, C., Flory, L., & Randon, J. (2005, décembre). Conception et usages des ressources numériques sur une plate-forme d'enseignement supérieur. Communication présentée au *Colloque sur Les institutions face au numérique*, organisé par la Maison des Sciences de l'Homme Paris-Nord, Paris, Carré des Sciences. Résumé en ligne <http://sif2005.mshparisnord.org/C2.htm> (consulté le 15 juin 2013), (ou 245-260 du volume II).
- Poyet, F. (2006, octobre). *Influence des modèles pédagogiques des enseignants sur l'utilisation d'une plate-forme en formation initiale*. Communication présentée au *Colloque international E-prospectives et territoires de la connaissance : Services, méthodes et outils*, Centre Universitaire Champollion, Albi, (ou 261-269 du volume II).
- Genevois, S., & Poyet, F. (2009). *Les usages pédagogiques des ENT d'Isère et d'Auvergne* (rapport d'étude non publié). Lyon : INRP.

Poyet, F. (2009, juin). *Est-ce que les Technologies d'Information de Communication (TIC) pourraient représenter une alternative pour limiter l'abandon universitaire ?* Communication présentée aux *IX^e Journées franco-néerlandaises (IX^e Frans-Nederlandse Ontmoetingsdagen)*, Université de Maastricht, Pays-Bas, (ou 271-274 du volume II).

Dans un premier temps, nous nous interrogerons sur la relation entre les modèles de conception-réalisation des ressources et la scénarisation. Ce sera l'occasion de faire apparaître l'influence de ces modèles sur la relation tutorale que nous essaierons de caractériser au regard de six principales théories pédagogiques selon Bertrand (1993) qui seront présentées plus loin.

4.3.1. Conception-réalisation de ressources et scénarisation

Comme nous l'avons évoqué précédemment, pour répondre à une demande de besoins individuels et spécifiques en matière de formation, la CCIM a été dans l'obligation de se doter d'une offre de formation flexible et ouverte permettant de former ses ressortissants à distance. Nous avons donc conçu leur offre de formations dans une nouvelle perspective et nous avons mis en œuvre une démarche d'ingénierie pédagogique sur le terrain. Jusqu'alors, les formateurs disposaient de supports de cours personnels pour dispenser des formations de groupe en présentiel. Pour créer des séquences de formation instrumentée, qu'elles soient présentes et/ou à distance, il a fallu produire de nouvelles ressources et les organiser avec des scénarios pédagogiques. Le terme scénario a donné lieu à de nombreuses définitions. Nous avons choisi la définition de Pernin (2003) selon laquelle « un scénario d'apprentissage représente la description, effectuée *a priori* (prévue) ou *a posteriori* (constatée), du déroulement d'une situation d'apprentissage ou unité d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances, en précisant les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils et services nécessaires à la mise en œuvre des activités » (Pernin, 2003, p. 43).

Nous retiendrons qu'une scénarisation est une représentation d'une situation d'apprentissage ou d'une unité d'apprentissage. Par conséquent, un scénario est composé d'objectifs pédagogiques, d'une planification des activités d'apprentissage, d'horaires, de la description des tâches et des modalités des évaluations. C'est également l'organisation de savoirs qui sont préalablement découpés en unités afin de faire sens en les reliant (Brassard et Daele, 2003). Ces savoirs feront eux-mêmes l'objet de la conception et de la réalisation de ressources pédagogiques permettant leur transmission. Dans le cadre d'une réflexion sur les scénarios

pédagogiques, certains chercheurs (Musial, Pradère et Tricot, 2011) établissent une distinction entre savoirs et connaissances. Ils proposent que le savoir corresponde à une référence à partir de laquelle on conçoit un scénario alors que l'élaboration d'une connaissance relative à ce savoir serait le but du scénario pédagogique. Bien que cette distinction soit intéressante, nous ne la retiendrons pas ici et nous utiliserons indistinctement les deux termes, savoir et connaissance.

Dans ce sous-chapitre, nous présenterons la démarche de conception et de réalisation de nouvelles ressources qui a été la nôtre dans le département formation de la CCIM entre 1996 et 2001 pour mettre en place des formations instrumentées. Pour constituer une équipe de conception-réalisation de ces ressources pédagogiques, nous nous sommes aidée des travaux de Peraya et Hässig (1994) relatifs à l'identification des acteurs concernés par la conception et la réalisation de matériels d'enseignement à distance. Les auteurs identifient les experts du contenu, les ingénieurs didactiques et les tuteurs. Notamment, les premiers sont les spécialistes de la matière, ils vont donner leur avis sur les notions constitutives de la discipline, mais aussi, sur les notions périphériques et nécessaires à l'acquisition de la discipline. Les ingénieurs didactiques sont spécialistes de la pédagogie relative à la discipline, ils possèdent une bonne connaissance du multimédia et guident les choix technologiques en vue de la meilleure efficacité possible. Quant aux tuteurs, ils sont chargés de faciliter l'appropriation des connaissances par les apprenants.

Pour concevoir le matériel pédagogique de séquences de formation, nous avons eu recours à des référentiels de compétences en langues et en bureautique. Après avoir défini la notion de compétences comme étant l'ensemble des savoirs, savoir-faire et savoir-être organisés en vue d'accomplir des tâches, nous avons considéré qu'elles se manifestent par des comportements observables (Ropé et Tanguy, 1994). Ces savoirs ont été reliés à un ensemble d'activités pédagogiques relatives à différents objectifs selon les principes de la pédagogie par objectifs (PPO) et pour laquelle un objectif se définit par ce que le sujet est censé être capable de faire seul une fois le processus pédagogique achevé. Inspirée en partie du béhaviorisme, cette approche, d'origine américaine a été connue en France dans les années 1970 grâce à la traduction en 1975 de l'ouvrage de Bloom *et al.* (1956) portant sur la taxonomie d'objectifs éducatifs. Bien que très contestée à cause de son caractère réducteur, elle permet de décrire et de clarifier, par exemple, des différences entre certains concepts comme c'est le cas entre « finalités » et « objectifs ». Elle permet également de formaliser de manière rationnelle la

démarche pédagogique engagée tout en facilitant l'évaluation des acquis.

D'après Mac Donald Ross (1973) cité par Hameline (1979) c'est la seule méthode valable de planification rationnelle en pédagogie car elle construit la programmation et la progression autour de l'activité de l'apprenant. Cette programmation de l'activité de l'apprenant contribue à l'élaboration de scénarios pédagogiques simples et facilement transposables dans des dispositifs instrumentés. En favorisant l'activité de l'apprenant et l'individualisation de la formation, l'approche de la PPO répondait en grande partie aux objectifs initiaux du projet de la CCIM, la rationalisation de cette approche convergeant également avec les contraintes de l'informatique. C'est pour l'ensemble de ces raisons qui nous avons retenu cette approche parmi d'autres. Ainsi lors de la phase de conception, nous nous sommes attachée à décrire et à standardiser les opérations de formation, notre approche a été centrée sur le dispositif technologique au sens large selon les théories technologiques ou techno-systémiques en référence à la taxonomie de Bertrand (1993) exposée plus loin. À titre d'exemple, nous présentons ci-dessous la méthodologie de conception de ressources que nous avons utilisée pour la capacité « traiter-communiquer » en lien avec le référentiel de compétences de la bureautique. Nous nous appuyerons sur un extrait du texte suivant :

Poyet, F. (2000b). Les nouvelles technologies d'information et de communication au service de l'individualisation. *Actualité de la Formation Permanente*, (164-165), (ou 205-219 du volume II).

Extrait de Poyet, 2000b, p. 211

« B1 Organiser le travail, assurer le suivi du déroulement des actions.
Traiter les informations en vue de réaliser un document.
Composer, mettre en forme, calculer et/ou éditer les données.

**TRAITER
COMMUNIQUER**

B2 Créer et concevoir un dispositif de communication
B3 Mettre à jour un fichier informatisé

B4 Gérer des dossiers et des fichiers de données, les indexer, les classer et/ou les trier.
B5 Connecter les périphériques ou s'assurer qu'ils le sont. Mettre en route une configuration informatique.
B6 Formater un support informatique, copier tout ou partie d'un support magnétique.
B7 Utiliser les fonctions de base d'un logiciel (mise en forme, saisie). Réagir efficacement à un message d'erreur.
B8 Utiliser divers types de matériels bureautiques (imprimantes, scanners, modem, etc...).

Ensuite, pour chaque compétence, un ensemble de savoirs et de sous-savoirs est identifié. Par exemple, pour la compétence appliquée : *B1 Organiser le travail, assurer le suivi du déroulement. Traiter les informations en vue de réaliser un document.*

Composer, mettre en forme, calculer ou éditer les données -, on décline un ensemble de savoirs que sont :

S0603 Les opérations de saisie, qui comportent :

S060301 La frappe au kilomètre.

S060302 Les fonctions d'édition (suppression, insertion, déplacement, remplacement).

S060303 Les fonctions de correction (grammaticale, orthographe).

S0604 La mise en forme, qui comporte :

S060401 La mise en forme de caractères et de lettrines.

S060402 La mise en forme de paragraphes (tabulations, retraits, bordures).

S0605 La mise en page, qui comporte :

S060501 Les marges et les orientations.

S060502 Les en-têtes et pieds de page.

S060503 Les notes de fin de pages et de fin de documents.

[...] »

N'intervenant que peu ou pas du tout dans la phase de conception-production de ressources ni dans celle de scénarisation, une dizaine de tuteurs ont été formés au dispositif technico-pédagogique en vue d'accompagner les apprenants lors de leur formation que ce soit en présentiel ou à distance grâce aux TIC. Les tuteurs avaient pour mission d'aider les apprenants à atteindre les objectifs spécifiques qui avaient été précisément définis pour chaque activité. Parmi les aides relatives à la fonction tutorale répertoriées par Glikman (2011), les tuteurs intervenaient essentiellement sur la méthodologie, l'appropriation des matériels et des logiciels ainsi que sur la didactique. Etant standardisées, les formes prises par le tutorat étaient peu flexibles.

Au cours de cette recherche empirique, nous avons montré que le choix des modèles de conception et d'organisation des ressources au sein des scénarios pédagogiques induit, d'une part, des formes spécifiques d'utilisation des ressources par les enseignants et, d'autre part, conditionne le tutorat. Dans notre cas, l'organisation des ressources par objectifs pédagogiques a favorisé la mise en activités individuelles des apprenants encadrés par le tuteur. Ce dispositif, encore utilisé à ce jour, est efficace du point de vue de l'atteinte des objectifs fixés mais il semble ne laisser que peu de place aux initiatives personnelles, à la créativité et à la prise d'autonomie des apprenants. Dans le prolongement de ces travaux, nous nous avons analysé des ressources pédagogiques et leur scénarisation dans l'enseignement supérieur afin de mettre en évidence l'influence sur la relation tutorale des modèles pédagogiques sous-jacents.

4.3.2. Ressources, modèles pédagogiques et relation tutorale

Dans la poursuite de nos travaux sur les modèles pédagogiques, nous nous sommes donc intéressée à la conception et aux usages de ressources numériques pour l'enseignement supérieur. À partir de l'analyse des ressources présentes sur SPIRAL (serveur pédagogique interactif de ressources d'apprentissage) de l'université Claude Bernard-Lyon 1, nous voulions recenser les modèles de conception mis en œuvre par les enseignants et susceptibles de favoriser le développement des usages des TIC. Ce serveur, permettant de créer, gérer, organiser et diffuser des ressources pédagogiques sur Internet, disposait en mai 2005 d'un grand nombre de ressources et d'un nombre significatif de retours sur les usages développés avec ces ressources. En effet, on comptabilisait déjà 13 700 étudiants inscrits sur SPIRAL et 4000 l'utilisaient régulièrement. Notre méthodologie s'est appuyée sur l'observation directe de ressources afin de les caractériser (nombre, répartition des ressources par module, format de présentation des informations, modes d'accès aux modules) et sur des entretiens auprès d'enseignants concepteurs et/ou utilisateurs afin d'analyser l'usage de ces ressources dans leurs pratiques enseignantes.

Nos résultats montrent que la plupart des ressources observées reproduisent des supports traditionnels constitués de textes et d'images (photographies et schémas). Ces ressources sont utilisées à distance et servent le plus souvent à « enrichir » les enseignements en présentiel. Il s'agit, par exemple, de polycopiés auxquels les étudiants peuvent se référer comme des documents stabilisés constituant ainsi une base de connaissances à mémoriser. En complément, certains enseignants mettent à disposition des diaporamas présentés en cours magistral parfois sous forme allégée lorsqu'ils contiennent beaucoup d'images. D'autres enseignants ayant des besoins spécifiques, comme celui de rendre compte de phénomènes difficiles à observer dans le monde réel, se servent d'animations et/ou de vidéos. D'une manière générale, les ressources servent soit de résumés après le cours magistral soit de supports pour préparer le cours avant qu'il n'ait lieu. Par exemple, les supports de cours de physique et biophysique sont mis en ligne quinze jours avant le cours magistral pour permettre aux étudiants d'être plus attentifs et disponibles pour poser des questions à leurs enseignants. Pour d'autres enseignements, toutes les ressources sont mises en ligne dès la rentrée universitaire afin que les étudiants gèrent directement leurs accès selon leurs besoins.

En conséquence, ces ressources peuvent être déposées avant ou bien après le cours selon leurs

usages. Elles peuvent être également utilisées en présentiel mais c'est plus rare ; dans ce cas, elles servent de supports au cours magistral, ou bien, elles permettent de réaliser des exercices et des questionnaires auto-formatifs. Que ce soit à distance ou en présentiel, les contenus sont extrêmement variés et les ressources visent à la mise en œuvre de toutes sortes d'activités cognitives liées à la compréhension, la mémorisation, l'observation, la résolution de problèmes, l'illustration etc. Ces activités répondent à différents objectifs comme l'acquisition, le renforcement de connaissances ou l'évaluation. La plupart des enseignants interrogés organisent leurs ressources de manière thématique, par chapitre ou par cours magistral. Ce mode d'accès aux ressources ne facilite pas leur utilisation parce que les ressources sont regroupées par « blocs de contenus » correspondant à un polycopié ou un extrait de polycopié et que cette trop faible granularité ne leur permet pas d'être exploitables par d'autres enseignants ou autrement que dans le cadre de cours magistraux. En outre, l'observation directe des ressources à des fins de caractérisation a fait apparaître l'existence de modèles pédagogiques sous-jacents plutôt transmissifs. Pour présenter les résultats les plus significatifs, nous nous appuyons sur l'extrait d'une communication présentée à un colloque sur « Les institutions éducatives faces au numérique » organisé en 2005 :

Poyet, F., Batier, C., Flory, L., & Randon, J. (2005, décembre). Conception et usages des ressources numériques sur une plate-forme d'enseignement supérieur. Communication présentée au *Colloque sur Les institutions éducatives face au numérique*, organisé par la Maison des Sciences de l'Homme Paris-Nord, Paris, Carré des Sciences. Résumé en ligne <http://sif2005.mshparisnord.org/C2.htm> (consulté le 15 juin 2013).

Extrait de Poyet *et al.*, 2005, p. 255-256 du volume II

« Dans les usages étudiés, les ressources sont utilisées pour permettre un accompagnement au cours magistral. Cet accompagnement peut prendre plusieurs formes ; il peut être centré sur l'enseignant, les contenus ou les étudiants. Selon le positionnement adopté, il fera appel à différents modèles pédagogiques. Dans le premier cas (le plus fréquent), l'accompagnement suit le modèle transmissif de l'université où l'enseignant est au cœur du dispositif. Le cours est dispensé en amphithéâtre en présence d'un grand nombre d'étudiants. Les ressources sont des polycopiés, des exposés (ou extraits d'exposés) permettant à l'étudiant de s'y référer en l'absence de l'enseignant.

L'accompagnement peut suivre aussi des modèles pédagogiques centrés sur les contenus. Ces ressources s'inspirent de modèles behavioristes où les contenus sont divisés en petites unités sur lesquelles l'étudiant sera évalué. Il devra répondre par oui ou non ou cocher la bonne réponse (QCM) et, lors du bilan, il pourra comparer ses résultats à un corrigé. Il obtiendra un score qui lui servira d'indicateur sur ses performances. Cette forme d'individualisation existe dans certains questionnaires ou

tests ou outils d'auto-évaluation (physique et biophysique, physique relativiste). Ce principe est particulièrement présent pour des exercices de mémorisation.

Dans le cas de modèles centrés sur l'étudiant, on se situe dans une démarche plus appropriative où l'étudiant doit apprendre par l'action. Par exemple, les enseignants proposent *via* SPIRAL des expériences ou des exercices dont l'objectif est la compréhension de mécanismes complexes (mathématiques, pharmacologie, électricité, astrophysique). Dans cette approche, on pourra observer aussi bien des modèles constructivistes (micro-mondes, activités de résolution de problèmes...) que des modèles socio-constructivistes reposant sur les interactions entre pairs (mathématiques appliquées à la biologie). La pédagogie est beaucoup plus individualisée et les ressources sont souvent scindées pour répondre à des objectifs spécifiques. Elles sont organisées par l'enseignant grâce aux fonctionnalités de SPIRAL, mais pas seulement. L'enseignant scénarise son cours en fonction des objectifs et de l'organisation globale de ses enseignements (dans et hors SPIRAL).

En conséquence, nous confirmons bien notre hypothèse selon laquelle les modèles de conception ont une influence sur la nature et l'utilisation des ressources numériques. Les modèles de conception des ressources sont eux-mêmes extrêmement dépendants des modèles pédagogiques des enseignants. L'utilisation de SPIRAL n'entraîne pas forcément de changements conceptuels, mais son introduction renouvelle certaines problématiques classiques et renvoie aux limites de l'enseignement magistral pratiqué à l'université. Certains outils comme les forums permettent de créer des espaces de communication à destination des étudiants qui n'existent pas dans la plupart des enseignements universitaires. Bien que SPIRAL soit une plate-forme permettant aux enseignants toutes les approches pédagogiques possibles, le modèle universitaire transmissif reste dominant à ce jour. »

Ce constat vient confirmer de nombreux résultats de recherche montrant qu'une innovation technique n'implique pas obligatoirement une innovation pédagogique : les modèles privilégiés par les enseignants sont le plus souvent de nature transmissive et on assiste à un transfert de pratiques classiques sans réelle innovation. Ces modèles induisent des cadres méthodologiques relativement rigides et des formes d'accompagnement peu flexibles.

En parallèle avec ces travaux, nous nous sommes interrogée sur les modèles de conception susceptibles de favoriser une certaine souplesse dans la relation tutorale. Au cours d'une autre recherche (Poyet, 2004a), nous avons analysé dix plates-formes de formation à distance en vue d'identifier les théories pédagogiques auxquelles les enseignants/formateurs se réfèrent lors de la conception et la réalisation de leur cours. Comme précédemment, nous avons pu mettre en évidence un lien direct entre les théories et les modèles pédagogiques sous-jacents et la nature de l'accompagnement. La terminologie utilisée pour définir la fonction tutorale est

également dépendante des modèles pédagogiques, c'est ce que nous développerons à partir de l'extrait de la communication suivante :

Poyet, F. (2004a, novembre). *L'accompagnement dans les dispositifs industrialisés de formation totalement ou partiellement à distance*. Communication présentée au *Colloque sur L'industrialisation du tutorat dans la formation à distance*, co-organisé par l'École d'ingénierie de formation à distance du CNED et la revue *Distances et Savoirs*, Poitiers, Futuroscope, (ou 221-235 du volume II).

Extrait de Poyet, 2004a, p. 233 du volume II

« Après avoir présenté un large éventail d'appellations pour définir l'accompagnement (tutorat, encadrement, accompagnement humain personnalisé, coaching, contrôle, guidance ...), nous avons fait apparaître que ces termes marquent des orientations plus ou moins directives en matière d'accompagnement. En général, la forme prise par l'accompagnement est cohérente avec la manière dont l'accompagnement est classiquement conçu dans ces modèles pédagogiques bien que le vocabulaire soit parfois ambigu. Dans certains cas, il s'agit d'une aide facultative, dans d'autres, il s'agit d'un encadrement essentiellement lié au contrôle des connaissances. Nous avons observé aussi que l'accompagnement varie et propose des services différents selon les orientations théoriques. Les formes prises par l'accompagnement diffèrent aussi par leur nature (conseils, aides méthodologiques ou corrections automatiques).»

Sur le plan théorique, nous nous sommes basée sur la taxonomie développée par Bertrand (1993) dans laquelle il repère six catégories de théories : personnaliste, psycho-cognitiviste, technologique, socio-cognitiviste, spiritualiste et sociale. Pour notre recherche, nous n'en avons retenu que quatre ; nous avons écarté les théories spiritualistes dont l'objectif est l'élévation de l'esprit vers une dimension métaphysique, ainsi que les théories sociales posant le problème des inégalités sociales. Ces deux théories correspondent à des approches et à des principes trop généraux pour être mis en œuvre concrètement et directement de manière instrumentée contrairement aux quatre précédentes.

Selon les théories personnalistes, l'accent est mis sur l'autonomie de la personne qui doit maîtriser ses apprentissages, l'enseignant joue alors un rôle de facilitateur et de personne-ressource. En général, la structure du dispositif est souple et le recours au formateur est fréquent grâce à des moyens de communication en temps réel ou différé comme la messagerie, le téléphone ou les regroupements présentiels. Du point de vue des théories psycho-cognitivistes, le dispositif est centré sur l'apprenant en le plaçant dans une démarche individuelle. Ces dispositifs privilégient en général l'organisation des modes de transmission de connaissances pour favoriser leur appropriation par l'apprenant. L'apprenant est souvent

sollicité *via* le dispositif sous forme d'un tutorat plus rigide que précédemment. En ce qui concerne les théories technologiques, elles mettent l'accent sur les technologies au sens large en tant qu'ensemble des supports à l'action. Parmi ces technologies, nous pouvons citer les outils, les appareils, les instruments, les machines, les procédés, les méthodes et les programmes. Dans cette approche, l'importance est accordée à l'organisation des processus de formation, qui privilégie une démarche d'industrialisation des contenus. On systématise le plus possible les différentes étapes de la formation : définition des objectifs, des tâches, des modalités d'évaluation à l'instar de certains principes de la pédagogie par objectifs (PPO). Dans une perspective générale d'ingénierie, le système technologique occupe une position centrale tout en favorisant l'individualisation de la formation. Ce sont des dispositifs relativement rigides dont l'organisation repose sur le même principe quels que soient les apprenants qui sont fortement encadrés et dont l'autonomie demeure faible. Concernant les théories socio-cognitivistes, elles privilégient l'importance des facteurs culturels et sociaux lors de la construction des connaissances. La confrontation de l'apprenant avec ses pairs y est importante et elle est prise en compte comme un facteur essentiel dans la construction des connaissances. L'apprenant est donc mis en activité en interagissant avec des groupes de pairs à cause de la nature socio-constructiviste des modèles pédagogiques sous-jacents.

Nous avons pu montrer que les modèles pédagogiques sous-jacents à ces dispositifs totalement ou partiellement à distance vont intervenir différemment sur l'organisation des contenus et sur le tutorat et, notamment, que le dialogue formateurs-apprenants relatif au tutorat est plus ou moins fréquent selon les modèles. La fréquence du dialogue ainsi que la structure plus ou moins rigide du dispositif apparaissent alors comme deux composantes principales permettant de caractériser les situations de formation (Bouchard, 2000). En effet, les dispositifs de formation semblent se situer à la convergence de ces deux axes : celui du dialogue et celui de la structure.

Les résultats de notre recherche s'inscrivent tout à fait dans ce cadre théorique dans la mesure où les modèles pédagogiques des concepteurs, généralement les enseignants, vont conditionner une structure pédagogique souple ou rigide avec un recours au dialogue faible ou fréquent au sein des dispositifs instrumentés (cf. figure 10).

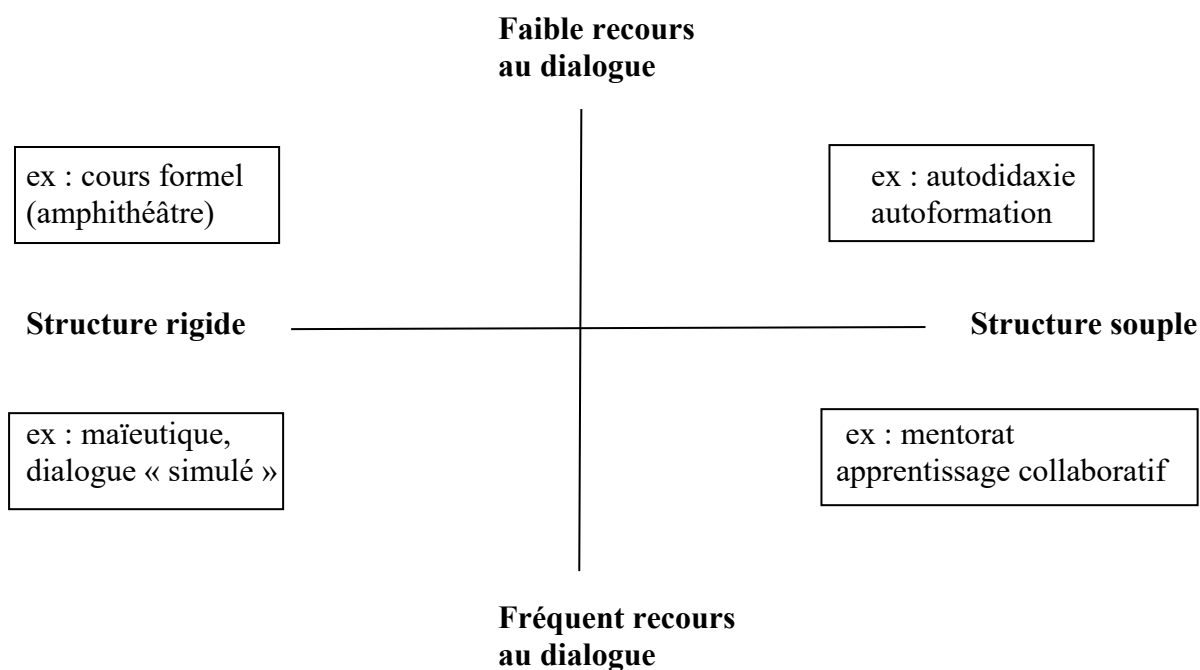


Figure 10. Caractérisation des situations de formation (Bouchard, 2000, p. 70)

Selon les modèles, la structure imposée va donc conditionner une forme d'accompagnement ou de tutorat supportée par le dispositif technologique favorisant ou non le dialogue avec des enseignants quelle que soit la situation pédagogique, liée aux TIC ou traditionnelle. Les TIC, en tant que médias numériques, interpellent d'une manière spécifique la gestion des contenus, d'une part du point de vue de la relation pédagogique (médiation) et d'autre part, du point de vue des supports techniques (médiatisation). D'après Peraya, « la référence aux médias en suggère immédiatement une autre : celle de *médium*, cet intermédiaire obligé qui rend possible la communication entre les interlocuteurs » (Peraya, 2010, p. 37). L'auteur (2000), différencie le concept de médiation de celui de médiatisation considérant que le premier concerne la relation entre deux sujets et le second, la scénarisation de contenus et les opérations de transposition entre les différents registres sémiotiques. « La médiation est assurée par un acteur humain, une personne qui intervient entre deux ou plusieurs partenaires et tente de modifier leur représentation d'une situation, de transformer leurs relations et leurs comportements » (Peraya, 2010, p. 39). Les processus de médiation et de médiatisation s'opposent alors, tout en étant complémentaires. Pour Peraya, ces processus « sont une conséquence de la rupture spatio-temporelle propre à l'enseignement à distance et de la désynchronisation fondamentale entre les activités d'enseignement et le processus d'apprentissage » (Peraya, 2000, p. 21).

Au sein de la relation pédagogique, c'est l'enseignant qui assure le rôle de médiateur, il va faciliter l'appropriation des contenus auprès de l'apprenant. Par conséquent, en ce qui concerne la médiation, l'analyse porte sur l'humain ; à l'inverse, dans des situations pédagogiques instrumentées, la médiation n'est plus strictement humaine car elle intègre une dimension technique qu'il est nécessaire d'aborder du point de vue de l'ingénierie pédagogique. Selon l'auteur, la médiatisation est l'objet de l'ingénierie alors que la médiation doit être interpellée par la recherche. C'est pour cette raison que nous avons travaillé à plusieurs reprises sur la médiation dans le cadre de nos recherches.

4.4. Synthèse sur l'apport des travaux de recherche en sciences de l'éducation

Au cours de ce quatrième sous-chapitre dont l'objectif était de présenter l'apport d'une partie de nos travaux en sciences de l'éducation, nous avons pu aborder certaines problématiques relatives au développement des usages des TIC au regard de la professionnalisation des enseignants, des modèles pédagogiques et de la relation tutorale. En résumé, nous avons envisagé que l'intégration de dispositifs instrumentés amène des changements profonds en ce qui concerne la professionnalisation des enseignants (ou formateurs). Ces changements ne peuvent pas faire l'économie de formation de formateurs particulièrement dans le domaine de l'ingénierie pédagogique. Il apparaît nécessaire de développer de véritables compétences en matière d'ingénierie pour concevoir et réaliser des dispositifs susceptibles d'exploiter au mieux les possibilités offertes par les TIC. En effet, les recherches que nous avons menées sur les modèles pédagogiques utilisés par les enseignants reflètent un manque d'innovation pédagogique. La tendance générale montre que les formateurs utilisent le plus souvent ces outils pour reproduire ce qu'ils font d'une manière traditionnelle.

Le manque de compétences en ingénierie n'est pas la seule raison ; nous avons pu montrer que les modèles de conception utilisés à différents niveaux interviennent considérablement sur la nature des usages développés chez les enseignants et en cascade, chez les apprenants.

Nous nous appuyerons sur le tableau 4 pour mettre en perspective les niveaux de conception interrogés en vue de résumer notre apport sur cette question. Ce tableau présente d'une manière synthétique la plupart des aspects que nous venons d'aborder dans ce chapitre.

Tableau 4. Mise en relation des modèles et des niveaux de conception

	Dispositifs technologiques	Dispositifs de formation	Situations pédagogiques	Ressources
Acteurs	Informaticiens	Informaticiens et formateurs	Formateurs Regroupements de formateurs en communautés de pratique	Formateurs Regroupements de formateurs en communautés de pratique
Niveaux de conception	Solutions techniques	Serveur de ressources (SPIRAL) Plates-formes de FAD (campus, école virtuelle, bureau virtuel ...) Espace numérique de travail (ENT)	Scénarisation	Granularité Interopérabilité Mutualisation Co-construction
Nature des modèles	Configurations « apprentissage » ou « enseignement » Peraya <i>et al.</i> (2012)	Ergonomie cognitive Techniques de présentation des interfaces : - métaphores - index - fenêtrage - multimodalité	<ul style="list-style-type: none"> • Personnalistes, Psycho- • cognitivistes, • Technologiques, • Socio-cognitivistes, • Spiritualistes • Sociaux. (Bertrand, 1993)	Pédagogie par objectif (PPO) <i>versus</i> théories de l'activité et théories systémiques
Types d'impact des modèles de conception	Flexibilité ou non Accès aux fonctionnalités et services	Simplicité de l'accès aux services et aux ressources pour permettre : - traitement de l'information - compréhension - apprentissage	Place et rôle des formateurs et apprenants Centration sur les contenus, sur la technologie, sur l'activité individuelle ou collective	Pédagogie par l'action Pédagogie par l'instruction (George, 1983)
Niveaux d'impact	Utilisabilité Affordance	Utilisabilité Affordance	Utilité Acceptabilité sociale	Utilisabilité Utilité

Dans un premier temps, ce sont les informaticiens qui, en retenant une solution technique plutôt qu'une autre pour construire l'environnement numérique du dispositif de formation, vont induire des modalités de conception chez les enseignants et, par là-même contraindre certains types d'usages par les apprenants. Ces contraintes vont se traduire en termes d'« affordance », terme que nous utilisons ici dans un sens général comme la capacité d'un

objet à suggérer sa propre utilisation. Selon Morineau, qui en donne une définition opérationnelle, l'affordance représente « concrètement une interaction individu-environnement, où les propriétés de l'environnement (objets et lois physiques) sont perçues par l'individu en fonction de ses propres caractéristiques (taille, champ de perception, champ d'action) et de sa position à un moment donné » (Morineau, 2001, p. 89). Cette définition s'applique parfaitement au contexte des dispositifs instrumentés que nous avons observés. Au même titre que l'environnement informatique, la plate-forme (Netlangues), l'environnement numérique (cartable électronique®) ou le serveur de ressources (Spiral) vont induire des modalités d'usage du fait de la présence ou de l'absence de certaines fonctionnalités. De plus, les modèles de conception intervenant sur l'ergonomie des dispositifs pour représenter ces fonctionnalités vont interpeller l'utilisabilité de ces dispositifs et initier une expérience subjective chez les enseignants. En conséquence, à tous les niveaux, ces modèles vont contribuer à créer une distance transactionnelle (Moore, 1993) entre l'enseignant et l'apprenant indépendamment de leur éloignement géographique. D'après Moore, cette distance transactionnelle désigne l'ensemble des facteurs pouvant contribuer à l'écart perceptuel-communicationnel entre l'apprenant et l'enseignant. Nous avons mis en évidence au cours de ce chapitre l'interconnexion et l'interdépendance de ces modèles d'un point de vue systémique.

Pour aller plus loin, nous compléterons notre apport avec les travaux de Peraya *et al.* (2012) qui définissent une typologie des dispositifs de formation hybrides pour l'enseignement supérieur. Nous essaierons, autant que faire se peut, de mettre en perspective les résultats de nos travaux présentés au cours de ce chapitre 4 avec cette typologie. Elle fait apparaître six types particuliers de dispositifs selon la distribution relative de quatorze composantes identifiées à partir d'une analyse statistique réalisée par les auteurs qui identifient deux groupes de configurations. Le premier groupe est plutôt centré sur l'enseignement et le second, sur l'apprentissage (ce que nous avons fait apparaître dans le tableau 4 comme relevant du dispositif technologique). Cette typologie donne une vision assez proche des pratiques réelles ; toutefois les auteurs expliquent que la taille restreinte de l'échantillon et le biais introduit par des échantillons différents, l'hétérogénéité des données qualitatives recueillies ainsi que la longueur et la complexité du questionnaire peuvent constituer des limites dans cette approche typologique.

Pour chaque groupe de configurations, les chercheurs distinguent trois types de dispositifs qui relèvent, d'après nous, du dispositif de formation, (cf. tableau 4). Cette typologie peut également être mise en perspective avec la taxonomie développée par Bertrand (1993) que nous avons utilisée dans nos travaux et pour laquelle nous avons, ainsi que nous l'avons précisé plus haut, retenu quatre catégories de modèles pédagogiques issus des théories suivantes : personnalistes, psycho-cognitivistes, technologiques, socio-cognitivistes.

La configuration « enseignement », Peraya *et al.* (2012, p. 150-153) repose sur des modèles transmissifs permettant de caractériser trois symboliques différentes :

- Type 1. « La scène » et la symbolique théâtrale.

Ce dispositif se présente comme un espace de restitution et de représentation semblable à une scène de théâtre dans lequel l'enseignant tient le rôle principal. L'approche privilégiée est de nature transmissive ; il s'agit préférentiellement de mettre à disposition des étudiants des ressources sur lesquelles sont fondés leurs apprentissages. En rapprochant de ces résultats les constats que nous avons effectués lors de l'analyse du serveur pédagogique SPIRAL, nous pouvons suggérer que SPIRAL fait partie de ce premier type.

- Type 2. « L'écran », une ouverture multimédia.

« Comme pour la scène, le modèle pédagogique dominant dans cette configuration accorde une place centrale à la transmission de connaissances » (Peraya *et al.*, 2012, p. 150). Comme précédemment, cet environnement est utilisé comme un lieu de stockage de ressources. Ce qui marque la différence, c'est la nature des ressources comme, par exemple, la présence de séquences vidéo 3D destinées à illustrer un cours d'anatomie.

Dans ces deux premiers types, le modèle dominant est de nature « technologique », le dispositif techno-pédagogique est donc central avec une prédominance des contenus et leur transmission.

- Type 3. « le cockpit » ou l'intelligence distribuée.

« Le cockpit se caractérise par l'usage d'outils de gestion de type calendrier ou système de dépôt de devoirs. [...] Cette configuration se situe à la frontière entre les configurations du premier groupe (plutôt centrées sur l'organisation de l'enseignement) et celle du deuxième groupe (centrée sur le processus d'apprentissage des étudiants) » (Peraya *et al.*, 2012, p.152). Dans cette configuration, ce qui marque la différence avec les deux précédentes, c'est l'orientation des processus d'apprentissage sur les étudiants et l'organisation de l'enseignement. Bien que le modèle demeure de nature transmissive, l'organisation de

l'enseignement prend davantage en compte les étudiants et les modèles sous-jacents s'appuient principalement sur les théories technologiques mais aussi, psycho-cognitivistes.

Dans les trois types suivants, les configurations sont centrées sur le sujet en vue de favoriser les apprentissages. En conséquence, les modèles sous-jacents relèvent des approches psycho et socio-cognitivistes selon les cas.

- Type 4. « l'équipage », un changement de cap.

Cette métaphore renvoie à l'idée d'une communauté poursuivant un but commun nécessitant une collaboration, une entraide ainsi qu'une communication efficaces d'où l'idée d'un équipage. L'enseignant assure la cohésion du groupe. Concrètement, cette conception favorise la réflexivité, le conflit sociocognitif et l'expérimentation de situations réelles. Toutefois, ce type de configuration ne permet que peu d'ouverture vers des intervenants externes et des ressources extra-académiques. Cette configuration marque une rupture avec les modèles centrés sur le dispositif ou sur les contenus parce qu'il prend en compte les échanges entre apprenants dans une approche socio-cognitiviste.

- Type 5. « l'espace public », le champ des possibles.

« La métaphore de l'espace public [...] se caractérise par la liberté de choix offerte aux apprenants dans leur parcours d'apprentissage et par l'ouverture à une grande variété de ressources et d'acteurs » (Peraya *et al.*, 2012, p.153). Les activités à distance sont scénarisées et de nombreuses activités en présence font appel à des modalités pédagogiques diverses. Dans ce cas, les dispositifs techno-pédagogiques sont particulièrement riches et diversifiés notamment en termes de communication, de gestion (calendriers) et de production (wikis). Ce type de dispositif favorise un dialogue fréquent et une structure souple. Il tient compte de travaux collectifs entre l'apprenant et son groupe de pairs (approche socio-cognitiviste).

- Type 6. « l'écosystème », une synergie créative

Il s'agit là de la configuration la plus complexe et la plus riche du point de vue techno-pédagogique. « La métaphore de l'écosystème évoque l'idée d'un milieu dans lequel chaque organisme vivant se développe en harmonie, en équilibre. [...] l'écosystème exploite au maximum toutes les dimensions technologiques et pédagogiques offertes par les dispositifs hybrides » (Peraya *et al.*, 2012, p. 154).

Cette typologie fait apparaître un ensemble de critères pertinents pour l'évaluation de dispositifs hybrides d'après Peraya *et al.* (2012). Nous retiendrons que les configurations de

type « apprentissage » permettant de mettre les étudiants en situation active de nature constructiviste voire socio-constructiviste sont les plus valorisées du point de vue de l'usage des TIC parce qu'elles favorisent une optimisation de la situation de formation dans une optique innovante. C'est le type 6 ou « écosystème » qui rassemble à la fois une optimisation des outils technologiques en médiatisant l'ensemble des fonctions constitutives d'un dispositif de formation, une innovation pédagogique centrée sur l'étudiant avec un accompagnement méthodologique et métacognitif, et qui met en œuvre des modèles pédagogiques de nature socio-constructiviste ainsi qu'une ouverture sur des dispositifs externes. C'est, enfin, ce type de dispositif qui favorise le mieux le développement de l'autonomie chez l'apprenant, au sens que Leselbaum (2005, p. 109), accorde à ce terme : « En matière d'éducation, l'autonomie consiste pour l'élève à se donner ses propres fins, ses propres méthodes et à apprendre à s'auto-évaluer ». A la lueur de cette définition, le dispositif de type « écosystème » offre donc aux étudiants les moyens de diriger leurs apprentissages, de la définition de leurs objectifs jusqu'à l'auto évaluation de ceux-ci, en utilisant leurs propres méthodes.

En se référant à la figure 10 ci-avant, la configuration « écosystème » pourrait se positionner dans le quadrant inférieur droit du fait qu'elle se caractérise par une structure souple, un fréquent recours au dialogue et un modèle pédagogique basé sur l'apprentissage collaboratif. Ainsi, ce sont les interactions et la richesse des échanges qui constitueraient les conditions de développement des usages et de la pérennité du dispositif instrumenté. On peut supposer également que les modèles pédagogiques sous-jacents à cette configuration tendent à réduire le phénomène de distance transactionnelle qui peut s'instaurer entre l'enseignant et les étudiants et qu'ils faciliteraient ainsi la construction des usages des TIC.

En résumé, d'après les auteurs, ce sont les activités de scénarisation de l'enseignant par l'intermédiaire de l'environnement techno-pédagogique qui permettent de faire la différence entre des dispositifs qui sont utilisés essentiellement pour leurs fonctions de mise à disposition de ressources pédagogiques et ceux qui créent des conditions d'apprentissage reposant sur le travail collaboratif et l'autonomie des apprenants. Par conséquent, la présence de scénarios de nature socio-constructiviste semble optimiser l'apport de ces technologies et pourrait représenter un facteur d'aide à la diffusion des usages, d'où l'importance, si tel est le but poursuivi, de renforcer les connaissances et les compétences des enseignants en matière d'ingénierie pédagogique.

CHAPITRE 5. BILAN ET PERSPECTIVES

Dans ce cinquième et dernier chapitre, nous tenterons de mettre en cohérence les résultats des recherches menées au cours de notre carrière afin de mieux appréhender les facteurs et les processus concourant à la construction des usages des TIC pour la formation.

5.1. Modéliser pour mieux comprendre la construction des usages des TIC

Après avoir présenté notre trajectoire professionnelle et défini les cadres théoriques sur lesquels nous sommes appuyée pour mener nos travaux, nous avons exposé nos principales recherches dans le champ de la psychologie et des sciences de l'éducation. Au cours de ce mémoire, nous avons montré que la construction des usages des TIC dépend d'un ensemble de facteurs liés à l'objet technique (artefact) et à l'instrument dans une relation symbiotique à l'utilisateur immergé dans un contexte spécifique. De notre point de vue, s'intéresser à la construction des usages c'est prendre en compte simultanément les facteurs contribuant à l'utilisabilité du dispositif instrumenté pour qu'ils soit compréhensible, simple d'utilisation et pratique, à son utilité pour faire réellement apprendre ce que l'on veut faire apprendre et à son acceptabilité, c'est-à-dire qu'il soit compatible avec les pratiques, les ressources, les contraintes, les objectifs des apprenants et de l'institution.

5.1.1. Bref retour sur notre apport scientifique

Notre orientation en psychologie cognitive nous a permis de développer des travaux sur l'utilisabilité en mettant en évidence que réduire la charge cognitive liée à une tâche d'apprentissage ou de navigation va permettre d'améliorer l'efficacité du dispositif technopédagogique. Nous avons aussi explicité différents constats nous permettant de confirmer certaines préconisations pour faciliter la construction des usages des TIC que nous résumerons en trois points :

- La multimodalité du format de présentation des messages pédagogiques intervient sur la mémorisation des utilisateurs de dispositifs instrumentés. Plus précisément, la

complémentarité multimodale auditive et visuelle facilite la mémorisation des apprenants.

- Lors d’une tâche de navigation, la métaphore, pour aider à l’orientation de l’utilisateur et sa prise d’informations, améliore l’utilisabilité du dispositif sous certaines conditions.
- Le recours à la métaphore pour donner du sens à des fonctionnalités virtuelles peut aider les apprenants et les enseignants à utiliser des outils pédagogiques et de communication. Elle contribue donc à l’utilité et l’acceptabilité du dispositif sous certaines conditions. En s’appuyant sur des outils professionnels, les métaphores du casier, du cartable et du cahier de texte favorisent l’utilisation d’un espace numérique de travail dans la mesure où celles-ci sont cohérentes avec les objets d’origine. Elle semble assurer une forme de continuité dans les pratiques enseignantes tout en favorisant l’évolution de leur professionnalité.

Nos recherches, dans le champ des sciences de l’éducation, contribuent à approfondir la compréhension des facteurs liés à la diffusion des usages des TIC en ce qui concerne notamment, leur acceptabilité. La question de leur intégration dans les pratiques enseignantes s’accompagne d’un ensemble de problématiques liées à la professionnalisation des enseignants. Nous avons montré qu’un dispositif instrumenté sera utile pour l’enseignant s’il rend de manière efficiente le service attendu c’est-à-dire s’il parvient à faire apprendre à l’apprenant ce que l’enseignant/formateurs souhaite lui faire acquérir. Etant donné que la médiatisation des savoirs interpelle différents niveaux de conception, nous avons choisi de réfléchir sur les notions de modèles de conception et de modèles pédagogiques. Comme nous l’avons vu, un trop grand décalage entre les différents modèles va engendrer des conflits entre les représentations des concepteurs-informaticiens, des formateurs et des apprenants. Ces décalages peuvent nuire à l’orientation dans des espaces virtuels et à l’appropriation des contenus. En outre, au-delà de l’intégration de dispositifs instrumentés dans les pratiques enseignantes, se posent des problématiques identitaires liées la professionnalisation des enseignants sur lesquelles nous souhaitons poursuivre nos travaux.

5.1.2. Des modèles pour mieux comprendre la diffusion des usages

A ce stade, nous avons pu montrer que les activités professionnelles des enseignants évoluent dans le sens d’une augmentation des activités de préparation, de conception et d’ingénierie éducative du fait de la médiatisation des savoirs. Nous avons également mis en évidence que

la médiatisation de la relation pédagogique va augmenter la distance transactionnelle, en tant qu'écart perceptuel-communicationnel entre l'apprenant et l'enseignant (Moore, 1993), à laquelle il s'agira d'apporter des solutions pour améliorer les conditions de diffusion des usages des TIC notamment grâce à l'accompagnement. Dans la synthèse du chapitre 4, nous avons tenté d'articuler les modèles de conception informatique avec les modèles pédagogiques et les formes d'accompagnement à partir d'une typologie de dispositifs hybrides pour l'enseignement universitaire développée par Peraya *et al.* (2012). Cette typologie met en évidence que des contraintes fortes s'exercent sur les différents utilisateurs, qu'ils soient formateurs ou apprenants, à cause du choix de ces modèles. En particulier, selon les modèles privilégiés, la structure du dispositif sera plutôt souple ou plutôt rigide et le recours au dialogue plutôt faible ou plutôt fréquent selon la caractérisation des situations de formation de Bouchard (2000).

Par conséquent, pour qu'il y ait construction d'usages par les enseignants/formateurs, il est nécessaire que leurs intentions d'usage soient en conformité avec leurs représentations de l'utilisabilité du dispositif, de l'utilité de mettre en œuvre un tel dispositif pour répondre aux besoins de leurs apprenants et de l'acceptabilité de celui-ci. Le modèle de Dillon et Morris, cité dans Bastien et Tricot (2008, p. 9), que nous reproduisons à la figure 11, ci-dessous, met en évidence une dimension parfois sous-estimée lors de l'analyse des facteurs contribuant à la diffusion des usages des TIC : l'intention de l'utilisateur pour se servir d'un dispositif instrumenté. Selon ce modèle, les interrelations entre « utilité », « utilisabilité » et « perception » contribuent à faire émerger l'« intention d'usage » qui intervient directement dans le processus de construction des usages.

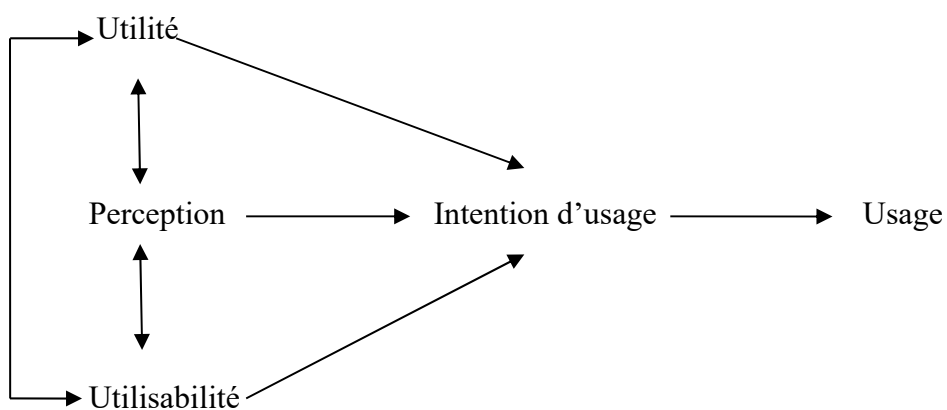


Figure 11. Le modèle de Dillon et Morris (1996)

Pour développer cette dernière idée, nous nous sommes appuyée sur d'autres modèles : le modèle de l'innovation de Depover et Strebelle (1997) pour lequel l'introduction d'une technologie est perçue comme une innovation et les modèles ACOT (Apple Classrooms of Tomorrow) de Sandholtz, Ringstaff et Dwyer (1997) et CBAM (Concerns-Based Adoption Model) de Hall et Loucks (1979).

Dans leur modèle, Depover et Strebelle (1997) définissent trois niveaux d'intégration des TIC en formation suivant une progression linéaire : l'adoption, l'implantation et la routinisation. En phase d'« adoption », l'enseignant décide de changer quelque chose dans sa pratique pour des raisons personnelles ou à cause d'une pression externe ; c'est le premier niveau d'intégration. Cette décision se traduit, soit par une intention d'usage, soit par un usage débutant. Il est donc possible que lors de cette première phase, aucun usage ne soit réellement apparent. Ensuite, la deuxième phase d'intégration intitulée « implantation » se traduit par des modifications perceptibles au regard des pratiques éducatives et de l'environnement concerné par ces pratiques. Enfin, lors de la « routinisation », le recours aux nouvelles pratiques s'opère sur une base régulière et intégrée aux activités pédagogiques. En 2007, Depover, Strebelle et De Lièvre ont enrichi ce modèle en prenant en compte la place des réseaux et des communautés de pratique comme lieux de négociation des changements et des pratiques. De plus, ils ont modifié les dénominations des différents niveaux d'intégration considérant que l'ensemble des systèmes susceptibles d'agir sur les processus d'innovation n'était pas pris en compte dans le modèle initial car « l'innovation se déroulait au sein d'un micro-système clairement identifiable » (Depover, Strebelle et De Lièvre, 2007, p. 149).

Il est à noter que le modèle enrichi par Depover, Strebelle et De Lièvre, ne s'intéresse qu'aux usages réels. Dans ce modèle, la première phase, intitulée « appropriation », correspond à une première mise en contact des sujets avec le prototype d'innovation. La seconde phase « structuration » rend compte des usages qui seront les plus porteurs pour la consolidation des réseaux d'acteurs. Quant à la troisième phase, appelée « diffusion », elle correspond à un palier de stabilisation des usages qui restent ouverts au changement et à l'intégration de nouveaux usages. En conséquence, les enseignants s'approprient les TIC en phase 1 du processus, puis structurent leurs usages en phase 2 et, enfin, les enrichissent et les intensifient lors de la phase 3 de diffusion.

D'autres modèles d'intégration et de développement des usages des TIC existent comme le modèle ACOT (cité par Lebrun, 2002, p. 18) en cinq étapes : *Entry* (découvrir), *Adoption*

(s'informer), *Adaptation* (utiliser), *Appropriation* (incorporer aux activités pédagogiques) et *Invention* (créer de nouvelles façons de faire). Ce modèle montre une progression en prenant, comme point de départ à l'intégration des TIC, la découverte de ces technologies et, comme phase finale, l'innovation techno-pédagogique créatrice de nouvelles manières de faire. La découverte des technologies fait naître une série de questions chez l'enseignant qui va l'amener à s'informer (phase d'*adoption*), à utiliser ces outils dans le prolongement de ses pratiques anciennes, à les incorporer lors de la phase d'*appropriation*, et enfin à créer de nouvelles situations pédagogiques. Avant d'utiliser les TIC, l'enseignant passe donc par des phases de découverte et d'information personnelle en lien avec des intentions d'usage. C'est ce que suggère le modèle CBAM qui établit une différence entre le niveau des préoccupations des enseignants (*level of concern*) et celui des usages (*level of use*), différence qui permet de distinguer les intentions d'usage des usages réels et qui semble particulièrement pertinente lors de la phase initiale d'intégration des TIC par les enseignants. Ces considérations viennent également confirmer les principes de Dillon et Morris (1996), selon lesquels il faut introduire la notion d'attitude de l'utilisateur vis-à-vis de ses perceptions et de ses affects pour pouvoir comprendre les relations entre utilité, utilisabilité et acceptabilité dans le champ de l'ergonomie des dispositifs instrumentés.

5.1.3. Un outil pour évaluer le degré de diffusion des usages des TIC

Pour évaluer le degré de diffusion des TIC dans les pratiques professionnelles des enseignants, Coen et Schumacher (2006) ont construit un outil de mesure en s'appuyant sur les travaux de Depover et Strebelle (1997). Cet outil nous paraît intéressant parce qu'il prend en compte les dimensions autant technologique et pédagogique que psychologique et sociale. À titre d'exemple, cet outil prend en compte, au plan psychologique, le sentiment d'incertitude, la frustration, ou bien l'enthousiasme de l'enseignant. Pour la dimension sociale, il s'agit notamment d'évaluer la dépendance ou l'indépendance de l'enseignant vis-à-vis de son réseau de soutien. Au plan de la dimension technologique, la maîtrise des TIC peut se traduire par de l'alphabétisation technologique en phase d'adoption ou bien par la reconnaissance du fait que les technologies ne sont pas une fin en soi, mais un moyen pour atteindre des objectifs. Quant à la dimension pédagogique, elle aborde les technologies comme étant au service des apprentissages pour réaliser des dispositifs pédagogiques innovants lors de la phase de routinisation, contrairement à ce qui se passe dans la phase

préalable d'adoption où les technologies sont exploitées pour des usages pédagogiques fermés et limités.

Convaincue donc de l'intérêt que présentait un modèle pour essayer de comprendre les processus mis en œuvre par les enseignants lors de l'intégration des TIC dans leurs pratiques professionnelles, nous avons construit une méthode de recherche en nous appuyant sur le modèle de l'innovation de Depover et Strebelle (1997 ; 2007) et sur l'outil de mesure de l'innovation de Coen et Schumacher (2006). Dès lors, il apparaît nécessaire de clarifier le concept d'innovation qui, tant il est complexe, pose un ensemble de problèmes pour l'analyse. Pour ce faire, nous avons repris les termes du cadrage terminologique de Delahaye, Derouet-Besson et Godinet à l'occasion de la rédaction de leur rapport sur le projet *Innovative Schools* en 2009 : « L'innovation peut naître d'une intention d'évolution, de changement, de transformation. Cette intention peut venir de l'institution comme du terrain voire d'un acteur de terrain. Innover entraîne un effort délibéré pour améliorer de manière sensible le fonctionnement d'un système ou d'un dispositif [...] La notion de créativité pragmatique est fortement liée à cette innovation. Il s'agit de trouver, individuellement ou collectivement, des solutions réellement applicables pour faire face à des situations, des problèmes inédits » (Delahaye, Derouet-Besson et Godinet, 2009, p. 12). A la lueur de cette définition, nous retiendrons ici qu'utiliser les TIC en formation nécessite, de la part des enseignants, la mise en place de solutions nouvelles sans s'accompagner pour autant de la création de dispositifs pédagogiques innovants.

5.1.4. Le projet APPARENT : quelques résultats

Le projet de recherches intitulé APPARENT (Analyse des Pratiques des Professeurs / Apprenants et des Représentations dans les Environnements Numériques de Travail) dont nous avons la responsabilité avec Sylvain Genevois, a été initié en 2006 au sein de l'INRP-ENS de Lyon et a permis de fédérer un ensemble de chercheurs travaillant sur les ENT.

« Contexte et problématique

Le principe du déploiement des Environnements Numériques de Travail (ENT), préconisé par le Ministère de l'Éducation Nationale et mis en œuvre par les collectivités territoriales, observe une logique d'équipement. Cette logique s'appuie sur trois phases : l'étude de faisabilité, le déploiement pilote (ou expérimentation) et la généralisation. Toutes les académies sont engagées dans un projet d'ENT, à des stades différents (cartes de déploiement des ENT en octobre 2009). « *La généralisation des ENT à l'ensemble des usagers de l'enseignement scolaire a été retenue comme prioritaire dans le schéma stratégique des systèmes d'information et des télécommunications 2008 du Ministère* » expliquent Jean-Michel Leclercq, chef de projet ENT au Ministère de l'Éducation Nationale et Joël Boissière, responsable de la e-éducation à la Caisse des dépôts (Dossiers de l'Ingénierie Educative, 2007). La généralisation des ENT à tous les établissements scolaires est fixée comme un objectif à atteindre rapidement. La circulaire de rentrée 2009 encourage à généraliser également le cahier de texte numérique, déjà expérimenté dans plusieurs académies.

En parallèle, une littérature scientifique abondante montre que la généralisation des TICE en général et des ENT en particulier n'implique pas celle des usages, loin s'en faut. C'est l'idée que reprend et développe Gérard Puimatto (2007) dans son article « *De l'outil à l'usage : un processus complexe, une réflexion à engager* ». Une confusion a été largement entretenue par les pouvoirs publics entre « généralisation des usages » et « généralisation des outils ». La généralisation mesurée était celle de la disponibilité technique, non pas celle des usages. Selon l'auteur, cette forme de généralisation a été utilisée pour favoriser l'établissement d'une marche forcée en matière d'équipements et d'infrastructures. Rétrospectivement cette phase est une réussite, mais les usages n'ont visiblement pas progressé à la même vitesse.

Il s'agit donc de poser la "généralisation des usages" en termes différents de ce que l'on trouve habituellement dans les injonctions institutionnelles. C'est la problématique sur laquelle nous souhaitons travailler au cours de cette recherche en observant le déploiement des ENT dans deux académies assez dissemblables : l'une relevant plutôt de l'expérimentation des ENT (académie de Grenoble), l'autre relevant plutôt de leur généralisation (académie de Clermont-Ferrand).

Programme de réalisation

La recherche est prévue sur trois ans (2009-2012). Nous nous attacherons à situer les usages pédagogiques développés avec les ENT dans deux contextes d'innovation

²⁵ Projet présenté à l'adresse : <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice/recherche/archives/usages/apparent> (consulté le 21 juin 2013), voir également sur le portail éducol : l'actualité du numérique (ministère de l'éducation nationale) à l'adresse <http://eduscol.education.fr/numerique/actualites/veille-education-numerique/archives/janvier-2010/les-usages-pedagogiques-des-ent-isere-et-auvergne> (consulté le 5 août 2013).

différents, ceux des académies de Grenoble et de Clermont, en vue de repérer les différentes étapes d'intégration des ENT. Nous contribuerons ainsi :

- au recensement et à la définition des usages des enseignants avec les ENT ;
- à l'analyse des facteurs influençant l'intégration des ENT au sein des établissements et au développement de leurs usages (appropriation, structuration, diffusion / stabilisation des usages) ;
- à l'élaboration d'une typologie d'utilisateurs à partir des pratiques qu'ils ont développées avec les ENT. »

Ce projet a été à l'origine de la publication d'un ouvrage, de deux rapports et de plusieurs articles sur lesquels nous nous appuyons pour présenter une série de résultats.

Poyet, F., & Bacconnier, B. (2006). Les environnements numériques de travail en milieu scolaire. *La Lettre de la Veille Scientifique et Technologique*, octobre. En ligne <http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/octobre2006.htm> (consulté le 14 avril 2013), (ou 275-287 du volume II).

Poyet, F., & Genevois, S. (2006). Rapport de recherche *sur l'observation des usages pédagogiques du cartable électronique de l'Isère*. Lyon : INRP, e-Praxis. En ligne <http://praxis.ens-lyon.fr/praxis/projets/ouvre/Rapport%20de%20recherche%20Cartable%20electronique.doc> (consulté le 16 août 2013).

Poyet, F., & Genevois, S. (2007). Impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège. In P. Marquet, N. Hedjerassi, A. Jarlégan, E. Pacurar, P. Remoussenard (dir.), *Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation, (AREF)*. Palais universitaire de Strasbourg, 28-31 août. En ligne : http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Francoise_POYET_269.pdf (consulté le 16 août 2013), (ou 289-296 du volume II).

Poyet, F., & Genevois, S. (2008, avril). *Environnements numériques en milieu scolaire : Quels usages et quelles pratiques ? L'impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège*. Communication présentée aux 13^e rencontres de l'Orme sur *Contenus et médias numériques - Paroles d'acteurs*, Marseille. Résumé en ligne <http://www.orme-multimedia.org/r2008/IMG/pdf/ORME2008-Atelier14-2.pdf> (consulté le 16 août 2013).

Genevois, S., & Poyet, F. (2009). *Les usages pédagogiques des ENT d'Isère et d'Auvergne* (rapport). Lyon : INRP. En ligne <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice/all-parutions/les-usages-pedagogiques-des-ent-d2019isere-et-d2019auvergne/> (consulté le 16 août 2013).

Genevois, S., & Poyet, F. (2010). Espace numérique de travail et « école étendue » : Vers un nouvel espace-temps scolaire ? *Distances et Savoirs*, 4(8), 565-583, (ou 297-310 du volume II).

Poyet, F., & Genevois, S. (2010b). *Les ENT et la question de la « généralisation » des usages*. In *Actes de la Deuxième Journée Recherche sur les ENT dans l'enseignement secondaire*, organisée par l'UMR STEF, ENS Cachan, 11 mars. En ligne http://www.stef.ens-cachan.fr/ent/ent_poyet_genevois_11_mars_2010.pdf (consulté le 16 août 2013).

Poyet, F. (2012). Analyse des processus de construction des usages des ENT. Conférence invitée à la *Journée d'étude sur Environnements Numériques de Travail en*

éducation. Des usages à la recherche, organisée par le Laboratoire CIVIIC, Université de Rouen, 20 avril.

Poyet F., & Genevois, S. (2012b, septembre). *Analyse de processus d'appropriation des ENT par des enseignants du secondaire*. Communication présentée au *Symposium sur Les ENT dans l'enseignement secondaire, Journées Communication et Apprentissage Instrumenté en Réseau (JOCAIR'2012)*, Pôle Universitaire Cathédrale d'Amiens.

Poyet, F., & Régnier, J.-C. (2013, février). *Participation des enseignants à des réseaux sociaux et généralisation des usages des TIC dans l'enseignement secondaire*. Communication présentée à la *3^e Journée scientifique MONEITHS-MOndes Numériques : Expérimentation et Innovation Technologique pour l'Humain et la Société*, Lyon, Institut des Sciences de l'Homme, (ou 311-314 du volume II).

Rinaudo, J.-L., & Poyet, F. (2010). Introduction : Des recherches sur les environnements numériques en milieu scolaire. In J.-L. Rinaudo, & F. Poyet (dir.), *Les environnements numériques en milieu scolaire : Quels usages et quelles pratiques ?* (p. 2-9). Lyon : INRP, (ou 315-326 du volume II).

Ce projet est actuellement porté par l'ESPE de Lyon et devrait permettre le recueil de nouvelles données dans le courant de l'année scolaire 2013-2014. Nous souhaitons les comparer avec celles que nous avons obtenues en 2009 pour mener une étude longitudinale à partir du même dispositif de recueil et de traitement des données. Dans les deux cas, ce dispositif concerne environ 4000 enseignants en collèges répartis sur les académies de Grenoble et Clermont-Ferrand. Dans le sous-chapitre 5.2., nous exposerons l'état de notre recherche en cours. Toutefois, dans un premier temps, nous présenterons les résultats obtenus en 2009 en nous appuyant sur la recherche suivante :

Poyet, F., & Genevois, S. (2012a). Vers un modèle compréhensif de la généralisation des usages des ENT dans l'enseignement secondaire. *Revue Française de Pédagogie*, (181), 83-98, (13-31 du volume II).

Les traitements statistiques réalisés lors de ce travail ont fait apparaître des groupes d'enseignants qui utilisent différemment les TIC dans leurs pratiques professionnelles. Le tableau 5, ci-dessous, fait apparaître quatre classes statistiques correspondant à quatre groupes d'enseignants que nous avons intitulés :

- les débutants (-)
- les débutants (+)
- les confirmés
- les avancés (ou experts)

Les résultats de ce tableau montrent que l'intégration des usages des TIC ne suit pas un processus linéaire passant d'un stade à l'autre, de l'appropriation à la diffusion, pour

toutes les dimensions. Par exemple, nous constatons que, pour les dimensions psychologique et sociologique, les enseignants de la classe débutant (-) ne sont pas en phase appropriation, mais déjà en phase de structuration.

Extrait de Poyet et Genevois, 2012a, p. 22 du volume II

« Tableau 5. Stades d'intégration des TIC par classe d'enseignants

Dimensions	Classe 4 (Débutants -)	Classe 3 (Débutants +)	Classe 2 (Confirmés)	Classe 1 (Avancés)
Technico-pédagogique	Appropriation (1)	Appropriation (1)	Appropriation (1)	Diffusion (3)
Psychologique	structuration (2)	structuration (2)	Diffusion (3)	Diffusion (3)
Sociologique	structuration (2)	structuration (2)	Diffusion (3)	Diffusion (3)
Effectif	382	253	148	67

Selon les dimensions, les processus d'intégration ne suivent pas une progression chronologique de 1 à 2 puis de 2 à 3. Pour les dimensions psychologique et sociologique, ils commencent par le niveau 2 (structuration) et non par l'appropriation (1) ; pour la dimension technico-pédagogique, ils passent de la phase d'appropriation (1) à la diffusion (3), montrant ainsi des ruptures lors de la progression des usages. »

De plus, comme le montre la figure 12, la nature des usages diffère selon les groupes d'enseignants. Les utilisateurs de la catégorie « débutants (-) » (classe 4) utilisent essentiellement le cahier de texte numérique pour consigner les informations contenues dans le cahier de textes papier. Bien que cet usage soit intégré dans des pratiques de classe quotidiennement, il ne présente aucun caractère innovant en termes pédagogiques parce que les enseignants répondent principalement aux injonctions ministérielles. Dans ce cas, le numérique fournit donc peu de plus-value : l'interactivité, le renvoi sur d'autres liens ou sur des compléments de cours ne sont pas exploités.

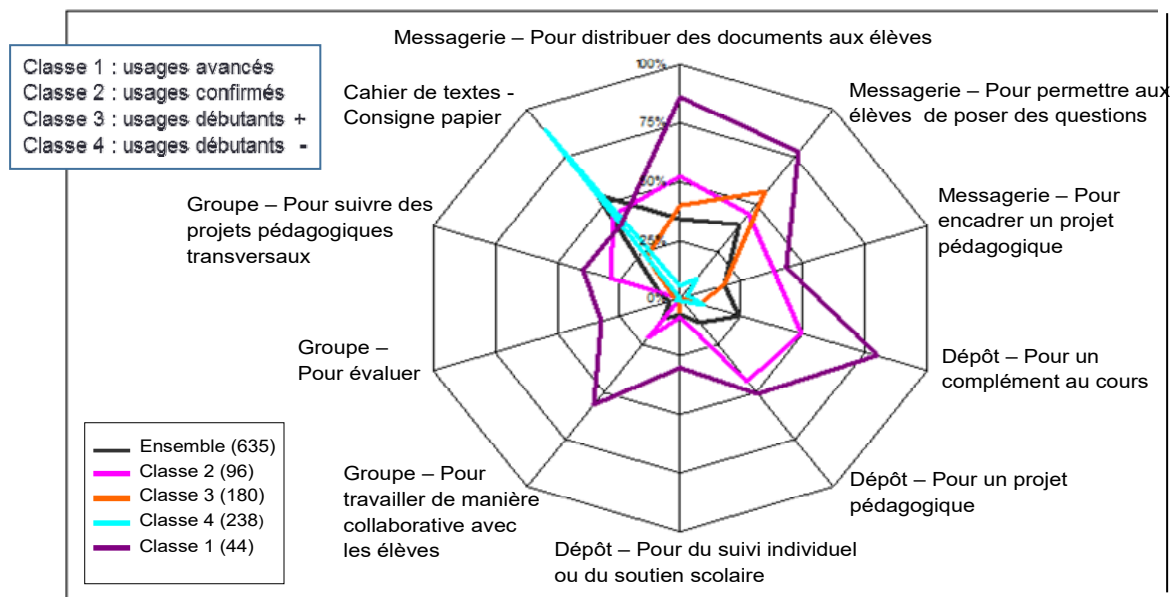


Figure 12. Analyse des activités pédagogiques avec l'ENT par profils d'enseignants

« Il est à noter que, pour le groupe 3, dans plus de 50 % des cas, la messagerie est l'occasion de donner la parole aux élèves et non pas seulement de leur transmettre des consignes. Les enseignants du groupe 1 utilisent les outils de manière diversifiée pour des activités pédagogiques élaborées. L'intérêt de l'outil « groupe de travail » a bien été perçu, puisque les enseignants de ce groupe s'en servent pour travailler de manière collaborative à plus de 50 % ; il en est de même pour le suivi de projets pédagogiques transversaux. Les enseignants du groupe 2 se comportent comme ceux du groupe 1, seule la régularité des usages change.

[...]

On peut supposer que les ENT trouvent une forme de « scolarisation » (Bruillard et Baron, 2006) des usages avec la messagerie, pour la distribution de documents aux élèves et pour permettre de poser des questions, avec le dépôt de documents pour des compléments, avec le groupe de travail pour travailler de manière collaborative et avec le cahier de textes numérique pour la reproduction du cahier de textes papier. [...] L'approche systémique de l'innovation de Depover, Strebelle et De Lièvre (1997 ; 2007) nous a fourni un modèle compréhensif pour appréhender des usages en construction. Nos résultats de recherche témoignent de la pertinence globale de ce modèle pour dégager des groupes d'enseignants identifiables du point de vue de leurs niveaux d'intégration des ENT. À partir de ce modèle, il est possible d'esquisser une typologie d'usages des ENT qui tienne compte de plusieurs stades de développement. [...] Si la fréquence d'usage des outils constitue un indicateur, il convient par ailleurs de souligner que l'intensification de ces usages ne permet pas d'expliquer le passage d'un stade à l'autre. Nous touchons là aux limites du modèle qui ne permet pas de restituer la genèse complexe des usages qui suit une progression en « zigzag » avec des décalages entre les dimensions observées.»

Cette recherche nous a permis de mieux comprendre les processus à l'œuvre lors du développement des usages des ENT par des enseignants en collèges. L'originalité de ce travail a reposé sur un ensemble de caractéristiques que sont :

- l'application aux ENT de l'enseignement secondaire, d'un modèle de l'innovation provenant de l'enseignement supérieur. Ce modèle théorique a permis de comprendre la construction des usages pédagogiques développés avec les TIC chez les enseignants en faisant apparaître une typologie d'usages qui diffèrent selon leur niveau d'appropriation. Lorsqu'un enseignant commence à s'approprier un outil comme le cahier de textes numérique par exemple, il peut l'utiliser très régulièrement sans pour autant développer de nouveaux usages. A l'inverse, un enseignant ayant atteint une phase d'intégration plus avancée peut avoir un usage moins fréquent du cahier de textes numérique et intégrer davantage d'innovation pédagogique avec certains outils comme le forum. Ces résultats nous incitent à ne pas accepter d'analyser indifféremment, comme s'il s'agissait d'une entité indivisible, l'ensemble des outils regroupés par commodité sous le sigle TIC.
- l'analyse des activités pédagogiques des enseignants avec les TIC du point de vue de leur diversité. En effet, envisageant la notion de TIC comme une notion « fourre-tout », au même titre d'ailleurs que celle d'ENT, nous nous sommes attachée à décrire les activités et les tâches effectuées par les enseignants en dissociant chacun des outils présents sur les ENT à savoir la messagerie, le forum, le cahier de texte, l'éditeur Web, le dépôt de fichiers ou le groupe de travail. Nous avons, en outre, considéré les tâches effectuées avec les TIC avec et en dehors de l'ENT.
- le recours à deux traitements statistiques distincts, l'un à partir de données issues du modèle théorique de Depover *et al.* (2007) et l'autre à partir de données brutes. Ce double traitement nous a permis de confronter nos résultats et de valider le modèle choisi. Nous ne développerons pas ici la méthodologie utilisée à cet effet afin de ne pas alourdir notre propos. Pour davantage de précision sur cet aspect, le lecteur pourra se reporter aux pages 17, 18 et 19 du second volume.

Dans les sous-chapitres suivants, nous nous attacherons à décrire nos recherches en cours selon deux axes. Le premier, qui s'inscrit dans la continuité de la réflexion sur la modélisation des processus de développement des usages des TIC, sera présenté au sous-chapitre 5.2.1. Le second axe qui porte sur la professionnalité et la culture numérique des futurs professeurs

d'école sera exposé au sous-chapitre 5.2.2 dans lequel nous définirons l'appellation « culture numérique ».

5.2. Recherches en cours et perspectives de recherche

Nous avons précédemment montré que la construction des usages des TIC chez les enseignants repose sur des processus complexes pouvant être définis au regard des quatre dimensions technique, pédagogique, psychologique et sociologique (Coen et Schumacher, 2006) dans une perspective systémique. L'analyse statistique réalisée lors de la recherche décrite ci-dessus a montré que les dimensions technique et pédagogique étaient fortement corrélées et, par conséquent, indissociables. Ces résultats font apparaître que, dans le domaine des TIC, la technologie ne peut pas être pensée en dehors de la pédagogie renforçant, de fait, nos hypothèses sur l'interdépendance des modèles de conception des dispositifs instrumentés avec les usages développés.

En outre, la dimension psychologique, relative aux aspects motivationnels en termes d'intention d'usage (Dillon et Morris, 1996), semble constituer un prédicteur d'usages. Par exemple, nous avons constaté que les enseignants les moins avancés en matière d'usage des TIC utilisaient le cahier de textes numérique par obligation et non par réelle conviction, ce qui correspond à une certaine fragilité au regard de leur motivation pour utiliser les TIC. Nous pensons également, en accord avec le modèle développé par Depover, Strebelle et De Lièvre (2007), que cette dimension psychologique est indissociable du contexte d'intégration des TIC et de l'insertion des enseignants dans des réseaux sociaux. Nous reviendrons sur ce point dans notre conclusion.

Les questionnements sur lesquels nous travaillons actuellement interrogent donc particulièrement les dimensions psychologique et sociologique des utilisateurs pour comprendre la construction des usages des TIC. Plus précisément, nous souhaitons mieux cerner certains indicateurs d'usage comme leurs intentions ainsi que leur insertion dans des réseaux sociaux ; c'est ce que nous présenterons selon nos deux axes de travail actuels portant sur :

1. les pratiques numériques, les réseaux sociaux et la professionnalisation des enseignants,
2. la culture numérique, la culture scolaire et la professionnalisation des enseignants.

5.2.1. Pratiques numériques, réseaux sociaux, professionnalisation

Dans le prolongement des travaux présentés précédemment, rappelons notre souhait d'analyser l'influence des réseaux sociaux et des communautés de pratique sur la professionnalisation des enseignants. Par « communauté de pratique », nous considérons comme Lave et Wenger (1991) qu'il s'agit d'« un réseau social persistant et actif d'individus qui partagent et développent un fonds de connaissances, un ensemble de croyances, de valeurs, une histoire et des expériences concentrées sur une pratique commune et/ou une entreprise commune ». L'étude longitudinale, actuellement en cours de réalisation, devrait permettre d'approfondir ce point et de faire évoluer le modèle d'analyse que nous avons utilisé lors de la première étape du projet APPARENT. Faisant l'hypothèse que certains usages avec les ENT auraient progressé au détriment d'usages que l'on peut qualifier d'« institutionnels », majoritaires dans nos précédentes recherches, nous voulons comparer les résultats que nous obtiendrons avec ceux de 2009. Nous supposons qu'une partie importante de ces nouveaux usages reposeront sur une forme d'innovation technico-pédagogique qui n'était apparue que chez une minorité d'enseignants. En effet, l'innovation technico-pédagogique, souvent confondue à tort avec l'innovation technique, s'appuie sur un ensemble de facteurs parmi lesquels Peraya et Viens identifient « la culture des acteurs, le sens que revêt l'innovation pour eux et, de façon plus générale, une série de variables qui leurs sont fondamentalement liées » et qu'ils ont désigné « comme les variables individuelles (valeurs, représentations, craintes, motivations et pratiques des acteurs), mais aussi actanciennes (fonctions, tâches et rôles) » (Peraya et Viens, 2005, p. 8).

À cet égard, nous avons enrichi notre questionnaire par un approfondissement des questions portant sur l'usage de réseaux sociaux comme instance de partage des valeurs communes, ainsi que sur les pratiques sociales des enseignants. Nous pensons que les activités sociales des enseignants en matière de contributions au sein de leur communauté de pratiques méritent d'être approfondies. Nous voulons également travailler sur la relation entre intention d'usage, identité professionnelle (fonctions, tâches et rôles) et insertion dans les communautés de pratique.

Nous sommes actuellement en phase de recueil de données²⁶ que nous souhaitons achever au premier semestre 2014. Sur les 1477 réponses que nous avons collectées au 21 décembre 2013, des données partielles sont consultables aux adresses suivantes :

Rapport automatique (tris à plat) : <http://134.214.126.22/azer/rapp?type=auto>

Rapport automatique (tris croisés) : <http://134.214.126.22/azer/rapp?type=autotc>

Avec ces éléments de cadrage, nous tenterons de rendre compte de la progression de l'innovation techno-pédagogique dans les pratiques enseignantes. Ce sera l'occasion d'interpeller d'autres cadres théoriques et d'autres concepts portant sur la professionnalité enseignante et/ou sur la culture numérique des enseignants comme facteurs influençant le développement d'innovations techno-pédagogiques. La notion de professionnalité, comme interrogeant « l'ensemble des compétences professionnelles mobilisées dans l'exercice d'une profession sous le double point de vue de l'activité et de l'identité » (Perez-Roux, 2012, p. 11), concerne la formation initiale des enseignants à la fois passée, actuelle et à venir. Selon l'auteure, la professionnalité suppose une adaptation au contexte inscrivant l'enseignant dans une dynamique de changement. Or, nous pensons que l'utilisation des TIC modifie la professionnalité des enseignants et transforme leur culture et leur identité professionnelle.

D'une manière parallèle et complémentaire, nous avons développé un second axe de travail au sein de l'ESPE de Lyon portant sur la culture numérique des futurs professeurs d'école, axe qui sera présenté au sous-chapitre suivant.

5.2.2. Culture numérique, culture scolaire, professionnalisation

Depuis 2012, nous sommes co-responsable avec Fanny Lignon, maître de conférences en SIC, d'un projet de recherche au sein de l'université Claude-Bernard Lyon 1-ESPÉ, programmé sur trois ans de 2012 à 2015. Ce projet s'inscrit dans le département des SHS et regroupe un ensemble de chercheurs : Nadja Acioly-Régnier (MCF-HDR Lyon), Brigitte Narvor (PRCE Lyon) et Isabelle Tourron (PRCE Lyon), en relation avec les laboratoires ECP - EA 4571 Lyon 2 et ARIAS (Atelier de Recherche sur l'Intermédialité et les Arts du Spectacle – UMR 7172, ENS/ Paris3/CNRS).

²⁶Le questionnaire est consultable à l'adresse suivante : <http://modalisa.univ-lyon1.fr/azer/usagesENTsecondaire.HTM>

Ce projet intitulé « culture numérique » vise à mieux cerner les éléments constitutifs de la culture des jeunes en lien avec le numérique. En effet, depuis trois décennies, les TIC ont considérablement modifié les pratiques communicationnelles et informationnelles de toutes les générations. Les plus jeunes semblent vivre ces changements d'une manière plus rapide et plus radicale que les autres tranches d'âge, de sorte que leurs pratiques avec les TIC contribuent à la construction d'une culture numérique qui va parfois à l'encontre de la culture scolaire.

La thématique de ce projet de recherches s'inscrit dans le prolongement de travaux précédents et a fait l'objet des publications suivantes :

Genevois, S., & Poyet, F. (2010). Espace numérique de travail et « école étendue » : Vers un nouvel espace-temps scolaire ? *Distances et Savoirs*, 4(8), 565-583, (ou 297-310 du volume II).

Poyet, F. (2011). Culture scolaire et culture numérique en tension. In F. Poyet, & C. Develotte (dir.), *L'éducation à l'heure du numérique : état des lieux, enjeux et perspectives* (p. 29-44), Lyon : ENS-INRP, (ou 327-337 du volume II).

L'expression de culture numérique est discutable et très discutée actuellement par la communauté scientifique pour en identifier notamment les contours. Tout d'abord, doit-on parler de culture numérique au singulier, cultures numériques au pluriel, cultures du numérique ? Les différentes expressions cohabitent actuellement d'une manière indifférenciée lorsqu'il s'agit de réfléchir sur cette question. Le fait de regrouper sous un même intitulé des entités différentes montre bien la difficulté d'établir une définition claire. Pour Éric Bruillard (2013, p. 5), la culture dite numérique serait « plutôt un concept marketing, une unification ou une simplification au service d'intérêts ». La démarche d'engager une réflexion sur l'idée que plusieurs cultures seraient partagées par des groupes et donc que cette expression doit prendre la marque du pluriel, c'est ouvrir des questionnements sur différentes formes de culture, comme « les cultures populaires, les cultures savantes, mais aussi les cultures techniques » (Bruillard, 2013, p. 5-6). Séparer ces différentes formes de culture peut permettre d'apporter une réponse ciblée à des besoins éducatifs. C'est ce dont nous font part Béatrice Drot-Delange et Éric Bruillard (2012) en établissant une distinction entre cultures informatique et du numérique.

La différence entre les deux provient du fait que l'informatique renvoie à l'étude des valeurs et des normes de groupe ainsi qu'à l'informatique en tant que discipline, alors que le numérique interpelle davantage les usages pratiqués par des groupes spécifiques à partir

d'objets informatisés. Selon Proulx (1990) cité par (Drot-Delange, 2012), « l'expression 'culture informatique' rassemblait plusieurs mouvements de pensées et d'actions prônant la promotion de l'informatique : égalitaristes tels les premiers *hackers*, militants tels les groupes de pression pour le développement d'une 'culture technique', politiques gouvernementales pour la promotion d'une 'culture scientifique et technique' » (Drot-Delange, 2012, p. 70). Par conséquent, la culture informatique prônait au départ la promotion de l'informatique pour le développement d'une culture technique ou scientifique et technique pour que « tout individu puisse agir avec et sur son environnement, gage de sa liberté et de son indépendance » (Drot-Delange, 2012, p. 70). Au cours des décennies suivantes où de nombreux usages ont vu le jour, l'intérêt initial porté à l'informatique d'un point de vue technique s'est déplacé sur les utilisations des objets informatisés et leur appropriation par différents groupes sociaux, d'où l'emploi du pluriel pour mettre l'accent sur le fait que les cultures du numérique sont multiples et qu'elles gagnent d'autres sphères comme les sphères médiatiques et culturelles.

Sans remettre en question la légitimité de ces arguments, nous considérerons ici l'expression « culture numérique » au singulier dans son acception la plus large possible pour faire écho aux usages construits avec ces technologies, quelle que soit la nature de ces usages et quelles que soient les technologies concernées. C'est l'idée que nous retiendrons en nous appuyant sur l'extrait suivant.

Extrait de Poyet, 2011, p.31-33 ou p.334-335-310 du volume II

« Quant à l'expression de 'culture numérique', elle est relativement récente et succède à différentes appellations comme cyberculture, culture multimédia, culture informatique ou culture digitale. Selon la définition de l'Unesco²⁷, 'la culture, dans son sens le plus large, est considérée comme des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances'. Dans cette perspective, la notion de culture numérique renvoie à l'appropriation de la technique, au développement de ses usages et aux représentations, valeurs, croyances, ainsi qu'aux produits qui en résultent. Pour certains, le numérique a le droit de revendiquer le titre de culture puisqu'il induit de nouvelles pratiques sociales (chat, mail) ; pour d'autres, il y a contradiction entre les deux termes et le fait d'adjoindre l'adjectif 'numérique' au mot 'culture' usurpe le titre de culture, dans la mesure où 'il s'agit d'un procédé scientifico-technique conçu pour gérer nos affaires courantes' (Genin, 2004, p.6). Selon cet auteur, il y aurait donc

²⁷ Conférence mondiale sur les politiques culturelles, Mexico City, 26 juillet-août 1982. En ligne <http://portal.unesco.org/culture/fr/files/12762/11295422481mexico_fr.pdf/mexico_fr.pdf> (consulté le 2 novembre 2009).

confusion entre le support (matériel), le moyen de diffusion et la production intellectuelle en tant que telle. L'outil numérique ne pouvant pas être assimilé à un produit culturel, c'est l'usage de l'outil qui déterminera sa valeur culturelle. Après en avoir débattu, Christophe Genin reconnaît néanmoins qu'il existe bien une culture numérique dont l'enjeu central est l'identité des usagers au sein des réseaux, car l'homme y devient un ' flux dans des flux ' (ibid., p. 17) en perdant son identité de sujet.

Pour Florence Millerand, la culture numérique ' ne renvoie pas seulement à l'idée d'acquisition de savoirs et de savoir-faire par les usagers, mais désigne plus généralement l'effet de sens produit par les dispositifs techniques et les usages qui en sont faits. Concrètement, cette culture numérique procéderait d'un double processus d'acculturation à la technique et de technicisation des relations. ' (Millerand, 2003, p. 379). De ce point de vue, l'utilisation de nouveaux moyens techniques (messagerie, forums, moteurs de recherches, création et mise à jour de pages Web...) nécessite à la fois leur appropriation et une évolution des modes de communication. Cette appropriation d'une nouvelle culture ou ' acculturation ' exige, au préalable, que les jeunes puissent faire évoluer une part de leur culture initiale par un processus de déculturation ».

En conséquence, nous pensons que c'est le sens produit par les usages des outils numériques qui constitue les fondements de la culture numérique. Nous avons aussi montré que la culture numérique et la culture scolaire entrent en tension à cause d'un ensemble de décalages portant notamment sur le rapport à l'autorité, les valeurs portées par les deux types de culture, le rapport aux savoirs, le langage écrit et les nouvelles règles de communication, ainsi que le rapport au temps et à l'espace physique (Poyet, 2011). Dans le prolongement de cette réflexion, nous avons travaillé sur l'évolution de l'école en envisageant le concept d'« école étendue » (Genevois et Poyet, 2010) : les dimensions spatio-temporelles relatives à l'organisation scolaire classique pourraient être redéfinies hors des murs et hors du temps scolaires. C'est l'idée que nous développerons en nous appuyant sur l'extrait suivant.

Extrait de Genevois et Poyet, 2010, p. 305-306 du volume II

La forme scolaire dans la société numérique : des remises en question et une difficile adaptation

« Depuis les années 1960, du fait de l'évolution sociale (montée de l'individualisme, crise de l'autorité) et de la naissance de la société de l'information, la forme scolaire est 'chahutée ' ; elle est contrainte de s'adapter malgré certaines résistances internes. Nous pensons que les ENT, en tant que ' dispositifs ' ou ' projets ' selon les acceptions, peuvent représenter des vecteurs organisationnels puissants pour permettre la conduite de changements structurels et non plus superficiels, comme cela a pu être le cas auparavant avec l'informatique éducative (plan ' Informatique pour tous ' des années 1980) ou lors de l'introduction des réseaux au sein des établissements (années 1990 et 2000). En engendrant potentiellement de nouvelles organisations du temps et de l'espace scolaires ainsi qu'une meilleure prise en compte des inégalités et des différences individuelles, ils

introduisent un nouveau paradigme scolaire facilitant l'adaptation de l'école à l'ère du numérique.

Pour mieux comprendre les problèmes d'adaptation de l'école, rappelons tout d'abord les principales caractéristiques de la forme scolaire héritée de l'école républicaine. La forme scolaire peut être définie comme ' l'ensemble des éléments constitutifs de ce que nous appelons école ' (Vincent, 1980, p. 10), c'est un véritable moule organisationnel. Dans cette perspective, l'école est définie comme « un lieu à part », se distinguant des autres lieux sociaux par sa finalité qui est d'enseigner dans un même espace et dans un même temps à un ensemble d'élèves regroupés par classe d'âge et selon une organisation spécifique.

Pour répondre aux exigences éducatives, un ordre scolaire impersonnel a été défini au sein duquel l'enseignant est le garant. Il a pour mission d'enseigner et d'éduquer en s'appuyant sur un certain type de discipline et de surveillance relevant notamment du règlement intérieur de l'établissement. Pour assurer le maintien de l'ordre scolaire, la relation enseignant-élève doit être asymétrique : l'élève se soumet à l'enseignant qui, en contrepartie, lui apporte des connaissances définies par des programmes et selon une organisation temporelle. Le travail de l'écolier l'astreint à faire des exercices répétés et gradués au regard d'évaluations. Cette forme scolaire permet ainsi une emprise quasi-permanente de l'enseignant sur la conduite de l'élève et ses performances scolaires.

La définition des contenus à transmettre et des méthodes d'enseignement ainsi que la formation des enseignants sont du ressort de l'État. C'est le principe d'une école-sanctuaire qui se construit et fonctionne comme un territoire à part : l'école doit contribuer à la cohésion du groupe et au renforcement du sentiment national. Les parents sont tenus à l'écart de l'école, selon un principe d'exterritorialité qui est à la fois physique et symbolique. Il s'agit de soustraire les élèves de l'influence des familles, jugée néfaste pour faire de ' bons citoyens '. Le fait de permettre à tous les élèves d'accéder au même enseignement, quelles que soient leurs origines et leurs localisations géographiques, suppose qu'ils ont les mêmes chances de réussite et la différence se fera grâce au mérite et au travail de chacun (responsabilité de l'échec attribuée à l'élève).

Pendant plus de cent ans, de l'ère industrielle à l'ère de l'information, la forme scolaire a plutôt bien résisté à la mutation de notre société. C'est sans doute l'institution qui a été la plus stable, comparée à l'évolution de nombreux secteurs professionnels (chaînes de fabrication, automatisation des services, téléphonie mobile...). Il n'en reste pas moins que la société a évolué et que l'École, subissant de fortes pressions externes et internes, tente de mieux s'adapter pour poursuivre sa double mission : celle d'éduquer et de former les citoyens de demain. Indépendamment des ENT et de l'informatique, certains des fondements de l'École que nous venons de décrire comme la sanctuarisation, l'organisation espace-temps, le rapport à l'autorité (emprise de l'enseignant), le rapport aux savoirs et la responsabilité de l'échec scolaire, sont discutés par les acteurs de la communauté éducative.

Aujourd'hui, la nécessité de créer une articulation entre l'école et les autres acteurs est une évidence, voire une obligation (cf. BOEN n°38, octobre 2010). La difficulté réside

dans sa mise en place. En outre, la responsabilité de l'échec scolaire s'est déplacée de l'élève sur l'institution scolaire. En ne prenant pas en compte les différences individuelles, l'école ' fabrique ' elle-même des inégalités scolaires (Perrenoud, 1995). Le courant des pédagogies nouvelles et l'évolution de la société ont amené à reconsidérer la place de l'élève et son implication au sein de la classe ainsi que le rôle du maître qui devient un guide et un médiateur. L'autorité est davantage négociée quand c'est possible. En parallèle, la culture numérique impose un nouvel ordre social '...sur Internet, c'est le groupe d'internautes qui exerce le contrôle social'. (Poyet, 2011a). L'approche socio-constructiviste (Vygostki), en mettant l'accent sur l'importance des pairs et du groupe social dans la construction des connaissances, impose d'autres modèles organisationnels.

Bien que ces facteurs ne soient pas du même ordre, ils mettent en tension l'organisation scolaire dans sa forme traditionnelle et les enseignants ont du mal à répondre à ces nouvelles injonctions en provenance du MEN et des familles (prise en compte des différences, travail en partenariat, pédagogie du projet, approche par compétences...), car le système matériel et organisationnel sur lequel ils s'appuient pour travailler ne leur laisse que très peu de possibilités. »

Dans cet extrait, nous mettons en évidence les difficultés d'adaptation auxquelles l'école et les enseignants sont confrontés pour assurer leurs missions. Nous supposons que les enseignants représentent un vecteur de changement et que les futurs professeurs, ou bien les plus jeunes, sont peut-être plus à même de comprendre les évolutions nécessaires pour s'intégrer dans la société du numérique, du fait des usages qu'ils ont eux-mêmes développés hors de l'école.

Dans le projet en cours « culture numérique », nous postulons que les pratiques numériques des futurs professeurs d'école, actuellement étudiants en Master 2 des métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation à l'ESPÉ de Lyon, sont proches de celles des adolescents du fait de leur jeune âge (23-26 ans) et qu'ils font partie des jeunes générations, dites « natives du numérique » selon Prensky (2001). Nous pensons que ces nouvelles générations d'enseignants pourraient faciliter l'articulation entre culture scolaire et culture numérique dans la mesure où elles semblent partager une culture commune avec leurs élèves. Ce projet est structuré en deux objectifs :

- recenser et analyser les usages personnels et professionnels du numérique chez les futurs enseignants,
- recenser et analyser leurs pratiques sociales avec les TIC.

Pour le recueil des données, nous avons mené des entretiens et fait passer des questionnaires individuels à une centaine d'étudiants en Master 2 pendant l'année universitaire 2012-2013. À ce jour, ce projet faisant l'objet de communications et d'un article en cours de rédaction pour la revue *Questions vives, recherches en éducation* de l'université de Provence, les résultats présentés dans cet article ne seront pas communiqués ici.

Dans le chapitre suivant, nous exposerons nos activités présentes et futures en matière d'encadrement de recherche et d'enseignement, notre insertion dans des équipes de recherches et nos collaborations internationales.

5.3. Nos activités d'encadrement d'enseignement et de recherche

Au cours de notre carrière, nous avons assumé de nombreuses responsabilités en matière d'enseignement et de recherche, c'est ce que nous exposerons dans les sous-chapitres suivants. Nous ferons également part de nos responsabilités actuelles et futures.

5.3.1. Enseignement

Entre 1995 et 2003, lorsque nous étions maître de conférences à l'université Antilles-Guyane (UAG) associée au départ puis titulaire, nous n'étions que deux maîtres de conférences en sciences de l'éducation, Antoine Abou et moi-même, pour assurer l'ensemble des responsabilités liées à la direction du département des sciences de l'éducation, il n'y avait pas de professeur des universités. L'effectif des étudiants était conséquent, environ 850 étudiants répartis sur trois départements : Martinique, Guadeloupe et Guyane. Étant la seule à résider en Martinique où se trouve implanté le campus des sciences humaines et sociales, nous nous sommes fortement impliquée en termes de responsabilités sur tous les plans : depuis la validation des acquis par l'expérience (VAE) des nouveaux étudiants jusqu'à la validation des diplômes (licence et maîtrise). Nous avons également la mission de recruter et de gérer les chargés de cours. Avec notre collègue, nous partageons la présidence des jurys de licence et de maîtrise (tantôt l'un tantôt l'autre) jusqu'à son départ en 2001. Nous nous sommes alors occupée seule de la conception des maquettes 2002 pour les deux diplômes, notre collègue ayant demandé sa mutation au CRDP de Guadeloupe en 2001. Nous avons également fait habilitier un diplôme de troisième cycle professionnel (DESS) « consultant en formation multimédia » en 2002 avec le soutien de l'université d'Aix-Marseille. Enfin, de 2000 à 2003, nous avons été directrice-adjointe du Doyen de l'U.F.R « Lettres et Sciences humaines » de

l'UAG avec pour mission de conseiller et de développer les usages des TIC dans l'enseignement universitaire. Entre temps, deux autres collègues maîtres de conférences ont rejoint l'équipe d'enseignants composée de huit chargés de cours. En septembre 2003, nous avons été mutée à l'IUFM de Lyon.

De 2007 à 2008, nous avons été directrice du service de « Veille Scientifique et Technologique » (VST) de l'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP) actuellement Institut Français de l'Éducation-École Normale Supérieure (IFÉ-ENS). Nous y avons rempli les fonctions d'un professeur des universités pendant une année, il s'agissait de définir les orientations de recherche d'une équipe de sept ingénieurs d'étude et deux ingénieurs de recherche, l'encadrement des dossiers de synthèse²⁸ et des dossiers d'actualité sur la recherche en sciences de l'éducation. Auparavant, de 2005 à 2007, nous étions directrice adjointe de ce même service VST.

En 2013, bien que nous ayons eu la chance d'obtenir un congé pour recherche et conversion thématique de six mois afin de rédiger notre mémoire, nous avons été fortement impliquée au cours du second semestre universitaire 2012-2013 dans l'élaboration de la future maquette des Masters des métiers de l'enseignement et dans l'organisation de certaines unités d'enseignement du fait de la transformation des IUFM en ESPÉ. À cet égard, pour l'année 2013-2014, nous sommes responsable de plusieurs Enseignements Capitalisables (EC) liés à l'usage des TIC et intitulés « usages et pratiques du numérique pour la classe » dont les objectifs sont les suivants :

- approfondir des connaissances et des compétences constitutives de la culture numérique,
- développer la capacité à évaluer des outils ou des dispositifs instrumentés,
- utiliser les outils TICE (logiciels, tableau numérique interactif, boîtiers de vote, ENT...) et les technologies audiovisuelles et informationnelles pour concevoir et créer des séquences didactiques pour la classe,
- faire acquérir des compétences correspondant au C2i2e (Certificat Informatique et Internet niveau 2 « enseignant »).

Par conséquent, nous avons la responsabilité d'organiser le travail d'une équipe d'enseignants spécialisés sur les TIC, ainsi que les tâches administratives afférentes à l'évaluation de ces enseignements capitalisables.

²⁸ Voir <http://ife.ens-lyon.fr/vst/Synthese/ListeDossiers.php?/SommaireDossier.htm> (consulté le 16 avril 2013).

En outre, nous sommes en train de travailler à la conception et à la mise en place d'un Master professionnel en co-responsabilité avec une collègue Fanny Lignon, maître de conférences en SIC pour l'année 2014-2015. Le concours de professeur d'école étant très sélectif, il s'avère que de nombreux étudiants se retrouvent sur le marché du travail sans réels débouchés professionnels. Pour essayer d'augmenter leurs chances d'insertion professionnelle, nous avons pensé qu'il serait judicieux de compléter leur formation relative aux métiers de l'enseignement et la formation avec des connaissances et des compétences dans le domaine des TIC. Nous avons donc présenté un projet de maquette de M2 « concepteur-réalisateur multimédia pédagogique », perçu très favorablement par les instances de direction de l'université Claude Bernard-Lyon 1. Nous sommes donc optimiste quant à l'issue de ce projet et nous souhaiterions le poursuivre, dans quelque temps par l'ouverture d'un M1 spécialisé en TIC.

Dans le sous-chapitre suivant, nous présenterons nos activités d'encadrement de recherches à l'université en termes de direction de séminaires de recherche, de mémoires et de thèses.

5.3.2. Responsabilités de recherche à l'université

Entre 1995-2003, nous avons encadré de nombreux mémoires de Master 1 (ex-maîtrise) en sciences de l'éducation à l'UAG-Université Antilles Guyane (environ 20 par an), des Master 2 recherche (ex-DEA) en linguistique en rapport avec les TIC (environ 2 par an).

Depuis 2003, nous avons encadré de nombreux mémoires de Master 2 à l'IUFM (entre 5 et 10 par an) et des mémoires professionnels provenant de différentes structures universitaires (université Lyon 2, ENSSIB).

Depuis 2009, nous sommes responsable de séminaires de recherche, l'un en M1 (30 étudiants) et l'autre en M2 (20 étudiants), intitulés « Nouvelles technologies - Médias – Dispositifs - Supports de connaissances ». En M1, nous présentons aux étudiants les fondements théoriques d'une recherche personnelle, afin de les aider à élaborer eux-mêmes un projet de recherche. En M2, ils approfondissent leur recherche commencée en M1, ensuite, ils réalisent et soutiennent un mémoire (60-80 pages) à l'issue du M2 qui rend compte de celle-ci. Selon les thèmes, les étudiants sont orientés vers des enseignants spécialistes de la problématique choisie.

La thématique du séminaire de recherche en Master 2 est la suivante :

Extrait de la fiche de présentation des séminaires de recherche pour l'année 2013-2014

« Dans la perspective de la psychologie cognitive, des sciences de l'éducation et des sciences de l'information et de la communication, il s'agira d'observer, d'analyser et d'évaluer les répercussions des TIC auprès des élèves et des enseignants. Les méthodologies utilisées pourront être qualitatives et /ou quantitatives. La *culture numérique* sera étudiée à partir de quatre points de vue :

- Épistémologique : identification et définition des concepts clés.
- Historique : intégration des TIC dans l'enseignement en 30 ans.
- Cognitif : analyse des usages et identification des nouvelles compétences et des nouveaux savoirs à construire.
- Technique : évaluation des pratiques et maîtrise des environnements de travail.
- Pédagogique : usages et postures dans l'enseignement ».

L'originalité de ce séminaire repose sur la possibilité d'envisager la « culture numérique » des enseignants et des élèves à partir de postures scientifiques différentes et complémentaires. Il s'avère également pertinent de croiser différents points de vue pour les discuter collectivement lors des rencontres organisées au cours de ce séminaire annuel. À l'occasion de ces débats, les étudiants peuvent ainsi dégager des problématiques spécifiques comme, par exemples, celles liées aux décalages:

- entre culture informatique et culture numérique, culture numérique et culture scolaire, culture familiale et culture scolaire,
- entre le travail réel de l'enseignant (ou de l'élève) avec les TIC et le travail prescrit,
- entre les intentions d'actions des enseignants ou des élèves et les actions réalisées avec les TIC,
- entre les usages développés dans et hors la classe,
- entre différents pays dans le cadre de comparaisons internationales.

En revanche, nous sommes confrontée à la gestion d'une certaine hétérogénéité des connaissances et des compétences acquises par les étudiants en matière de recherche. En effet, selon les parcours antérieurs, certains étudiants n'ont jamais effectué de recherche et n'ont aucune connaissance dans ce domaine. Pour pallier cette difficulté, depuis deux ans, le séminaire de recherche a été introduit dès le Master 1 en vue de construire une réflexion scientifique sur deux années et réduire les différences entre les niveaux de connaissances des étudiants en Master 2. En général, nous encadrons entre cinq et huit mémoires de Master 2 par an et nous faisons en sorte que les étudiants puissent travailler de manière collaborative tout au long de l'année universitaire, nous leur demandons de préparer régulièrement des exposés

et/ou des fiches de lecture qu'ils présentent oralement. Sans supprimer les différences entre les niveaux de connaissances de chacun, ce procédé permet de réduire les répercussions de ces différences sur la qualité des mémoires, de stimuler l'entraide entre étudiants et d'engager des débats pour faire avancer la réflexion scientifique. De plus, nous faisons intervenir d'autres collègues de l'ESPÉ pour qu'ils puissent présenter leurs travaux et leur transmettre des connaissances spécialisées sur différentes thématiques. À l'avenir, nous pensons ouvrir encore davantage ce séminaire pour l'enrichir avec des problématiques qui ne sont pas abordées actuellement, notamment en lien avec des disciplines comme la philosophie ou la sociologie.

Nous avons également la co-responsabilité de mémoires de Master 2-Recherche en sciences de l'éducation (université Lyon 2) avec Jean-Claude Régnier et en SIC à l'ENSSIB.

Nous co-dirigeons actuellement deux thèses en sciences de l'éducation (université Lyon 2) avec Jean-Claude Régnier, P.U. en sciences de l'éducation et chercheur dans le laboratoire ICAR-UMR 5191. Celle d'Assaad Angham porte sur les rôles, les avantages et les contraintes de l'enseignement basé sur l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans le contexte de la formation à distance. Quant à la thèse d'Alcheghri Hassan, elle a pour objectif d'analyser l'impact des interactions entre élèves au cours du processus d'apprentissage/enseignement sur l'acquisition des compétences.

Nous co-dirigeons également une troisième thèse, en sciences de l'éducation, celle de Rosette Nahed Yazbek, avec Fadi El Hage, Vice-Doyen de la faculté des sciences de l'éducation à l'université Saint-Joseph de Beyrouth (Liban). Le projet de thèse porte sur l'usage des TIC pour l'individualisation des enseignements lors de l'accompagnement d'élèves en difficulté d'apprentissage en sciences de la vie et de la terre.

Nous avons également été membre de plusieurs jurys de soutenance de thèses sur l'usage des TIC, notamment à l'université d'Aix-en-Provence, l'université Lyon 2 et l'université Lyon 1.

5.3.3. Notre position à l'égard de la recherche et de son encadrement à l'université

Dans le début de ce sous-chapitre 5.3, nous avons détaillé d'une manière factuelle les éléments susceptibles de rendre compte de nos activités d'encadrement de l'enseignement et de la recherche à l'université. En ce qui concerne l'aspect « recherche », pour mieux renseigner le lecteur sur la manière dont nous envisageons nos responsabilités d'encadrement,

nous souhaitons exposer notre conception de la démarche de recherche en psychologie et en sciences de l'éducation, ainsi que la manière dont nous encadrons les travaux de nos étudiants.

Tout d'abord, nous souhaitons inscrire les travaux de nos étudiants dans une réflexion scientifique cohérente avec les recherches que nous menons depuis de nombreuses années de telle sorte que leurs thématiques puissent tenir compte de l'historique et de l'avancée de la recherche et anticiper sur de nouvelles problématiques. De notre point de vue, l'une des finalités de la recherche est la mise en doute des théories et des réflexions consensuelles qui nous précèdent pour mieux situer notre propre pensée dans les cadres théoriques existants. Il s'agit d'une forme d'interpellation quasi « adolescente » pour dépasser ces cadres établis en vue soit de les prolonger avec de nouveaux apports soit de rompre avec ceux-ci pour en créer de nouveaux afin que d'autres chercheurs les remettent en question à leur tour. L'existence de cycles de vie des fondamentaux théoriques et scientifiques nous apparaît ainsi constitutive de la démarche de recherche.

Ensuite, la recherche doit permettre de mieux comprendre quels sont les facteurs qui semblent intervenir de manière favorable ou défavorable sur les situations étudiées. Compte tenu de la complexité des situations, les analyses ne peuvent aboutir qu'à des résultats partiels à propos desquels se pose la question de la signification. C'est alors au chercheur de se positionner vis-à-vis de ces résultats pour leur attribuer une signification « objective » en toute subjectivité. En conséquence, une part de « vérité » ne peut émerger que dans la mise perspective de nombreux résultats provenant de multiples recherches. C'est donc avec beaucoup de modestie que nous appréhendons la démarche de recherche en sciences de l'éducation et en psychologie.

Enfin, nous pensons que l'encadrement de la recherche avec des étudiants doit s'appuyer sur des connaissances partagées et sur une interpellation permanente des concepts, démarches ou méthodes. Nous pensons également que la création scientifique prend appui sur une forme d'intelligence collective générée par des échanges de connaissances et par des discussions scientifiques. Nous souhaitons donc poursuivre nos responsabilités collectives en matière de recherche grâce à une forme d'animation d'équipes de chercheurs favorisant l'élaboration de nouvelles connaissances par l'intermédiaire de différentes formes de travail collaboratif.

5.3.4. Insertion dans des réseaux de recherche en France et à l'international

Cette insertion envisagera quatre modalités : un réseau national sur les ENT, un programme de recherche pluriformation regroupant des spécialistes des SHS et de l'informatique, un projet pour l'ANR 2013 et nos collaborations internationales.

a) Réseau POETIC

Nous avons été co-responsable, avec Jean-Luc Rinaudo (CIVIIC-EA 2657), de l'animation d'un réseau national de différentes équipes de recherche (2006-2009) intitulé POETIC (Partage des Observations et Etudes sur les TIC) dont l'objectif était de permettre la mutualisation et la confrontation des méthodologies et des résultats de recherche liés à l'observation des usages des TIC et des ENT en éducation et formation. Ce réseau regroupait un ensemble de chercheurs en sciences humaines et sociales appartenant à différents laboratoires :

- CIVIIC, Centre Interdisciplinaire sur les Valeurs, Idées, Identités et Compétences en éducation et formation - EA 2657, Université de Rouen,
- ADEF, Apprentissage, didactique, évaluation, formation - UMR P3, Université de Provence,
- STEF, Sciences et Techniques en Éducation et Formation-UMR P; ENS-Cachan/ IFÉ-ENS Lyon,
- CREAD, Centre de Recherche sur l'Éducation, les Apprentissages et la Didactique- EA 3875, Université de Rennes 2,
- ELICO, Équipe de recherche de l'Université de Lyon en sciences de l'Information et de la Communication EA 4147,
- ICAR, Interactions Corpus Apprentissages Représentations -UMR 5191, Université Lyon 2- IFÉ, ENS Lyon.

Ce réseau a permis l'organisation de journées d'étude et de recherche ainsi que la production d'un ouvrage scientifique sur les ENT : Rinaudo J.-L. et Poyet F. (dir.) (2010). *Des recherches sur les environnements numériques éducatifs : Quels usages et quelles pratiques ?* Lyon : ENS- INRP, collection Technologies nouvelles et éducation.

Ce réseau, bien que moins actif, existe toujours actuellement. À titre d'exemple, nous avons été invitée en avril 2012 pour présenter nos travaux sur les ENT par Jean-Luc Rinaudo du laboratoire CIVIIC-EA 2657 lors d'une *Journée Recherche sur les ENT dans l'enseignement secondaire*.

b) PPF *Apprendre avec les TICE*

Entre 2006 et 2010, nous avons été membre du comité de direction d'un Programme de recherche PluriFormation (PPF), *Apprendre avec les TICE*, dirigé par le professeur Alain Mille, P.U. en informatique Université Claude Bernard Lyon 1, directeur de l'école doctorale InfoMaths, Laboratoire d'InfoRmatique en Images et Systèmes d'information (LIRIS) - UMR 5205 CNRS / INSA de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / Université Lumière Lyon 2 / École Centrale de Lyon.

Ce PPF regroupait neuf équipes de recherche de deux champs disciplinaires ;

- Sciences et Technologies d'Information et de Communication : LIRIS, Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG), Laboratoire d'Informatique pour l'Entreprise et les Systèmes de Production (LIESP), Département Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII) de Lyon 1 et la société SysCom-services.
- Sciences Humaines et Sociales : Interactions, corpus, Apprentissages, Représentations (ICAR) -UMR 5191 CNRS, Laboratoire d'Etude du Phénomène Scientifique (LEPS), Equipe de recherche de Lyon en sciences de l'Information et de la COmmunication (ELICO), EDUCation, Technologies de l'Information et de la Communication (EDUCTICE), EDUCation et POLitiques (EDUCPOL).

Il fédérait ainsi cinq établissements de la région Rhône-Alpes (INRP, INSA-Lyon, Université Grenoble 1, Université Lyon 1, Université Lyon 2, École Nationale Supérieure des Mines de St Etienne) autour d'un thème de recherche commun et avec des terrains d'expérimentations partagés, le projet global²⁹ étant piloté par l'Université Claude Bernard-Lyon1.

Ce PPF était composé de deux axes de recherche : assistances et accompagnements des apprentissages liés aux TIC et conception / déploiement de dispositifs technologiques. Ces deux axes se déclinaient plus précisément en directions privilégiées de recherches relatives aux acteurs des TIC pour l'éducation, à l'apprentissage réflexif et collaboratif, aux ressources et scénarios d'apprentissage et à l'évaluation de l'apprentissage. Il rassemblait 27 enseignants-chercheurs et praticiens (PRAG) sur ses thèmes de recherche et autant de jeunes chercheurs potentiels (Masters Recherche, doctorants, post-docs)

Dans ce PPF, nous avons été responsable de plusieurs actions de recherche relatives aux projets OUVRE et APPARENT. Nous avons obtenu des financements pour des missions et

²⁹ Consultable à l'adresse <http://apprentissage.ens-lyon.fr/apprentice>.

pour réaliser le traitement statistique des données recueillies dans le projet APPARENT (12000 euros environ sur 4 ans). Ce PPF a donné lieu à de nombreuses publications.

c) Participation à un projet ANR 2013 sur l'enseignement supérieur (en cours).

Le projet ANR 2013 est dirigé par le Professeur Laurent Cosnefroy, P.U. en sciences de l'éducation, IFÉ -ENS de Lyon, laboratoire Education, culture et politiques (ECP-EA-4571, Université Lumière Lyon 2), responsable de l'axe de recherches « Pratiques et politiques de l'enseignement supérieur », dont nous faisons partie depuis 2011. Ce projet rassemble des chercheurs de plusieurs laboratoires qui s'intéressent au développement de l'autonomie dans les apprentissages dans le contexte spécifique de l'enseignement supérieur.

Il s'agit des laboratoires suivants :

- Centre de recherche éducation formation (CREF), EA 1589, Université Nord Pas de Calais, Université de Paris Ouest-Nanterre La Défense : Philippe Carre, Moïse Dero, Christophe Jeunesse, Laure Leger.
- Centre de Recherche sur l'Education les Apprentissages et la Didactique (CREAD)-EA 3875, Université de Rennes : Jérôme Eneau, Annie Jézegou.
- Ecole, cultures et politiques (ECP), Université de Lyon : Christian Buty, Laurent Cosnefroy, Stéphane Simonian, Françoise Poyet, Jean-Jacques Quintin.
- Centre des Études Supérieures Industrielles (CESI)-département de recherche, Paris : Bernard Blandin.
- Laboratoire de recherches en sciences de l'éducation de l'université de Lille 3 (Théodile)-EA 1764, Université de Lille 3 : Fabien Fenouillet.
- Laboratoire de SPECTROMétrie physique (SPECTRO)-UMR CNRS 5588, Université Joseph Fourier : Julien Douady.
- Centre de Recherches Psychanalyse, Médecine et Société (CRPMS), Paris 7-Diderot : Maud Besançon (Université De Bourgogne, Dijon-Université René Descartes Paris 5), Antonine Goumi, Christian Hoffmann.

L'objectif de ce projet est de résoudre le problème suivant : quelles sont les caractéristiques des personnes et des environnements d'apprentissage susceptibles de soutenir le développement de l'autonomie dans les apprentissages et comment ces deux types de facteurs interagissent-ils ? L'ensemble de ces questions sera traité en milieu universitaire.

L'environnement d'apprentissage désigne les éléments délimitant les contours et les composants d'une situation, quelle qu'elle soit, au cours de laquelle il est possible « d'apprendre », c'est-à-dire de mettre en œuvre un processus de changement des conduites et/ou des connaissances » (Blandin, 2006). Il sera appréhendé en trois niveaux emboîtés : les pratiques des enseignants, les caractéristiques des dispositifs pédagogiques et des curriculums, l'environnement physique proprement dit.

Dans ce projet, nous voulons analyser les facteurs contribuant au développement de l'autonomie d'étudiants du supérieur en formation à distance dans le cadre d'un tutorat en ligne.

d) Collaborations internationales

Nous sommes en contact avec des chercheurs étrangers travaillant sur les mêmes problématiques. Ayant réalisé notre thèse entre 1992 et 1996 dans le département TEChnologies de Formation et d'Apprentissage (TECFA) à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève (Suisse), nous sommes restée en relation avec certains de nos collègues, comme Daniel Peraya, « professeur ordinaire » et spécialiste des technologies pour l'éducation et la formation. Depuis, nous avons été sollicitée à plusieurs reprises par cette équipe pour des rencontres ou des expertises scientifiques, par exemple en juin 2006 pour l'expertise d'un projet dans le cadre d'un Programme franco-suisse d'Actions Intégrées (PAI Germaine de Staël, 2007).

Par ailleurs, nous avons fait partie, entre 2007 et 2009, du Réseau International Francophone des établissements de Formation de Formateurs (RIFFEF), réseau avec lequel nous sommes encore en contact. Cela nous a permis de réaliser une contribution en 2008 dans une revue dirigée par T. Karsenti, R. P. Garry et A. Benziane (cf. p. 339-344 du volume II).

Nous avons mené d'autres types de collaboration avec des chercheurs à l'international, par exemple :

- l'expertise d'un article sur l'usage des TIC en novembre 2010 pour la Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire (RITPU) - Université de Montréal

ou

- l'invitation à une conférence invitée par l'université de Maastricht aux (Pays-Bas) aux *IX^e Journées franco-néerlandaises (IX^e Frans-Nederlandse Ontmoetingsdagen)*,

11 et 12 juin 2009. Notre conférence était intitulée « Les Technologies d'Information de Communication pourraient-elles représenter une alternative pour limiter l'abandon universitaire ? » (cf. p. 271-274 du volume II).

ou encore,

- l'encadrement d'une thèse en co-tutelle avec l'Université de Beyrouth au Liban.

Ces activités témoignent de notre participation à une réflexion sur l'usage des TIC au niveau international.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Essayer de retracer les grandes lignes de notre parcours de chercheur et rendre visible nos avancées scientifiques est un exercice stimulant. Au cours de ce mémoire, nous avons fait apparaître les grandes thématiques et les concepts sur lesquels nous avons travaillé en tenant compte de nos orientations scientifiques en psychologie cognitive et en sciences de l'éducation. Nos activités professionnelles et notre parcours de chercheur nous ont permis d'avoir une vision globale du domaine de la formation : nous avons commencé par analyser les usages des TIC en formation des adultes pour nous centrer ensuite sur la formation initiale dans les enseignements secondaire et supérieur. Certains problèmes sont similaires et d'autres spécifiques, toutefois, quel que soit le public et les concepts sur lesquels nous avons travaillé sont transversaux.

Autant le découpage théorique effectué ici pour présenter nos travaux était nécessaire, autant, dans la réalité de nos recherches, les frontières entre nos deux orientations scientifiques sont poreuses. Ainsi dans cette conclusion générale, pour résumer de manière synthétique notre contribution et procéder à un état des lieux de nos avancées scientifiques, nous nous attacherons à montrer les liens entre les concepts que nous avons abordés, qu'ils proviennent de la psychologie ou des sciences de l'éducation. Nous reviendrons ensuite sur les objectifs que nous nous étions fixés dans la partie introductive et, enfin, nous ouvrirons sur nos perspectives de recherche.

État des lieux de nos contributions au développement du champ conceptuel des TIC

Pour répondre à notre objectif initial, mieux comprendre certains facteurs intervenant sur la construction des usages des TIC en formation, nous avons exploré plusieurs domaines et thématiques de recherche comme les contextes de conception et de mise en œuvre, les connaissances à acquérir, les scénarios didactiques, les scénarios de communication entre

sujets, les modalités d'accompagnement dans les dispositifs, les interfaces et les compétences des enseignants. Nous les avons envisagés au regard d'un ensemble de concepts et de notions que nous avons discutés, pour la plupart, dans le cadre théorique de Rabardel (1995) et du modèle de l'innovation de Depover *et al.* (2007).

Nous présentons, à la figure 13 ci-dessous, les liens entre nos cadres théoriques et les concepts travaillés au cours de ce mémoire pour rendre compte des interrelations et de l'interdépendance des facteurs sous-jacents à la construction des usages des TIC au regard de notre objectif initial. Nous expliciterons cette figure de gauche à droite.

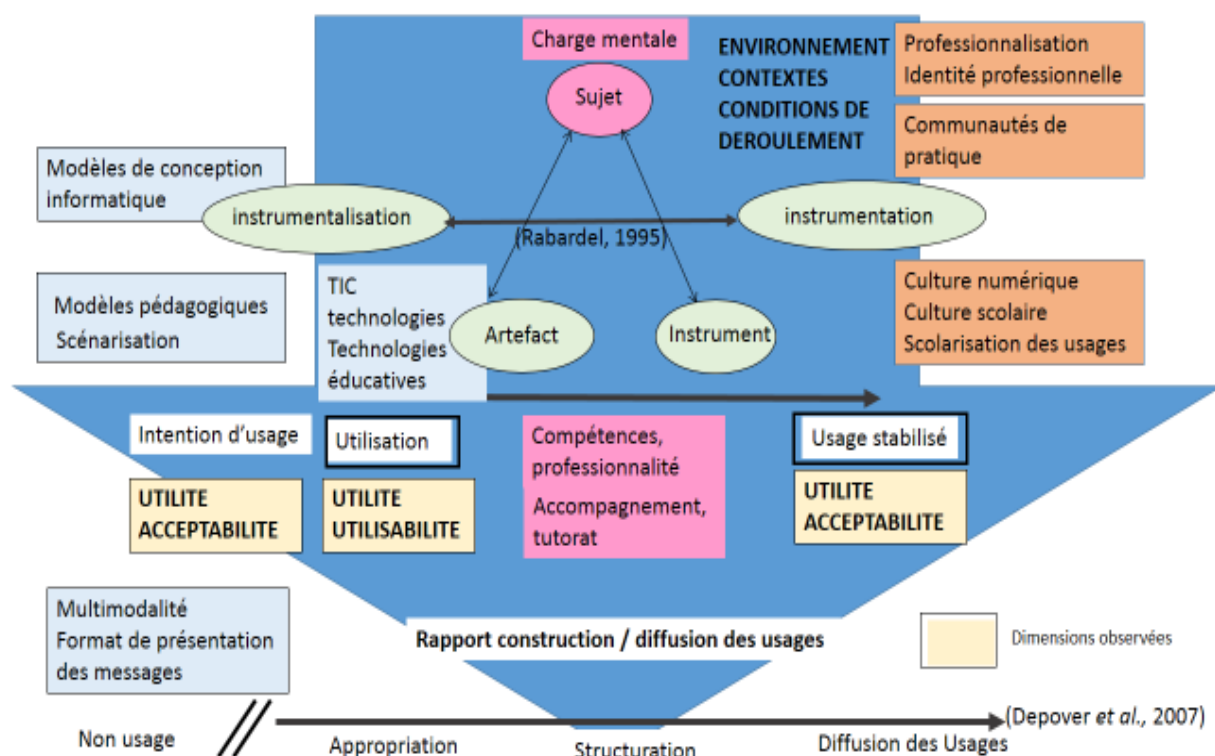


Figure 13. Comprendre la construction des usages des TIC

Les concepts ont été abordés ici dans la perspective des interactions entre l'artefact, le sujet et l'instrument. Notamment, les modèles de conception informatique et pédagogique, la scénarisation, les formats de présentation des messages en termes de multimodalité et de métaphores contribuent pour la plupart à analyser les facteurs qui auront une incidence sur la conception de l'**artefact**. En outre, les concepts et notions de « charge mentale » et d'« accompagnement tutoral » interrogent le **sujet** dans sa dimension cognitive, en tant

qu'utilisateur, ainsi que les processus d'instrumentation³⁰. À l'extrême droite, les « communautés de pratique », la « professionnalisation », l'« identité professionnelle », les « cultures numérique et scolaire » relèvent de **l'instrument**. Le modèle de Depover *et al.* (2007) représenté par une flèche, de gauche à droite au bas de la figure 13, met en évidence le déroulement des processus de construction des usages en trois phases : appropriation, structuration et diffusion selon une genèse instrumentale progressant de l'artefact à l'instrument.

Pour des raisons de lisibilité, nous n'avons pas fait apparaître de flèches montrant les interrelations entre tous les concepts abordés. Toutefois, au cours de ce mémoire, nous avons mis en évidence l'existence de ces interrelations et leur influence sur la construction des usages des TIC. Nous avons souligné le fait que les modèles de conception informatique, la scénarisation ainsi que les modèles pédagogiques, interviennent sur l'accompagnement et la relation tutorale. Il en va de même pour les formats de présentation des messages qui peuvent faciliter, ou au contraire compliquer, les processus d'appropriation des TIC lors de l'apprentissage ou bien lors de la navigation dans les dispositifs.

Au plan des approfondissements notionnels, certains concepts sont toujours en débat, comme ceux de charge mentale et d'usage sur lesquels nous souhaitons revenir.

La question de l'allègement de la charge mentale du point de vue constructiviste

Précédemment, nous avons mis en évidence que certains messages alourdissent la charge mentale liée à une tâche d'apprentissage ou de navigation et qu'une réflexion de nature ergonomique serait souhaitable pour mieux concevoir ces messages. Dans une perspective cognitiviste, si l'on comprend bien l'intérêt d'alléger la charge mentale des sujets en pré-structurant les informations grâce à des associations visuo-spatiales ou en suggérant la signification globale d'informations abstraites par l'intermédiaire de métaphores, ce formatage peut donner lieu à une controverse liée aux principes constructivistes. Pour les partisans du constructivisme, les connaissances ne procèdent pas d'une simple « copie » mais nécessitent une véritable « (re) construction » par le sujet, d'où l'importance de passer du temps à les intégrer. S.R. Goldman (1991) rejoint ces principes et suggère que le sujet

³⁰ Rappelons que l'instrumentation concerne l'émergence et l'évolution des schèmes d'utilisation et d'action instrumentée des sujets.

s'employant à s'appropriier des informations disparates organisera celles dont il a besoin selon des schémas de pensée personnels. Alors que les résultats ne sont pas visibles de prime abord, le sujet gagnera du temps par la suite dans des situations analogues parce qu'il en aura consacré pour restructurer l'information lors de tâtonnements initiaux qui lui sont propres.

Cette controverse nous amène à poser une question classique en pédagogie : est-il préférable que l'enseignant donne les informations à apprendre ou doit-il les faire découvrir par les apprenants ? Cette question n'est pas nouvelle et le principe d'organiser la prise d'informations de manière rationnelle n'irait pas à l'encontre des principes constructivistes dans la mesure où le sujet apprenant devra tout de même s'approprier celles-ci à partir des connaissances qu'il possède antérieurement. C'est également le point de vue Sweller et Chandler (1992) expliquant que le fait d'organiser les informations au départ favorise l'allègement de la charge mentale des sujets pour leur permettre de structurer ensuite à leur convenance ces informations avec davantage d'aisance. Toutefois, comme nous l'avons vu, l'organisation préalable de ces informations présente des limites notamment lorsque l'on impose des significations particulières à des informations *via* certaines métaphores. C'est pour cette raison que les significations induites par ces métaphores doivent être proches des modèles mentaux des utilisateurs pour ne pas entraver leur compréhension.

Parallèlement au concept de charge mentale, nous désirons revenir également sur celui d'usage et sur son statut pour la recherche.

La question de l'usage en tant qu'objet de recherche et entrée méthodologique

Au croisement de différents champs disciplinaires, l'usage dans le contexte des actions instrumentées est à la fois un objet de recherche et une entrée méthodologique. En tant qu'objet de recherche, il peut être considéré comme le résultat de l'activité humaine, c'est alors un produit. En tant qu'entrée méthodologique, analyser l'usage pour la psychologie et les sciences de l'éducation, c'est tenter de comprendre la signification d'actions instrumentées dans le champ des pratiques individuelles et sociales. L'usage peut alors permettre de rendre compte d'un ensemble de processus qui donne forme à l'artefact et le transforme en instrument. Une entrée méthodologique par l'usage permet d'analyser l'activité humaine en train de se dérouler ; c'est le mouvement qui intéresse le chercheur en vue d'en découvrir la signification. Par ailleurs, les transformations qui s'opèrent entre l'artefact et le sujet dans le

cadre d'une genèse instrumentale concernant spécifiquement la relation du sujet avec l'instrument. C'est de cette relation que nous discuterons aux paragraphes suivants.

Retour sur la relation « sujet-instrument »

E. Brangier, A. Dufresne et S. Hammes-Adelé (2009) s'intéressent à la relation humain-technologie dans une perspective symbiotique pour revisiter la notion d'acceptation. Cette notion, largement diffusée au cours des deux dernières décennies, « souligne que l'utilisation d'une technologie repose sur le fait que son utilisateur a d'abord décidé de l'accepter » (Brangier *et al.*, 2009, p. 333), mais, elle apparaît insuffisante pour rendre compte des interactions humain-ordinateur. La notion d'acceptation peut renvoyer à une approche technocentrée où l'humain et la technologie s'opposent. Dans une approche anthropocentrique, il ne s'agit plus pour l'humain, ou de nombreux humains, d'accepter la technologie, mais de vivre avec elle dans une relation intime de telle sorte que « le tableur ne soit plus un simple outil de calcul mais au contraire qu'il amplifie notre intelligence et que notre téléphone portable à écran tactile soit notre prolongement naturel, celui de notre doigt, de nos yeux, de nos oreilles et de notre esprit » (Brangier *et al.*, 2009, p. 334). Dans cette approche, il s'agit d'identifier les déterminants propres non au couple « utilisateur-artefact » ou « usager-instrument », mais à la nouvelle forme créée par la complémentarité de ces deux entités.

Les auteurs précités parlent de symbiose de la relation humain-technologie pour signifier qu'humain et technologie sont liés par des rapports de forte dépendance mutuelle. Ainsi, l'activité humaine pourrait être analysée comme le résultat de l'efficacité d'un état symbiotique entre l'outil et l'utilisateur pour répondre de manière satisfaisante aux besoins de l'utilisateur : « Plutôt que de se fier à ses perceptions d'utilité et d'utilisabilité, l'utilisateur cherche d'abord à maximiser sa satisfaction » (Brangier *et al.*, 2009, p. 335). La notion de satisfaction représente un facteur déterminant de l'utilisation des TIC et elle serait générée par une confirmation des attentes de l'utilisateur à propos de la technologie. La satisfaction serait également envisagée comme le résultat de l'évaluation positive de l'expérience d'interaction de l'utilisateur avec la technologie. Licklider (1960 cité par Brangier *et al.*, 2009, p. 339) fut le premier à utiliser cette notion et à considérer que la relation humain-ordinateur correspond à un partenariat qui s'engage entre les deux entités. Il s'agirait donc de réfléchir sur les apports de cette approche symbiotique pour définir de nouveaux concepts et de nouveaux

paradigmes de recherche propre à cette relation de dépendance mutuelle en vue de constituer un champ spécialisé sur les TIC.

C'est ce que proposent les auteurs en définissant « des critères de simplification d'usage » parmi lesquels ils identifient différents éléments comme une « augmentation perceptive, un accélérateur opératoire, un management des connaissances en contexte, un équilibrage émotionnel, une résilience dans la gestion des erreurs, une continuité du flux informationnel, une réduction des distracteurs et une amplification de l'intelligence » (Brangier *et al.*, 2009, p. 348). Nous pourrions ainsi envisager les usages des TIC comme étant le résultat de l'efficacité de cette symbiose au service de la réalisation de tâches finalisées.

Du point de vue théorique, la notion de symbiose entre le sujet et l'instrument nous autorise à convoquer d'autres modèles théoriques notamment, dans le domaine de la psychologie de l'enfance, pour introduire l'existence d'une dialectique entre des processus centrifuges et centripètes contribuant à l'élaboration de cette relation symbiotique. Provenant des sciences physiques, les notions de « centrifuge » et « centripète » rendent compte de l'existence de forces opposées mais complémentaires pour maintenir un équilibre et une forme d'adaptation à l'environnement. Henri Wallon, psychologue du développement de l'enfant, a utilisé ces notions pour mettre en évidence le fait que le développement de l'intelligence humaine résulte d'une dialectique entre des stades qualifiés de centripètes et de centrifuges. Il identifie alors deux grandes catégories de processus assujettis à ces stades : la différenciation et la restructuration. Dans sa théorie du développement infantile, Wallon (1946) montre que les mouvements centrifuges amènent le sujet à se différencier de la mère en se tournant vers les autres et vers l'environnement alors que les mouvements centripètes contribuent à une restructuration cognitive et psychique orientée vers le sujet. Cette théorie, initialement appliquée au développement de l'enfant, a été reprise et élargie par Cariou (1995) qui fait ressortir une permanence de ces processus sur tout le cycle vital de l'individu permettant ainsi une restructuration globale du rapport organisme/milieu.

Nous pourrions appliquer ce cadre théorique aux situations instrumentées en considérant que l'organisme dans son rapport au milieu est constitué de l'humain en symbiose avec la technologie. Dans ce cas, lors de la genèse de cette relation symbiotique, deux types de processus complémentaires seraient présents : les uns, qualifiés de centripètes, tournés vers l'entité symbiotique « humain-technologie » ou « sujet-instrument » (Rabardel, 1995) et les autres, les processus centrifuges, tournés vers l'extérieur. La nécessité de se tourner vers des

groupes sociaux pour enrichir ses propres pratiques est une réalité que l'on observe en particulier avec le développement et l'organisation de communautés d'intérêts. De notre point de vue, dans un mouvement centrifuge orienté vers les autres, cette relation symbiotique pourrait s'étendre à des groupes sociaux qui interviendraient dans les processus de construction des usages avec les TIC pour contribuer à l'amélioration de l'efficacité de la relation « sujet-instrument ». Dans nos perspectives de recherche, nous proposons d'approfondir l'influence de ces groupes sociaux, notamment des groupes de pairs, sur l'appropriation des TIC par les enseignants. Précisément, nous avons montré que la participation des enseignants à des groupes de pairs représente un facteur de diffusion des usages des TIC (Poyet et Régnier, 2013) parce qu'ils se servent de leurs réseaux sociaux pour améliorer leurs compétences et leurs connaissances à l'égard des TIC. C'est ce que nous présenterons par la suite.

La participation des enseignants à des réseaux sociaux comme facteur de diffusion des usages

Les premiers résultats de la recherche qui a suivi le projet APPARENT montrent que l'implication des enseignants dans des réseaux sociaux a un impact sur les usages qu'ils développent avec les TIC (Poyet et Régnier, 2013). Cette implication se différencie selon les trois stades d'appropriation des TIC (Depover *et al.*, 2007) par la nature des interactions et par leur fréquence. Selon les dimensions définies par Coen et Schumacher (2006, p. 11), à savoir technologique, pédagogique, psychologique et sociologique, les enseignants éprouvent en phase d'appropriation des usages (phase 1) une grande dépendance envers leur réseau de soutien, généralement un réseau social de pairs qui est peu, voire pas, construit. En phase de structuration (phase 2), ils observent encore une certaine dépendance vis-à-vis de ce réseau, mais un tissage progressif de leur propre réseau social entre collègues se met en place. Ce n'est qu'en phase de diffusion (phase 3) que les enseignants prennent une forme d'indépendance vis-à-vis de ce réseau. Le réseau social est tissé, efficace, il permet des collaborations et des échanges fréquents.

En conséquence, ces premiers résultats font apparaître que les enseignants se forment en partie grâce au soutien des communautés de pratique dans lesquelles ils s'insèrent et qu'ils s'appuient sur ces réseaux pour construire des pratiques nouvelles en mutualisant des ressources et en partageant des expériences professionnelles. L'abonnement à des listes professionnelles de diffusion est, de même, un aspect discriminant entre les groupes. Il est

difficile de cerner avec précision, à ce jour, quels seront l'évolution de ces réseaux sociaux et leurs impacts sur la formation des enseignants dans les années à venir, mais nous pouvons, néanmoins, constater dès à présent que ceux-ci interviennent directement sur le développement des compétences des enseignants à l'égard des TIC et sur leur professionnalité. Une formation basée sur la pratique avec une approche collaborative facilitée par l'usage des TIC pourrait, de notre point de vue, représenter une alternative à la formation actuelle des enseignants, souvent perçue en décalage vis-à-vis de leurs besoins et parfois qualifiée de trop théorique. Une telle formation pourrait également participer à la professionnalisation des enseignants d'un point de vue identitaire. Dans le prolongement de cette réflexion, nous souhaitons par la suite explorer d'autres pistes de recherche, comme l'accessibilité de ces réseaux aux enseignants ou la structuration et l'organisation de cette offre de formation informelle dans la perspective de cours en ligne à l'université, à l'instar des MOOC.

En résumé, ces groupes sociaux produisent une réflexion et des connaissances collectives sur lesquelles il s'avère utile de s'interroger aujourd'hui, d'où notre intérêt actuel pour comprendre les mécanismes, l'organisation et les logiques de fonctionnement plus ou moins formelles de certaines de ces communautés de pratique. Nous nous appuyerons sur la métaphore de la ruche d'abeilles pour mettre en évidence que l'ensemble des contributions individuelles viennent nourrir une réflexion globale constitutive d'une forme d'intelligence collective distribuée entre tous les membres de ces groupes sociaux. Les processus mis en œuvre lors de la construction de ces nouvelles formes de connaissances collectives procèderaient de la même manière qu'au plan individuel c'est-à-dire avec une alternance de processus centripètes et centrifuges tels que nous venons de les présenter. Nous pensons que ces communautés constituent des enjeux majeurs pour l'élaboration de nouvelles compétences et connaissances à l'égard des TIC, à l'instar de Jacques Audran et Stéphane Simonian (2009, p. 16) expliquant que « l'évolution dite du Web 2.0 et la généralisation des "mondes virtuels", le développement des environnements synchrones, sont autant de modifications technologiques qui transformeront sans doute les usages et pratiques sociales dans un nouveau cycle de genèse instrumentale ».

Ce nouveau cycle de genèse instrumentale reste à explorer dans une perspective dynamique du fait que ces technologies sont en constante évolution et qu'il importe d'en saisir la dynamique pour chercher à lui attribuer une signification. Dans les années à venir, nous

souhaitons poursuivre nos travaux dans cette direction en nous intéressant aux processus mis en œuvre lors de ce nouveau cycle à la fois individuel et collectif.

BIBLIOGRAPHIE

- Albero, B. (2004). Technologies et formation : travaux, interrogations, pistes de réflexion dans un champ de recherche éclaté. *Savoirs*, 2(5), 9-69.
- Albero, B., & Thibault, F. (2009). La recherche française en sciences humaines et sociales sur les technologies en éducation. In la *Revue Française de Pédagogie*, (169), 53-66.
- Alter, N. (2001). *L'innovation ordinaire*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Amadiou, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2011). Comprendre des documents non linéaires : Quelles ressources apportées par les connaissances antérieures ? *L'Année Psychologique*, 111, 361-410.
- Atkinson, R.C., & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory : a proposed system and its control processes. In Spence K.W. and Spence J.T. (dir.), *The Psychology of Learning and Motivation : Advances in Research and Theory*, (p.89–195). New York : Academic Press, 2.
- Audran, J., & Simonian, S. (2009). Étudier les communautés d'apprenants en ligne : quel(s) agencement(s) des méthodes de recherche ? *Éducation et Formation*, (e-290), 7-18. En ligne <http://ute3.umh.ac.be/revues/index> (consulté le 16 juillet 2013).
- Baddeley, A.-D. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Londres : Lawrence Erlbaum Associates.
- Balacheff, N. (2001). À propos de la recherche sur les environnements informatiques pour l'apprentissage humain. Texte préparatoire au *Séminaire Cognitique sur les Technologies de l'apprentissage*, Poitiers, 21 juin. En ligne <http://membres-liglab.imag.fr/balacheff/TextesDivers/CognitiqueEIAH.html>
- Baron, G.-L., & Bruillard, É. (2004). Quelques réflexions autour des phénomènes de scolarisation des technologies. In L. O. Pochon, & A. Maréchal (dir.), *Entre technique et pédagogie. La création de contenus multimédia pour l'enseignement et la formation* (p. 154-161). Neuchâtel : IRDP.
- Baron, G.-L., & Bruillard, É. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Baron, G.-L. (1990). L'informatique en éducation : Le cas de la France. *Revue Française de Pédagogie*, (92), 57-78. En ligne http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/revue-francaise-de-pedagogie/INRP_RF092_7.pdf (consulté le 11 août 2013).
- Bastien, J.M.C., & Tricot, A. (2008). L'évaluation ergonomique des documents électroniques. In A. Chevalier, & A. Tricot (dir.), *Ergonomie des documents électroniques* (p. 205-227). Paris : Presses Universitaires de France.

- Ben Abdallah, N., & Poyet, F. (2011). Some Reflections on the Evaluation of Virtual Learning Environments. In S. Greener, & A. Rospigliosi (dir.), *Proceedings of the 10th European Conference on e-Learning (ECEL-2011)* (p. 48-56), Brighton Business School, University of Brighton, Brighton, UK, 10-11 November 2011. Sonning Common, Royaume-Uni : Academic Publishing International.
- Berger, L., & Luckman, T. (1966). *The Social Construction of Reality*, New York : Doubleday.
- Bertrand, Y. (1993). *Théories contemporaines de l'éducation*. Paris : Chronique sociale.
- Bélisle, C., & Linard, M. (1996). Quelles nouvelles compétences des acteurs de la formation dans le contexte des T.I.C ? *Éducation Permanente*, (127), 19-47.
- Bessière, C., & Guir, R. (1995). Updating Train-the trainer Activities: An Action Research Study. In D. Tinsley, & Tom J. van Weert (dir.), *Proceedings of the World Conference on Computers in Education VI, WCCE'95, Liberating the Learner* (p. 531-541). Londres : Chapman et Hall.
- Bétrancourt, M., & Bisseret, A. (1998). Integrating textual and pictorial information via pop-windows: An experimental study. *Behavior and Information Technology*, 17(5), 263-273.
- Bétrancourt, M. (1996). *Facteurs spatiaux et temporels dans le traitement cognitifs des complexes texte-figure*. Thèse de doctorat en Science Cognitive, Institut National Polytechnique de Grenoble.
- Bisseret, A. (1983). Psychology for Man Computer Cooperation in Knowledge Processing. In R. E. Masson (dir.), *Information Processing 83, Proceedings of the IFIP 9th World Computer Congress*, Paris, France, September 19-23, 1983. Amsterdam : Elsevier.
- Bizot, C., & Brunet, A. (2007). *L'éducation aux médias : Enjeux, état des lieux, perspectives* (rapport n° 2007-083). Paris : Inspection générale de l'Administration de l'Éducation nationale et de la Recherche.
- Blandin, B., (2006). Facilitateur, coach, accompagnateur, formateur... Quelles différences ? Premiers éléments d'une étude sur les métiers. In *ENFA. Actes du 7e colloque européen sur l'autoformation : faciliter les apprentissages autonomes*, Auzeville, 18-19
- Bloom, B. S. (1975). *Taxonomie des objectifs éducatifs. Vol. 1 : Domaine cognitif*. Montréal : Presses de l'Université du Québec.
- Bloom, B. S., & Krathwohl, D. R. (1956). *The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners*. New York : Longmans.
- Bouchard, P. (2000). Autonomie et distance transactionnelle. In S. Alava (dir.). *Cyberspace et formations ouvertes : Vers une mutation des pratiques de formation* (p. 65-78). Bruxelles : De Boeck.
- Brangier, É., Dufresne, A., & Hammes-Adelé, S. (2009). *Approche symbiotique de la relation humain-technologie : perspectives pour l'ergonomie informatique*. *Le travail humain*, 4(72), 333-353
- Brassard, C., & Daele, A. (2003). Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC. In C. Desmoulins, P. Marquet, & D. Bouhineau (dir.), *Actes du colloque EIAH 2003, Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain* (p. 438-444), Strasbourg, 15-17 avril. Paris : INRP/ATIEF. En ligne <http://archive.eiah.univ-lemans.fr/EIAH2003/> (consulté le 16 août 2013).

- Breton, P., & Proulx, S. (1989). *L'explosion de la communication : La naissance d'une nouvelle idéologie*. Paris/Montréal : La Découverte/Boréal.
- Breton, P., & Proulx, S. (2002). *L'explosion de la communication à l'aube du XXI^e siècle*. Paris : La Découverte.
- Broadbent, D. E. (1975). The Magic Number Seven After Fifteen Years. In A. Kennedy, & A. Wilkes (dir.), *Studies in Long Term Memory*. New-York : Wiley.
- Brooks, L. R. (1968). Spatial and Verbal Components of the Act of Recall. *Canadian Journal of Psychology*, 22(5), 349-368. En ligne <http://psych.stanford.edu/~jlm/pdfs/Brooks68.pdf> (consulté le 11 août 2013).
- Bruillard, É. (2013). Cultures numériques, éducation aux médias et à l'information, questions de recherche. *Bulletin de la Recherche*, (21), En ligne : <http://emiconf-2013.ens-lyon.fr/> (consulté le 1^{er} novembre 2013).
- Bruillard, É. (2012). Le déploiement des ENT dans l'enseignement secondaire : Entre acteurs multiples, dénis et illusions. *Revue Française de Pédagogie*, (177), 101-130.
- Bruillard, É. (1999). Informatique et éducation : Quels liens entre connaissances et technologie ? In S. Agostellini (dir.), *Comment penser la communication des connaissances : du CD-Rom à l'internet*. (p. 195-218). Paris : L'Harmattan.
- Bruillard, É. (1992). Bilan critique sur 10 ans de formation aux T.I en École Normale d'instituteurs : Quelle perspective pour les IUFM ? In *Actes du congrès européen La technologie de l'information et de l'éducation : Une vision critique* (p. 423-432), Barcelone, novembre 1992. En ligne <http://www.stef.ens-cachan.fr/annur/bruillard/BARCA.pdf> (consulté le 12 août 2013).
- Bruillard, É. et Baron, G.-L. (2006). Usages en milieu scolaire : Caractérisation, observation et évaluation. In M. Grandbastien, & J.-M. Labat (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (p. 269-284). Paris : Hermès/Lavoisier.
- Brun-Picard, C., & Lallich-Boidin, G. (2011). L'accès au patrimoine écrit en ligne : Analyse structurelle et réflexion prospective sur un cas français. *Les Enjeux de l'Information et de la Communication*, (12/1), 23-31. En ligne http://w3.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2011/BrunPicard-Lallich (consulté le 13 juin 2013).
- Cadoz, C. (1992). *Le geste canal de communication homme/machine : La communication instrumentale* (rapport de recherche). Grenoble : Association pour la création et la recherche d'outils d'expression (ACROE)/Laboratoire d'informatique fondamentale et d'intelligence artificielle (LIFIA)/Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG).
- Cariou, M. (1995). *Personnalité et vieillissement*, Paris : Delachaux et Niestlé.
- Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive*. Paris : Armand Colin.
- Charpin, F. (1997). Étymologie et histoire du mot technologie. *Solaris*, (4). En ligne <http://gabriel.gallezot.free.fr/Solaris/d04/4charpin.html> (consulté le 17 août 2013).
- Chase, W. G., & Simon, H. A (1973). Perception in Chess. *Cognitive Psychology*, 4(1), 55-81.
- Cheetham G., Chivers G. (1996). Towards a holistic model of professional competence. *Journal of European Industrial Training*, 20(5), 20-30.
- Cisel, M., & Bruillard, É. (2012). Chronique des MOOC. *STICEF, Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 19. En ligne

http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/13r-cisel/sticef_2012_cisel_13r.htm (consulté le 8 août 2013).

Coen, P. E., & Schumacher, J. (2006). Construction d'un outil pour évaluer le degré d'intégration des TIC dans l'enseignement. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 3(3), 7-17.

Coirier, P., Gaonac'h, D., & Passerault, J.-M. (1996). *Psycholinguistique textuelle : Approche cognitive de la compréhension et de la production des textes*. Paris : Armand Colin.

Coutaz, J. (1992). Multimedia and multimodal user interfaces: A software engineering perspective. In *Proceedings of the St Petersburg International Workshop on Human Computer Interaction*.

Crahay, M. (1987). LOGO, un environnement propice à la pensée procédurale. *Revue Française de Pédagogie*, (80), 37-56.

Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York, USA : Teachers College Press.

De Corte, E. (1992). On the learning and teaching of problem-solving skills in mathematics and LOGO programming. *Applied Psychology: An International Review*, 41(4), 317-331.

Delahaye, C., Derouet-Besson, M-C., & Godinet, H. (2009). *Observer l'innovation, un cas d'école innovante*. Lyon : INRP-ENS.

Denis, M., & De Vega, M. (1993), Modèles mentaux et imagerie mentale. In M.-F. Ehrlich, H. Tardieu, & M. Cavazza (dir.), *Les modèles mentaux : Approche cognitive des représentations*. Paris : Masson.

Depover, C., De Lièvre, B., Peraya, D., Quintin, J.-J., & Jaillet, A. (2011). *Le tutorat en formation à distance*. Bruxelles : De Boeck.

Depover, C. & Quintin, J.-J. (2011). Le tutorat et sa mise en œuvre. In C. Depover, B. De Lièvre, D. Peraya, J.-J. Quintin, & A. Jaillet (dir.), *Le tutorat en formation à distance* (p. 29-38). Bruxelles : De Boeck.

Depover, C., & Strebelle, A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intégration des TIC dans le processus éducatif. In L.O. Pochon, & A. Blanchet (dir.), *L'ordinateur à l'école : De l'introduction à l'intégration* (p. 73-98). Neuchâtel : Institut de recherche et de documentation pédagogique.

Depover, C., Strebelle, A., & De Lièvre, B. (2007). Une modélisation du processus d'innovation s'articulant sur une dynamique de réseaux d'acteurs. In M. Baron, D. Guin, & L. Trouche (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : Conception et usages, regards croisés* (p. 140-169). Paris : Hermès/Lavoisier.

Dero, M. (1996). L'enseignement avec ordinateur. In A. Lieury et coll. (dir.), *Manuel de psychologie de l'éducation*. Paris : Dunod.

Develotte, C. (2010). Le français en (première) ligne : un « zeste » de communication en ligne à intégrer à l'enseignement du français et à la formation des enseignants de français. *Le Français à l'Université*, 15(2). En ligne <http://www.bulletin.auf.org/index.php?id=613> (consulté le jeudi 16 juillet 2013).

Develotte C., Bruillard, É., Genevois, S., Jouneau-Sion C., & Sabra, H. (2011). Les communautés en ligne d'enseignants : nouveaux partenaires du système éducatif ? In

- F. Poyet, & C. Develotte (dir.), *L'éducation à l'heure du numérique : état des lieux, enjeux et perspectives* (p. 79-80). Lyon : ENS-INRP.
- Dillon, A., & Morris, M. G. (1996). User acceptance of information technology: Theories and models. *Annual Review of Information, Science and Technology*, 31, 3-32.
- Drot-Delange, B., & Bruillard, É. (2012). Éducation aux TIC, cultures informatique et du numérique : quelques repères historiques, *Études de communication*, (38). En ligne <http://edc.revues.org/3393> (consulté le 26 octobre 2013).
- Dufresne, A. (1997). Conception d'interfaces pour l'apprentissage à distance. *Revue de l'Éducation à Distance*, 12(1), 201-220. En ligne <http://www.jofde.ca/index.php/jde/article/view/270/433> (consulté le 16 août 2013).
- Eneau, J. & Poyet, F. (2011). Contribution à la professionnalisation de futurs tuteurs en langues : le cas de l'apprentissage d'une langue étrangère à distance en synchronie. In E. Nissen, F. Poyet & T. Soubrié (dir.), *Interagir et apprendre en ligne* (p. 77-93). Grenoble : Éditions Littéraires et Linguistiques de l'Université de Grenoble.
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work : Toward an Activity Theoretical Reconceptualisation. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133 -156.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. Helsinki, Finland : Orienta-Kosultit Oy.
- Foss, C.L. (1988). Effective Browsing in Hypertext Systems, In *Proceedings of the RAIO Conference: User-oriented Content-based Text and Image Handling* (p. 82-98). Cambridge (MA), MIT, 21-24 March. Cambridge (MA), USA : Massachusetts Institute of Technology Press.
- Ganascia, J.G. (2004). Information, communication et connaissance. In Ganascia *et al.* (dir.), *Rapport de conjoncture 2004* (p. 157-179). CNRS- Paris VI Université Pierre et Marie Curie. En ligne http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/docs/00/06/24/25/PDF/sic_00001080.pdf (consulté le 24 octobre 2013).
- Genevois, S., & Poyet, F. (2010). Espace numérique de travail et « école étendue » : Vers un nouvel espace-temps scolaire ? *Distances et Savoirs*, 4(8), 565-583.
- Genevois, S., & Poyet, F. (2009). *Les usages pédagogiques des ENT d'Isère et d'Auvergne* (rapport d'étude). Lyon : INRP. En ligne <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice/all-parutions/les-usages-pedagogiques-des-ent-d2019isere-et-d2019auvergne/> (consulté le 16 août 2013).
- George, C. (1983). *Apprendre par l'action*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston : Houghton Mifflin.
- Glikman, V. (2011). Tuteur à distance : Une fonction, un métier, une identité ? In C. Depover, B. De Lièvre, D. Peraya, J.-J. Quintin, & A. Jaillet (dir.), *Le tutorat en formation à distance* (p. 137-158). Bruxelles : De Boeck.
- Glikman, V. (2000). Fonction Tuteur. Du vocabulaire aux modèles de mise en œuvre in : Chantiers, publics et métiers de l'an 2000. In *Actes des Deuxièmes entretiens internationaux sur l'enseignement à distance des 1^{er} et 2 décembre 1999*, (p. 375-378). Poitiers : CNED, Tome 2.

- Glikman, V., & Baron, G.-L. (1991). Médias, multi-médias, technologies et formation à distance. *Perspectives Documentaires en Éducation*, (24), 63-93.
- Goldman, S.R. (1991). On the Derivation of Instructional Applications From Cognitive Theories : Commentary on Chandler and Sweller. *Cognition and Instruction*. 8(4), 333-342.
- Guir, R. (1996). Nouvelles compétences des formateurs et nouvelles technologies. *Éducation Permanente*, (127), 62-72.
- Hall, G., & Loucks, S. (1979). *Implementing innovations in schools: A concerns-based approach*. Austin, Tx, USA : Research and Development Center for Teacher Education, University of Texas.
- Hameline, D. (1979). *Les objectifs pédagogiques en formation initiale et continue*. Paris : ESF.
- Hoc, J.M. (1987). L'apprentissage de l'utilisation des dispositifs informatiques par analogie à des situations familières. *Psychologie Française*, 32, 217-226.
- Isaac, H. (2008). *Rapport à Madame Valérie Pécresse, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche : L'université numérique*. En ligne : http://media.education.gouv.fr/file/2008/08/3/universitenumérique_22083.pdf (consulté le 3 mai 2013).
- Jeanneret, Y. (2011). *Y a-t-il (vraiment) des technologies de l'information ?* Villeneuve d'Ascq : Presses universitaires du Septentrion (3^e édition)
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages, *Réseaux*, 18, (100), 487-521.
- Kaptelinin, V., Kuutti, K., & Bannon, L. (1995). Activity theory: Basic concepts and applications. In B. Blumenthal, J. Gornostaev, & C. Unger (dir.), *Human-Computer Interaction* (p. 189-201). New-York, USA/Heidelberg, Allemagne: Springer.
- Ketola, P., & Røykkee, M. (2001). The three facets of usability in mobile handsets Nokia, *Chi 2001*, Seattle, 31 March-5 April 2001.
- Kuutti, K. (1995). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In B. Nardi (dir.), *Context and consciousness: Activity theory and Human Computer Interaction*. Cambridge, MA, USA : Massachusetts Institute of Technology Press. En ligne <http://www.tlu.ee/~kpata/uusmeedia/kuuti1.pdf> (consulté le 16 août 2013).
- La Garanderie, A. de (1980). *Les profils pédagogiques : Discerner les aptitudes scolaires*. Paris : Le Centurion.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1986). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Paris : Les Éditions de Minuit.
- La Passadière, B. de, & Poc Paget, M.-M. (1989). Vol au-dessus des systèmes-auteurs. *Bulletin de l'EPI, Enseignement Public et Informatique*, (55), 205-218. En ligne http://www.epi.asso.fr/fic_pdf/b55p205.pdf (consulté le 18 juillet 2013).
- Lave J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge, MA : Cambridge University Press.
- Lave, J. et Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge UK: Cambridge University Press.

- Le Boterf, G. (1995). *De la compétence : Essai sur un attracteur étrange*. Paris : Éditions d'Organisation.
- Lebrun, M. (2002). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation?* Bruxelles : De Boeck.
- Leontiev, A. N. (1981). The problem of activity in psychology. In J. V. Wertsch (dir.), *The Concept of Activity in Soviet Psychology* (p. 37-71) Armonk, New York, USA : M.E. Sharpe.
- Leontiev, A. N. (1978). *Activity, Consciousness and Personality*. Upper Saddle River, NJ, USA : Prentice-Hall. En ligne <http://marxists.anu.edu.au/archive/leontev/works/1978/index.htm> (consulté le 5 août 2013).
- Leontiev, A. N. (1976). *Le développement du psychisme : Problèmes*. Paris : Éditions Sociales.
- Leplat, J. (1980). *La psychologie ergonomique*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Leplat, J. (1972). La psychologie du travail en ergonomie. In M. Reuchlin (dir.), *Traité de Psychologie Appliquée, Tome 3* (p. 61-136). Paris : Presses Universitaires de France.
- Leselbaum, N. (2005). Autonomie pédagogique. In *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation* (p. 109-110). Paris, Retz.
- Lévy, J.-F. (dir.) (1995). *Pour une utilisation raisonnée de l'ordinateur dans l'enseignement secondaire : Analyses de pratiques et propositions pour un meilleur usage des instruments micro-informatiques*. Paris : EPI/INRP.
- Lévy, P. (1987). *La machine univers*. Paris : La Découverte.
- Lévy, P. (1990). *Les technologies de l'intelligence : L'avenir de la pensée à l'ère informatique*. Paris : La Découverte.
- Lieury, A. (1990). Auditifs, visuels : La grande illusion, *Cahiers pédagogiques*, (267), 59-62.
- Linard, M. (1986). Apprendre et soigner avec Logo, ou la logique au secours du psychologique. *Revue Française de Pédagogie*, (76), 5-16.
- Linard, M., 1996. *Des machines et des hommes : Apprendre avec les nouvelles technologies*. Paris : L'Harmattan (réédition augmentée, 1^e édition 1990, Éditions Universitaires).
- Mac Luhan, M. (1967). *La Galaxie Gutenberg face à l'ère électronique*. Paris : Mame.
- Mallet J. (1994). *L'entreprise apprenante : De l'organisation formatrice à l'organisation apprenante en passant par les théories de la complexité*. Montpellier : Omega Formation Conseil.
- Mallet, J. (1998, novembre). *Cognition collective et nouvelles technologies de l'information et de la communication. Vers des propriétés émergentes d'autonomie/dépendance*. Communication présentée au Colloque MCX, Modélisation de la Complexité, Poitiers. En ligne http://lambesc.educaix.com/cvmallet/dossier_texte/textesmallet/articles/OrganisationsapprenantesFC/TRMalletMCXNov98.htm (consulté le 17 août 2013).
- Marquet, P. (2005). Lorsque le développement des TIC et l'évolution des théories de l'apprentissage se croisent. *Savoirs*, 3(9), 105-121.
- Marquet, P., & Dinet, J. (2003). Un cartable numérique au lycée: Éléments de sa genèse instrumentale chez les enseignants et les élèves. In C. Desmoulin, P. Marquet, & D. Bouhineau (dir.), *Actes du colloque EIAH 2003, Environnements Informatiques pour*

- l'Apprentissage Humain* (p. 307-318), Strasbourg, 15-17 avril. Paris : INRP/ATIEF. En ligne <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/16/67/PDF/n029-48.pdf> (consulté le 17 août 2013).
- Martin, J.-C., & Béroule, D. (1993). Types et buts de coopérations entre modalités. In Institut National de la Recherche en Informatique et en Automatique, *L'Ingénierie des Interfaces Homme-Machine : Actes des cinquièmes journées IHM'93* (p. 17-22), Lyon, 19-20 octobre. Roquencourt : Institut National de la Recherche en Informatique et en Automatique (Inria).
- Mendelsohn, P. (1988). Les activités de programmation chez l'enfant : Le point de vue de la psychologie cognitive. *Techniques et Sciences Informatiques*, 7(1), 27-38.
- Miller, G.M. (1956). The magical number seven, plus ou minus two : some limits on our capacity for processing information. *Psychological Bulletin*, (63), 81-97.
- Ministère de l'Éducation nationale (2012). *Enquête PROFETIC auprès de 6 000 enseignants du second degré : Synthèse*. En ligne http://cache.media.eduscol.education.fr/file/ETIC_et_PROFETIC/87/8/profetic-2012-synthese_221878.pdf (consulté le 15 juillet 2013).
- Moore, M. G. (1993). Theory of transactional distance. In D. Keegan (dir.), *Theoretical Principles of Distance Education* (p. 22-29). New York : Routledge. En ligne <http://www.uni-oldenberg.de/zef/cde/found/readings/moore93.pdf> (consulté le 3 mai 2013).
- Morineau, T. (2005). L'émergence d'une perspective écologique en psychologie ergonomique. In *Revue d'Intelligence Artificielle*, (19), 305-318.
- Morineau, T. (2001). Éléments pour une modélisation du concept d'affordance. In J. M. C. Bastien (dir.), *ÉPIQUE'2001, Deuxièmes Journées d'étude en psychologie ergonomique* (p. 83-95), Boulogne-Billancourt, 2-3 octobre. Roquencourt : Institut National de la Recherche en Informatique et en Automatique (Inria). En ligne <http://sfpsy.org/spe-grape/Actes-epique-2001-article-morineau.pdf> (consulté le 15 juillet 2013).
- Musial M., Pradère, F., & Tricot, A. (2011). Prendre en compte les apprentissages lors de la conception d'un scénario pédagogique, *Recherche et formation*. (68), En ligne <http://rechercheformation.revues.org/1483> (consulté le 24 décembre 2013).
- Mwanza, D. (2001). Challenges of designing for collaborative learning in an organisation. In *Proceedings of the International Conference on Computers and Learning*, 2-4 April 2001, University of Warwick, Coventry, Royaume-Uni.
- Nardi, B. A. (1996). Activity theory and human-computer interaction. In B. A. Nardi (dir.), *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction* (p. 69-103). Cambridge, Massachusetts, USA : Massachusetts Institute of Technology Press.
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering* (p. 115-148.). San Diego : Academic Press.
- Nielsen, J., & Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Proceedings of the ACM/IFIP INTERCHI'93 Conference* (p. 206-213), Amsterdam, 24-29 April. Amsterdam, Pays-Bas : IOS Press.
- Nissen, E., Poyet, F., & Soubrié, T. (dir.) (2011). *Interagir et apprendre en ligne*. Grenoble : Éditions littéraires et linguistiques de l'Université de Grenoble.
- Paivio, A. (1975). Coding distinctions and repetition effects in memory. *The Psychology of Learning and Motivation*, 9, 179-214.

- Papert, S. (1981). *Jaillissement de l'esprit*, Ordinateurs et apprentissage, Paris, Flammarion traduit de l'américain par R.M. Vassallo-Villaneau, *Mindstorms. Children, Computers and powerful ideas*, New York, Basic Books, 1980.
- Peraya, D. (2010). Des médias éducatifs aux environnements numériques de travail : Médiatisation et médiation. In V. Liquete (dir.), *Médiations* (p. 35-48). Paris : CNRS.
- Peraya, D. (2000). Le cyberspace : un dispositif de communication et de formation médiatisée. In S. Alava (dir.) *Cyberspace et formations ouvertes : Vers une mutation des pratiques de formation ?* (p. 17-44). Bruxelles : De Boeck.
- Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation : Le campus virtuel. *Hermès*, 25, 153-167.
- Peraya, D. (1998, septembre). *Les dispositifs de communication éducative médiatisée : médiatisation et médiation*. Communication présentée aux *Journées d'études sur la médiation culturelle : La médiation culturelle ou naissance d'une nouvelle professionnalité ?* Société Française des Sciences de l'Information et de la Communication (SFSIC), Avignon.
- Peraya, D., & Hässig, C. (1994). Conception et production de matériel d'enseignement à distance : Étude comparative des pratiques de la Fern Universität (D) et de l'Open Universiteit (NL). *Cahier n° 75*. Genève : Section des sciences de l'éducation, Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Peraya, D., Peltier, C., Villiot-Leclercq, E., Nagels, M., Morin, C., Burton, R., & Mancuso, G. (2012). Typologie des dispositifs de formation hybrides : configurations et métaphores. In *Quelle université pour demain ? Actes du Congrès international organisée par l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)* (p. 147-155), Québec, 14 au 18 mai.
- Peraya, D., & Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation technopédagogique. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 2(1), 7-19.
- Perez-Roux, T. (2012). *La professionnalité enseignante : modalités de construction en formation*. Rennes, Presses universitaires de Rennes.
- Pernin, J.-P. (2003). Quels modèles et quels outils pour la scénarisation d'activités dans les nouveaux dispositifs d'apprentissage ? In *Séminaire TIC, nouveaux métiers et nouveaux dispositifs d'apprentissage*, Lyon, INRP, novembre 2003. En ligne http://www.inrp.fr/rencontres/seminaires/2004/praxis/praxis_1.pdf (consulté le 16 juillet 2013).
- Perriault, J. (2008). *La logique de l'usage : Essai sur les machines à communiquer*. Paris : L'Harmattan (1^e édition 1989, Flammarion).
- Perruchet, P. (1988). *Les automatismes cognitifs*. Liège : Mardaga.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Paris : Delachaux et Niestlé.
- Pouteau, X., Bacconnet, B., & Pierrel, J.-M. (1993). Coréférence Voix+Geste dans un Dialogue Multimodal : Vers une Interaction Naturelle. In Institut National de la Recherche en Informatique et en Automatique (Inria), *L'Ingénierie des Interfaces Homme-Machine, Actes des Cinquièmes Journées IHM'93* (p. 51-56), Lyon, 19-20 octobre 1993. Grenoble : Institut d'informatique et mathématiques appliquées.
- Postman, N. (1981). *Enseigner, c'est résister*. Paris : Le Centurion.

Poyet, F. (2013, mai). *Culture numérique et école en tension*. Communication présentée à la journée d'étude *Les jeunes et les écrans : créateurs, spectateurs...* CDDP de l'académie de Grenoble et le cinéma « le Méliès », Grenoble.

Poyet, F. (2012). Analyse des processus de construction des usages des ENT. Conférence invitée à la *Journée d'étude sur Environnements Numériques de Travail en éducation. Des usages à la recherche*, organisée par le Laboratoire CIVIIC, Université de Rouen, 20 avril.

Poyet, F. (2011). Culture scolaire et culture numérique en tension. In F. Poyet, & C. Develotte (dir.), *L'éducation à l'heure du numérique : état des lieux, enjeux et perspectives* (p. 29-44). Lyon : ENS-INRP.

Poyet, F. (2010). Observer la relation tutorale dans les environnements numériques d'apprentissage : L'influence des contextes et de l'affordance des outils sur leurs utilisations. In *Actes du Congrès International Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation (AREF), Symposium « Professionnalité des enseignants : (se) former dans les environnements numériques d'apprentissage »* (p. 234-240), Université de Genève, 13-16 septembre. En ligne <https://plone.unige.ch/aref2010/symposiums-courts/coordonateurs-en-e/professionnalite-des-enseignants-se-former-dans-les-environnements-numeriques-d2019apprentissage/Observer%20la%20relation%20tutorale.pdf/view> (consulté le 16 août 2013).

Poyet, F. (2009, juin). *Est-ce que les Technologies d'Information de Communication (TIC) pourraient représenter une alternative pour limiter l'abandon universitaire ?* Communication présentée aux *IX^e Journées franco-néerlandaises (IX^e Frans-Nederlandse Ontmoetingsdagen)*, Université de Maastricht, Pays-Bas.

Poyet, F. (2006, octobre). *Influence des modèles pédagogiques des enseignants sur l'utilisation d'une plate-forme en formation initiale*. Communication présentée au *Colloque international E-prospectives et territoires de la connaissance : Services, méthodes et outils*, Centre Universitaire Champollion, Albi.

Poyet, F. (2004a, novembre). *L'accompagnement dans les dispositifs industrialisés de formation totalement ou partiellement à distance*. Communication présentée au *Colloque sur L'industrialisation du tutorat dans la formation à distance*, co-organisé par l'École d'ingénierie de formation à distance du CNED et la revue *Distances et Savoirs*, Poitiers, Futuroscope.

Poyet, F. (2004b, avril). *Plateformes de téléformation et modèles pédagogiques*. Communication présentée à la *7^e Biennale de l'Éducation et de la Formation*, ENS de Lyon.

Poyet, F. (2002a, juillet). *Ergonomie cognitive et métaphore spatiale dans les sites de formation à distance*. Communication présentée à la *6^e Biennale de l'Éducation et de la Formation*, Paris, Université René-Descartes.

Poyet, F. (2002b). La métaphore spatiale pour la navigation en situation de formation en ligne. *Éducation Permanente*, (152), 19-31.

Poyet, F. (2002c). L'évolution des activités professionnelles des formateurs en langues sous l'influence des Technologies d'Information et de Communication à la Martinique. *Espace créole : Langues, Sociétés, Communication*, (12), 2-11.

Poyet, F. (2001a, septembre). *Approche cognitive de l'utilisation de l'analogie et de la métaphore en formation à distance multimédia*. Communication présentée au *IV^e Congrès International de l'Association des Enseignants et Chercheurs en Sciences de l'Éducation (AECSE)*, Lille.

Poyet, F. (2001b, décembre). *La formation ouverte et à distance : évolution pour les métiers la formation ?* Communication présentée au Congrès pour les 30 ans de la loi sur la formation professionnelle (1971-2001), Schœlcher, Martinique.

Poyet, F. (2000a, avril). *Formats de présentation des messages pédagogiques diffusés par l'Internet et contraintes cognitives.* Communication présentée à la 5^e Biennale de l'Éducation et de la Formation. Paris, La Sorbonne.

Poyet, F. (2000b). Les nouvelles technologies d'information et de communication au service de l'individualisation. *Actualité de la Formation Permanente*, (164-165), 102-109.

Poyet, F. (1999a, juin). *Les TIC et l'évolution des compétences des formateurs : Le cas de l'animateur de formation individualisée.* Communication présentée au III^e Congrès International de l'Association des Enseignants et Chercheurs en Sciences de l'Éducation (AECSE), Bordeaux.

Poyet, F. (1999b). *Formations du 3^e Millénaire à C.C.I.M-Formation* (rapport). Fort-de-France : Direction de la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique.

Poyet, F. (1999c). *Les Technologies d'Information et de Communication à CCIM-Formation* (rapport). Université Antilles-Guyane : Groupe d'Études et de Recherches en Espace Créolophone et Francophone (GEREC-F).

Poyet, F. (1998a). Une réflexion sur le multimédia dans les logiciels éducatifs. *Antilles et Guyane Éducation*, (3), 52- 62.

Poyet, F. (1998b). Format de présentation et complémentarité modale dans les logiciels éducatifs. *Sciences et Techniques Éducatives*, (5)3, 245-263.

Poyet, F. (1997, juin). *L'intégration des nouvelles technologies éducatives à la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique : L'expérience du département Formation.* Communication présentée au XXV^e Congrès annuel de la Société Canadienne pour l'Étude de l'Éducation (SCEE), Terre-Neuve (Canada).

Poyet, F. (1996a). *Format de présentation des informations dans les logiciels éducatifs : Multimodalité et charge mentale.* Thèse de doctorat en psychologie (non publiée), Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation.

Poyet, F. (1996b, avril). *La situation des technologies éducatives dans les départements français d'Amérique.* Communication présentée à la 3^e Biennale de l'Éducation et de la Formation, Paris, Sorbonne.

Poyet, F. (1995). *Rapport de recherche sur les formations ouvertes et ressources éducatives.* Fort-de-France : Préfecture de la Martinique, Délégation Régionale à la Formation Professionnelle.

Poyet, F., & Ben Abdallah, N. (2006). L'évaluation des Environnements Informatisés d'Apprentissage Humain : Quelles méthodologies ? *ISDM : Information Science for Decision Making*, (25), 601-611. En ligne

http://isdms.univ-tln.fr/PDF/isdms25/PoyetAbdallah_TICE2006.pdf (consulté le 7 août 2013).

Poyet, F., & Bacconnier, B. (2008), La formation des enseignants et les TICE. In T. Karsenti, R.-P. Garry et A. Benziane (dir.). *II^e ouvrage du Réseau International Francophone des établissements de Formation de Formateurs (RIFFEF)*, (p.253-260). Université Clermont 2, Clermont-Ferrand : Presses Universitaires Blaise Pascal.

Poyet, F., & Bacconnier, B. (2006). Les environnements numériques de travail en milieu scolaire. *La Lettre de la Veille Scientifique et Technologique*, octobre. En ligne <http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/octobre2006.htm> (consulté le 14 avril 2013).

Poyet, F., Batier, C., Flory, L., & Randon, J. (2005, décembre). Conception et usages des ressources numériques sur une plate-forme d'enseignement supérieur. Communication présentée au *Colloque sur Les institutions éducatives face au numérique*, organisé par la Maison des Sciences de l'Homme Paris-Nord, Paris, Carré des Sciences. Résumé en ligne <http://sif2005.mshparisnord.org/C2.htm> (consulté le 15 juin 2013).

Poyet, F., Bouvignies, C., Michinov, N. et Nocera-Picand, C. (2013, à paraître). Formations en alternance et usages des médias sociaux : conception collaborative d'une expérimentation dans le contexte de l'apprentissage agricole, In G. Lameul, C. Loisy (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique : Questionnements et éclairages de la recherche*, (p. ?). Bruxelles : De Boeck.

Poyet, F., & Develotte, C. (dir.) (2011). *L'éducation à l'heure du numérique : État des lieux, enjeux et perspectives*. Lyon : ENS-INRP.

Poyet, F., & Genevois, S. (2012a). Vers un modèle compréhensif de la généralisation des usages des ENT dans l'enseignement secondaire. *Revue Française de Pédagogie*, (181), 83-98.

Poyet F., & Genevois, S. (2012b, septembre). *Analyse de processus d'appropriation des ENT par des enseignants du secondaire*. Communication présentée au *Symposium sur Les ENT dans l'enseignement secondaire, Journées Communication et Apprentissage Instrumenté en Réseau (JOCAIR'2012)*, Pôle Universitaire Cathédrale d'Amiens.

Poyet, F., & Genevois, S. (2010a). Intégration des ENT dans les pratiques enseignantes : entre ruptures et continuités. In J.-L. Rinaudo, & F. Poyet (dir.), *Des recherches sur les environnements numériques éducatifs : Quels usages et quelles pratiques ?* (p. 23-46). Lyon : ENS-INRP.

Poyet, F., & Genevois, S. (2010b). *Les ENT et la question de la « généralisation » des usages*. In *Actes de la Deuxième Journée Recherche sur les ENT dans l'enseignement secondaire*, organisée par l'UMR STEF, ENS Cachan, 11 mars. En ligne http://www.stef.ens-cachan.fr/ent/ent_poyet_genevois_11_mars_2010.pdf (consulté le 16 août 2013).

Poyet, F., & Genevois, S. (2008, avril). *Environnements numériques en milieu scolaire : Quels usages et quelles pratiques ? L'impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège*. Communication présentée aux *13^e rencontres de l'Orme sur Contents et médias numériques - Paroles d'acteurs*, Marseille. Résumé en ligne <http://www.orme-multimedia.org/r2008/IMG/pdf/ORME2008-Atelier14-2.pdf> (consulté le 16 août 2013).

Poyet, F., & Genevois, S. (2007). Impact des objets métaphoriques sur l'utilisation d'un ENT au collège. In P. Marquet, N. Hedjerassi, A. Jarlégan, E. Pacurar, P. Remoussenard (dir.), *Actes du Congrès International d'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation, (AREF)*. Palais universitaire de Strasbourg, 28-31 août. En ligne : http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Francoise_POYET_269.pdf (consulté le 16 août 2013) (ou 115-122 du volume II).

Poyet, F., & Genevois, S. (2006). *Rapport de recherche sur l'observation des usages pédagogiques du cartable électronique de l'Isère*. Lyon : INRP, e-Praxis. En ligne <http://praxis.ens->

lyon.fr/praxis/projets/ouvre/Rapport%20de%20recherche%20Cartable%20electronique.doc (consulté le 16 août 2013).

Poyet, F., & Régnier, J.-C. (2013, février). *Participation des enseignants à des réseaux sociaux et généralisation des usages des TIC dans l'enseignement secondaire*. Communication présentée à la 3^e Journée scientifique MONEITHS-MOndes Numériques : *Expérimentation et Innovation Technologique pour l'Humain et la Société*, Lyon, Institut des Sciences de l'Homme.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 6 (9).

Proulx, S. (2005). Penser les usages des TIC aujourd'hui : Enjeux, modèles, tendances. In L. Vieira, & N. Pinède (dir.). *Enjeux et usages des TIC : Aspects sociaux et culturels. Tome I* (p. 7-20). Bordeaux, Presses universitaires de Bordeaux.

Proulx, S. (2002). Trajectoires d'usages des technologies de communication : Les formes d'appropriation d'une culture numérique comme enjeu d'une société du savoir. *Annales des télécommunications*, 57, (3-4), 180-189.

Puimatto, G. (2007). De l'outil à l'usage : un processus complexe, une réflexion à engager. *Les Dossiers de l'Ingénierie Éducative*, hors-série, septembre.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

Raynal, F., & Lieury, A. (1998). *Pédagogie : Dictionnaire des concepts clés*. Paris : ESF.

Régnier, J.-C. (2006). Étude des difficultés d'apprentissage de la statistique dans le cadre d'un enseignement à distance. In J.-P. Gaté, N. Zandrera, A. Bihan-Poudec, & C. Chevallier-Gaté (dir.), *Mesurer : Actes du symposium Pédagogie de la statistique à l'université* (p. 15-47). Paris, L'Harmattan.

Régnier, J.-C. (1993). Individualisation et nouvelles technologies de la formation, *Actes du colloque de l'AECSE : individualiser les parcours de formation*, 6-7 décembre 1991. Lyon : Université Lumière, Lyon 2. (pp. 205-208) Paris : AECSE.

Rhéaume, J. (1991). Hypermédias et stratégies pédagogiques. In B. de La Passadière, & G.-L. Baron (dir.), *Actes des premières journées scientifiques : Hypermédias et apprentissages*, Châtenay-Malabry, 24-25 septembre. Paris : Université Paris VI Pierre et Marie Curie/INRP.

Richard, J.-F. (2005) *Les activités mentales : De l'interprétation de l'information à l'action* (quatrième édition refondue). Paris : Armand Colin.

Richard, J.-F. (1990). *Les activités mentales : Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.

Rinaudo, J.-L., & Poyet, F. (2010). Introduction : Des recherches sur les environnements numériques en milieu scolaire. In J.-L. Rinaudo, & F. Poyet (dir.), *Les environnements numériques en milieu scolaire : Quels usages et quelles pratiques ?* (p. 2-9). Lyon : INRP.

Rinaudo, J.-L., & Poyet, F. (dir.) (2010). *Les environnements numériques en milieu scolaire : Quels usages et quelles pratiques ?* Lyon : INRP.

Ropé, F., & Tanguy, L. (1994). *Savoirs et compétences : De l'usage de ces notions dans l'école et l'entreprise*. Paris : l'Harmattan.

- Rouet, J.-F., & Tricot, A. (1998). Chercher de l'information dans un hypertexte : Vers un modèle des processus cognitifs. In A. Tricot, & J.-F. Rouet (dir.), *Les hypermédias : Approches cognitives et ergonomiques* (p. 57-74). Paris : Hermès.
- Sandholtz, J. H. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. New-York, USA : Teachers College Press.
- Schank, R., & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structure*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Séré, A., & Bassy, A.-M. (2010). *Le manuel scolaire à l'heure du numérique : Une « nouvelle donne » de la politique des ressources pour l'enseignement* (rapport n° 2010 087). Paris : Inspection générale de l'Administration de l'Éducation nationale et de la Recherche.
- Serres, M. (2012). *Petite Poucette*. Paris : Éditions Le Pommier.
- Simpson, A. (1991). Lost in Hyperspace: How Can Designers Help? *Intelligent Tutoring Media*, 1(1), 31-40.
- Spérandio, J-C. (1988). *L'ergonomie du travail mental*. Paris : Masson.
- Spérandio, J-C. (1980). *La psychologie en ergonomie*. Paris, Presses Universitaires de France.
- Stanton, N., Correia, A. P., & Dias, P. (2000). Efficacy of a Map on Search, Orientation and Access Behaviour in a Hypermedia System. *Computers and Education*, (35), 263-279.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australie : Australian Council for Educational Research.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn ? *Cognition and instruction*, 12(3), 185-233.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62(2), 233-246.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1991). Evidence for Cognitive Load Theory. *Cognition and Instruction*, 8(4), 351-362.
- Tanguy, L. (2005). De l'éducation à la formation : quelles réformes ? In *Éducation et sociétés*, 2(16), 99-122.
- Tardif, J., & Meirieu, P. (1996). Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances. *Vie pédagogique*, (98), 7-15.
- Theureau, J. (2002, juin). Cours d'expérience, cours d'action, cours d'interaction : Essai de précision des objets théoriques d'étude de l'activité individuelle-sociale. Communication présentée aux 4^e Journées Act'ing « Objets théoriques, objets de conception, objets d'analyse & situations d'étude privilégiées », Nouan-Le-Fuzelier. En ligne <http://www.coursdaction.fr/02-Communications/2002-JT-C88.pdf> (consulté le 16 août 2013).
- Theureau, J. (1992). *Le cours d'action : Analyse sémiologique. Essai d'une anthropologie cognitive située*. Berne : Peter Lang.
- Tremblay, N-A. (2003). *L'autoformation : Pour apprendre autrement*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Tricot, A. (2009). La régulation de la charge cognitive : Un nouveau point de vue. In Actes du 5^e colloque de Psychologie ergonomique, *EPIQUE 2009* (p. 226-232), Nice, Maison du Séminaire, 29-30 septembre. En ligne <http://sfpsy.org/spe-grape/actes-epique-2009.pdf> (consulté le 16 août 2013).

- Tricot, A. (1998). Charge cognitive et apprentissage : Une présentation des travaux de John Sweller. *Revue de Psychologie de l'Éducation*, (3), 37-64.
- Tricot, A. (1995). Un point sur l'ergonomie des interfaces hypermédias. *Le Travail humain*, 1(58), 17-45.
- Tricot, A. (1993). Ergonomie cognitive des systèmes hypermédia. In *Actes du Colloque de prospective « Recherches pour l'Ergonomie »* (p. 115-122), CNRS PIR Cognisciences, Toulouse, 18-19 novembre. En ligne http://andre.tricot.pagesperso-orange.fr/Tricot_CollErgonomie93.pdf (consulté le 16 août 2013).
- Tricot, A., & Bastien, C. (1996). La conception d'hypermédias pour l'apprentissage : structurer des connaissances rationnellement ou fonctionnellement? In É. Bruillard, J.-M. Baldner, & G.-L. Baron (dir.), *Hypermédias et Apprentissages 3* (p. 57-72). Paris : INRP/EPI.
- Tricot, A., & Chanquoy, L. (1996). La charge mentale, « vertu dormitive » ou concept opérationnel ? Introduction. *Psychologie Française*, 41(4), 313-318.
- Tricot, A., & Plegat-Soutjis F. (2003). Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC. *STICEF, Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 10. En ligne http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2003/tricot-07s/sticef_2003_tricot_07s.htm (consulté le 16 août 2013).
- Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : Interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulins, P. Marquet, & D. Bouhineau (dir.). *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (p. 391-402). Paris : ATIEF/INRP.
- Turner, M. L., & Engle, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependant? *Journal of Memory and Language*, (28), 127-154.
- Varela, F.J. (1996). *Invitation aux sciences cognitives*, Paris : Editions du Seuil, Collection Points Sciences.
- Vincent, G. (1994). *L'éducation prisonnière de la forme scolaire : Scolarisation et socialisation dans les sociétés industrielles*. Lyon : Presses Universitaires de Lyon.
- Vincent, G. (1980). *L'école primaire française : Étude sociologique*. Lyon/Paris : Presses Universitaires de Lyon/Maison des Sciences de l'Homme.
- Wallon, H. (1963). *Les Origines de la pensée chez l'enfant*, PUF, Paris, 1945, rééd. 1963.

INDEX DES FIGURES

Figure 1. Courants de recherche sur les usages des TIC et positionnement de notre ancrage scientifique	15
Figure 2. Mise en relation « usager », « utilisateur » et « communauté de sujets » dans un rapport instrumental	39
Figure 3. Structure d'un système d'activités humaines.....	41
Figure 4. Cycle de vie d'un EIAH.....	43
Figure 5. Comprendre la construction des usages dans son rapport à la diffusion.....	53
Figure 6. Aspects directionnels de la communication « ordinateur-utilisateur ».....	59
Figure 7. Schéma technologique du distributeur automatique de boissons	64
Figure 8. Comparaison des services bien localisés et existants par espace virtuel	80
Figure 9. Comparaison des activités professionnelles des formateurs.....	94
Figure 10. Caractérisation des situations de formation	117
Figure 11. Le modèle de Dillon et Morris.....	126
Figure 12. Analyse des activités pédagogiques avec l'ENT par profils d'enseignants.....	134
Figure 13. Comprendre la construction des usages des TIC	156

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1. Vers une approche globale de l'évaluation des EIAH	45
Tableau 2. Terminologie associée aux différentes possibilités	61
Tableau 3. Évolution des activités relatives à l'intégration des TIC.....	97
Tableau 4. Mise en relation des modèles et des niveaux de conception	119
Tableau 5. Stades d'intégration des TIC par classe d'enseignants.....	133

INDEX DES AUTEURS

Albero 14
Amadiou 6
Audran 5
Balacheff 4
Baron 16
Bétrancourt 5
Bisseret 5
Bouchard 5
Bruillard 27
Depover 27
Develotte 13
Engeström 14
Glikman 10
Jeanneret 7
Lallich-Boidin 6
Leontiev 15
Lévy 7
Linard 12
Marquet 12
Moore 6
Morraineau 14
Peraya 39
Perriault 6
Prensky 4
Proulx 13
Rabardel 22
Régnier 19
Spérandio 9
Sweller 16
Tricot 53
Varela 5

INDEX DES MOTS-CLÉS

Accompagnement 45

Affordance 21

Apprentissage 152

Artefact 36

Charge mentale, charge cognitive 75

Dispositifs 140

Dispositif (s) instrumenté (s) 45

Ergonomie cognitive 13

Formation 548

Instrument 127

Métaphore (s) 87

Modèle (s) 175

Pédagogique (s) 156

Professionalité 20

Professionalisation 51

Relation tutorale 19

Usage (s) 323

Théorie (s) 45

TIC 399

Tutorat 28