



HAL
open science

Instrumenter l'autonomie pour l'apprentissage universitaire

Stéphanie Mailles-Viard Metz

► **To cite this version:**

Stéphanie Mailles-Viard Metz. Instrumenter l'autonomie pour l'apprentissage universitaire. Psychologie. Université de Montpellier 3, 2015. tel-01834370

HAL Id: tel-01834370

<https://hal.science/tel-01834370>

Submitted on 10 Jul 2018

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.

INSTRUMENTER L'AUTONOMIE POUR L'APPRENTISSAGE UNIVERSITAIRE

Mémoire de Synthèse

présenté et soutenu publiquement le 7 décembre 2015

pour l'obtention de

l'Habilitation à diriger les recherches

de l'Université Paul Valéry Montpellier

Spécialité Sciences humaines

Stéphanie Mailles-Viard Metz

Composition du Jury :

Rapporteurs	Pascal Marquet	Professeur de Sciences de l'Education, Université de Strasbourg
	Minna Puustinen	Professeure de Psychologie, INSHEA
	André Tricot	Professeur de Psychologie, Université Toulouse Jean Jaures
Examineur	Michael Baker	Directeur de Recherche CNRS, Telecom ParisTech
Directrice	Nathalie Blanc	Professeure de Psychologie, Université Paul Valéry Montpellier

REMERCIEMENTS

Je remercie tous ceux dont j'ai croisé la route ces dernières années, à Toulouse, Lyon et Montpellier, ceux avec qui je travaille quotidiennement qui me donnent des idées pour des changements et une ouverture vers de nouvelles méthodes et de nouveaux champs scientifiques et pédagogiques. Tout particulièrement, merci à mes collègues de projets et :

A Nathalie Blanc pour accepter de m'accompagner dans ce travail d'habilitation, pour sa lecture, nos échanges et sa confiance,

Aux membres de mon jury pour prendre le temps de me lire et d'accepter de m'évaluer, à Minna Puutsinen, Pascal Marquet et André Tricot pour leur rôle de rapporteur, à Michael Baker pour sa participation,

A Claudette Mariné et Jean-Marie Cellier dont je n'oublierai jamais l'exigence scientifique et la rigueur, à qui je pense toujours et qui m'ont donné les outils pour être autonome dans mon travail,

A Kris Lund, Michael Baker, Dominique Bourgain et Serge Miguet qui m'ont accueillie si ouvertement à Lyon et m'ont fait confiance,

A Hugnette Alberne-Giordan qui m'a donné la chance de travailler dans des conditions formidables à l'IUT, Miklos Molnar, Cathy Delperdange, Madalina Croitoru et tous mes collègues du département Informatique avec qui le quotidien est toujours agréable et stimulant,

A Luc Trouche, Sophie Soury-Lavergne, Catherine Loisy et toute l'équipe EducTICe qui ont rendu mon intégration à Montpellier et mon départ de Lyon plus naturelle par le suivi de projets très stimulants,

A Hélène Eyrolle qui m'a dit un jour qu'il n'y a pas d'âge pour écrire son HDR,

A Chrysta Pélissier, Chantal Charnet et Bruno Bonu pour leur aide dans mon intégration à Praxiling,

A Chrysta Pélissier et Eugénie Duthoit pour leur lecture éclairée de ce texte,

A Maud Le Hung, Sophie Kennel, Stéphanie Tralongo et le reste de l'équipe ADIUT pour leur volonté de promouvoir la richesse des pratiques dans les IUT,

A tous mes étudiants qui, grâce à leurs retours, me permettent de m'améliorer et d'introduire des changements dans mes pratiques,

Et bien entendu,

A Florence, Noëlle et Stéphanie, mes amies de toujours et à Renaud, Lola, Tristan et Ulysse pour être à mes côtés tout simplement ...

« Enseigner ce n'est pas remplir un vase, c'est allumer un feu »

Montaigne

« Si l'on désire, comme le besoin s'en fait de plus en plus sentir, former des individus capables d'invention et de faire progresser la société de demain, il est clair qu'une éducation de la découverte active du vrai est supérieure à une éducation ne consistant qu'à dresser les sujets à vouloir par volontés toutes faites et à savoir par vérités simplement acceptées. »

Jean PIAGET - Psychologie et pédagogie. Paris, Denoël, 1969

TABLE DES MATIERES

Glossaire	ix
Table des illustrations	xiii
Introduction	1
1 Ancrage théorique et méthodologique	5
1.1 La conception et le processus d'appropriation par l'utilisateur	6
1.1.1 La construction de la situation de travail instrumentée	7
1.1.2 Processus dialogique entre concepteur et utilisateur	10
1.1.3 La conception de l'instrument : produit et/ou processus ?	11
1.2 Approche méthodologique	13
1.3 Conclusion.....	15
2 Des processus cognitifs mis en œuvre pour s'accompagner	17
2.1 L'autonomie	17
2.1.1 Processus mis en jeu dans l'autonomie	18
2.1.2 La motivation : un levier pour une conduite autonome	20
2.2 Prendre du recul : entretenir une pratique réflexive	23
2.3 Croire en ses capacités ou être conscient de son efficacité	24
2.3.1 Le sentiment d'efficacité personnelle ou auto-efficacité	24
2.3.2 Le sentiment d'efficacité personnelle et les technologies	26
2.3.3 Le sentiment d'efficacité collective	29
2.3.4 La valorisation de soi	31
2.4 Contrôler ses activités et en mesurer les résultats : s'autoréguler et s'autoévaluer	32
2.4.1 L'autorégulation	32
2.4.2 L'autoévaluation.....	35
2.5 Analyser et proposer des solutions adaptées aux problèmes : être créatif	39
2.6 Conclusion.....	43
3 Des outils au service des processus.....	47
3.1 Outils de communication.....	47
3.1.1 La communication synchrone	48
3.1.2 La communication asynchrone : le forum de discussion en particulier	50

3.1.3	Les outils de communication et l'autonomie	52
3.2	Les outils de partage	55
3.2.1	Le blog	55
3.2.2	Le e-portfolio	57
3.2.3	Les outils de partage et l'autonomie	59
3.3	Outils de production.....	60
3.3.1	La production collaborative de textes : l'éditeur de texte	61
3.3.2	La production collaborative de dessins : le tableau blanc partagé	62
3.3.3	La production de schémas : Les cartes mentales	64
3.3.4	Les outils de production et l'autonomie	66
3.4	Outils de gestion de la tâche.....	67
3.4.1	Les plateformes de gestion d'apprentissage	67
3.4.2	Les environnements personnels d'apprentissage (EPA)	68
3.4.3	Les outils de gestion et l'autonomie	72
3.5	Conclusion.....	72
3.5.1	Des outils supposés accompagner l'autonomie	72
3.5.2	La conception de l'instrument : une appropriation de l'outil	73
4	L'instrumentation : analyses et méthodologies	75
4.1	Le journal de bord comme instrument de communication entre concepteurs et formateurs d'une ressource	77
4.1.1	Descriptif de la situation étudiée	77
4.1.2	Hypothèses générales	79
4.1.3	Méthodologie suivie.....	80
4.1.4	Résultats	80
4.1.5	Conclusion	82
4.2	Les forums et chats comme instrument de l'aide.....	83
4.2.1	Descriptif de la situation étudiée	83
4.2.2	Hypothèses générales	85
4.2.3	Méthodologie suivie.....	86
4.2.4	Résultats	87
4.2.5	Conclusion	88
4.3	Le tableau blanc comme instrument de la conception collaborative à distance	89
4.3.1	Descriptif de la situation étudiée	89
4.3.2	Hypothèses générales	95

4.3.3	Méthodologie suivie.....	96
4.3.4	Résultats.....	97
4.3.5	Conclusion.....	97
4.4	Le e-portfolio comme instrument de l'orientation.....	98
4.4.1	Descriptif de la situation étudiée.....	98
4.4.2	Hypothèses générales.....	100
4.4.3	Méthodologie suivie.....	102
4.4.4	Résultats.....	103
4.4.5	Conclusion.....	105
4.5	Une plateforme comme instrument de la révision des mathématiques.....	106
4.5.1	Descriptif de la situation étudiée.....	106
4.5.2	Hypothèses générales.....	110
4.5.3	Méthodologie suivie.....	111
4.5.4	Résultats.....	112
4.5.5	Conclusion.....	113
4.6	Les cartes mentales comme instrument pour la compréhension.....	113
4.6.1	Descriptif de la situation étudiée.....	113
4.6.2	Hypothèses générales.....	115
4.6.3	Méthodologie suivie.....	115
4.6.4	Résultats.....	118
4.6.5	Conclusion.....	120
4.7	L'Espace Personnel d'apprentissage (EPA) comme instrument pour apprendre à apprendre.....	120
4.7.1	Descriptif de la situation étudiée.....	120
4.7.2	Hypothèses générale.....	122
4.7.3	Méthodologie suivie.....	123
4.7.4	Résultats.....	124
4.7.5	Conclusion.....	128
4.8	Conclusion.....	129
5	Instrumenter le sujet pour accompagner son autonomie.....	133
5.1	La personnalisation.....	133
5.2	L'analyse des traces : une ouverture vers la réflexivité augmentée.....	136
5.3	Proposition de méta-outil pour guider l'autonomie : un système auto-conçu.....	138
5.4	Limite de la proposition.....	145

6 Conclusion et perspectives	147
6.1 Synthèse	147
6.2 Des pistes vers de nouvelles recherches	148
Références bibliographiques	155

GLOSSAIRE

Ces différentes définitions s'entendent dans le cadre de dispositifs numériques et permettent de situer et d'éclaircir mon texte dans un certain contexte d'analyse. Certains termes sont également détaillés dans le corps du texte.

Acceptabilité : un outil acceptable est satisfaisant pour son utilisateur, il est compatible avec les buts et contraintes du contexte ainsi que les motivations des utilisateurs.

Action : modification du cours naturel des choses, réalisée par un agent en vue d'un but (Bloch, et al., 1997).

Activité : caractéristique d'une personne qui présente en elle-même une disposition à l'action à l'égard des buts qu'elle poursuit (Bloch, et al., 1997). Pour Leplat (2004), c'est ce qui est mis en œuvre par le sujet, de façon physique ou mentale pour exécuter la tâche.

Apprentissage instrumenté : utilisation de technologies pour conduire une activité d'apprentissage en présence ou à distance. Regroupe les différentes catégories proposées par COMPETICE et introduit la notion d'appropriation des outils utilisés par les différents acteurs.

Aptitude : dimension selon laquelle se différencient les individus dont on étudie la conduite (Bloch, et al., 1997).

Artefact : désigne de manière générale un objet fait de la main de l'homme. Il constitue seulement une partie de l'instrument, sa partie neutre ou universelle. Cette partie est relativement indépendante de l'usage de l'instrument par un utilisateur (Rabardel, 1995).

Compétence : synonyme de Habilité (voir plus bas) selon De Montmollin (1984).

Environnement technologisé : Espace physique et/ou virtuel équipé de technologies nécessaires pour conduire une activité quelle qu'elle soit.

Habilité : savoir-faire acquis, conduisant à des niveaux de performance élevés dans une tâche ou une catégorie de tâches (Bloch, et al., 1997). Peut être synonyme, selon les cas (Leplat, 2004), de capacité, compétence ou expertise et associée par Leplat et Pailhous (1981) à la notion de technique.

Instrument : « *résultat d'un processus d'appropriation, par une personne donnée, dans la confrontation à des situations données* » (Trouche, 2007, p. 272).

Instrumentalisation : « *personnalisation de l'artefact par le sujet* » (Trouche, 2007, p. 273).

Instrumentation : « *relative à l'émergence des schèmes chez le sujet (c'est-à-dire à la façon avec laquelle l'artefact va contribuer à préstructurer l'action du sujet, pour réaliser la tâche en question)* » (Trouche, 2007, p. 273).

Médiatisation : processus d'instrumentalisation, concerne l'émergence des composantes artefact de l'instrument : « *sélection, regroupement, production et institution de fonctions, détournements et catachrèses, attribution de propriétés, transformation de l'artefact* » (Rabardel, 1995). La différence avec le terme « *médiation* » a été étudiée par différents auteurs (Panckhurst, 1997 ; Rézeau, 2002).

Outil : objet physique ou numérique pour conduire une action. L'outil est conçu pour cette action mais il n'est pas forcément approprié par son utilisateur.

Processus : ensemble, considéré comme doté d'une unité et d'une organisation, d'événements étalés dans le temps (Bloch, et al., 1997).

Ressource : contrairement à la source, la ressource est porteuse d'intentions qui façonnent l'activité, les usages, les connaissances des utilisateurs (affordance, mode de destination, instrumentation). Elle est conçue sur la base d'un scénario d'utilisation.

Tâche : situation dans laquelle une personne a un problème à résoudre ou un problème à atteindre (Bloch, et al., 1997). Pour Leplat (2004), c'est le but à atteindre et les conditions dans lesquelles il doit être atteint. Elle peut être décrite selon trois

points de vue : les états (de début, de fin et intermédiaires), les opérations (ou règles de fonctionnement, elles permettent de passer d'un état à un autre) et des procédures (façon dont sont mise en œuvre les opérations pour atteindre le but).

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

Trace : une trace est « *une empreinte ou une suite d'empreintes laissées par l'action d'un être vivant ou d'une machine* » (Ollagnier Beldame, 2010, p. 7). La trace dont il est généralement question dans ce texte est la trace numérique d'interaction (Lund & Mille, 2009) (voir Chapitre 5.2).

Usage / Utilisation des TIC : Le terme usage est plus employé dans des situations générales alors que l'utilisation concerne un outil en particulier. La différence entre les deux termes n'est pas faite dans ce texte.

Utilisabilité : un outil utilisable doit être facile à prendre en main, intégrer les critères de Bastien et Scapin (1993), tels que le guidage, la charge de travail, le contrôle explicite, l'adaptabilité, la gestion des erreurs, l'homogénéité et la cohérence ainsi que la signifiante des codes mais aussi ceux des normes ISO 9241-10 (1996) et ISO 9241-12 (1999) (AFNOR, 2003).

Utilité : un outil est utile lorsqu'il permet à un utilisateur de réaliser l'activité qu'il souhaite (apprentissage, surveillance ...). L'utilité relève du critère de compatibilité (avec le système de pensée) dans la grille de Scapin et Bastien (1993).

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Modèle des situations d'activités collectives instrumentées (Rabardel, 1995).....	13
Figure 2. Schéma des différents processus mis en jeu dans l'autonomie : au niveau du problème en général, au niveau de l'action réalisée, au niveau des activités et au niveau des outils.	20
Figure 3. Théorie du sentiment d'efficacité personnelle dans l'utilisation de l'informatique (Compeau & Higgins, 1995), schéma tiré de (Faurie & van de Leemput, 2007)	28
Figure 4. Les huit étapes nécessaires pour accompagner des apprenants dans cette réflexion (St-Pierre, 2004).	37
Figure 5. Deux exemples de représentation graphique en radar comparant l'évaluation que les membres d'un groupe font d'un étudiant avec l'autoévaluation de ce même étudiant (Travaux en cours).....	39
Figure 6. Impact des outils de communication sur la transmission des différentes émotions pour l'apprentissage en ligne selon (Duplâa, 2007).....	53
Figure 7. Cinq formats de visibilité (Cardon, 2008).....	57
Figure 8. Le e-portfolio pour Hiebert cité dans (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006).....	58
Figure 9. Copie d'écran du logiciel SribLink.	63
Figure 10. Premier exemple de carte mentale de présentation de soi selon le cadre pédagogique proposé par Mailles-Viard Metz et al. (2011).	65
Figure 11. Deuxième exemple de carte mentale de présentation de soi selon le cadre pédagogique proposé par Mailles-Viard Metz et al. (2011).	66
Figure 12. Représentation d'un Environnement d'Apprentissage Virtuel (VLE) pour Wilson et al. (2007).	69
Figure 13. L'environnement d'apprentissage personnel (PLE) pour Hiebert cité dans (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006).	70
Figure 14. Modèle de l'Environnement Personnel d'Apprentissage (PLE) (Wilson, Liber, Johnson, Beauvoir, Sharples & Milligan, 2007).....	70

Figure 15. Etude de la conception et de l'utilisation d'un journal de bord pour améliorer la communication entre concepteur et formateur d'une ressource selon la modélisation de Rabardel (1995).	79
Figure 16. Etude de l'utilisation des Chat et des forums comme aide aux apprenants selon la modélisation de Rabardel (1995)	84
Figure 17. Modèle ISA (Pelissier & Mailles-Viard Metz , 2010a, 2010b)	86
Figure 18. Situation de réunion de conception collaborative à distance	90
Figure 19. Analyse d'une situation de conception collaborative à distance multi-site filmée	90
Figure 20. Vue d'ensemble du Tableau Blanc Partagé SWHIFT.	92
Figure 21. Annotations (zone 5 à gauche) et suivi des actions (zone 3 à droite) dans SWHIFT.	93
Figure 22. Menu principal de SWHIFT.	93
Figure 23. Pointeur (à gauche) et symboles (au milieu pour exprimer son accord, à droite pour l'attente) dans SWHIFT.	94
Figure 24. Etude de la conception et de l'utilisation d'un tableau blanc partagé pour la conception collaborative à distance selon la modélisation de Rabardel (1995).	95
Figure 25. Configuration de l'expérience avec SWHIFT en utilisant DREW.	96
Figure 26. Déroulement du projet INO (Mailles-Viard Metz & Loisy , 2011).	99
Figure 27. Etude de la conception et de l'utilisation d'un e-portfolio pour s'orienter selon la modélisation de Rabardel (1995) grâce aux projets INO et IUT-PPP.	100
Figure 28. Exemple de deux « boîtes qui me représentent » (extrait de l'étude de (Mailles-Viard Metz, Loisy & Leiterer , 2011).	102
Figure 29. Cadre pédagogique utilisé pour la production finale d'un e-portfolio (Mailles-Viard Metz, 2012b).	102
Figure 30. Modélisation de la démarche d'élaboration du projet personnel et professionnel dans le scénario pédagogique IUT-PPP.	105
Figure 31. Copie d'écran de MathBridge reprise de (Zsidó, Mailles-Viard Metz & Durand-Guerrier , 2012)	107
Figure 32. Etude de l'utilisation d'une plateforme pour la révision des mathématiques selon la modélisation de Rabardel (1995)	109

Figure 33. Etude de l'utilisation des cartes mentales pour la compréhension selon la modélisation de Rabardel (1995)	115
Figure 34. Deux exemples de Cartes Mentales produites lors de l'expérimentation sur la prise de notes.	118
Figure 35. Résultats préliminaires de l'autoévaluation de la compréhension pour l'expérience sur la prise de notes.	119
Figure 36. Etude de l'activité collaborative de conception d'une maquette d'EPA pour apprendre à apprendre selon la modélisation de Rabardel (1995).	122
Figure 37. Exemples de parties de cartes mentales représentant la structure et les outils d'un EPA idéal pour les étudiants	125
Figure 38. Proposition de modélisation séquentielle de l'autonomie guidée : étapes en noir, ce que fait l'utilisateur en orange, ce qu'enregistre le système en bleu, ce que retourne l'interface à l'utilisateur en vert.	140
Figure 39. Exemple de carte mentale V1 générée automatiquement pour le projet de conception d'un site Web.....	141

INTRODUCTION

Contexte de la réflexion

Longtemps, j'ai pensé que mes recherches se construisaient sur les opportunités offertes çà et là au détour de mes rencontres et des projets. En effet, ma mobilité m'a demandé de m'adapter à différents projets de recherches et plusieurs champs disciplinaires. J'ai tout d'abord réalisé ma thèse à Toulouse (Laboratoire LTC – Psychologie ergonomique) sur les représentations mentales supportant les activités d'anticipation, travaillé sur les outils d'aide à la collaboration à Lyon (Laboratoire ICAR – Sciences du Langage) puis réfléchi à Montpellier (Laboratoire PRAXILING – Sciences du langage, Sciences de l'Education et Psychologie) sur les outils d'accompagnement au projet d'orientation et d'aide en général dans le cadre des activités pédagogiques existant dans les formations du supérieur. Et, c'est en écoutant Jacques Chevalier (Chevalier, 2012) lors du colloque AIPU1 à Trois Rivières au Canada que je me suis rendue compte que toutes mes réflexions se centrent sur un même objectif : contribuer à l'avenir de la pédagogie de l'engagement. Il définit cette dernière comme une interaction entre les savoirs, l'apprenant et un nouveau rapport avec la société. Malgré l'apport de la pédagogie traditionnelle qui lui semble trop linéaire (du simple au complexe), il est maintenant essentiel de savoir manipuler, articuler plusieurs compétences à la fois, apprendre à apprendre. L'hypothèse sous-entendue est qu'être autonome dans ses apprentissages favorise l'insertion dans la société.

Les technologies pourraient être un des moyens pour contribuer à ce changement. Elles ont d'ailleurs évolué de façon considérable en quelques années et leurs usages se sont démultipliés tant au plan professionnel que personnel. Cependant, de nombreux outils sont détournés par les utilisateurs car ils ne sont pas totalement adaptés. De plus, chaque contexte d'utilisation est différent et permet difficilement aux concepteurs de prévoir le profil de tous les utilisateurs mais aussi l'évolution de l'utilisation dans le temps, avec l'expertise qui se construit tant sur l'activité (utilité)

¹ Agence Internationale de Pédagogie Universitaire

que sur l'utilisation des outils (utilisabilité). Pour cela, les concepteurs proposent maintenant des méta-outils paramétrables par les utilisateurs mais intègrent aussi des moteurs qui enregistrent les traces d'utilisation, ce qui permet de poursuivre la conception dans l'usage.

Ainsi, d'outils conçus par d'autres et pour diverses activités, l'utilisateur peut maintenant créer les siens grâce à ces méta-outils. Ces derniers qui peuvent constituer un environnement à part entière. Les plateformes d'enseignement (LMS), les plateformes d'édition de contenus (CMS) présentent des biais qui semblent contraindre l'utilisateur plutôt que de lui permettre de conduire son activité comme il le souhaiterait. En effet, paramétrer son environnement de travail est souvent réalisé au début de son utilisation par l'utilisateur mais ce dernier est rarement sollicité pour modifier ce paramétrage tout au long de son expertise en terme d'utilisation de l'environnement et des activités qu'ils lui permettent de réaliser. De plus, il est difficile pour un utilisateur de se rendre compte qu'il doit modifier son environnement. Pour cela, il faudrait qu'il prenne du recul sur son activité et s'engage dans une activité réflexive (Schön, 1993).

Face à ces écueils, il me semble important de réfléchir au processus de personnalisation des outils. Comment la conception peut-elle intégrer l'évolution de l'utilisateur en terme d'utilisation et d'activité ? Comment aider l'utilisateur à déclencher un processus l'aidant à se rendre compte d'un manque d'adaptabilité de l'outil avec ses besoins qui évoluent ? Comment l'outil peut-il être vecteur et mobilisateur d'une autonomie ?

Tout en reprenant mes travaux réalisés au cours de ces dernières années, ce texte tente de répondre à ces questions dans le contexte d'environnements d'apprentissage instrumentés. Ces derniers ont fait l'objet de nombreux travaux et portent des appellations différentes selon les époques, les auteurs, les objets de recherche et champs disciplinaires (Charlier, Deschryver & Peraya, 2006 ; Desmoulins & Grandbastien, 2006 ; Lebrun, 2005 ; Paquelin, 2009 ; Van de Leemput & Amiel, 2010) ... Mes propos traitent de ces environnements au sens large (dont je varie l'appellation pour éviter quelques redondances). Plus précisément, leur variabilité étant très

grande, je ne reprends pas la littérature à ce sujet mais me focalise sur certains dispositifs quand les résultats apportent un sens à mon objectif. Aussi, leur présentation est insérée dans différentes parties du texte.

Ainsi, dans ce texte d'habilitation, je ne tente pas d'expliquer un ou plusieurs processus psychologiques mais plutôt de rendre compte de la manière dont les différents processus mis en jeu dans l'autonomie pourraient être mobilisés grâce à une interaction particulière de l'apprenant avec un outil spécifique. Dans ce sens, mon analyse est à l'intersection de plusieurs disciplines, la psychologie sociale et cognitive pour certains processus, l'ergonomie pour la démarche d'analyse et la problématique de la conception, les sciences de l'éducation et la didactique pour les situations pédagogiques, les sciences du langage pour le recueil d'interactions et l'informatique pour la structure des outils. Ce regard décloisonné me permet de prendre du recul sur l'éventail des méthodologies possibles mais aussi d'enrichir, il me semble, cette analyse.

Structuration du document

Dans le premier chapitre, je propose de situer le cadre de cette réflexion qui nécessite des éléments sur les acteurs de la conception dans ce domaine et la notion d'appropriation. En effet, il est nécessaire de comprendre, d'une part, ce qu'il se passe quand un concepteur conçoit et, d'autre part, comment l'utilisateur peut s'approprier un outil pour identifier quel processus pourrait être mis en œuvre pour améliorer la qualité de l'interaction entre le dispositif conçu et l'utilisateur : qu'est-ce que l'un et l'autre peuvent s'apporter et comment ?

Le deuxième chapitre cherche à articuler les processus psychologiques mis en jeu dans une conduite autonome. Je décris notamment la pratique réflexive, la créativité, l'autoévaluation et le sentiment d'efficacité. Ces processus relèvent parfois de champs disciplinaires différents et sont rarement reliés en tant qu'étapes dans le processus d'autonomie.

Un troisième chapitre est consacré à la présentation de différents outils de communication, de partage et de gestion qui pourraient contribuer à la mise en œuvre de ces processus.

Le chapitre 4 reprend la majeure partie de mes travaux. Il détaille la manière dont les outils décrits dans le chapitre précédent peuvent devenir instruments dans des tâches diverses dans des études dont les méthodologies sont variables. Les activités présentées sont généralement intégrées dans un processus de formation plus large, de l'enseignement à distance au présentiel enrichi (au sens de la typologie (COMPETICE)), ce sont des SACI (Situations d'Apprentissage Collectif Instrumentées, (Mailles-Viard Metz, 2009 ; Michel, Garrot & George, 2007)). Ces études ne concernent pas la totalité des activités intégrées dans les formations, elles détaillent celles qui relèvent de la conception collaborative, l'enseignement des mathématiques, l'orientation ... Mon analyse est spécifique à certaines situations observées, raison pour laquelle je centre la réflexion sur l'instrument étudié comme moyen d'accompagner la réalisation de la tâche et/ou de recueillir des données sur l'activité.

Le dernier chapitre articule les précédents tout en abordant la notion de personnalisation. Il a pour objectif de prendre du recul face aux différents résultats et de réfléchir à un modèle de personnalisation des environnements qui pourrait être intégré dans la conception d'outils. Pour cela, je tente de situer la notion de traces et son importance dans le processus de conception mais aussi d'auto-conception des outils. Le concept d'auto-conception est analysé ici à travers les différents processus cognitifs présentés dans les chapitres précédents. Ces réflexions m'amènent à proposer une modélisation pour un système d'aide à l'autonomie.

Enfin, de façon transversale, je tente de proposer un continuum dans l'approche méthodologique : de l'observation à l'expérimentation semi-contrôlée, quels types d'analyse ces méthodologies peuvent-elles apporter et en quoi sont-elles toutes nécessaires pour faire émerger un questionnement scientifique ? Cette problématique est analysée en conclusion. L'objectif est de montrer l'importance d'un regard pluridisciplinaire tant au plan théorique que méthodologique pour le sujet traité.

1 ANCRAGE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

L'orientation prise dans ce texte d'habilitation n'est pas de regarder précisément les processus psychologiques mais de les définir et déterminer leur existence et leur impact dans des situations d'apprentissage instrumenté. En effet, les situations étudiées sont larges et difficiles à contrôler expérimentalement. L'objectif est de se focaliser sur les processus mis en œuvre à l'occasion de la réalisation de certaines activités intégrées dans des tâches demandées dans une situation d'enseignement. Aussi, l'analyse se situe au niveau de l'activité après avoir défini la tâche à réaliser (Leplat & Hoc, 1983). Les situations étudiées concernent des environnements technologisés, le questionnement porte donc sur la conception et l'appropriation des technologies utilisées en fonction des activités réalisées et de la méthodologie mise en œuvre. Mes propos trouvent leur ancrage dans différentes mouvances scientifiques dont l'objet est variable : le sujet, la situation, le contexte et/ou l'activité (Béguin & Clot, 2004). L'interaction est cependant prépondérante, elle est considérée comme processus, produit ou encore moyen d'analyse. C'est dans ce sens que j'articule un grand nombre de mes réflexions autour de la genèse instrumentale développée par Rabardel (1995). Cette approche a pour avantage (1) de placer le sujet au centre de la situation tout en tenant compte véritablement des éléments extérieurs comme l'objet de l'activité, les artefacts et les autres, et (2) de rendre compte d'un processus dynamique qui s'installe et qui est plus ou moins maîtrisé par le sujet. Dans cet esprit, la réalisation de l'activité s'organise à travers une coopération, une collaboration entre le sujet et les outils. Sans les actions du sujet, l'environnement est délaissé, se détériore même (voir par exemple les études sur le contrôle aérien ou les situations à risques (Bainbridge, 1987 ; Hoc, 1996 ; Woods, 1988). Dans les dispositifs d'apprentissage comme dans d'autres situations, l'outil devient une assistance à l'homme pour la conduite de la tâche, comme pour la conception (Darses, Détienne & Visser, 2004 ; Eyrolle, Mariné & Mailles, 1996).

Ces différents éléments introductifs montrent la nécessité d'aborder la thématique de la conception, de l'appropriation des dispositifs technologiques et des rapports entre l'utilisateur et le concepteur. Une dernière partie est consacrée à la méthodologie utilisée.

1.1 La conception et le processus d'appropriation par l'utilisateur

La conception est un processus complexe très étudié en ergonomie (Darses, 1997 ; Falzon, 2004). La réflexion se centre sur l'analyse des activités des concepteurs et leur manière de résoudre des problèmes mal définis. Plusieurs solutions sont proposées pour accompagner ce processus, notamment celle de Norman (1999) qui préconise « *la conception centrée-utilisateurs* » ou *user centered design* dans laquelle l'utilisateur final participe aux choix tout au long du travail. D'un autre côté, les études s'intéressent à la notion de *gouffre* développée également par Norman, autrement dit elle correspond au décalage qui existe entre les objectifs et les réalisations réelles de l'utilisateur. Ce terme évoque non seulement les difficultés liées au processus de conception mais aussi celles auxquelles l'utilisateur est confronté qui sont relatives à ses objectifs. Ainsi, la possibilité qu'un utilisateur a de conduire efficacement son activité relève de multiples paramètres, des choix de conceptions d'autrui en amont, à la situation dans laquelle il se trouve ici et maintenant tout en tenant compte des conséquences de cette activité pour le futur. La dimension technologisée de la situation implique une évolution dynamique des contextes auxquels il doit faire face : agir sur son environnement en intégrant l'évolution des outils et son expertise (d'utilisation de l'environnement et de son activité) qui s'accroît de jours en jours. Le concept de genèse instrumentale développé par Rabardel (1995) est central dans cette réflexion : il rend compte des processus d'assimilation et d'accommodation développés par Piaget pour expliquer le développement de l'enfant (1927) mais adaptés à ces situations de travail, en ajoutant l'importance du rôle des instruments à l'instar des travaux de Vigotsky, de Leontiev et de Wallon. La genèse instrumentale permet également d'introduire la notion de personnalisation de l'environnement puisqu'en conduisant ce processus, le sujet s'approprie son environnement, il le modifie et le (re)conçoit. La conception dans l'usage se traduit par des « *activités constructives qui*

se réalisent en genèses multiples aux plans opératifs et identitaires et par lesquels les sujets élaborent les ressources nécessaires à leurs activités productives et constructives de leur pouvoir d'agir. Les choses conçues par les concepteurs institutionnels sont travaillées par les activités constructives des sujets à la fois pour les inscrire dans des usages, pour les adapter à leurs caractéristiques personnelles et à celles de leurs propres situations, domaines et monde d'activité » (Rabardel, 2005, p. 5).

1.1.1 La construction de la situation de travail instrumentée

Rabardel (1995) modélise la situation d'activité instrumentée par l'interaction entre trois pôles : le sujet, l'instrument et l'objet. Ce modèle est un outil pour l'analyse de la tâche et de l'activité, il permet de rendre compte de la multiplicité et la complexité des interactions et des relations entre les différents pôles. Cependant, selon Rabardel et Pastré (2005), le sujet est au centre de l'activité, il agit et se transforme lui-même dans un processus de développement. Il utilise donc les ressources externes et internes pour s'approprier la situation, c'est dans ce sens qu'il (re)-conçoit son environnement propre de travail. Pour ces auteurs, « *le sujet capable est à la fois sujet d'activités productives au quotidien et sujet d'activités constructives, par lesquelles il modèle ses systèmes de ressources et de valeurs, ses domaines, situations et conditions d'activités pour le futur. Il est sujet en développement, et sujet de son développement, sur l'ensemble des dimensions pertinentes et valides pour ses activités. Le sujet capable est un sujet de l'agir en devenir, dont le développement se réalise à chaque moment par les activités constructives, sous des formes et selon des modalités qui articulent son histoire propre et celle de ses communautés, collectivités et groupes sociaux, d'appartenance et de vie, dans un triple mouvement d'appropriation, de renouvellement et de mise en patrimoine.* » (Rabardel, 2005, p. 13). Pour définir ce processus d'appropriation, Béguin (2005) parle de processus durant lequel quelqu'un prend quelque chose qui vient de quelqu'un d'autre, et le fait sien. « *Produire une phrase consiste à s'approprier les mots d'un autre, et à les faire, au moins pour une part, ses propres mots.* » (Béguin, 2005, p. 39). Rabardel (2005) catégorise deux types de relation entre le sujet et les technologies. D'une part, « *les technologies sont dans une position d'objets de l'activité* », c'est-à-dire qu'elles font partie intégrante des

systemes de production. D'autre part, les technologies sont dans une position de moyens de l'activité. Elles font partie des ressources dont dispose l'utilisateur pour réaliser son activité productive.

L'auteur distingue donc un rapport principal et un rapport instrumental entre les technologies et le sujet. L'instrument subjectif pour le sujet est structuré sur le plan théorique de deux composantes différentes. Soit l'instrument est de nature technique ou immatériel comme les logiciels, soit l'instrument a une composante schématique, ce que l'auteur nomme « *schèmes d'utilisation* », c'est-à-dire les processus intérieurs que le sujet utilise dans toutes ses activités de façon schématique. Il parvient à définir l'instrument subjectif « *comme organe fonctionnel du sujet capable qui participe à différentes catégories de médiations au sein de l'activité productive* » (Rabardel, 2005, p. 15). L'instrument subjectif « *s'inscrit dans l'ensemble des rapports dans lesquels se déploie l'activité du sujet* ». C'est cette globalité qui compose l'activité constructive du sujet quand il utilise un instrument subjectif. Trois domaines forgent l'activité constructive du sujet pensant, à savoir la connaissance nécessaire à la réalisation d'une activité (*médiation épistémique*), les connaissances du sujet sur lui-même (*médiation réflexive*) et la relation sociale avec les autres (*médiation interpersonnelle*). Ainsi, Rabardel considère que « *les schèmes d'utilisation de l'artefact s'enrichissent et se diversifient en relation avec l'évolution du champ fonctionnel de l'instrument. Ils évoluent en fonction de la multiplicité des artefacts auxquels ils sont associés pour former un instrument localement ou momentanément opérationnel, et de la diversité des statuts qu'ils peuvent prendre dans cette association. L'activité constructive porte notamment sur la transformation, le développement et la mise en forme de ces organisateurs de l'activité que sont les schèmes* » (Rabardel, 2005, p. 16). Il distingue la notion d'*instrumentalisation* et celle d'*instrumentation* qu'il définit comme suit :

- Le mouvement d'*instrumentation* : mouvement dirigé par le sujet lui-même, relatif à « *l'émergence des schèmes chez le sujet (c'est-à-dire à la façon avec laquelle l'artefact va contribuer à préstructurer l'action du sujet, pour réaliser la tâche en question)* » (Trouche, 2007, p. 273)
- Le mouvement d'*instrumentalisation* : mouvement où le sujet s'approprie un objet extérieur pour le faire sien. Le sujet peut transformer l'objet pour son utilisation,

avec des ajouts personnels pour une meilleure fonctionnalité. Mais il peut aussi abandonner ou supprimer d'autres éléments prévus par le concepteur de l'objet dont il n'a pas besoin dans le cadre de son activité. Le processus s'effectue en fonction de la configuration attendue de l'objectif à atteindre. Cela s'intègre dans l'activité constructive en considérant que le fait de tendre à devenir expert, c'est « *savoir utiliser et exploiter les ressources de l'environnement, c'est conformer la situation avec habiletés, les outils et les compétences ; c'est savoir, mais c'est aussi pouvoir construire un monde* » (Béguin, 2005, p. 36). Dans ce sens l'instrumentalisation est une personnalisation, concept que je traite dans le Chapitre 5.1.

Ces deux mécanismes interagissent de façon différente mais tous deux constituent une partie de l'activité constructive. Le sujet mesure la fonctionnalité de l'objet dans son utilisation et son appropriation. Ce sont ces mesures qui vont déterminer la fonction future de l'instrument en tant que ressources et donc (1) la possibilité d'une réutilisation ultérieure ou (2) un abandon si l'instrument n'est pas corrélé avec l'activité du sujet de façon directe ou indirecte ou (3) si le sujet n'opère pas de lien entre l'instrument et son activité. Cette troisième possibilité concerne la transformation de l'artefact pour qu'il devienne un instrument. C'est ce que Béguin nomme « *le détournement* » de l'objet conçu pour l'opérateur (Béguin, 2005, p. 32).

Par ailleurs, pour s'approprier des ressources ou des outils, il est essentiel qu'ils soient utiles, utilisables et acceptables. Ces trois concepts ont été développés pour les interfaces notamment par Tricot et Plégat-Soutjis (2003) pour les dispositifs d'apprentissage et Nielsen (2004) pour la conception d'interfaces. Par exemple, si la tâche est l'achat d'un billet de train, le choix de l'activité de se déplacer au guichet ou d'utiliser un site d'achat en ligne sera déterminé par la compréhension directe des fonctionnalités du site (*utilisabilité*), la compatibilité entre le scénario projeté par le sujet et celui prévu avec l'interface (*utilité*) ainsi que la possibilité d'utiliser un ordinateur (*acceptabilité*). Les outils et les ressources ne pourront faire partie de la situation de travail qu'à la condition où ils pourront être perçus par le sujet comme étant nécessaires à la réalisation de sa tâche. Les questions à se poser sont de l'ordre de quels éléments permettent au sujet de se rendre compte de ces aspects ?

Comment perçoit-il l'utilité d'une ressource ou d'un outil sans l'avoir au préalable consultée ou utilisé ? Comment l'expérience de la situation permet de générer des processus de changement et un désir d'appropriation de ces objets ? Les représentations mentales liées aux informations externes et aux représentations mentales doivent guider le sujet dans l'anticipation de ces effets. En effet, des démonstrations d'outils, le titre d'une ressource mais aussi l'expérience du type d'objet susceptible d'être utilisé (l'interface, le nom de la revue du document, ...) sont autant d'éléments qui déclencheront un usage ou non.

Du point de vue de l'enseignement avec les technologies, Marquet (2010, 2005) différencie trois types d'artefacts : l'artefact didactique (la connaissance disciplinaire), l'artefact pédagogique (la forme, le scénario) et l'artefact technique (l'outil utilisé). L'appropriation du dispositif par l'apprenant est donc complexe puisqu'elle s'appuie sur ces trois dimensions qui alourdissent la genèse instrumentale. Marquet (2011) parle de conflit instrumental.

1.1.2 Processus dialogique entre concepteur et utilisateur

Avec la reprise du concept de monde, Béguin évoque l'existence de deux mondes, l'un pour les concepteurs et l'autre pour les utilisateurs. Mais ceux-ci peuvent-ils devenir compatibles et sont-ils en mesure de « faire œuvre commune » dans le cadre d'une conception ? Brown et Duguid (1991) considèrent que la conception peut s'effectuer grâce aux interactions entre les concepteurs et les utilisateurs finaux, de même que Norman (1999) avec ses recommandations d'intégrer l'utilisateur dans le processus de conception. Les interactions sont supposées créer une meilleure lisibilité pour les usagers du produit à concevoir. Mais ces échanges ne conduisent pas forcément à une collaboration. Pour Béguin et Cerf (2004), la conception peut s'orienter et provoquer un processus dialogique d'apprentissage mutuel entre ces deux univers. Cependant, la liberté de création est limitée par le fait que les protagonistes sont confrontés aux résistances des uns et des autres et cela conduit à des orientations différentes de leur projet. Schön (1983) parle de « dialogue avec la situation » : le processus de

conception peut être décrit comme une heuristique ouverte, durant laquelle le concepteur, tendu vers une finalité, projette des idées, des savoirs... mais la situation lui « répond », le « surprend », présente des résistances inattendues, sources de nouveautés » (Béguin, 2005, p. 37). Toutes les étapes intermédiaires dans la conception qui rassemblent aussi bien des schémas ou maquettes, voire des prototypes ou simulateurs sont considérés comme « des objets intermédiaires » de la conception. Elles représentent les étapes entre le travail individuel et le travail collectif mis en œuvre pour la conception d'un nouvel outil ou objet. La notion de communication est donc dépassée car c'est un véritable dialogue qui se met en place entre les différents acteurs concernés par la conception de la nouveauté souhaitée. Ce dialogisme peut donc permettre la conception d'artefacts dans un apprentissage mutuel entre concepteurs et utilisateurs, ce qui va favoriser une instrumentalisation plus rapide par l'utilisateur. Mais souvent la difficulté est que ces mondes ne se côtoient pas. Dans la plupart des situations, la pratique des utilisateurs reste méconnue et n'obtient pas la validité d'une reconnaissance légitime. C'est pourquoi, l'analyse ergonomique peut permettre d'établir un lien entre ces deux mondes et favoriser ce processus dialogique.

1.1.3 La conception de l'instrument : produit et/ou processus ?

Dans le cadre des évolutions technologiques, l'utilisateur peut devenir le concepteur de son environnement. Nous verrons par la suite (Chapitre 2.5) quelques exemples de situations dans lesquelles le sujet peut développer ses instruments pour réaliser ses activités. Ce point est aussi évoqué par Bonnardel (2006) au sujet de concepteurs qui réalisent leurs propres représentations externes du problème (dessins, maquettes ...), ce qui permet de susciter une conversation réflexive avec eux-mêmes. Cependant, dans ce dernier cas, les concepteurs ne sont pas les utilisateurs du produit réalisé. Le concept de metadesign ou métaconception est défini par Fischer et Giaccardi (2005). Il désigne « l'ensemble des objectifs, techniques et processus de création de nouveaux médias et environnements permettant aux « propriétaires des problèmes » (c'est-à-dire les utilisateurs finaux) d'agir comme concepteurs [...] non seulement lors de la conception mais durant toute la durée de vie du système ». Pour les auteurs, « une

condition nécessaire, mais non suffisante de la métaconception est que les logiciels incluent des caractéristiques avancées permettant aux utilisateurs de créer des extensions et personnalisations complexes » (Fischer, Giaccardi, Ye, Sutcliffe & Mehandjiev, 2004).

Ceci signifie que le sujet conçoit son propre instrument. Il doit faire preuve de créativité pour répondre à ses propres besoins : les identifier, proposer des solutions et les mettre en œuvre. Il est possible de penser qu'avec l'expérience, tel un expert de la conception, le sujet pourra être capable non seulement de concevoir son instrument mais aussi de prendre du recul sur sa démarche de conception. Il devra donc réfléchir à des instruments pour conduire ses activités dont celle de conception. Pour se faire le processus d'appropriation devra être conscientisé par le sujet. Il relève ainsi de méta-processus tels que l'approche réflexive développée par Schön (1993) dont je développe les caractéristiques dans le Chapitre 2.2. Le sujet doit ainsi prendre du recul sur le produit de la conception qu'il souhaite mais également sur le processus qui lui permettra de le concevoir.

Par ailleurs, le sujet, même si son objectif est de concevoir son propre instrument, n'est pas seul. La dimension collective est très importante, notamment dans les situations d'apprentissage technologisé. Il peut s'agir de différents acteurs (enseignants, pairs, famille, administrateurs, techniciens ...) avec qui les interactions vont contribuer au processus de conception. Ce sont donc des situations d'activités collectives instrumentées décrites par Rabardel (1995) dans son modèle quadripolaire. Ce dernier intègre les « autres » dans la situation composée du sujet, de l'objet de son activité et de l'instrument.

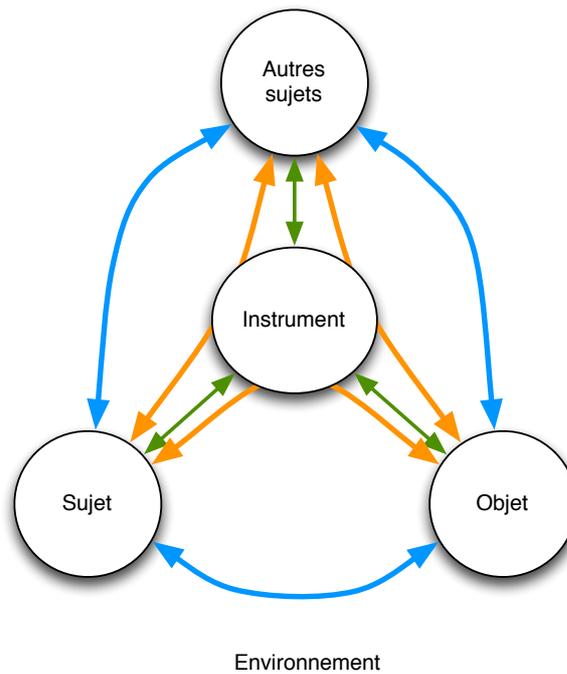


Figure 1. Modèle des situations d'activités collectives instrumentées (Rabardel, 1995).

1.2 Approche méthodologique

Les choix méthodologiques s'inscrivent souvent dans des champs disciplinaires, eux-mêmes différenciés en « secteurs » comme cela existe en psychologie : la psychologie clinique et la psychologie expérimentale trouvent une grande partie de leur identité dans la différence des méthodes utilisées (Ghiglione & Richard, 1999). Cependant, mes différentes expériences de recherche m'ont montré que ces méthodes sont complémentaires et se justifient plus en terme d'objectifs visés que de disciplines. Grâce à l'ouverture des méthodes utilisées en ergonomie mais aussi au caractère appliqué de mes recherches, j'ai pu en appréhender des différentes : de l'expérience contrôlée à l'observation participante tout en passant par l'expérience semi-contrôlée et l'entretien dirigé. Ainsi, sans détailler les concepts épistémologiques et la démarche scientifique en psychologie, je dirais que lorsque le résultat de la recherche vise à proposer des recommandations de situation, le choix de la méthode relève d'un compromis entre les attentes, les possibles (nature des données à recueillir), la

situation étudiée et l'objectif de généralisation. Le chapitre 4 présente des travaux réalisés dans des situations variées, en général liées à des situations d'apprentissage technologisé. Les choix d'analyse ont pour la plupart été guidés par :

1. la dimension de nouveauté des terrains avec un objectif de caractérisation : projet ACTEURS (Bourriquen, et al., 2006), projet COSMOCE (**Mailles-Viard Metz**, Renaut & Cassier, 2006), projet PAIRFORM@NCE (**Mailles-Viard Metz**, Daubias & Soury-Lavergne, 2009), projet INO (Loisy, **Mailles-Viard Metz** & Benech, 2010)
2. la spécificité de l'outil introduit dans la situation pour en voir les effets sur l'activité étudiée : le tableau blanc partagé avec SWHIFT pour la conception collaborative instrumentée (Vu Thi, Marin, **Mailles-Viard Metz** & Noël, 2009 ; **Mailles-Viard Metz**, Marin & Vayre, 2015), la plateforme MathBridge pour la révision des étudiants (Zsidó, **Mailles-Viard Metz** & Durand-Guerrier, 2012), le e-portfolio pour s'orienter (Loisy, **Mailles-Viard Metz** & Breton, 2011 ; **Mailles-Viard Metz** & Albernhe-Giordan, 2008), le journal de bord pour conduire une activité réflexive et permettre l'interaction entre concepteur et utilisateur d'un parcours de formation (Duthoit, **Mailles-Viard Metz** & Soury Lavergne, 2011 ; Duthoit & **Mailles-Viard Metz**, 2012a), les cartes mentales pour la compréhension, l'espace personnel d'apprentissage comme accompagnement des stratégies d'apprentissage (**Mailles-Viard Metz**, Vayre & Pelissier, 2014a, 2014b) ...

Par ailleurs, ces différentes recherches étant issues de questions pluridisciplinaires, les choix méthodologiques relèvent souvent d'un consensus relatif aux expériences des uns et des autres et d'un compromis entre des objectifs plus individuels. En effet, lorsque le sujet de recherche prédétermine le terrain, ce dernier est choisi en fonction des données que l'on souhaite récolter et des hypothèses issues des recherches précédentes. Dans la recherche par projets pluridisciplinaires, l'objectif global du projet prime, à chacun de s'y adapter. C'est donc une autre façon d'aborder la recherche, stimulante par l'apport des autres disciplines, complète et appliquée dans la résolution du problème mais qui demande une adaptation de la discipline au contexte. C'est une réflexion ancienne déjà menée entre l'approche psychologique et

la démarche ergonomique et qui est encore en débat : recherches *en* ergonomie ou *pour* l'ergonomie ? (Colloque *Recherches pour l'ergonomie*, 1993 à Toulouse). C'est aussi l'occasion pour chacun de s'inspirer des méthodologies d'autres disciplines. Notamment, les sciences du langage qui s'intéressent à la structure des interactions dans le langage permettent à la psychologie de trouver des indicateurs de comportement, les objets de recherche sont différents mais complémentaires.

Enfin, les méthodologies se transforment par le biais des outils disponibles. Des observations au papier crayon, nous sommes passés en 20 ans à des possibilités extraordinaires d'enregistrement des traces de l'activité (traces d'utilisation des interfaces, enregistrement des mouvements oculaires ...). Le Chapitre 5.2 détaille les types de traces que l'on peut récolter et tout un courant de recherches s'y intéresse actuellement. On voit également apparaître des outils de récolte de traces assez sophistiqués car ils en permettent aussi le traitement ; ils peuvent être ouverts à tous publics comme les outils offerts par Google ou spécifiques à la recherche comme DREW (dont un usage possible est développé au Chapitre 4.3). Ces avancées technologiques ouvrent des perspectives quant aux méthodologies à mettre en œuvre. Cette évolution se fait par tâtonnement, la méthodologie est testée alors même qu'on tente de valider des hypothèses dans un champ précis. Les travaux présentés dans le chapitre 4 en sont un exemple : des indicateurs de l'appropriation dans l'étude à propos du journal de bord (Chapitre 4.1) à l'utilisation de mots clés pour évaluer la valorisation de soi (Chapitre 4.4).

1.3 Conclusion

Dans ce chapitre, dans un premier temps, j'ai tenté de situer le questionnement de mes différents travaux dans les modalités de l'appropriation des situations par le sujet. Un regard orienté vers les environnements technologisés et leur évolution ouvre la voie à une réflexion sur les processus cognitifs mis en œuvre lorsque le sujet est le concepteur de son propre outil de travail dans l'objectif qu'il devienne instrument. Dans un second temps, j'aborde la difficulté d'asseoir une méthodologie précise à

l'analyse des activités conduites dans ces environnements : elle doit être adaptée à la connaissance de la situation et aux contraintes du contexte.

L'évolution technologique apporte un nouveau type de complexité : les sujets peuvent organiser eux-mêmes leur environnement de travail et ainsi faire des choix de conception. C'est ainsi, comme nous l'avons vu, que l'utilisateur peut se retrouver dans la peau du concepteur, ou tout du moins s'intégrer dans le processus de conception plus large de l'outil. Il doit donc juger lui-même de ses besoins, de ses erreurs, de ses compétences ... Il doit être autonome pour atteindre efficacement (du point de vue personnel) ses objectifs. Ses actions sont donc de moins en moins prescrites par d'autres, il en est de plus en plus le maître. C'est un avantage certain puisqu'il gagne en liberté mais, sans réflexion personnelle construite sur sa propre activité, sans compétence, il peut vite se sentir dépassé et isolé. Il se doit donc d'agir sur la situation. En bref, alors que cette action n'est pas problématique dans le contexte de situations de travail où la compétence et l'expertise la guident, elle nécessite une prise en charge dans le domaine de l'éducation : former à l'autonomie pour être actif sur son environnement.

Ces éléments généraux permettent dans le prochain chapitre de décrire plus précisément certains processus cognitifs mis en œuvre par le sujet lorsqu'il est le concepteur de ses outils, qu'il agit sur son environnement, et réfléchir aux outils qui lui permettraient de s'accompagner dans le choix de ses méthodes. C'est dans cet esprit que je tente de décrire les différents processus liés à l'autonomie.

2 DES PROCESSUS COGNITIFS MIS EN ŒUVRE POUR S'ACCOMPAGNER

De nombreux processus cognitifs sont mis en œuvre dans les situations de formation instrumentées. Mon propos se centre sur des processus généraux ou méta-processus visant à rendre le sujet autonome. En effet, il ne pourra développer ses propres outils que s'il est capable d'agir seul. Dans ce chapitre, je tente de définir l'autonomie comme un processus multidimensionnel relatif à la mise en œuvre d'autres processus tels que la réflexivité, la créativité, l'autoévaluation et le sentiment d'efficacité.

2.1 L'autonomie

Pour Varela (1989), l'autonomie est une caractéristique fondamentale de la nature humaine. Gérard (2006) parle de l'autonomie comme d'un méta niveau de la lucidité du sujet, c'est pour lui la capacité humaine à conduire intentionnellement une action réflexive tout en tenant compte de l'environnement. Etre autonome permet au sujet de s'accompagner pour comprendre et entreprendre. Une dimension supplémentaire est avancée par Holec (1980) et Foucher et Morin (2007) qui parlent de l'apprenant, elle concerne le fait de pouvoir assumer la responsabilité de son apprentissage en terme d'objectifs, de contenus, de méthodes et des techniques et procédures d'autoévaluation. L'ouvrage de Camilleri (2002) reporte des scénarios pour inciter des enseignants à réfléchir à la question : comment former les apprenants à l'autonomie à partir de leur propre expérience ? Pillonel et Rouiller (2001) recommandent de former à l'autoévaluation pour développer l'autonomie de l'apprenant et son intention de le devenir. Dans cet esprit, le ministère de l'éducation nationale français intègre une double compétence transversale dans le socle commun des connaissances et des compétences qu'il appelle « autonomie et initiative » : ces compétences « *s'acquièrent tout au long de la scolarité, dans chaque matière et chaque activité scolaire. On apprend ainsi à être autonome dans son travail, à s'engager dans un projet et le mener à terme (construire un exposé, rechercher un stage, adhérer à un club ou une association, travailler en équipe), à construire son projet d'orientation. En développant*

cette compétence, l'élève se donne les moyens de réussir sa scolarité et son orientation, de s'adapter aux évolutions de sa vie personnelle, sociale et professionnelle ». ² L'idée est de développer des méthodes pour s'auto-diriger (Jézégou, 2002). A travers ces différents éléments, tournés vers les situations d'apprentissage, l'autonomie semble liée à des méta-processus grâce auxquels le sujet peut agir sur son apprentissage, son orientation, ses activités en général.

2.1.1 Processus mis en jeu dans l'autonomie

La mesure de l'autonomie est liée à l'efficacité de l'action, notamment dans les situations d'apprentissage (Dieumegard, 2004). L'autonomie, si elle est fait partie des compétences à acquérir dans le système scolaire, doit s'associer à un savoir-faire professionnel. Ainsi, il me semble indispensable de faire la différence entre l'efficacité liée à des situations de la vie quotidienne et l'efficacité liée à des situations professionnelles dans lesquelles il y a un engagement de qualité. Même si la qualité peut aussi être présente dans le quotidien (Norman, 1988), elle est indispensable (malheureusement pas toujours suffisante) pour conserver un emploi et même pour évoluer professionnellement. La qualité est définie par la norme ISO 9000³ comme « l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences » et s'articule autour de trois dimensions : (1) l'approche processus (prendre en compte les objectifs, structurer les activités et les moyens pour les atteindre) ; (2) l'amélioration continue (s'adapter aux évolutions de l'environnement) ; (3) la maîtrise documentaire (tracer les activités pour formaliser un savoir-faire). Ainsi, développer des compétences professionnelles requiert d'être réfléchi quant à ses choix relatifs (1) à l'activité à conduire, aux outils permettant de la supporter mais aussi (2) dans un objectif de pérennisation, que ce soit (a) pour le résultat ou (b) pour la démarche qui a permis d'atteindre ce résultat. Développer l'autonomie pour son développement personnel et professionnel, ce n'est pas « faire ce qui est demandé » mais prendre seul la décision de faire en ayant intégré les conséquences de ces actions. Cela implique que la réalisation de l'action, et de la tâche plus largement, est intégrée dans un

² Site du ministère de l'éducation nationale : <http://www.education.gouv.fr/cid2770/le-socle-commun-de-connaissances-et-de-competences.html> [consulté le 8 octobre 2015]

³ ISO 9000 2000 : <http://www.ofcertification.fr/qualite> [Consulté le 8 octobre 2015]

processus de réflexion allant de sa planification à son résultat. La Figure 2 ci-dessous reprend ces différents éléments tout en montrant que l'autonomie se situe à des niveaux divers dans l'accomplissement d'une tâche. En effet, si, pour chaque tâche, il est nécessaire de la planifier et son résultat permet d'en mesurer l'efficacité, elle se décline en la conduite de différentes activités à travers l'utilisation d'outils (ou moyens si la situation n'est pas instrumentée). Le résultat de la tâche permet donc d'avoir un retour non seulement sur la tâche réalisée mais aussi sur l'activité et l'outil. Cependant, il est difficile pour un sujet de dissocier ces différents niveaux. Par exemple, si la tâche est l'achat d'un billet de train, l'activité est contrainte par l'outil utilisé (site internet, borne, guichet) mais elle doit répondre à certaines exigences (choix de la place, des horaires ...). Le résultat, ici *détenir le billet* ou plus largement la *qualité du voyage*, permettra d'évaluer la pertinence des choix déterminés par le sujet. En revanche, si la tâche doit être reconduite, un critère d'autonomie pourrait être que si elle a été jugée efficace et si l'outil préalablement utilisé dysfonctionne, la dimension liée à l'activité servira quand même pour atteindre l'objectif. De même si une nouvelle tâche est envisagée comme l'achat d'un billet d'avion, certains éléments de l'activité et quelques fonctionnalités d'outil seront sollicités dans un but d'efficacité. On relève ici le caractère situé de la tâche mais aussi de l'activité ce qui rend parfois la transposition délicate. Ainsi, à l'instar des travaux en psychologie cognitive sur les modèles mentaux (Johnson-Laird, 1993), la résolution de problème (Richard, 1990) et l'expertise (Rasmussen, 1986), on retrouve la notion essentielle de représentations mentales qui se construisent dans l'analogie mais sont aussi circonstanciées. Pour Dibiaggio (1999), l'autonomie résulte d'une « *structure spécifique de reconnaissance des situations* » (Dibiaggio, 1999, p. 118), elle se réalise à partir de processus liés à un domaine d'application et récursivement dépendants les uns des autres pour la création et la mise en œuvre des processus eux-mêmes.

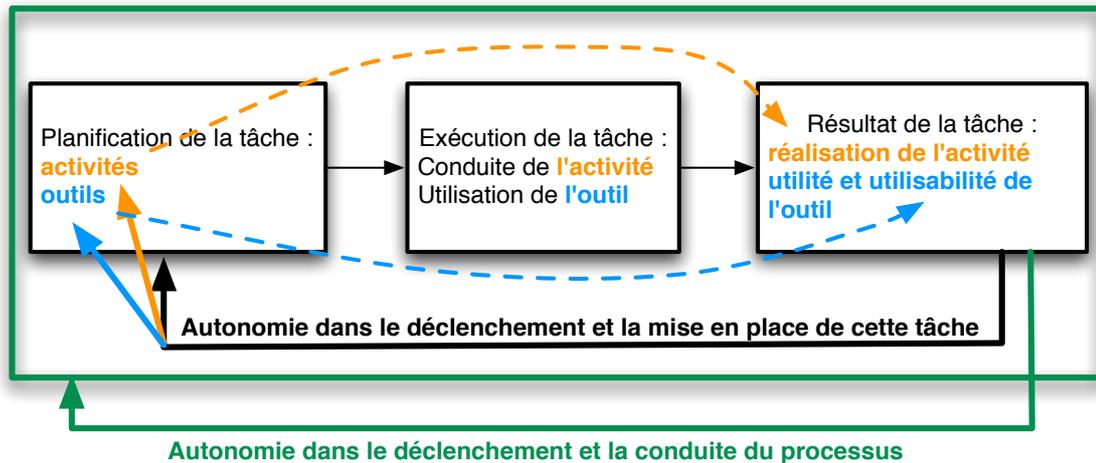


Figure 2. Schéma des différents processus mis en jeu dans l'autonomie : au niveau du problème en général, au niveau de l'action réalisée, au niveau des activités et au niveau des outils.

Etre autonome consisterait à **prendre conscience** à partir du jugement d'efficacité du résultat d'une **tâche**,

- des processus mis en œuvre pour atteindre ce résultat et ,
- de la planification et de l'exécution de la tâche,
- des **activités**, des **outils** utilisés.

Le résultat ferait office de contrôle des différents niveaux. Pour chaque tâche, un sujet devrait donc mettre en œuvre des processus cognitifs afin d'évaluer, réguler, contrôler, reproduire, transférer et/ou reconsidérer ces processus.

Pour développer une compétence d'autonomie chez le sujet dans la réalisation de ses différentes tâches et activités, il serait donc intéressant de voir comment on peut introduire des modèles pédagogiques mais aussi de développer des outils lui permettant de prendre conscience de ses aptitudes métacognitives et des processus qui sont y liés.

2.1.2 La motivation : un levier pour une conduite autonome

S'engager dans une conduite autonome, se poser des questions sur son fonctionnement et ses résultats implique une certaine motivation. Depuis plusieurs décennies un vaste champ de recherches a mis en évidence l'influence des processus

motivacionnels sur l'expérience des apprenants et l'issue de leur parcours de formation. Selon la théorie de l'auto-détermination (Ryan & Deci, 2000 ; Vallerand & Blanchard, 1998) on peut distinguer trois grands types de motivation selon les raisons et les buts qui sont à l'origine de l'action. La motivation intrinsèque, la plus autodéterminée, réfère au fait d'effectuer une activité pour elle-même, pour l'intérêt qu'elle suscite, le plaisir et la satisfaction qu'elle procure. La motivation extrinsèque renvoie au fait de réaliser une activité pour les conséquences ou les résultats auxquels elle est associée : l'activité est effectuée pour des raisons instrumentales (récompenses). Pour autant, les comportements motivés de manière extrinsèque ne sont pas nécessairement non autodéterminés dans la mesure où les individus peuvent avoir internalisé et intégré les contraintes, normes ou valeurs extérieures. Dans ce cas de motivation extrinsèque, l'activité n'est pas une source de plaisir en soi comme pour la motivation intrinsèque mais elle peut être réalisée de manière autonome si le contexte propose un accompagnement (Cosnefroy, 2011 ; Reeve, Ryan, Deci & Jang, 2008). Enfin, l'amotivation peut être définie comme l'absence de motivation (intrinsèque ou extrinsèque). Dans ce cas il n'y a pas de liens perçus entre la réalisation d'une activité et l'obtention de résultats et donc pas de perception de contrôle du point de vue de l'individu. L'activité n'est pas valorisée et il n'y a pas d'intention d'agir. La motivation dépend de ce que l'apprenant pense savoir plutôt que ce qu'il sait réellement. La perception qu'il a du contexte est déterminante : la valeur qu'il accorde à l'activité, la compétence qu'il pense avoir pour accomplir la tâche, le contrôle qu'il pense exercer sur l'activité.

Quels que soient les travaux considérés ou les publics ciblés (collégiens, lycéens, étudiants à l'université, stagiaires en formation professionnelle), on peut globalement retenir que les formes de motivation les plus autodéterminées favorisent l'acquisition et le transfert de connaissances et compétences, le sentiment de compétence, la perception d'utilité de la formation, le développement d'une attitude positive vis-à-vis de la formation, le nombre d'efforts réalisés, le nombre d'émotions positives ressenties, l'adaptation à l'école/l'université, la qualité de l'apprentissage, la concentration ou encore la satisfaction et le bien-être des élèves/étudiants (e.g. Colquitt, LePine & Noe, 2000 ; Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991 ; Ryan & Deci,

2000 ; Vallerand, Fortier & Guay, 1997). Plus largement, ces formes de motivation sont associées à de meilleures performances, à la réussite, au maintien en formation ou encore aux intentions de poursuite d'études (e.g. Close & Solberg, 2008 ; Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991 ; Vallerand, Fortier & Guay, 1997 ; Vallerand & Lalande, 2011). L'amotivation est, au contraire, un facteur d'échec et d'abandon (Vallerand, Fortier & Guay, 1997 ; Vallerand & Lalande, 2011). Ces résultats mettent en évidence l'importance de la dynamique motivationnelle au cours du processus de formation.

Dans la perspective théorique de l'autodétermination (Ryan & Deci, 2000), il est clairement établi que le contexte social d'apprentissage (feed-backs, interactions sociales et sanctions positives) et la réalisation d'activités pédagogiques appropriées (niveau de difficulté/exigence optimal, évaluations qui ont du sens pour les apprenants) vont plutôt engendrer une motivation de type intrinsèque. L'autodétermination est en outre favorisée par des environnements pédagogiques qui soutiennent le développement de ressources propres et renforcent les sentiments de compétences, d'autonomie, de liberté, de pouvoir faire des choix, chez les étudiants.

Cependant, il ne suffit pas d'être motivé pour apprendre et être autonome (Cosnefroy, 2011). L'intention d'apprendre grâce à la mise en place d'objectifs n'engage pas toujours vers l'action, l'apprenant doit faire preuve de volition pour agir (Broonen, 2010 ; Reuchlin, 1999 ; Snow, 1996 ; Snow, Corno & Jackson III, 1996). Le passage de l'intention à l'action n'est pas automatique, la motivation prépare les décisions alors que la volition protège la mise en œuvre de ces décisions (Corno, 2001, 2004). Pour Cosnefroy, « *le seuil de l'autonomie est véritablement franchi quand l'apprenant accepte les conséquences positives du travail qui lui est demandé* » (Cosnefroy, 2011, p. 139).

Si la motivation entraîne le désir d'une autonomie chez l'apprenant, une conduite autonome devrait aider au renforcement de cette motivation et au déclenchement d'actions. Cette rétroaction engendre la mise en place de processus et d'actions de la part de l'apprenant. Dans la suite de ce chapitre, j'ai choisi de présenter certains d'entre eux :

- la **réflexivité** pour son caractère générique d'observation de sa propre pratique,
- le **sentiment d'efficacité personnelle** et collective pour le jugement de son efficacité.
- l'**autorégulation** pour le contrôle et la régulation pendant l'apprentissage et l'**autoévaluation** pour le choix et l'utilisation d'indicateurs de mesure du résultat du processus mis en œuvre,
- la **créativité** pour ses caractéristiques de résolution de problèmes mal définis grâce à l'inspiration de diverses situations de problèmes.

2.2 Prendre du recul : entretenir une pratique réflexive

La réflexivité est une métacompétence (Chaubet, 2012). Elle est un dérivé du terme « réflexion », définie par le dictionnaire, Le Petit Robert comme étant « *un retour de la pensée sur elle-même en vue d'examiner plus à fond une idée, une situation, un problème* ». Cette notion est reprise dans de nombreux domaines scientifiques, que ce soit la philosophie, la sociologie ou la psychologie. Bourdieu (2001) utilise cette notion pour expliquer la démarche scientifique d'un sociologue qui doit être capable d'auto-analyser sa propre démarche scientifique, sa propre pratique. Schön (1993) reprend le discours de Kurt Lewin au sujet des chercheurs qui « *doivent devenir des éducateurs, c'est-à-dire des praticiens qui réfléchissent à leur propre recherche et tirent profit de telles réflexions personnelles pour préparer des expériences professionnelles à l'usage des autres* » (Schön, 1993, p. 28). La notion de réflexivité reste donc utilisée principalement dans un cadre de l'agir professionnel (Couturier, 2000). Pourtant, un autre sociologue/économiste, Eraly (1994) stipule que l'individu agit selon son rapport pratique au monde (le plan irréfléchi), la mobilisation de la pensée sur un objet (le plan réfléchi) à partir de son expérience (plan irréfléchi). A ce modèle, Couturier (2000) ajoute la dimension interactive de l'action liée au langage et à la mouvance sociale. Il cite Giddens (1987) qui propose une théorie dite de la modernité réflexive ou théorie de la structuration dans laquelle « *la réflexivité est le mode de reproduction/actualisation/réalisation du social par les pratiques des agents* ». Ainsi,

« dans un tel contexte réflexif, l'agent réalise son projet de soi, par une praxis réflexive discursive. Il s'observe agir et se prolonge dans un projet de soi posant le futur comme trait d'union entre le passé et le présent. Son action tient compte des possibles et s'inscrit dans une trajectoire dont il aura été en gros le pilote » (Couturier, 2000, p. 15).

Ainsi, l'activité réflexive est le regard que l'on porte sur soi et l'analyse que l'on fait de ses propres actions. Les travaux n'approfondissent pas réellement les moyens physiques et psychologiques qui permettent cette activité : quels sont les processus sous-jacents qui permettent d'analyser avec pertinence ses pratiques, son expérience ? Comment l'individu fait-il pour résoudre un problème qu'il se pose lui-même ? Comment peut-il se rendre compte que la solution choisie est la plus adaptée ? Ces questions sont essentielles dans le contexte de formations instrumentées où les outils pourraient permettre de stimuler ces processus et de rendre la pratique réflexive plus efficace.

2.3 Croire en ses capacités ou être conscient de son efficacité

2.3.1 Le sentiment d'efficacité personnelle ou auto-efficacité

Le sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1993, 1997, 2003) est un concept issu de la théorie sociale cognitive (Bandura, 1986). Il concerne les croyances des sujets à propos de leur compétence à atteindre avec succès des objectifs visés (Galand & Vanlede, 2004). Ces sentiments sont subjectifs et leurs perceptions sont construites par l'individu lui-même. Il peut donc exister un décalage entre les capacités perçues et les capacités réelles. Ce sentiment se construit à travers trois sources d'informations stimulantes dont la nature peut être cognitive ou affective :

- la réalisation de tâches : le résultat d'expériences renforce le sentiment d'auto-efficacité s'il est considéré comme positif (répondant aux attentes préalables), il l'affaiblit s'il est négatif.
- les expériences réalisées par d'autres personnes agissant comme des modèles pour les observateurs : ces derniers s'imaginent à la place de l'acteur et

pensent qu'ils peuvent eux aussi être capables de réaliser ce type de tâche avec l'entraînement adéquat. C'est l'apprentissage par observation.

- la persuasion verbale peut donner confiance en un individu pour qu'il se sente capable de réussir. Cependant, les effets ne sont pas probants longtemps sur les sentiments d'efficacité de l'individu.

La variation de degré du sentiment d'efficacité personnelle perçue par l'individu ne dépend que des actions où le sujet se sent seul responsable de la réussite ou de l'échec. Un résultat jugé bon et conséquent d'un travail personnel accroît son sentiment d'efficacité dans ce type de domaine précis. Les sentiments d'efficacité personnelle ressentis par quelqu'un « sont des autoévaluations de leurs capacités à réussir tel ou tel type de tâche » (Bigeon, Blanchard, Marro & Vouillot, 2002, p. 3). Son comportement est lié, d'une part, à ses perceptions quant à ses capacités personnelles à réaliser le comportement et d'autre part, aux conséquences attendues du comportement envisagé. L'auto-efficacité renvoyant à une croyance, elle n'est pas nécessairement en relation avec les aptitudes ou compétences réelles d'un individu. En outre, l'efficacité perçue est relative à des domaines d'activités et des ensembles de tâches spécifiques et bien délimitées.

La mesure du sentiment d'efficacité personnelle est réalisée soit par la réalisation d'activités diverses par le sujet et un questionnaire sur son degré de certitude de les accomplir, soit par l'attribution d'une note par le sujet sur son sentiment de capacité à apprendre dans tel ou tel domaine ou d'obtenir un certain résultat dans le domaine considéré. Les recherches utilisant ces différentes mesures montrent que plus le sentiment d'efficacité personnelle est élevé, plus le choix des activités à réaliser relève d'un défi personnel (ce qui permet de développer de nouvelles compétences), plus les objectifs sont élevés et plus l'effort est régulé. Un fort sentiment d'efficacité personnelle (vis-à-vis de la formation ou de l'apprentissage) favorise l'utilisation de stratégies efficaces de résolution de problèmes, l'investissement dans les activités d'apprentissage et l'engagement général vis-à-vis du projet de formation (Bandura & Locke, 2003 ; Boudrenghien, Frenay & Bourgeois, 2011 ; Brown, Tramayne, Hoxha, Telander, Fan & Lent, 2008). Les croyances d'efficacité personnelle prédisent également l'intention de persévérance, le maintien effectif en formation mais aussi les

performances et la réussite des élèves/étudiants (Brown, Tramayne, Hoxha, Telander, Fan & Lent, 2008 ; Close & Solberg, 2008 ; Torres & Solberg, 2001 ; Vonthron, Lagabrielle & Pouchard, 2007). Inversement, le sentiment d'efficacité personnelle préserve les apprenants de la détresse physique et psychologique qui se traduit par de l'angoisse, de l'anxiété ou un certain mal-être (Close & Solberg, 2008 ; Torres & Solberg, 2001). Grâce à la persévérance face aux difficultés, les sujets gèrent plus facilement leur stress et leur anxiété et les performances sont meilleures (Bandura, 2003 ; Bong & Skaalvik, 2003 ; Galand & Vanlede, 2004). Autrement dit, les croyances d'efficacité personnelle jouent un rôle majeur dans le parcours de formation ; ce qui explique la focalisation de nombreuses recherches sur cet objet d'étude et la mise en place des dispositifs de terrain qui visent à les renforcer.

Enfin, du point de vue pédagogique, Bandura (2003), à la lumière de ces nombreux travaux, recommande de guider les apprenants dans la structuration du problème à résoudre en sous-problèmes afin de séquencer la tâche par des états intermédiaires qui chacun ont un sous-état de départ et un sous-état final. L'atteinte des différents sous-objectifs conforte l'apprenant dans sa réussite, augmente son sentiment d'efficacité personnelle, le motive à poursuivre et lui donne du courage pour entreprendre le reste. En bref, découper la tâche améliore la persévérance. De plus, Bandura (2003) parle d'autodirection qui signifie que c'est l'apprenant lui-même qui scénarise son activité. La planification de l'action est donc essentielle dans ce processus mais elle est d'autant plus efficace si elle est personnalisée : chaque apprenant fait un plan différent en fonction de ses capacités perçues et le rend ainsi réalisable.

2.3.2 Le sentiment d'efficacité personnelle et les technologies

Davis (1989) est à l'origine du Technology acceptance model (TAM). Ce modèle postule que la décision de l'utilisation par un individu d'une technologie est déterminée par sa croyance quant à l'utilité et la facilité d'utilisation de cette technologie. La *facilité d'utilisation* perçue est appréhendée par des critères tels que la qualité de l'interface, la simplicité, la maniabilité du système technique ; *l'utilité perçue* renvoie à des indicateurs tels que le gain de performance, de temps, de productivité et d'efficacité

que l'usage de la technologie est susceptible d'entraîner. Ce modèle a été revu en 2000 (Venkatesh & Davis, 2000), il se retrouve dans de nombreux travaux qui traitent de l'intégration des TIC dans diverses activités et notamment dans l'apprentissage en milieu universitaire (Faurie & van de Leemput, 2007). Cependant, le modèle ne considère pas la situation dans son ensemble, le sujet est juste un utilisateur qui s'engage dans l'innovation technologique si cette dernière est jugée performante et d'une plus grande efficacité pour les activités à conduire. Le modèle n'est pas non plus suffisant pour comprendre les usages effectifs des technologies même s'il est un bon prédicteur des intentions d'utilisations (Ma & Liu, 2005 ; Taylor & Todd, 1995). Le modèle de Compeau et Higgins (Compeau & Higgins, 1995 ; Compeau, Higgins & Huff, 1999), contrairement au TAM, tient compte des perceptions de soi et des attentes des individus dans l'utilisation de nouvelles technologies et donc du sentiment d'efficacité personnelle. Les auteurs intègrent la dimension de l'anxiété dans les choix d'usages. Plus le sentiment d'efficacité personnelle est fort, plus les usages seraient intenses et plus l'anxiété des utilisateurs diminuerait (Figure 3). Ainsi le sentiment d'efficacité personnelle aurait une influence sur ce que les auteurs appellent les attentes de performance (*utilité perçue du système* pour Davis) et les attentes personnelles (croyances quant aux conséquences de l'usage sur la sociabilité). Différents travaux montrent l'influence déterminante des représentations de soi sur les intentions d'utilisation et sur l'usage effectif de l'outil informatique (Faurie & van de Leemput, 2007).

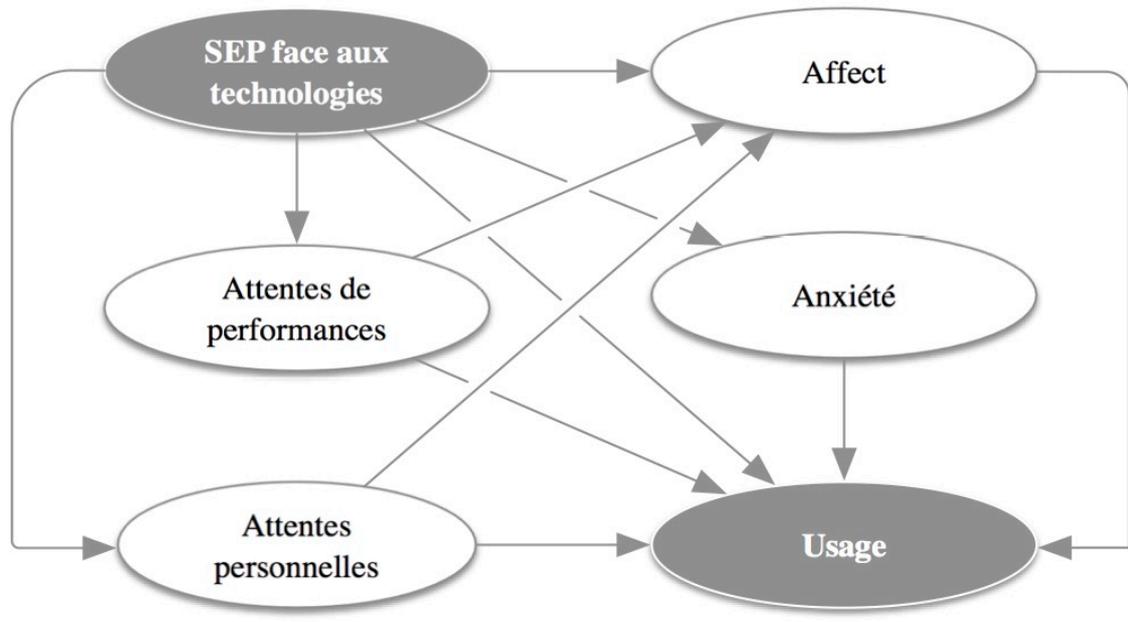


Figure 3. Théorie du sentiment d'efficacité personnelle dans l'utilisation de l'informatique (Compeau & Higgins, 1995), schéma tiré de (Faurie & van de Leemput, 2007).

Piccoli, Ahmad et Ives (2001) montrent également dans le cadre de l'utilisation d'environnement d'apprentissage virtuel par des étudiants, une faible confiance dans ses compétences informatiques entrave l'apprentissage dans ce domaine. Cependant, apprendre l'informatique n'est pas forcément lié à l'utilisation des TIC. En effet, l'activité n'est pas la même, dans un cas on apprend par exemple à programmer, dans l'autre on se sert des TIC pour communiquer. Le système universitaire fait cette différence par la mise en place de la certification C2I⁴ depuis 2006 pour tous les étudiants en Licence générale incluant ceux inscrits dans un cursus en informatique (Mailles-Viard Metz & Pelissier, 2012). Une expérience que j'ai conduite et réalisée au département Informatique de l'IUT de Montpellier montre une réussite des étudiants de 80% à cette certification pour une moyenne de 50% dans le reste des départements du même établissement⁵. Il existe donc bien une appropriation plus importante pour ce public mais elle n'est pas totale. De plus, Foucher et Prince (2003) montrent que le fait de faire le choix d'utiliser les technologies informatiques (dispositifs de formation ouverte) pour se former augmente le sentiment d'efficacité personnelle. Dans leur

⁴ Certification Informatique et Internet : <http://www.c2i.education.fr/> [Site consulté le 8 octobre 2015]

⁵ Ces résultats n'ont pas encore été publiés.

étude, Faurie et Van de Leemput (2007) mesurent le sentiment d'efficacité personnelle à travers l'utilisation de deux échelles, celle du sentiment d'efficacité en général et celle liée à l'utilisation spécifique des TIC (Pelletier, 2005 ; Pelletier & Moreau, 2008). Ils montrent que ce dernier influence les usages des TIC des étudiants, directement et indirectement. Les étudiants ont en effet des attentes quant aux conséquences qu'Internet est susceptible d'entraîner sur leur sociabilité et leurs performances. En concordance avec ces résultats, plusieurs études relatives par Van de Leemput et Amiel (2010) montrent l'effet du plaisir perçu sur la motivation intrinsèque (liée au plaisir et l'intérêt⁶) et l'utilité perçue de l'utilisation des technologies. Les auteurs parlent également d'autonomie perçue qui a plus d'importance sur l'enjouement que sur l'utilité perçue. Le plaisir d'apprendre pourrait s'accroître en améliorant les situations de travail collaboratif liées à un sentiment de participation.

De manière transversale, quelle que soit la source d'informations considérée (expériences antérieures et vicariantes ou persuasion verbale), si les apprenants conçoivent leurs capacités comme des compétences, qui peuvent être développées et améliorées au travers de l'acquisition de connaissances et de l'expérience pratique, ils seront davantage en mesure d'augmenter leur sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 1993). D'où l'importance d'environnements socio-pédagogiques qui accompagnent les étudiants dans la maîtrise des connaissances/compétences, soutiennent la perception de leur acquisition progressive, leur permettent d'expérimenter des situations de réussite (plutôt que d'échecs) via l'atteinte d'objectifs intermédiaires, soulignent leurs progrès, développent leur sentiment de contrôle de leur environnement et encouragent les étudiants à se considérer comme étant à la source des résultats/conséquences de leurs comportements (attributions causales internes).

2.3.3 Le sentiment d'efficacité collective

Comme je l'ai mentionné en début de cette partie, le sentiment d'efficacité est dépendant du regard qu'on porte sur les autres. Mais il peut également exister dans

⁶ à différencier de la motivation extrinsèque liée à la recherche d'une récompense ou l'évitement d'une sanction.

un groupe : c'est le sentiment d'efficacité collective. Ce dernier est défini par Bandura comme « *une croyance partagée par un groupe en ses capacités conjointes d'organiser et d'exécuter les actions nécessaires pour produire un niveau donné de réalisation* » (Bandura, 2003, p. 708). Cette croyance est située, orientée sur une tâche précise et comme le spécifie Heutte (2011), elle est différente de la confiance groupale (group potency) qui ne concerne que l'efficacité du groupe. Ainsi, conjointement au sentiment d'efficacité personnelle, plus le sentiment d'efficacité collective est fort, plus les membres du groupe font preuve de persévérance pour affronter les obstacles, moins ils sont anxieux et stressés et plus le groupe est performant (Bandura, 2000).

De plus, selon Heutte (2011), le sentiment d'autonomie et le sentiment de compétences qui sont deux besoins psychologiques de base pour Deci et Ryan (2000) seraient mieux éprouvés en présence d'autrui, et perçus de façon bien plus favorable dans le cas d'affiliation(s) positive(s). Se sentir accepté par une communauté d'apprenants par la reconnaissance de ses compétences et de son expertise favoriserait l'engagement et donc la motivation. Dans son modèle heuristique du collectif individuellement motivé, Heutte (2011) lie l'intensité de la motivation pour apprendre avec la qualité des relations interpersonnelles, le sentiment d'acceptation et le sentiment d'efficacité collective et personnelle entre l'individu, ceux qui sont responsables du dispositif et ceux qui travaillent ou apprennent dans le dispositif.

Les diverses informations récoltées et traitées par les individus déterminent leurs sentiments d'efficacité qui en contrepartie modifient leurs comportements (pendant l'action au niveau de leur persistance dans l'effort et dans les choix d'activités et les buts recherchés). Toutefois, il faut considérer que ce sentiment d'efficacité personnelle ou collective n'est pas toujours conscientisé et approfondi par les personnes et que cette prise de conscience, réfléchir pourquoi l'impression est positive ou négative, pourrait aider à mieux se connaître et donc progresser dans la réussite de ses projets. Ainsi, afin d'accompagner la prise de conscience de son efficacité personnelle, il est indispensable de fournir des outils d'autoévaluation permettant une activité réflexive (Schön, 1993).

2.3.4 La valorisation de soi

Si le sentiment d'efficacité personnelle peut s'accroître avec des expériences réussies (et ainsi un certain plaisir), il est nécessaire d'apprendre à les valoriser. Ce thème de la valorisation est notamment traité à travers la problématique de l'utilisation des réseaux sociaux et de la construction de l'identité numérique. Le sujet se représente mentalement une identité qui lui correspond grâce à des opérations de sélection des données les plus pertinentes. Tout individu doit se définir. Il se construit par des choix, des activités, des idées, des conduites etc. qui forment son identité. L'individu qui doit se représenter, le fait à travers tout ce qui le constitue et ce qu'il choisit. Cette vision de lui-même est abstraite, immatérielle, il s'agit d'un « *processus de modélisation du Soi* » (Georges, 2009). Afin de se constituer une représentation de soi, l'individu regroupe les caractéristiques qui permettent de le définir au mieux (à entendre d'un point de vue relatif et en fonction d'un objectif précis), selon lui. Lors de la mise en ligne d'un profil sur internet, chaque interaction a un impact positif ou négatif sur l'identité modelée par l'individu, qui de façon positive ou négative modifie l'image que l'individu s'était faite de lui-même. La représentation que l'on construit de soi est cependant soumise à la structure des outils médiatiques utilisés. Elle est contextualisée, puisque la structure de l'outil numérique organise souvent la réflexion de l'utilisateur selon les options qu'elle fournit. Ainsi, la constitution de l'identité numérique comporte en elle l'intégration des contraintes liées au média choisi et la conformité sociale que l'utilisateur perçoit des interactions sur la plateforme de son choix. Sur le web 2.0 l'utilisateur crée une identité selon les caractéristiques imposées par les supports et les usages qui y sont liés.

Le contexte de présentation de soi en ligne donne la possibilité de construire une réelle stratégie de valorisation de soi et un meilleur contrôle sur leur présentation de soi. Les personnes décrivent davantage leur réelle personnalité sur internet comparé aux situations de face à face où ils ont plus de mal à s'exprimer du fait qu'ils ne s'en sentent pas capables (Bargh, McKenna & Fitzsimons, 2002).

Pour conclure cette partie, notons qu'il semble que l'utilisation d'outils numériques pour la présentation de soi est une opportunité pour l'individu en terme de

valorisation personnelle. Et savoir se valoriser pourrait permettre à chacun d'accroître son sentiment d'efficacité personnelle.

2.4 Contrôler ses activités et en mesurer les résultats : s'autoréguler et s'autoévaluer

2.4.1 L'autorégulation

L'autorégulation est un processus très documenté et modélisé par de nombreux auteurs (Kokko, Pulkkinen & Puustinen, 2000 ; Puustinen & Pulkkinen, 2001 ; Zimmerman & Schunk, 2001). Le concept d'autorégulation dans les apprentissages et dans une perspective socioconstructiviste a été introduit par Zimmerman (Zimmerman, 1989) en relation avec la théorie sociocognitive de Bandura (Bandura, 1986). L'autorégulation représente la capacité à contrôler et à modifier sa propre activité cognitive, elle peut être représentée par l'articulation de trois composants : les buts, les métaconnaissances et les stratégies (Flavell, 1981 ; Nisbet & Shucksmith, 1986). L'apprentissage autorégulé peut être défini comme « *un ensemble de processus par lesquels les sujets activent et maintiennent des cognitions, des affects et des conduites systématiquement orienté vers l'atteinte d'un but* » (Cosnefroy, 2011, p. 10). Le développement des compétences d'autorégulation nécessite des stratégies pour modifier le travail en cours et réduire l'écart par rapport à l'objectif visé (Schunk, 1994). Pour cela, l'apprenant doit s'auto-observer pour se contrôler. Il s'agit de focaliser son attention pour observer soit le déroulement du processus en cours, soit les résultats obtenus et en garder des traces (Cosnefroy, 2011). L'instrumentation de l'auto-observation a été étudiée par Zimmerman et Kitsantas dans deux expérimentations, les auteurs montrent que lorsque les apprenants se focalisent sur le processus, ils sont plus efficaces que lorsqu'ils n'observent que les résultats de leurs actions (Zimmerman & Kitsantas, 1997, 1999). L'auto-observation est un processus qui peut se guider grâce à une autoévaluation réfléchie (voir paragraphe suivant 2.4.2).

Les stratégies d'autorégulation sont des stratégies cognitives que l'apprenant utilise consciemment, systématiquement et constamment lorsqu'il assume la responsabilité

de son apprentissage (Viau, 2003). Dans les recherches relatives à l'apprentissage, les auteurs s'accordent pour reconnaître les stratégies d'apprentissage comme une composante essentielle du processus d'autorégulation (Zimmerman, 2002). Elles peuvent être définies comme des « activités effectuées par l'apprenant afin de faciliter l'acquisition, l'entreposage, le rappel et l'application de connaissances au moment de l'apprentissage » ou encore comme des « comportements » et « manières de faire » de l'apprenant qui est en train d'apprendre (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996, p. 13). Ces stratégies renvoient à des activités conscientes, intentionnelle, volontaires, et dépendent des situations (Scallon, 2004).

Selon les typologies développées en sciences de l'éducation ou en psychologie (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996 ; Scallon, 2004 ; Viau, 2003), on peut en répertorier quatre types : les stratégies cognitives, métacognitives, affectives et de gestion des ressources (Tableau 1). Certaines stratégies se trouvent dans des catégories différentes selon les approches considérées. Les stratégies d'apprentissage cognitives réfèrent aux pensées ou comportements constituant des plans d'actions organisés qui facilitent directement le processus d'encodage de l'information et d'acquisition de connaissances (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996 ; Viau, 2003). Elles peuvent être associées aux activités de sélection, d'organisation, d'élaboration et de révision de l'information comme du matériel d'apprentissage mais aussi d'intégration de nouvelles informations (à celles déjà existantes). Les stratégies métacognitives, quant à elles, renvoient aux connaissances introspectives et conscientes qu'ont les apprenants de leurs propres processus cognitifs mais aussi à leur capacité à les réguler délibérément (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996 ; Romainville, 2000 ; Viau, 2003). Elles recouvrent l'évaluation, la planification, le contrôle et la régulation de son propre apprentissage par l'étudiant. Les stratégies affectives renvoient à la création et au maintien d'un climat d'apprentissage positif. Les stratégies de gestion concernent les ressources temporelles, matérielles et humaines mobilisées dans le cadre de l'apprentissage.

Stratégies d'apprentissage			
Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives	Stratégies de gestion de l'apprentissage	Stratégies affectives
Liées aux connaissances déclaratives : <ul style="list-style-type: none"> Stratégies de répétition Stratégies d'élaboration Stratégies d'organisation 	Stratégies de planification	Stratégies de gestion du temps	Stratégies d'éveil et de maintien de la motivation
Liées aux connaissances conditionnelles : <ul style="list-style-type: none"> Stratégies de généralisation Stratégies de discrimination 	Stratégies d'ajustement (monitoring)	Stratégies d'organisation de l'environnement et des ressources matérielles	Stratégies de maintien de la concentration
Liées aux connaissances procédurales : <ul style="list-style-type: none"> Stratégies de compilation 	Stratégies de régulation (autoévaluation)	Stratégies d'identification des ressources humaines	Stratégies de contrôle de l'anxiété

Tableau 1. Classification des stratégies d'apprentissage (Viau, 2003, p. 55).

De nombreuses études montrent que l'utilisation efficace de stratégies d'apprentissage appropriées favorise l'apprentissage, la performance et la réussite des étudiants (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996 ; Viau, 2003). Dans cette perspective on considère que les apprenants qui possèdent un large éventail de connaissances sur les stratégies d'apprentissage et leur utilité sont mieux préparés à composer avec une large variété de situations d'apprentissage (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996). En effet, selon Romainville (2000), l'apprenant efficace sait dans quel contexte et à quelles conditions il est intéressant d'appliquer telle ou telle stratégie. Ainsi, les étudiants universitaires les plus performants sont ceux qui ont développé une gamme étendue de stratégies et qui disposent de connaissances sur leur efficacité relative. Ils sont donc capables d'adopter les comportements d'apprentissage les plus appropriés aux exigences du contexte (Romainville, 2000). Inversement, le manque de réflexion des étudiants sur leurs stratégies serait une des conséquences de l'échec universitaire (Boulet, Savoie-Zajc & Chevrier, 1996). Les recherches menées sur ce sujet démontrent que les étudiants ne sont pas suffisamment instrumentés pour apprendre.

Du point de vue des facteurs orientant le développement et le déploiement de stratégies d'apprentissage, quelques expérimentations ont été réalisées pour tenter de déclencher la prise de conscience des stratégies mises en œuvre avec l'hypothèse qu'elle permettrait de les rendre plus efficaces. Par exemple, Ruph, Gagnon et La Feté

(1998) décrivent la mise en place d'un atelier d'efficacité cognitive dans le cadre d'un programme d'éducation à l'apprentissage, basé sur l'auto-observation et l'autoévaluation que chaque étudiant réalise sur son propre comportement. L'analyse qualitative des journaux de bord des étudiants, qui centralisent leurs réflexions, montre qu'il est essentiel que chacun trouve ses propres stratégies et que le fait de contrôler un programme adapté à ses propres contraintes et priorités semble bénéfique pour l'apprentissage (Ruph & Hrimech, 2001). En revanche, la prise de conscience de ses stratégies cognitives ne conduit pas toujours à des changements immédiats de pratiques qui exigent des efforts pouvant paraître trop coûteux pour les étudiants en difficulté. Les auteurs de ce travail concluent qu'il serait nécessaire de réfléchir à un espace dont l'étudiant serait le propriétaire et dans lequel il pourrait identifier ses stratégies et se donner les moyens de les rendre plus efficaces tout au long de son parcours universitaire.

De manière générale, d'après Romainville (2000), l'observation des pairs, la confrontation entre apprenants ou encore les incitations et l'accompagnement des enseignants peuvent encourager les étudiants à tester de nouvelles stratégies (pour en élargir la gamme et évaluer leur efficacité). La conception de l'apprentissage de l'étudiant, son rapport au savoir et à la matière étudiée, jouent également un rôle majeur dans le choix et la mise en œuvre de stratégies (Romainville, 2000). Selon Viau (2003), elles dépendent aussi des connaissances antérieures et de la motivation des étudiants. Enfin, proposer des activités pédagogiques relativement complexes, porteuses de sens, qui impliquent des choix délibérés (contrôle) de la part des apprenants et qui suscitent, à un moment du processus d'apprentissage, une conceptualisation de son action favorise également le développement de stratégies appropriées (Romainville, 2000).

2.4.2 L'autoévaluation

Le processus d'autorégulation occupe une place importante au regard de l'apprentissage, comme en fait foi l'usage qu'en font les apprenants performants par rapport aux apprenants non performants (Pintrich, 2000 ; Zimmerman, 2000). Grâce notamment à sa capacité de s'autoévaluer, l'apprenant autorégulé est en mesure de

contrôler et de modifier sa démarche pour atteindre des buts qu'il se fixe. Il ne se borne donc pas à répondre à son environnement, il l'organise. L'apprenant qui régule ainsi ses processus cognitifs, sa motivation et ses comportements est davantage en mesure de réussir (Pintrich & Zusho, 2001).

L'autoévaluation est avant tout une évaluation, activité étudiée par de nombreux auteurs en contexte pédagogique. Elle est définie par le jugement d'un « plus connaissant » sur un « moins connaissant » à partir de normes plus ou moins établies, de critères plus ou moins explicites qui permettent de préciser la valeur d'un apprentissage ou d'un processus d'apprentissage (De Ketele & Roegiers, 1999 ; Lafortune & St-Pierre, 1998 ; Lengendre, 1993). Ce jugement peut être quantitatif, qualitatif, objectif ou subjectif. Les dimensions de mesures et de détermination de critères sont donc centrales.

L'autoévaluation demande au sujet de mesurer sa capacité à réaliser son objectif et de trouver des critères qui le permettra. Elle rend compte d'une réflexion critique de sa propre activité. L'analyse, essentiellement qualitative, dépend de critères et d'objectifs choisis par le sujet lui-même (Lengendre, 1993 ; Scallon, 2004). Cette démarche réflexive donne au sujet la possibilité de porter un regard sur ses traces et ses observations. Mettre en œuvre une autoévaluation peut donc également permettre de mieux maîtriser son activité et de la rendre ainsi plus efficace. La réflexion se réalise donc dans l'action, contrairement à la pratique réflexive (chapitre 2.2) qui se focalise sur l'action, même si dans les deux cas les activités sont équivalentes (Lafortune & Deaudelin, 2001). Doyon et Legris-Juneau (1991) proposent une approche de l'autoévaluation en quatre étapes : une phase de **planification** (précision des objectifs d'apprentissage à atteindre sur une séquence et des moyens à mettre en œuvre pour y parvenir, précision des objectifs personnels des apprenants avec une appropriation des critères d'évaluation), une phase de **réalisation** (réalisation des activités d'autoévaluation et finalisation des résultats), une phase de **communication** (transmission des résultats aux acteurs impliqués : enseignant, parents) et une phase de prise de **décision** (prise de conscience du cheminement de l'apprentissage pour la mise en place de nouveaux objectifs – phase de planification). Le processus est donc

cyclique et rend compte d'un besoin d'explicitation et de compréhension des critères pour être efficace.

L'autoévaluation peut s'appliquer à de nombreux objets : réflexion sur soi, sur ses apprentissages, sur ses compétences, sur une démarche ... et même sa capacité à s'autoévaluer (Scallon, 2004). St-Pierre (2004) considère que cette habileté peut s'enseigner comme une discipline et propose huit étapes nécessaires pour accompagner des apprenants dans cette réflexion (Figure 4).

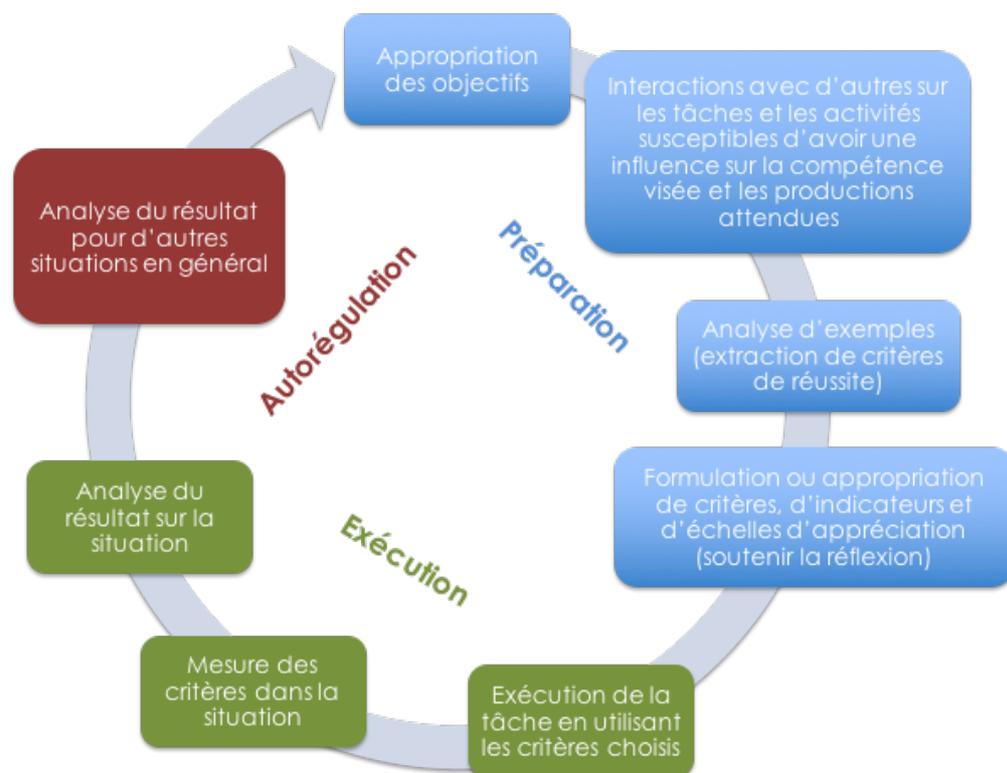


Figure 4. Les huit étapes nécessaires pour accompagner des apprenants dans cette réflexion (St-Pierre, 2004).

Outre la verbalisation qui permet d'explicitier la pensée et donc de prendre conscience de ses propres activités mentales, St-Pierre (2004) liste une série d'instruments qui permettent de mettre en œuvre ces différentes étapes dans un contexte de formation : les grilles d'évaluation qu'elle conseille descriptives qualitatives, les outils métacognitifs et outils de pratique réflexive (le journal de bord, les échanges entre pairs sur un cas, ...). Elle mentionne également le portfolio d'apprentissage qui, si sa conception et son usage sont cadrés (justification des choix, description personnelle

des éléments constitutifs, réflexion et jugement sur les progrès accomplis, choix d'un destinataire ...). Des travaux récents à propos de l'utilisation de boitiers de votes en situation pédagogique montrent qu'il est possible de mettre en place des situations de projets dans lesquelles les étudiants peuvent s'autoévaluer (Boland, 2010). Dans son étude, il utilise ces boitiers pour former des groupes projets d'une dizaine d'étudiants à partir de compétences acquises ou souhaitées par les étudiants (notion d'utilisation d'outils, capacité d'initiative ...) et pour que chacun évalue les membres du projet et s'autoévalue en fin de projet selon une série de critères. L'objectif est de renvoyer à chaque étudiant la perception que les autres ont eu de son travail dans le groupe.

J'ai repris récemment ce cadre et proposé une représentation graphique à chaque étudiant en fin de projet dans le cadre d'enseignements en IUT. Les résultats n'ont pas encore été analysés mais sont prometteurs⁷ : j'ai constaté que les étudiants ne s'autoévaluent pas justement et que l'évaluation des autres autant que la leur est une tâche difficile. En effet, malgré l'anonymat des réponses, et l'objectivité des critères, ils sont réticents à cette forme d'évaluation et ont tendance à surévaluer les autres (au cas où l'enseignant modifie sa représentation). La Figure 5 illustre deux schémas individuels réalisés à cette occasion.

⁷ Ces travaux sont en cours. Ils sont conduits pour deux objectifs : comprendre des éléments du processus d'autoévaluation des étudiants mais aussi proposer des outils d'aide à ce processus en situation pédagogique pour les étudiants et les enseignants : formulaires de saisie des impressions *a posteriori* et visualisation (schémas radar) des différentes autoévaluations.

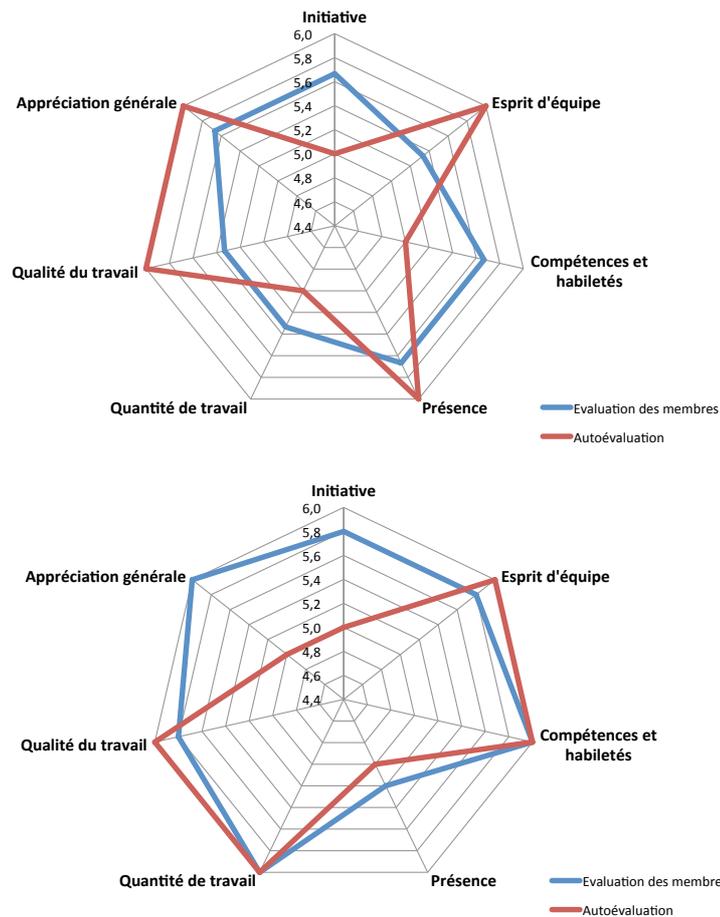


Figure 5. Deux exemples de représentation graphique en radar comparant l'évaluation que les membres d'un groupe font d'un étudiant avec l'autoévaluation de ce même étudiant (**Travaux en cours**).

Ainsi, développer l'autoévaluation pourrait rendre le sujet autonome dans son apprentissage. Notons que le jugement que le sujet porte sur ses activités, notamment dans l'apprentissage, est lié à son efficacité. Cette dernière est développée dans le chapitre précédent, se sentir efficace ou pas entraîne des conséquences positives ou négatives sur la finalité des activités conduites.

2.5 Analyser et proposer des solutions adaptées aux problèmes : être créatif

La créativité relève de nombreux de domaines et sa définition peut varier d'un auteur à l'autre. Le Petit Larousse donne au terme créativité la définition suivante: « *Capacité d'imaginer des solutions originales et meilleures dans n'importe quel domaine.* » Ici, le

terme créativité implique que cette notion s'appuie sur l'existant car les adjectifs « originales et meilleures » supposent qu'il y a un modèle à dépasser. Ce point est rejoint par Vidal (1998) : « Tout en se fondant sur le savoir, la créativité vise à modifier *le stock des connaissances, en les remaniant, en les recombinaison, en leur donnant d'autres sens et d'autres valeurs.* » (p. 2), ainsi que par Bandura (2003) « *la capacité d'innovation [interprétée ici comme créativité] implique largement de restructurer et synthétiser les connaissances en nouvelles manières de penser et de faire les choses.* » (p. 362). Pour l'auteur c'est « *l'une des formes les plus élevées de l'expression humaine* », un « *talent cognitif* ».

La créativité serait alors le fruit d'une nouvelle façon d'aborder une information établie dont le résultat sera inédit. Dans le domaine de la conception, Bonnardel (2009) et d'autres (voir par exemple, Amabile, 1996) définissent la créativité comme l'aptitude à trouver une idée ou un produit nouveau et adapté au contexte dans lequel il/elle sera utilisé(e). Trois étapes sont nécessaires pour réaliser un processus de créativité : 1) formulation et reformulation des idées ; 2) recherche de solutions créatives et d'idées ; 3) évaluation des solutions créatives. À partir d'une représentation mentale personnelle du problème à résoudre, les concepteurs réalisent des analogies, ce qui les conduit à avoir plus d'idées qu'ils confrontent ensuite au contexte de conception pour leur évaluation. Pour Bonnardel et Rech (1998), les concepteurs réalisent des analogies avec le monde qui les entoure pour trouver des idées originales. Ils s'inspirent d'objets plus ou moins familiers pour comprendre et résoudre le problème : ils transfèrent le principe de fonctionnement d'un objet connu pour élaborer le principe de fonctionnement de l'objet à concevoir. Ainsi, l'auteur préconise l'utilisation d'objets-sources d'inspiration qui, lorsqu'ils appartiennent à un domaine externe au contexte de conception, favorisent l'activité créative. Selon Mitchell (1993), la solution du problème découle du résultat de mise en relation de l'objet-source d'inspiration avec l'objet-cible. Le processus cognitif qui s'engage chez les concepteurs dans cette activité est un raisonnement par analogie. Ce raisonnement se base sur l'exploitation d'images mentales d'objets existants comme source d'inspiration. Le concepteur s'appuie sur ce qu'il existe dans le domaine lié au concept demandé mais aussi des domaines éloignés pour faire émerger des idées quant à une solution envisageable et donc adaptée.

Cependant, la créativité doit s'exercer en respectant des contraintes : elles peuvent être *prescrites* (issues de l'énoncé du problème), *construites* (rajoutées par le concepteur selon son expérience et ses connaissances), *déduites* (liées à l'analyse du résultat obtenu) ou *implicites* (interprétées) (Bonnardel, 2006). Elles évoluent en même temps que la résolution du problème, et permettent au concepteur de construire des représentations mentales et de définir et redéfinir le problème. Elles servent ainsi à délimiter le problème donc restreindre le champ de réflexion pour se concentrer sur des particularités précises. Le concepteur en rajoute pour faciliter sa vision et sa compréhension du problème. Ici, nous voyons l'importance que revêt le caractère adapté de la créativité en contexte ergonomique. L'individu doit imaginer et créer des solutions en fonction de ce qu'on lui donne comme problème et de la représentation qu'il s'en fait pour parvenir au mieux à une création efficace. Finalement, ces contraintes sont des fils conducteurs de l'imagination nécessaires au bon déroulement de la tâche. D'une part, l'individu s'intéresse à des aspects spécifiques qui font fonctionner son raisonnement analogique et donc apporte des sources d'inspiration, d'autre part l'individu procède constamment à l'analyse de la situation de façon à faire progresser son raisonnement vers une solution adéquate en déployant de nouvelles contraintes. Leurs champs d'action sont tout aussi importants pour les étapes de l'élaboration de solutions (buts courants) et de l'évaluation des solutions (critères correspondants à l'objet cible). Le sujet suit un « cycle » : l'évaluation l'amène à définir de nouveaux aspects et buts donc de nouvelles contraintes qu'il va falloir remplir puis évaluer etc. Les contraintes sont donc restrictives pour l'imagination mais de manière positive puisqu'elles guident et développent la réflexion vers un aboutissement pertinent.

La créativité rencontre également des obstacles. Notre champ de réflexion est constitutif de nos connaissances qui sont nos sources d'inspiration initiales. A partir de ce constat, il n'est pas difficile d'imaginer que cela affecte l'analyse d'un problème à résoudre. Notre raisonnement sera guidé par nos expériences, notre vécu et ce que l'on a appris. Cavallucci (1999) parle d'*inertie psychologique* car les compétences dans un domaine conduisent le sujet à rétrécir son imagination, ce qui laisse place à une façon de penser typique, habituelle et non ouverte. Des solutions parfois simples ou

voisines sont invisibles. Bonnardel (2006) évoque de la même manière la *conformité aux connaissances générales*. L'individu se fie à ses propres connaissances au lieu d'explorer d'autres possibilités et sa perception du problème se limite au contexte de l'utilisation de l'objet-cible. Jansson et Smith (1991) montrent également que le sujet se restreint lorsqu'on lui propose des exemples de l'objet-cible, c'est ce qu'ils appellent *design fixation*.

Différentes méthodes sont proposées pour stimuler la créativité comme le *brainstorming* (Gravel, 1992 ; Osborn, 1963), la méthode TRIZ8 (Altshuller, Shulyak & Clarke, 2005). Elles sont centrées sur l'évocations d'idées ou l'aide à l'évaluation de solutions à partir de la prise en compte de contraintes. Dans l'expérience réalisée par Bonnardel et Rech (1998) sur des étudiants dont la tâche est de concevoir un objet, l'accent est mis sur les sources d'inspiration en conception et à ce qui pourrait faire émerger des idées créatives chez les concepteurs. Les auteurs constatent que la créativité est plus importante (augmentation d'objets-sources d'inspiration) lorsqu'elle est guidée. Cet accompagnement permet aux sujets de s'extraire de leur contexte, de s'ouvrir vers de nouveaux et de faire des liens entre eux.

En analysant la créativité comme un processus psychologique susceptible d'être mis en œuvre par tous, le caractère aléatoire, parfois vu comme un « don », s'évanouit pour laisser la place à une vision plus pragmatique et envisager des cadres pour former à ce processus. Dans le cas de l'autonomie, la créativité pourrait être favorisée par un dispositif d'accompagnement spécifique qui permet au sujet de : 1) reformuler le contexte qu'il doit traiter à partir d'éléments extérieurs ; 2) l'aider à réaliser des analogies avec son environnement et son expérience ; et 3) trouver des solutions plus créatives et donc plus adaptées (**Mailles-Viard Metz, Loisy & Leiterer, 2011**). Pour accompagner cette activité, le sujet devrait entretenir une *conversation réflexive* avec lui-même aidée par les représentations externes sur lesquelles il s'appuie tout au long du processus (Bonnardel, 2006). Ces représentations externes réalisées par lui-même ou d'autres le guident à travers le cheminement de ses idées : spécifier les contraintes, s'inspirer d'autres réalisations, proposer des solutions et les évaluer.

⁸ Un exemple interactif : <http://www.triz40.com/?lan=fr>

2.6 Conclusion

Les différents processus et activités évoqués dans ce chapitre, relatifs à la pratique réflexive, le sentiment d'efficacité collective ou personnelle, l'autorégulation, l'autoévaluation et la créativité évoquent chacun une relation avec l'autonomie, à des niveaux différents. La pratique réflexive est avant tout une attitude de la part du sujet qui s'observe dans ses actions, qui les planifie, les contrôle et les régule. Cette observation peut se réaliser grâce à une mesure qualitative ou quantitative mise en place par l'autoévaluation. L'efficacité de cette dernière peut résider dans une analyse créative des problèmes rencontrés et ainsi développer et entretenir le sentiment d'efficacité personnelle puis collective. Un fort sentiment d'efficacité doit permettre d'ancrer et de faire évoluer la mise en place de ces différentes activités. Notons que ce cheminement est circulaire puisque s'il est évalué positivement par l'individu ou le groupe, il lui permettra d'augmenter son sentiment d'efficacité et de réutiliser le processus tout en l'améliorant par, par exemple, l'atteinte partielle des objectifs pour certaines tâches. La dimension créative doit entraîner une réflexion sur l'adaptabilité de ce cheminement à la situation et/ou à l'individu et/ou au groupe qui le met en œuvre. Ainsi, il doit supporter la variabilité interindividuelle : ce cheminement est personnel, individuel. Si la situation pédagogique a pour objectif de former à ce cheminement, elle doit intégrer cet aspect : donner des outils technologiques ou autres aux apprenants pour qu'ils apprennent à se connaître pour développer un ensemble de processus personnalisés.

Ces différents éléments pourraient donc stimuler l'autonomie dans la mise en place des processus représentés dans la Figure 2 (page 20), de façon transversale que ce soit au niveau de la planification et de l'exécution de la tâche dans la conduite de l'activité et l'utilisation des outils. Le Tableau 2 reprend les processus et activités en considérant que l'autonomie guidée par une pratique réflexive est séquentielle et elle stimule le sujet dans un questionnement à partir d'indicateurs mesurés dans la réalisation actuelle de la tâche mais aussi dans les précédentes. Le modèle proposé s'appuie sur quelques concepts et théories mais il pourrait s'enrichir à partir d'autres propositions telles que la théorie de l'engagement, de la décision, les manifestations de la mise en

place d'actions autonomes ... Le champ est très vaste mais l'objectif de mon travail est, dans un premier temps, de trouver une proposition simplifiée de processus pour expérimenter des outils qui pourraient être instrumentés et accompagner ce processus pour, dans un second temps, le faire évoluer en interaction avec les résultats obtenus et les évolutions technologiques.

L'objectif est maintenant de montrer que certains outils technologiques sont susceptibles de stimuler et d'accompagner ces processus, c'est l'objet du chapitre suivant.

	Etat de l'analyse individuelle	Activité mentale	Informations susceptibles de faire avancer l'analyse et indicateurs de la situation
Réalisation créative de la tâche	Caractérisation de la tâche	Diagnostic : Quel est le problème ?	Contraintes (espace et temps) Acteurs (compétence, affinités ...) Problème (domaine) Moyens (équipement, outils ...) Niveau d'importance entre les éléments du problème (acteurs ou temps par exemple ?) Objectif principal Objectifs annexes (mieux connaître certains acteurs, approfondir ses connaissances dans un domaine ...)
	Analyse de la tâche : Recherche de solutions créatives et d'idées : la situation ressemble-t-elle à un ou plusieurs problème(s) déjà résolu(s) ?	Pour certaines parties, oui :	Quels sont les niveaux de ressemblance ? Au niveau du contexte (quelles étaient les contraintes ?), au niveau du type de problème ? au niveau de la solution souhaitée ? au niveau des acteurs impliqués ? au niveau des moyens utilisés ? au niveau du temps de réalisation ?
		Pour certaines parties, non :	Quelles sont les caractéristiques du problème ? Qui a déjà travaillé sur une de ses caractéristiques (situation, acteurs, moyens) ? Comment (planification choisie, moyens choisis ...) chaque caractéristique a-t-elle été prise en compte ? (objectif de recherche d'objets source d'inspiration externe) ? Les solutions proposées étaient-elles satisfaisantes ?
	Analyse de la tâche : Formulation et reformulation des idées	Si oui (si non, se poser les mêmes questions mais utiliser l'expérience des autres)	Comment avais-je résolu ce ou ces problème(s) ? Comment avais-je planifié la résolution ? Comment avais-je découpé ce ou ces problème(s) en états et objectifs ? La solution était-elle satisfaisante ?
	Planification de la tâche	Evaluation des solutions créatives : évaluer le caractère adapté de la réalisation	Simulation de la résolution du problème : Moyens nécessaires / Acteurs susceptibles d'intervenir / Découpage du problème : sous-but et états intermédiaires / Temps prévu ...
		Finalisation des choix	Planning amélioré de la tâche
	Réalisation de la tâche	Mise en œuvre	
Résultat	Solution, Produit		
Sentiment d'efficacité	Jugement de son efficacité	Ai-je été efficace ? Suis-je satisfait de ma réalisation (est-elle adaptée à mes exigences) ? Les contraintes ont-elles été prises en compte en totalité ? Le temps a-t-il été respecté ? en terme de moyens (auraient-ils pu être différents ?) ? Mes choix ont-ils été pertinents ?	
Autoévaluation	Mesure de la réalisation de la tâche pour s'en ressourcer pour la créativité et le sentiment d'efficacité personnelle.	Identification des Moyens utilisés / Acteurs impliqués / Découpage du problème : sous-but et états intermédiaires Qu'ai-je fait pour finaliser cette tâche ? Qu'ai-je accompli ? Avec quels acteurs, quels moyens, dans quelle situation (avec ses caractéristiques) ? Pendant combien de temps ? Comment ai-je planifié la tâche en sous-objectifs ? Ai-je modifié mon plan de travail pendant la réalisation ?	
Sentiment d'efficacité	Appréciation de son efficacité par rapport à la réalisation absolue	Qu'ai-je finalement ?	
	Ajustement du sentiment d'efficacité	Affinement de son efficacité : sur le temps, les objectifs ...	

Tableau 2. Analyse séquentielle non exhaustive de l'activité d'autonomie guidée par une pratique réflexive.

3 DES OUTILS AU SERVICE DES PROCESSUS

Dans ce chapitre, je me focalise sur les dispositifs d'apprentissage instrumentés, c'est-à-dire les environnements technologiques dans lesquels il est possible d'apprendre, en présence et/ou à distance. Dans ce cadre, différents acteurs sont en interaction, les formateurs, les apprenants mais aussi tous ceux qui participent à l'organisation de la formation (**Mailles-Viard Metz & Boukhriss, 2006**). Pour présenter les outils intégrés dans ces environnements, j'utilise la typologie proposée par Michel, Garrot et George, (2007) dans une étude sur les situations d'apprentissage collectif instrumenté (SACI) tout en l'adaptant à la problématique de mon travail : les outils de communication synchrone et asynchrone, les outils de partage et les outils de production collective. Malgré cette volonté de structure dans la présentation, certains outils proposent des fonctionnalités qui recoupent parfois plusieurs catégories. Dans ce cas, l'outil est décrit dans la partie qui concerne sa fonction principale. Pour chaque type, je reprends la définition et je tente de l'articuler avec les différents processus vus précédemment et dont la mise en œuvre pourrait accompagner l'utilisateur vers une certaine autonomie dans ses activités et l'atteinte de ses objectifs. Notamment, je me centre sur les fonctionnalités des outils qui rendent possibles un regard et une analyse sur soi mais aussi sur le partage des informations avec les autres, dimension importante pour juger l'efficacité des actions (Bandura, 2003). Ainsi, la dimension collaborative est tout particulièrement analysée comme élément constitutif de la démarche à mettre en œuvre dans la conduite de ces processus.

3.1 Outils de communication

Les outils de communication, comme leur nom l'indique, servent la communication synchrone ou asynchrone dans un groupe.

3.1.1 La communication synchrone

Les outils de communication synchrone sont le Chat ou la messagerie instantanée, la vidéo-conférence et l'audio-conférence.

Le Chat et la *messagerie instantanée* sont des outils de communication écrite, tandis que les deux autres utilisent la voix et même la gestuelle pour la vidéo-conférence. Ces outils sont nécessairement utilisés lorsque les personnes sont séparées physiquement, donc à distance. La différence entre le Chat et la messagerie instantanée vient plus du domaine technique qu'aspectuel. En effet, un utilisateur ne verra pas vraiment la différence entre ces deux outils. Ce sont, à la base, des outils qui permettent l'envoi de messages écrits à tour de rôle et qui donnent l'impression d'une conversation orale à l'écrit. Mais ces messageries instantanées (AIM⁹, ICQ¹⁰, MSN¹¹ ...) se sont développées, elles offrent aujourd'hui, et depuis quelques années, la possibilité de communiquer en audioconférence ou vidéo-conférence et d'envoyer des fichiers. Sur le plan technique, le Chat est un protocole de transport de données utilisé sur Internet et ne nécessite donc pas d'installation préalable sur l'ordinateur des utilisateurs, mis à part l'inscription au Chat, tandis que les messageries instantanées sont des logiciels que les utilisateurs doivent installer sur leur ordinateur personnel. Si l'utilisateur d'un Chat ne peut pas choisir qui peut interagir avec lui, il pourra faire ce choix avec un logiciel de messagerie instantanée. Autrement dit, toute personne connectée à un Chat pourra participer à la conversation commune ou proposer une conversation privée à un ou plusieurs autre(s) utilisateur(s) connecté(s) au même canal de discussion, alors que sur une messagerie instantanée, l'utilisateur doit accepter sur sa liste de relations les interlocuteurs potentiels qui lui auront au préalable envoyé une demande en ce sens. Outre ces aspects techniques, un utilisateur de logiciel de messagerie instantanée ne pourra communiquer qu'avec des personnes qui possèdent le même logiciel et qui sont connectées au même moment, comme un utilisateur de Chat ne pourra communiquer qu'avec ceux qui sont connectés au même serveur au même moment. Il est à noter que la messagerie instantanée est plus souvent privilégiée pour des

⁹ <http://www.aim.com/> [Consulté le 8 octobre 2015]

¹⁰ <http://www.icq.com/fr> [Consulté le 8 octobre 2015]

¹¹ <http://fr.msn.com/> [Consulté le 8 octobre 2015]

conversations à deux interlocuteurs même si elle permet des conversations à plusieurs interlocuteurs. Ces outils de communication écrite qui laissent peu d'espace à la communication non verbale au départ tentent de compenser ce manque par l'utilisation d'émoticônes maintenant largement utilisés. Dans le campus VCIel, à cause de difficultés de connexion avec les apprenants, des Chat sont organisés par les tuteurs une fois par semaine (Séhaba, **Mailles-Viard Metz** & Miguet, 2009). Et pour compenser la simplicité de l'outil qui ne permet pas d'intégrer des éléments organisationnels de la communication, les utilisateurs en détournent certaines fonctionnalités comme la coloration des tours de parole qui permet une relecture plus structurée des conversations (Pelissier & **Mailles-Viard Metz**, 2010b). Notons que même si la dimension synchrone est attribuée au Chat ou à la messagerie instantanée, il est possible de l'utiliser en mode asynchrone. En effet, un message peut être transmis et ne recevoir une réponse que quelques temps après, en fonction de la disponibilité du ou des interlocuteurs.

En ce qui concerne la *vidéo-conférence*, des outils gratuits tels que Skype¹² et FlashMeeting¹³ sont largement utilisés également pour communiquer à distance et proposer des situations pédagogiques. Par exemple, Develotte (2009) analyse les interactions langagières à travers ces outils pour l'apprentissage des langues à distance. De mon côté, j'utilise Flash Meeting depuis quelques années pour une situation pédagogique en présence visant à montrer l'intérêt de ces outils à travers des réflexions concernant l'identité numérique (**Mailles-Viard Metz**, Denouel & Duthoit, 2011), l'objectif étant de présenter l'outil dans l'action pour une réutilisation éventuelle dans d'autres situations par les participants. La vidéo-conférence requiert la participation active de chacun des interlocuteurs et se fait nécessairement en synchrone, un peu comme un face à face, contrairement aux deux outils cités précédemment, le Chat et la messagerie instantanée.

Mêmes si ces outils semblent très utilisés dans des situations courantes et informelles, de nouvelles recherches en informatique proposent des outils de visio-conférences qui intègrent dans leurs fonctionnalités la préparation des séquences pédagogiques et

¹² <http://www.skype.com/intl/fr/get-skype/> [Consulté le 8 octobre 2015]

¹³ <http://flashmeeting.e2bn.net/> [Consulté le 8 octobre 2015]

l'enregistrement des traces (Sehaba & **Mailles-Viard Metz**, 2011) comme la plateforme VISU (Clauzel, Sehaba & Prié, 2010 ; Guichon, Bétrancourt & Prié, 2012). Cette plateforme a été développée pour accompagner une pratique réflexive à partir de l'analyse de ses propres traces qui sont (semi-)interprétées, suite notamment au travail de thèse de (Ollagnier-Beldame, 2008) que j'ai co-encadré et dans le cadre du projet TRACES - EIAH du cluster ISLE (financé par la région Rhône-Alpes de 2005 à 2008)¹⁴ auquel j'ai participé.

3.1.2 La communication asynchrone : le forum de discussion en particulier

Deux principaux outils de communication asynchrones sont utilisés actuellement : le courrier électronique et le forum de discussion.

En ce qui concerne le *courrier électronique*, il est couramment utilisé que ce soit dans le domaine privé ou professionnel. Malgré cette utilisation, peu de travaux à ma connaissance analysent les usages de cet outil dans le contexte pédagogique et universitaire. Je me concentrerai donc plutôt sur les *forums de discussion* qui font l'objet d'une analyse linguistique et empirique dans le cadre de la Communication médiée par Ordinateur (CMO) depuis plus d'une dizaine d'années. Le forum est un outil de communication asynchrone qui autorise une expression polyphonique (Marcoccia, 2003) inscrite dans une temporalité relativement longue dans la mesure où le forum se veut persistant. De manière générale, le terme qui le désigne est issu de la langue latine et faisait référence d'une part à un lieu d'échanges et de discussions : la place du marché et d'autre part, par métonymie, il symbolisait le fruit des interactions, c'est-à-dire la vie politique, la vie citoyenne (Duthoit, **Mailles-Viard Metz**, Charnet & Pélissier, 2011). Henri et al. (2006) le définissent comme « l'échange de messages télématiques asynchrones entre des personnes inscrites à un forum de discussion ou à une liste de distribution portant sur un sujet donné ». L'usage métonymique du terme se poursuit et pose problème ; il désigne, dans la littérature, à la fois l'artefact numérique proposé sur le Web 2.0 ou dans des plateformes pédagogiques et l'instrument en tant qu'artefact instrumenté pour communiquer,

¹⁴ http://liris.cnrs.fr/~clu-eiah/?page_id=88 [Consulté le 8 octobre 2015]

porteur de discussions, de débats (Henri & Charlier, 2005). Le forum associé ou pas à une formation dite institutionnelle ou tout au moins « formelle », intègre ces deux dimensions et nécessite d'être considéré comme un « dispositif médiatique » à part entière, tel que le définit Levrel (2006) pour une étude du projet Wikipedia, autre outil, dispositif propre au Web social : « *la définition de « dispositif » que j'utilise rend compte de l'ensemble des composantes (acteurs, environnement technique, mécanismes de régulation sociale) de la situation construite par et pour le projet Wikipedia. Un dispositif médiatique est alors appréhendé comme un agencement de l'espace de production et de diffusion des contenus qui configure l'autopublication vers un horizon encyclopédique* » (Levrel, 2006, p. 188). Cette notion de dispositif médiatique permet de rassembler les recherches qui se partagent souvent entre des études sur le forum, des études avec le forum et des études pour le forum (Henri, Charlier, Peraya, 2006).

Dans tous les cas, le forum est défini par un grand nombre de chercheurs par ses dimensions écrites, asynchrones et publiques (dans la mesure de l'accès à celui-ci après enregistrement de l'utilisateur qui devient alors un participant potentiel) auxquelles Mangenot (2004) ajoute le caractère structuré des échanges : « *le forum peut être consulté au moment où on le décide (logique de « pull ») et permet alors d'avoir une vision structurée des contributions* » (Mangenot, 2004, p. 7). Par ailleurs, ce dernier, dans son analyse du forum pédagogique, met en valeur deux caractéristiques mobilisables dans un scénario pédagogique : la souplesse chronologique qu'autorise la dynamique asynchrone du forum et la permanence de l'écrit favorisant l'accessibilité aux informations : « *le système informatique joue alors le rôle d'une mémoire collective permettant l'élaboration d'un objet de pensée plus complexe* » (Mangenot, 2004, p. 7). Ces caractéristiques valent également, voire davantage, pour les forums « *ouverts* » d'entraide (Duthoit, **Mailles-Viard Metz**, Charnet & Pélissier, 2011 ; Duthoit & **Mailles-Viard Metz**, 2012b).

Le forum de discussions est très utilisé dans les formations à distance, les apprenants pouvant ainsi s'entraider. Il peut être associé à un cours ou tout simplement supporter le lien qu'il est nécessaire d'entretenir entre tous ou certains acteurs du dispositif. Dans la plupart des cas, il est modéré ce qui permet de ne pas sortir du cadre des

objectifs visés au départ. Plusieurs études montrent que c'est un moyen de reproduire des situations informelles qui pourraient avoir lieu dans le cadre d'un dispositif en présence (**Mailles-Viard Metz & Boukhriiss, 2006**) : on constate que si aucun espace de communication n'est prédéfini par la formation, les étudiants créent un forum en parallèle pour s'y retrouver.

Enfin, et pour revenir à la différence qui peut être faite entre le forum de discussions et le courrier électronique, ce dernier a un caractère plus formel par sa mise en forme très structurée. Il est sensé remplacer le courrier écrit et en conserve les règles de mise en page (salutation, formule de politesse...) et même l'aspect juridique puisqu'il peut faire office de preuve. La structuration du courrier se fait de manière générale à partir du destinataire alors que le forum est organisé invariablement à partir de l'objet de la discussion. Ce dernier est toujours public (pour ses membres) et revêt souvent un caractère plus informel, plus libre car rédigé par des destinataires dont l'identité est souvent cachée par des pseudonymes.

3.1.3 Les outils de communication et l'autonomie

Duplâa (2007) étudie la relation entre apprentissage et émotions en contexte de formation à distance, classe les outils de communication selon la transmission des émotions qu'ils permettent (Figure 6). D'après lui, plus un outil de communication permet une interaction rapide (les outils synchrones), plus il est difficile de cacher ses émotions primaires et inversement, plus on a le temps de formuler ses phrases (avec les outils asynchrones), plus nous contrôlons les émotions que nous laissons paraître, c'est à dire les émotions secondaires. Cette étude n'intègre pas la visio-conférence mais l'auteur pense que dans ce modèle, l'outil se situerait « *au bout de l'axe horizontal et il permettrait une expression des émotions primaires avec perte du contrôle de l'individu, au sommet de l'axe vertical* » (Duplâa, 2007, p. 8). L'auteur formule l'hypothèse que « *plus les apprenants seront réticents au contenu de l'apprentissage et plus il faudra prescrire des outils de communication qui permettent de favoriser ce lien entre l'émotion, tant primaire que secondaire, et la cognition dans des interactions langagières rapides* » (Duplâa, 2007, p. 8). L'expression des émotions primaires permettrait donc de faciliter l'apprentissage, notamment pour des

apprenants réticents. Son schéma sert à donner une indication quant aux outils à utiliser selon les apprenants. Du point de vue des activités que je propose d'étudier pour l'accompagnement à l'autonomie et notamment du sentiment d'efficacité personnelle, cet aspect émotionnel est à prendre en compte dans l'analyse. La dimension affective oriente les choix, souvent de manière subjective, mais l'attitude réflexive doit permettre de s'en rendre compte et d'assumer cette part de subjectivité.

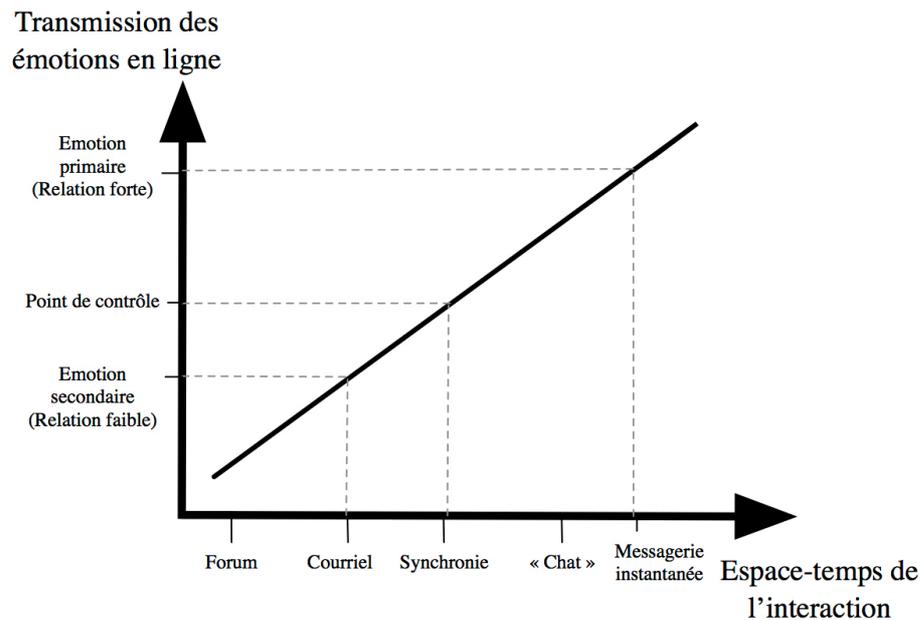


Figure 6. Impact des outils de communication sur la transmission des différentes émotions pour l'apprentissage en ligne selon (Duplâa, 2007).

Chacun de ces outils permet d'enregistrer les traces des utilisateurs sur des formats différents, de façon plus ou moins privée.

De part ma pratique des différents outils énoncés plus haut avec les étudiants, je constate qu'il est souvent difficile pour eux de comprendre que l'outil ne s'utilise pas de la même manière en fonction des contextes : comme dans les communications en face à face ou au téléphone, les codes ne sont pas les mêmes en situation de conversation privée ou professionnelle. Ces outils n'ayant été utilisés que dans des contextes non conventionnels avant d'arriver sur les bancs de l'université, leur usage s'accompagne souvent d'un type de communication informelle voire familière (peu d'utilisation de formule de politesse, utilisation de pseudonyme, pas de signature ...).

On peut penser que ces difficultés ne sont que passagères avec la mise en place du B2I au collège mais cela montre que, du point de vue cognitif, l'utilisation d'un outil prévaut sur la nature de l'activité conduite. Ainsi, il semble difficile pour les étudiants de transférer des usages pour des activités et tâches différentes. Peu de réflexion accompagne le choix d'un outil, ce dernier semble être fait par défaut comme l'utilisation de Facebook qui sert à de nombreuses activités pour lesquelles il n'a pas été conçu. Les usagers préféreraient détourner les fonctionnalités des outils plutôt que d'en changer. Ainsi, un outil devenu instrument (Rabardel, 1995) pour une situation va être réutilisé pour une autre, un peu comme on peut se servir d'une chaise à la place d'un escabeau parce qu'elle est là, à proximité, et permet d'attraper l'objet qu'on souhaite plus rapidement, avec ou sans effort supplémentaire et mais en prenant plus de risque, de tomber ou bien de faire tomber l'objet ... L'efficacité semble donc relative à la rapidité d'atteinte de l'objectif et non à un scénario plus contrôlé des actions pour un résultat optimal.

Toutefois, les situations pédagogiques évoquent rarement les liens entre les outils à prendre en main et les activités à réaliser. Souvent, les deux sont imposées sans laisser de temps à un questionnement de la part des apprenants pour prendre du recul sur ce qu'ils ont fait, le résultat et le processus qui a été mis en œuvre. Seule l'activité d'apprentissage, souvent disciplinaire, est évaluée (parfois autoévaluée) mais la réflexion ne porte pas sur l'ensemble de la situation. Dans Gelsomino et **Mailles-Viard Metz** (2012), nous faisons état d'une situation pédagogique mise en place pour intégrer l'utilisation d'un forum dans une activité collaborative de recherche d'information sur les métiers. L'objectif était de réfléchir à la façon d'utiliser un forum pour la communication de groupe. Les étudiants devaient autoévaluer leur activité par des indicateurs donnés par les enseignants (nombre, nature et qualité des messages envoyés, types d'informations contenues dans les messages avec mention des sources, ...). Il s'avère que cette expérience n'a pas été très concluante car le forum choisi (celui de la plateforme pédagogique) ne proposait pas suffisamment de fonctionnalités pour permettre une grande qualité des échanges (pas de possibilité de supprimer ou de modifier un message par exemple) et le minimalisme de l'outil n'a pas stimulé une grande réflexion personnelle de la part des étudiants sur son usage dans cette activité

car ils ont considéré que les difficultés rencontrées étaient liées aux contraintes techniques.

Néanmoins, à travers l'étude de Dupl   (2007) mais aussi à propos du rôle du regard des autres dans le sentiment d'efficacité personnelle, et de l'analyse d'un problème précis pour stimuler la créativité, le forum de discussions pourrait être approprié pour développer des aptitudes à évaluer ses pensées, ses actes et accompagner vers une certaine autonomie. Peut-être serait-il intéressant de demander aux apprenants de réfléchir à leur pratique courante de l'outil, de son utilisation dans le cadre pédagogique (pour une activité précise) puis dans l'autoévaluation de structurer la réflexion sur la comparaison entre les deux situations, ce qui permettrait d'analyser le processus sur trois niveaux : fonctionnalité des outils, mise en œuvre de l'activité demandée et articulation du choix de l'outil avec l'activité conduite (afin d'approfondir les notions d'utilité et d'utilisabilité des outils (Tricot & Plégat-Soutjis, 2003).

3.2 Les outils de partage

3.2.1 Le blog

Le blog est un des premiers outils d'expression personnelle et libre sur Internet. Très populaire depuis les années 2000, il sert essentiellement à donner son avis sur tout et n'importe quoi ou être une fenêtre sur ce que les utilisateurs veulent bien montrer de leur vie privée. Il est très souvent gratuit (ce qui explique aussi sa popularité) et très pris  par les jeunes, il est aussi devenu l'outil à maîtriser par les politiques pour se donner une image plus moderne. Le blog est très souvent un outil individuel (Thibert, 2009) et très utilisé dans le web 2.0. Il fait écho avec les travaux portant sur l'identité numérique, en pleine émergence actuellement, qui correspond aux « *traces de soi* » (billets, commentaires, fichiers audio et/ou audiovisuels, etc.) appelées aussi « *signes de soi* » par Cardon (2008) que chacun laisse sur les supports numériques en ligne. Ces traces individuelles sont déposées par soi-même ou par d'autres (Loisy, **Mailles-Viard Metz** & Benech, 2010). Ainsi, l'identité numérique apparaît comme un processus dynamique dont la particularité est de pouvoir évoluer sans les actions propres du sujet (Rogalski & Samurçay, 1993). Ce phénomène n'est pas sans risques (Kessous &

Rey, 2009) et il devient nécessaire de pouvoir mettre en place un certain nombre de procédures pour surveiller et maîtriser les marques de présentation de soi en ligne. Ces traces font l'objet d'une interprétation de soi par autrui et sont de nature différente. Georges (2009), à partir d'analyses des conduites sur Facebook, considère trois types d'identités : (1) l'identité déclarative (représentation de soi) qui représente les données saisies directement par l'utilisateur (nom, centres d'intérêt, amis ...), (2) l'identité agissante relevant des messages répertoriés par le système concernant les activités de l'utilisateur et (3) l'identité calculée pour les chiffres, produits du calcul du système, dispersés sur le profil de l'utilisateur (nombre d'amis, de groupes, ...). Ainsi, comme dans le monde physique dans lequel certains critères donnent une image de chacun (habillement, vocabulaire, ...), le web 2.0 rend visible ses utilisateurs. Cardon (2008) propose une catégorisation des types de visibilité qui détermine certaines attitudes sur la toile (Figure 7). Son approche est particulièrement intéressante puisqu'elle montre bien qu'utiliser un outil n'est pas anodin, qu'il est lié à la réalisation de certaines activités et qu'il génère des interactions avec les usagers du web¹⁵ positives, enrichissantes mais aussi négatives et néfastes. Les conduites sur le web doivent donc être maîtrisées, contrôlées comme dans le monde physique où ce qu'on dit a de l'importance, ce qu'on porte également (**Mailles-Viard Metz**, 2012a).

Le blog peut être détourné pour des objectifs pédagogiques vers un usage collaboratif par exemple. Rien n'empêche d'avoir plusieurs administrateurs, donc plusieurs personnes autorisées à éditer des articles sur le blog. Dans une optique de travail collaboratif, le blog peut donc être une fenêtre sur les avancées du groupe à propos d'une autre tâche ou être l'objet central de la collaboration. Il peut cependant n'être que coopératif au sens que donne Arnaud (2003) c'est-à-dire une somme d'articles sans interaction et retours entre les différents rédacteurs et lecteurs.

¹⁵ Cavazza, F. (2008) Panorama des médias sociaux. <http://www.fredcavazza.net/2008/05/19/panorama-des-medias-sociaux/> [Consulté le 8 octobre 2015]

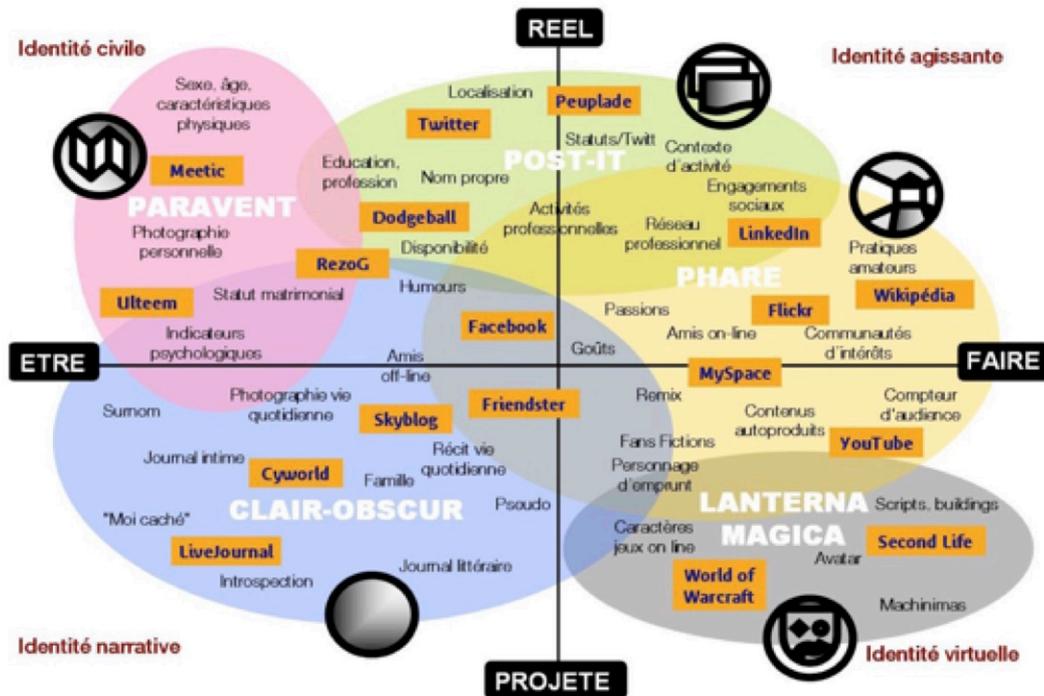


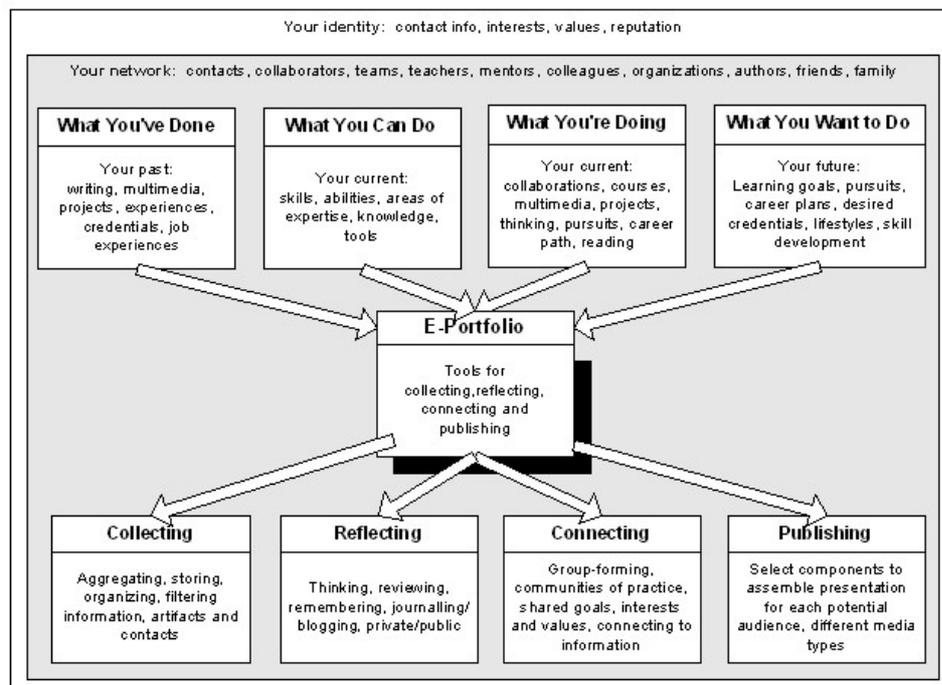
Figure 7. Cinq formats de visibilité (Cardon, 2008).

3.2.2 Le e-portfolio

Le e-portfolio n'est d'usage récent uniquement de par sa dimension numérique puisque le portfolio est un instrument utilisé depuis longtemps pour collecter et structurer des informations sur un sujet choisi et à des fins variées. La littérature abonde sur les types de e-portfolio et ses avantages (Barett, 2000 ; Depover, Karsenti & Komis, 2007 ; Karsenti, Villeneuve & Goyer, 2007). Les auteurs distinguent plusieurs types de e-portfolios en fonction de l'objectif de l'auteur : apprentissage, présentation, évaluation et développement professionnel. Le e-portfolio n'est pas nécessairement partagé avec d'autres, sa fonction principale est l'analyse réflexive de l'auteur sur ses propres activités. Néanmoins, Gauthier et Jézégou (2009) montrent, dans une étude sur la persistance des publications de e-portfolios par des étudiants en master, que même s'ils les conçoivent avant tout pour construire leur projet d'avenir et mieux se connaître, ils souhaitent aussi l'utiliser pour se faire connaître. Les auteurs parlent également du choix du support utilisé qui n'est pas neutre dans l'utilisation qui est planifiée. En effet, le e-portfolio peut être réalisé grâce à des supports très divers

(Bibeau, 2007, 2009): blog, site web, plateforme dédiée (Eduportfolio¹⁶, Elgg¹⁷, Mahara¹⁸), présentation power point, clip vidéo. Chacun d'entre eux accentuent certaines caractéristiques (partage avec des professionnels ou des pairs, espace de réflexion privé, évolutivité, présentation, interactivité ...). Hiebert¹⁹ cité par (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006) présente un modèle du e-portfolio (Figure 8). Il le structure selon quatre type d'activités (collecter, réfléchir sur soi, se connecter, publier) qui permettent de manière transversale de répondre à quatre types d'interrogation personnelle (Qu'ai-je accompli ?, Que puis-je faire ?, Que fais-je ?, Qu'ai-je envie de faire ?).

E-Portfolio Model



Jeremy Hiebert 2006

Figure 8. Le e-portfolio pour Hiebert²⁰ cité dans (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006).

¹⁶ <http://eduportfolio.org/> [Consulté le 8 octobre 2015]

¹⁷ <http://elgg.org/> [Consulté le 8 octobre 2015]

¹⁸ <https://mahara.org/> [Consulté le 8 octobre 2015]

¹⁹ <http://headsacej.blogspot.com/2006/02/personal-learning-environment-model.html> [Consulté le 8 octobre 2015]

²⁰ <http://headsacej.blogspot.com/2006/02/personal-learning-environment-model.html> [Consulté le 8 octobre 2015]

Le contenu et la forme sont étroitement liés. Il est donc essentiel de travailler en amont sur les objectifs personnels du e-portfolio, sur le contenu et ses destinataires (qui peut être seulement son auteur) avant de démarrer sa conception. Pour autant, le support peut aussi être modifié par son auteur s'il n'en est plus satisfait.

Le e-portfolio semble donc être un outil qui peut devenir instrument dans la conduite d'activités génériques comme celles préconisées pour l'autonomie précédemment (Figure 2).

3.2.3 Les outils de partage et l'autonomie

Ainsi, dans les outils de partage, il me semble qu'il faut retenir la personnalisation des objets. Ces outils sont centrés sur leur propriétaire, ce dernier contrôle l'espace numérique conçu. Ils sont des espaces numériques de réflexion personnelle et/ou collective. Ils peuvent servir de moyen d'expression pour mieux se connaître et à propos des processus mis en œuvre dans l'autonomie. Le caractère partageable peut faire office de verbalisation de la pensée (réflexivité). Le choix du sujet et la finesse de l'expression (verbale ou imagée) pourraient même permettre d'aller en profondeur sur les raisonnements et d'explicitier les différentes étapes liées à un objectif à atteindre, et améliorer la créativité. De plus, la dimension numérique rend possible la relecture mesurée de ces contenus et leur réutilisation pour gagner en expérience (autoévaluation). Le e-portfolio, dont la structure est personnalisable (moins pour les blogs) peuvent servir à centraliser la réflexion sur ses propres activités, ses usages et permettre à travers leur expression écrite ou imagée de mettre en évidence des processus à reconduire, modifier ... en fonction du niveau de réussite des différentes expériences. Cependant, il est nécessaire que chacun trouve une structure adaptée à son mode de pensée qui intègre des moyens pour séquencer l'activité de planification et des indicateurs de réussite ou d'échec. Ainsi, d'un point de vue pédagogique, la question se pose de la façon dont on peut accompagner l'apprenant dans le développement de cette structure personnelle ?

3.3 Outils de production

Les outils de production sont, pour bon nombre d'entre eux, des outils de conception collaborative grâce au partage d'applications. Selon Vu Thi (2012), travail auquel j'ai contribué (co-encadrement de sa thèse en ingénierie de la conception avec la laboratoire G-SCOP à l'INPG de Grenoble), les caractéristiques essentielles des outils qui permettent le travail collaboratif sont celles qui :

- mettent en place des espaces de collaboration : coopération, métier, communication, coordination
- intègrent les deux dimensions formelles et informelles de la communication
- relient les activités synchrones et avec celles qui sont asynchrones
- facilitent le travail à distance en le rapprochant des activités co-localisées
- permettent la création d'objets intermédiaires pour faciliter la conscience du groupe, la synchronisation cognitive et la compréhension partagée (**Mailles-Viard Metz, Renaut & Cassier, 2006**)

La matrice espace-temps reproduite dans le Tableau 3 reprend une grande partie des outils existants dans ce domaine. A cette liste d'outils, je propose d'ajouter les cartes mentales qui offrent des caractéristiques intéressantes pour la collaboration mais aussi pour les processus cognitifs qu'elles suscitent chez l'utilisateur.

	Même instant (Synchrone)	Instants différents (Asynchrone)
Même lieu (Présentiel)	Salle de réunion ; vidéo-projecteur ; Roomware ; Travail autour d'un tableau ; Logiciels permettant le vote électronique	Agendas électronique ; Newsgroups électronique ou forums de discussions ; Centre de ressources partagées un même espace disque sur le réseau local ; Gestion de suivi de projet ; Outils de planning
Lieux différents (À distance)	Vidéoconférence ; Chat ; Partage d'applications ; Transfert de fichiers ; Éditeurs multi utilisateurs ; Systèmes de tableaux blancs	Le courrier électronique ; Calendrier partagé ; Base de données commune ; Systèmes de gestion des données techniques ; Wiki ; Blogs ; Workflow ; Les systèmes de flux de travail

Tableau 3. Classification des outils collaboratifs par typologie espace-temps (Mechekour, Marin & Masclet, 2006).

Parmi tous ces outils, j'ai également choisi de les différencier par le caractère textuel ou imagé des productions réalisées et de n'exposer que ceux qui, à ma connaissance, sont particulièrement utilisés dans la recherche et dans les situations d'apprentissage instrumenté : l'éditeur de texte partagé, le wiki, le blog et le portfolio pour le texte et le tableau blanc partagé et les cartes mentales pour les images.

3.3.1 La production collaborative de textes : l'éditeur de texte

L'éditeur de texte (ou traitement de texte) partagé permet d'éditer un document à plusieurs mains quasiment de manière synchrone. Tous les membres d'un groupe peuvent travailler simultanément sur ce type d'outil, ce qui permet un réel travail collaboratif : chacun peut à tout moment modifier ou supprimer ce que les autres ont écrit. Cet outil permet, surtout lorsqu'il est disponible gratuitement en ligne (comme l'outil « Document » de Google²¹), à tous les membres du groupe de travailler à la rédaction d'un document commun puisqu'il neutralise les problèmes potentiels d'utilisabilité de telle ou telle version de tel ou tel éditeur de texte classique entre les membres du groupe. En général, l'outil ne propose pas de fonctionnalité supplémentaire pour communiquer et se coordonner dans la réalisation de la production commune.

Le wiki, tel Wikipedia, est également un outil collaboratif. C'est un logiciel de gestion de contenu en ligne qui n'a d'intérêt que pour un travail de groupe (Loisy, Charnet & Rivens, 2011). Les wikis sont hébergés sur un site auquel les utilisateurs ont accès grâce à un identifiant et un mot de passe. En général, son usage n'est pas totalement synchrone : si les membres d'un même groupe peuvent voir en temps réel ce que l'un d'entre eux fait depuis un autre poste, ils ne peuvent pas travailler simultanément. Le travail simultané peut entraîner la perte des données. Cela demande donc une bonne coordination, ce qui favorise les interactions et la collaboration. Ainsi, même si l'outil trace les productions des uns et des autres (nom de l'utilisateur, date, types de modifications, ...), et comme pour l'éditeur de texte partagé, les différents utilisateurs doivent trouver d'autres moyens pour communiquer entre eux.

²¹ <http://www.google.com> [Consulté le 8 octobre 2015]

3.3.2 La production collaborative de dessins : le tableau blanc partagé

Le tableau blanc partagé est un logiciel de conception collaborative. Il se compose de plusieurs parties qui divisent l'écran et qui peuvent varier d'un tableau blanc à l'autre. Mais ils ont au moins une partie que l'on retrouve invariablement : une zone de conception commune à tous les utilisateurs d'un même groupe. C'est sur cette zone que les membres d'un groupe vont travailler et concevoir de manière collaborative. L'outil permet donc aux utilisateurs de manipuler un ensemble d'objets et d'informations, tout en maintenant une vision commune de cet ensemble (Sinderen, Chimento & Pires, 1996). Il est utilisé pour transmettre du contenu supplémentaire, support graphique à la discussion informelle entre les concepteurs, mais il est aussi un moyen d'expression d'éléments techniques quasiment impossibles à formuler par les seuls modes usuels de communication audio et vidéo. Certains tableaux blancs en ligne (Online WhiteBoard - OWB) sont maintenant disponibles sur Internet, comme Scriblink²², GroupBoard²³ ou Twiddla²⁴. Parmi ceux-ci, Scriblink et Twiddla disposent d'un éditeur en ligne l'équation qui peuvent être utiles pour la conception technique. DabbleBoard propose des fonctionnalités de détection automatique de la forme et un ensemble de dessins thématiques qui peut également être utile pour faire des dessins rapides et propres dans des contextes de communication d'ingénierie. Selon Nielsen (1993), le concept de tableau blanc partagé est un outil fondamental pour supporter l'échange des informations lors de communication à distance. Il permet aux utilisateurs d'atteindre un niveau raisonnable d'expression de leur expertise dans des temps adaptés. Cependant, les fonctionnalités du tableau blanc partagé demeurent souvent trop pauvres, pour pouvoir réellement supporter de façon efficace la collaboration dans le contexte visé. La Figure 9 montre un exemple de tableau blanc partagé dans Scriblink, ils supportent des fonctions pour créer et modifier des graphiques très simples (segment, textes, rectangles, etc...) les fonctions sont très limitées (dessin simple...), générales (non adaptées aux besoins des utilisateurs, expression technique, collaboration...). Le tableau blanc partagé qui doit rester simple

²² <http://www.scriblink.com/> [Consulté le 8 octobre 2015]

²³ <http://www.groupboard.com/products/> [Consulté le 8 octobre 2015]

²⁴ <http://www.twiddla.com/> [Consulté le 8 octobre 2015]

d'utilisation mais muni de fonctionnalités enrichies, et s'adapter aux besoins spécifiques des experts métiers que nous allons définir dans les sections suivantes.

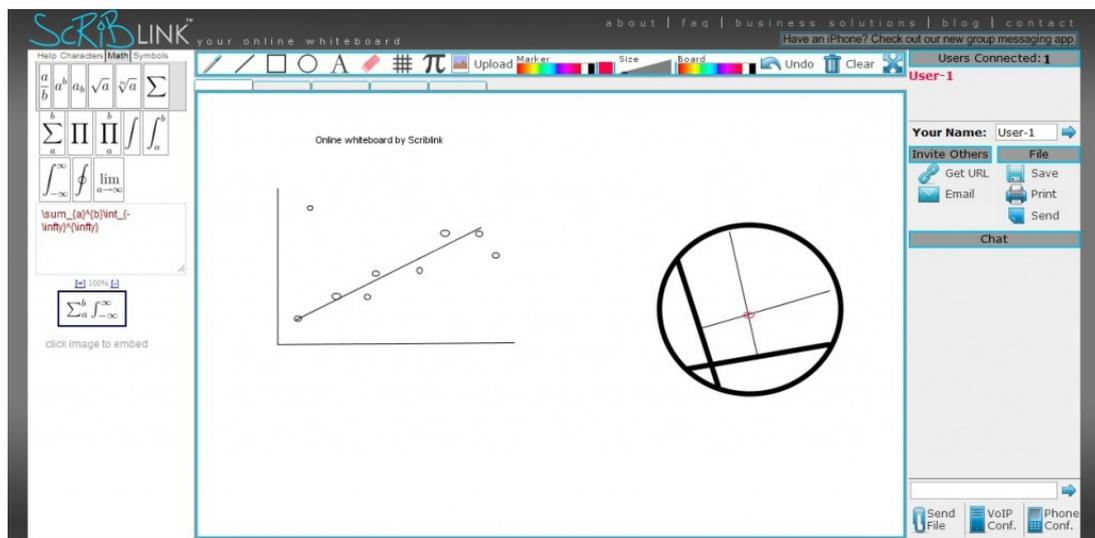


Figure 9. Copie d'écran du logiciel ScribLink.

Les environnements qui assistent la conception collaborative synchrone à distance fournissent généralement un tableau blanc partagé pour supporter des croquis à main levée. Certains logiciels sont dédiés à la revue des projets (eMeeting²⁵, Centra²⁶ ...) avec les principales caractéristiques d'une gestion orientée sur la présentation du programme de la réunion et de documents de support prédéfinis. D'autres sont spécifiquement efficaces pour le partage d'applications, même avec rendu 3D (par exemple Sametime²⁷ ...). Le tableau blanc partagé est souvent l'élément central de ces systèmes, car il est utilisé pour transmettre des contenus supplémentaires (diapositives, par exemple) en plus de l'audio et de la vidéo. Mais il semble que les tableaux blancs partagés de ces applications ont des fonctionnalités d'ajout d'éléments graphiques simples, souvent restreintes à des activités de surlignage partagé de présentations de type PowerPoint.

²⁵ <http://datingscripts.co.uk/dating-software-demo/> [Consulté le 8 octobre 2015]

²⁶ <http://cloud.saba.com/> [Consulté le 8 octobre 2015]

²⁷ <http://www.zdnet.fr/telecharger/logiciel/lotus-sametime-39154021s.htm> [Consulté le 8 octobre 2015]

3.3.3 La production de schémas : Les cartes mentales

Comme pour les e-portfolios, le concept de carte mentale ou mindmapping n'est pas récent puisqu'il a été créé en 1974 par Buzan (1974). Il parle alors de cartes heuristiques : ce sont des diagrammes qui relient sémantiquement des idées, des concepts ... L'adjectif « mental » peut remplacer celui d'heuristique lorsque la carte représente la pensée de celui qui l'a créée. Elle est composée de branches reliées à un nœud central. Chaque branche correspond à une idée, un élément de la pensée (Chemangui & Noël, 2008). La carte mentale est néanmoins contextuelle, elle dépend du problème posé. Elle peut ainsi correspondre à une photographie de la pensée, correspondant à la représentation mentale que l'individu se fait de la situation. En psychologie cognitive, la représentation mentale est une construction circonstanciée : elle n'est pas statique mais évolutive en fonction du contexte et des paramètres à gérer au moment de sa création (Richard, 1990). Du point de vue cognitif, ce type de représentation peut donc aider à la conduite d'une activité réflexive et ainsi à une autoévaluation de la manière dont l'individu perçoit le problème qu'il rencontre.

Grâce à la conception de nouveaux logiciels, les cartes mentales qui étaient dessinées au crayon sont maintenant numériques. Cette dimension est d'autant plus importante qu'elle permet de soutenir le côté dynamique de la pensée, de permettre à l'individu de conduire plus aisément une autoévaluation en supprimant, modifiant des éléments ou en revenant en arrière en cas d'erreurs. De nombreux outils ont été développés, le Tableau 4 en reprend une liste non exhaustive.

Logiciels	Lien de téléchargement	Gratuité	Particularités
FreePlane	http://freeplane.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page	Oui	
XMind	http://www.xmind.net/	Partielle	Collaboratif
CMap Tools	http://cmap.ihmc.us/	Oui	
Mindjet MindManager	http://info.mindjet.com/MindManagerFrance.html?cmpg=EMEA_-_Google_France_MindManager	Non	
Mindmeister	http://www.mindmeister.com/fr	Partielle	Collaboratif
Wisemapping	http://www.wisemapping.com/c/home.htm	Gratuit	Collaboratif

Tableau 4. Liste non exhaustive d'outils qui permettent la conception de cartes mentales.

La carte mentale est utilisée pour la conduite de nombreuses activités pédagogiques : travail collaboratif, prise de notes, révision, présentation, ... (Besette & Duquette, 2002). Forster (2009) considère dans une étude sur les activités collaboratives que la création de cartes mentales favorise la créativité chez les étudiants. Une étude de Brodin (2006) sur l'utilisation des cartes mentales, qu'elle appelle cognitives, pour la prise de notes, montre qu'elles tiennent un rôle réflexif car leur format visuel permet très rapidement à l'auteur de relever les limites de sa réflexion. Enfin notre étude que je reprendrai dans le chapitre suivant (**Mailles-Viard Metz & Albernhe-Giordan, 2008**) montre que la difficulté d'appropriation des outils de création des cartes perturbe souvent la situation d'apprentissage. Dans ce cadre, nous avons préconisé un temps préalable de réflexion sur le problème posé pour limiter la complexité et les résultats montrent que dans ce cas la carte mentale permet de développer une certaine créativité (**Mailles-Viard Metz, Loisy & Leiterer, 2011**). Les **Erreur ! Nous n'avons pas trouvé la source du renvoi.** présentent deux cartes mentales élaborées dans ce contexte, l'objectif est de se présenter. L'outil permet ici d'accompagner le travail de réflexion sur soi tout en le mettant en relation avec les informations sur l'environnement, les métiers et les formations. La carte sert ainsi de guide à la construction du projet d'avenir.

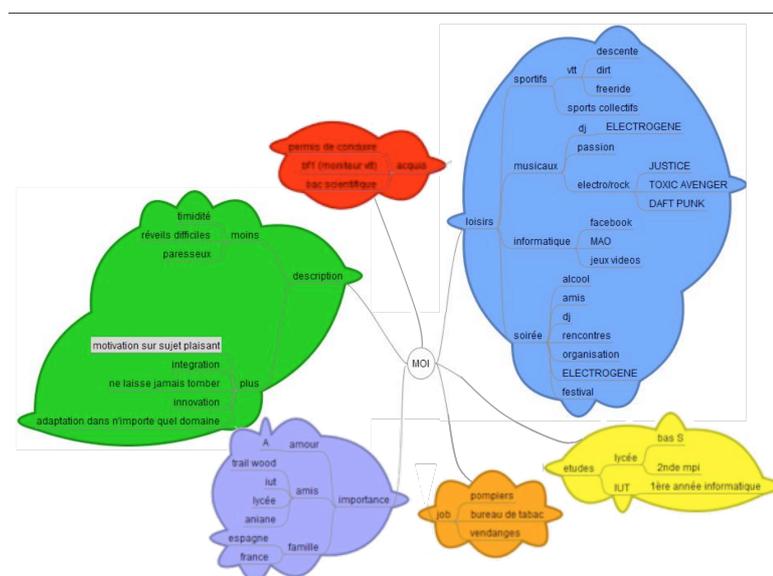


Figure 10. Premier exemple de carte mentale de présentation de soi selon le cadre pédagogique proposé par **Mailles-Viard Metz et al. (2011)**.

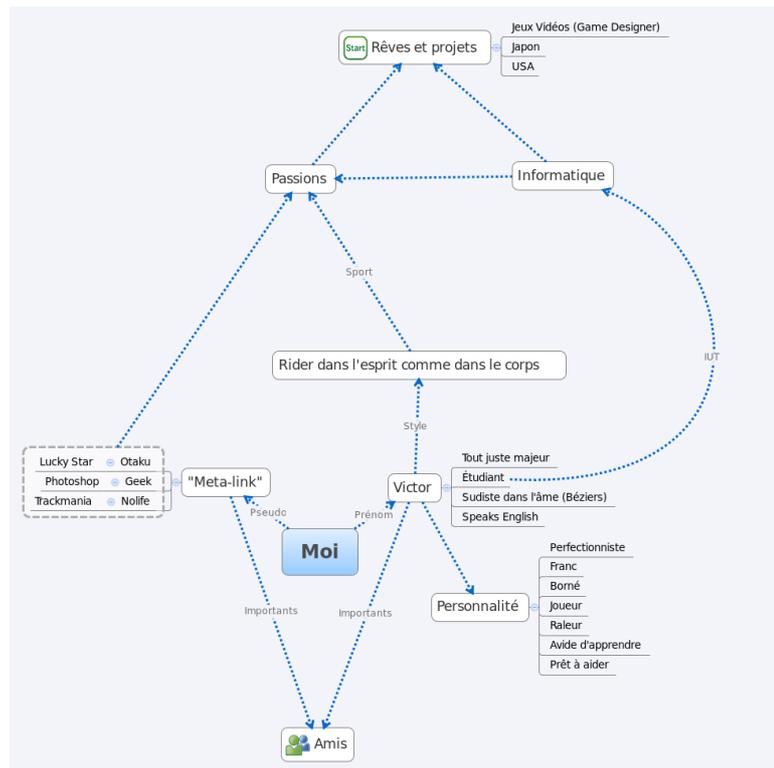


Figure 11. Deuxième exemple de carte mentale de présentation de soi selon le cadre pédagogique proposé par **Mailles-Viard Metz** et al. (2011).

3.3.4 Les outils de production et l'autonomie

L'enregistrement des différentes étapes du processus rendue possible par la production collaborative d'un objet (document ou produit) délimite les étapes de la résolution du problème posé et permet d'expliquer ce qui a entraîné le passage de l'une vers l'autre. Cette étude approfondie a posteriori du scénario conduit pourrait mettre en évidence les problèmes rencontrés et susciter une analyse critique de la part du sujet ou des membres du groupe. Encore une fois, les fonctionnalités des outils permettent une pratique réflexive avec autoévaluation et éventuellement analyse de l'approche créative dans les choix réalisés. Le sentiment d'efficacité peut s'évaluer à partir de la satisfaction des utilisateurs ciblés par la production. En revanche, même si de nombreux éléments peuvent être récupérés de la situation, les outils ne proposent pas de fonctionnalités pour aider à leur structuration pour cette analyse globale (à part la proposition de structures différentes pour les cartes mentales mais ce n'est pas possible dans tous les logiciels). Du point de vue pédagogique, il serait intéressant de

faire réfléchir les apprenants, à la lecture du processus, sur des indicateurs spécifiques puis génériques dont le rôle serait d'évaluer la réalisation de la tâche.

3.4 Outils de gestion de la tâche

Les outils de gestion de la tâche sont des outils de planification et coordination ou des outils de gestion de documents. Leur utilisation permet de faciliter l'organisation du travail. Ainsi, si on reprend le Tableau 3, ces outils, très souvent asynchrones, peuvent être des logiciels de planification (agendas électroniques, calendriers partagés), de discussion (newsgroups électroniques, forums), de centralisation de ressources (sur un même espace disque, en local ou à distance), de gestion de suivi de projet (Source Forge²⁸), de gestion des données techniques (Subversion²⁹) ... En bref, ils regroupent les outils vus précédemment mais ajoutent une dimension structurée dans la conduite d'un projet au plan temporel, humain et des tâches à réaliser. Encore une fois, il est difficile pour un utilisateur de prendre du recul sur l'expérience réalisée même si toutes les informations le permettant ont été enregistrées. En effet, les informations sauvegardées sont structurées pour la réalisation d'une tâche dans un certain contexte mais ne permettent pas à l'utilisateur de filtrer celles qui l'intéressent à des niveaux de précision différents, dans un objectif d'apprentissage et de recul sur sa propre méthode.

3.4.1 Les plateformes de gestion d'apprentissage

Dans les environnements d'apprentissage instrumentés, les plateformes LMS³⁰ (Moodle³¹, Claroline³², Spiral³³ ...) proposent quelques fonctionnalités comme le stockage structuré par l'enseignant des cours, des forums de discussion, des Chat, des agendas personnels ou partagés, ... A ma connaissance, des fonctionnalités qui accompagnent des activités de recul sur les méthodes d'apprentissage, les expériences

²⁸ <http://sourceforge.net/>

²⁹ [http://fr.wikipedia.org/wiki/Subversion_\(logiciel\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Subversion_(logiciel))

³⁰ Learning Management System

³¹ <http://moodle.org/> [Consulté le 8 octobre 2015]

³² <http://www.claroline.net/> [Consulté le 8 octobre 2015]

³³ <http://spiralconnect.univ-lyon1.fr/> [Consulté le 8 octobre 2015]

... ne semblent pas exister (si ce n'est l'activité Atelier dans Moodle qui permet la mise en place de classes inversées³⁴, mais elle est très complexe à paramétrer pour un enseignant). Ainsi, les informations sont structurées pour les enseignants ou des groupes d'apprenants et il n'est pas possible de les centraliser d'une manière ou d'une autre pour soi. Cependant, dans la plateforme Moodle par exemple, l'enseignant a son propre espace dans lequel il peut stocker et structurer des documents, les transférer ou les rendre visibles sur un cours mais cet espace est plutôt conçu comme une « fabrique » que destiné à l'analyse de sa propre activité (**Mailles-Viard Metz**, Daubias & Soury-Lavergne, 2009). Pour Schaffert et Hilzensauer (2008), ces plateformes considèrent l'apprenant comme un consommateur de matériaux d'apprentissage prédéfinis et dépendant de la créativité de l'enseignant. Elles sont structurées par domaine d'expertise, par auteurs, tuteurs ou enseignants. Elles sont limitées à l'utilisation d'un groupe de travail prédéfini et les activités de collaboration sont souvent difficiles. Les contenus appartiennent aux institutions et rarement aussi aux apprenants. La structure des contenus et des scénarios reflète souvent des situations vécues en présentiel avec des caractéristiques choisies par les enseignants.

3.4.2 Les environnements personnels d'apprentissage (EPA)

Depuis quelques années, des recherches sont conduites sur les environnements personnels d'apprentissage (EPA) ou Personal Learning Environments (PLE) (Attwell, 2007 ; Van Harmelen, 2006 ; Wild, 2008). Les auteurs placent l'apprenant au centre du système. Ils considèrent que l'environnement doit l'aider à prendre le contrôle et à gérer son propre apprentissage en terme de contenu et de processus tout en lui fournissant des supports pour maîtriser cette gestion, définir et atteindre ses objectifs et communiquer avec les autres, tout au long de la vie. Pour Milligan et al. (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006), dans le cadre de recherches en informatique, cet environnement est défini soit « *comme un concept qui facilite les choix de l'apprenant et le contrôle de ses activités, permettant la sélection et la combinaison d'opportunités d'apprentissage formel et informel à partir de sources variées* » (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006, p. 508) (Figure

³⁴ <http://lebrunremy.be/WordPress/> [Consulté le 15 octobre 2015]

12) soit comme une extension du e-portfolio, fournissant à l'apprenant un environnement dans lequel il peut enregistrer ses réussites (réalisations) et ses programmes de travail à travers de nouveaux objectifs (Figure 13).

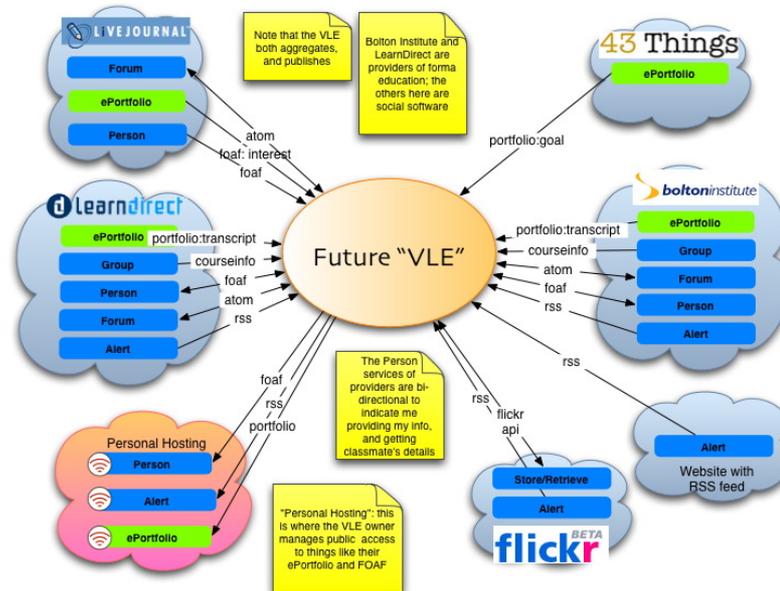
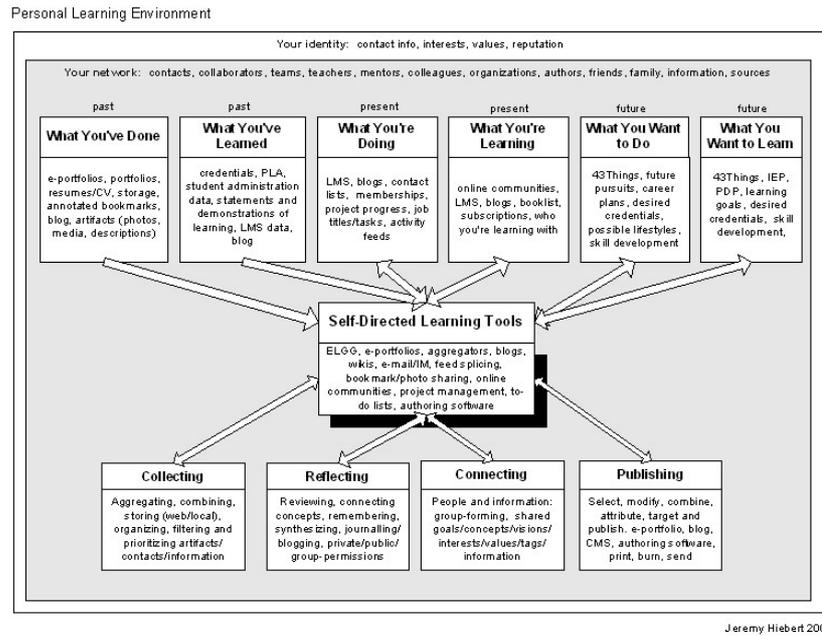


Figure 12. Représentation d'un Environnement d'Apprentissage Virtuel (VLE) pour Wilson et al. (2007).

D'une réflexion sur l'Environnement d'Apprentissage Virtuel (Figure 12), Wilson et al. (2007) formalisent un modèle de référence pour les Environnements Personnels d'Apprentissage (Figure 14) dans lesquels gravitent différents services qui constituent une boîte à outils d'apprentissage personnel (*Personal Learning Toolkit*), conformément aux définitions d'autres auteurs (Attwell, 2007 ; Siemens, 2007) et aux propositions de réalisations comme celle de Sean FitzGerald³⁵. On constate que le e-portfolio est toujours intégré dans le modèle mais n'est pas au centre du processus ce qu'aurait recommandé Attwell (2007) qui parle du e-portfolio comme de l'ADN de l'environnement d'apprentissage personnel. En effet, dans ce modèle, c'est bien l'apprentissage qui est ciblé, le e-portfolio n'en est qu'une dimension.

³⁵ <http://seanfitz.wikispaces.com/creatingyourple> [Consulté le 8 octobre 2015]



Jeremy Hiebert 2006

Figure 13. L'environnement d'apprentissage personnel (PLE) pour Hiebert³⁶ cité dans (Milligan, Beauvoir, Johnson, Sharples, Wilson & Liber, 2006).

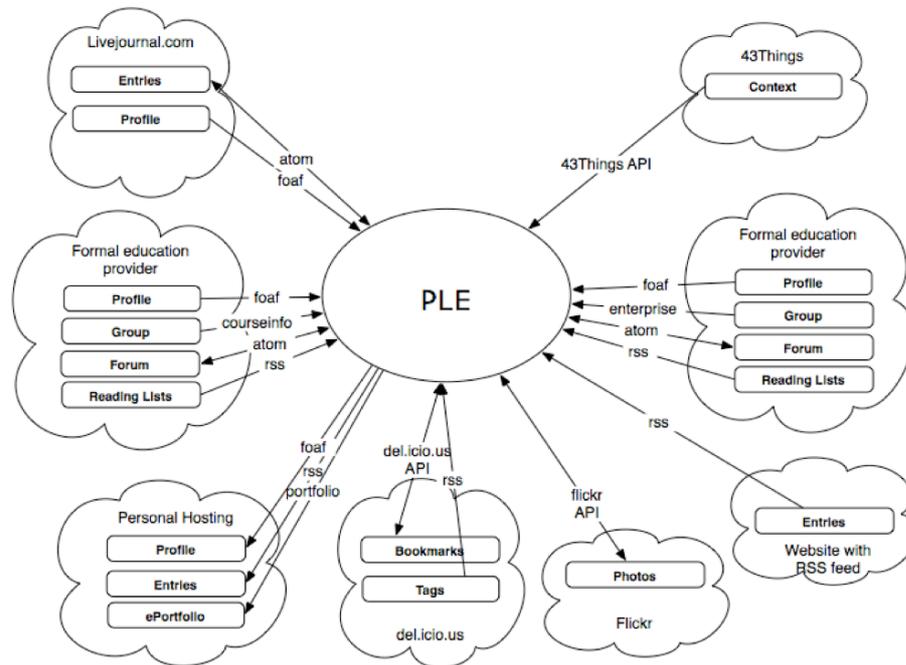


Figure 14. Modèle de l'Environnement Personnel d'Apprentissage (PLE) (Wilson, Liber, Johnson, Beauvoir, Sharples & Milligan, 2007).

³⁶ <http://headspacej.blogspot.com/2006/02/personal-learning-environment-model.html> [Consulté le 8 octobre 2015]

Cet environnement semble permettre la réalisation de nombreuses activités cognitives, les outils permettent à l'apprenant (pour les auteurs) de (1) *apprendre avec les autres* (gérer les relations avec les tuteurs, les pairs, créer des relations formelles ou non), (2) *contrôler ses ressources* (structurer, partager, annoter les siennes ou d'autres), (3) *gérer les activités* auxquelles il participe ou qu'il crée (groupes de travail), (4) *adapter ses apprentissages* (lui donner l'opportunité de lier ce qui a été appris/acquis ici et ailleurs, de manière formelle ou informelle).

Pour Schaffert et Hilzensauer (2008), ces environnements doivent permettre des changements dans les pratiques et les représentations à propos de sept dimensions :

- L'apprenant est actif dans son apprentissage, il crée lui-même ses contenus
- Des interactions sur la personnalisation avec l'aide et les informations d'une communauté sont nécessaires
- Les contenus forment un « mini bazar », ils sont dispersés et ne sont considérés structurés que lorsqu'ils ont été choisis par l'apprenant
- L'apprenant doit s'impliquer socialement
- Les données appartiennent à l'apprenant
- Les institutions ne sont pas propriétaires des savoirs, elles sont le lieu d'accompagnement à leur assimilation et mise en œuvre
- Les technologies offrent une grande diversité de logiciels sociaux et les sources sont multiples

L'EPA est donc présenté comme un concept, un environnement, un espace par les auteurs avec des prescriptions précises. Je retiens de ces éléments qu'il se caractérise par les différentes activités qu'il permet à l'étudiant de réaliser mais qu'il est aussi constitué de fonctionnalités en support de ces activités. C'est un espace sécurisé et personnel qui offre la possibilité de stocker des données, de les structurer, de les modifier, d'échanger avec des pairs ou d'autres acteurs, d'aider à la prise de conscience de ses stratégies d'apprentissage ou de ses compétences pour les faire évoluer en fonction de ses propres objectifs. Dans ces définitions une place importante est aussi accordée aux échanges à travers des activités collaboratives ou la

communication dans les réseaux sociaux (au sens large). La différence de ces environnements avec d'autres est que la structure et les fonctionnalités qui les constituent sont choisies par l'apprenant, selon ses besoins, et non par l'enseignant qui se positionne sur un cours ou une formation précises, sans ouverture sur la démarche d'apprentissage globale de l'apprenant.

3.4.3 Les outils de gestion et l'autonomie

A la lumière des travaux sur les EPA, les plateformes d'apprentissage couramment utilisées dans nos institutions semblent inappropriées pour déclencher des attitudes autonomes de la part des apprenants. Ces environnements semblent inévitables pour stimuler des processus tels que l'autonomie de leur part. Cependant, la technologie ne fait pas tout et face à la multitude d'outils proposée par ces environnements, il semble nécessaire de prévoir des accompagnements, des scénarios pédagogiques, pour apprendre à les utiliser.

3.5 Conclusion

3.5.1 Des outils supposés accompagner l'autonomie

Au regard de ces travaux et si on reprend l'analyse séquentielle de l'autonomie (décrite dans le Chapitre 2.1.1), on peut supposer que certains des outils vus dans ce chapitre pourraient accompagner et développer l'autonomie. Le Tableau 5 relie les différents états de l'analyse individuelle intégrée dans les étapes de la mise en place d'un processus d'autonomie à des outils. La Carte Mentale est supposée accompagner différents états comme la caractérisation de la tâche, la formulation des idées et la recherche de solutions. Le e-portfolio est pressenti comme aide à la recherche de solutions créatives et pour évaluer son efficacité. Le Tableau Blanc Partagé pourrait également servir à la formulation d'idées. Le planning pourrait servir à la planification de la tâche et l'autoévaluation. Enfin, l'EPA, selon sa configuration, aurait un rôle plus global sur la méthode employée et donnerait la possibilité d'identifier les écarts entre ce qui était prévu (la carte mentale et le planning) et ce qui est réalisé (génération

automatique d'une carte mentale à partir de critères jugés importants par l'utilisateur).

	Etat de l'analyse individuelle	Outils supposés accompagner l'analyse
Réalisation créative de la tâche	Caractérisation de la tâche	Carte mentale structurée du problème
	Analyse de la tâche : Recherche de solutions créatives et d'idées	Consultation de son e-portfolio (récolte des expériences passées) – consultation de forums répertoriant des informations et ressources – Interface de génération de sources d'inspiration à partir de sources diverses
	Analyse de la tâche : Formulation et reformulation des idées	Réalisation d'une carte mentale , utilisation du Tableau Blanc Partagé
	Planification de la tâche	Réalisation d'une carte mentale et d'un planning (outil de gestion dans EPA) détaillé
	Réalisation de la tâche	Tous les outils jugés nécessaires à sa réalisation – dépendent de la tâche
	Résultat	Carte mentale du résultat dont la structure est semblable aux deux premières
Sentiment d'efficacité	Jugement de son efficacité	Formulaire de notation structuré en fonction de la première carte et du planning
Autoévaluation :	Mesure de la réalisation de la tâche pour s'en resservir pour la créativité et le sentiment d'efficacité personnelle.	Mise en comparaison des différentes cartes mentales et planning repris par l' EPA
Sentiment d'efficacité	Appréciation de son efficacité par rapport à la réalisation absolue	Identification automatique des écarts par l' EPA
	Ajustement du sentiment d'efficacité	Point sur son expérience dans le e-portfolio

Tableau 5. Outils supposés utiles pour accompagner l'autonomie (EPA signifie Environnement Personnel d'Apprentissage).

3.5.2 La conception de l'instrument : une appropriation de l'outil

Lister ces différents outils a permis de les décrire et de montrer qu'ils sont toujours conçus et utilisés pour des objectifs spécifiques. Cependant, ils ne sont pas toujours instrumentés par les utilisateurs. Le chapitre suivant présente différentes études dans lesquelles la situation construite a permis ou non le déclenchement d'une instrumentation mais aussi d'une instrumentalisation.

4 L'INSTRUMENTATION : ANALYSES ET METHODOLOGIES

Dans le cadre du projet ACTEURS, nous avons défini une SACI (Situation d'Apprentissage Collectif Instrumenté) comme une situation pédagogique avec un objectif d'apprentissage (de connaissances et/ou de compétences), des acteurs identifiés, une durée et un mode d'évaluation des apprenants (Bourriquen, et al., 2006 ; **Mailles-Viard Metz**, 2009). Elle prend la forme d'une unité d'apprentissage scénarisée dans laquelle la production individuelle et/ou collective attendue est liée à une activité collective instrumentée par des artefacts informatiques. Dans cette définition, le terme « *collectif* » est employé pour désigner à la fois les concepts « *collaboratif* » et « *coopératif* » (George, 2001), les sous-buts étant identiques dans une activité collaborative alors qu'il y a un partage de tâches entre acteurs dans une activité coopérative. Le terme « production » désigne tout résultat tangible, matérialisé et observable a posteriori d'une activité. Par exemple la production peut-être une synthèse individuelle ou collective, des discussions provenant d'outils de communication ou de diffusion (forums, mails, blogs, chats), des traces de connexion, etc. Il est à noter qu'une SACI peut avoir différents niveaux de granularité – elle peut ainsi être une séance, une séquence ou une unité d'enseignement – dès lors qu'elle est délimitée par les caractéristiques énoncées dans sa définition (sa durée, son objectif d'apprentissage ...). Le caractère instrumenté n'est pas entendu dans le sens d'une personnalisation des situations mais plutôt comme outillé et considère que le scénario d'utilisation de l'environnement comprend des outils qui vont servir à l'apprentissage selon celui qui l'a conçu.

Dans ce projet, le thème de départ a consisté à décrire les situations d'apprentissage collectives, avec leurs outils et environnements, et posait la question de la mise en place des SACI dans les dispositifs de formation de l'enseignement supérieur utilisant les TIC. Les questions concernaient la pertinence des usages, l'adéquation besoins/outils, les limites, et les améliorations pour l'instrumentation des SACI.

L'observation a porté sur onze terrains de formation francophone, tels que des campus numériques, FOAD, formations hybrides, etc. Les résultats ont montré que les prescriptions des concepteurs de ces dispositifs sont souvent trop ambitieuses et qu'il est difficile de les appliquer sur le terrain. Cet écart entre prescrit et effectif semble lié à des facteurs humains (formation, précarité du travail des tuteurs, ...) et technologiques (contraintes liées aux outils disponibles sur les plateformes LMS³⁷) (Michel, Garrot & George, 2007).

Toutefois, décrire de façon globale les usages n'a finalement pas permis la mise en place de préconisations précises quant aux outils à utiliser pour des objectifs pédagogiques finalisés. Ainsi, si on reprend les travaux de Rabardel sur la genèse instrumentale et la modélisation des situations collectives (Rabardel, 1995), notre analyse s'est bornée à observer plusieurs environnements et décrire les quatre pôles (sujet, objet³⁸, autres sujets et instrument) sans toujours approfondir les relations entre eux (voir Chapitre 1.1.3, Figure 1).

Il m'a donc semblé nécessaire de poursuivre l'analyse sur l'utilisation des outils technologiques dans ce type d'environnement à travers l'observation de différents processus psychologiques dans la résolution d'activités plus finalisées incluses dans des tâches médiatisées. Ce chapitre reprend quelques travaux que j'ai pu conduire ces dernières années. Il se centre sur des situations spécifiques où sont observés les effets d'un ou plusieurs outils sur la réalisation de tâches diverses et selon des buts variés. Mon objectif est ici double. D'une part, je souhaite montrer la variabilité des contextes et ouvrir vers des idées de mise en œuvre d'un dispositif d'accompagnement à des processus guidant vers l'autonomie telle qu'elle est définie dans le Chapitre 2.1. D'autre part, le détail de ces travaux montre que la méthodologie d'analyse est souvent déterminée par la nature des données que l'on pense pouvoir récolter, elle varie donc en fonction du niveau de connaissance du terrain étudié, du contexte, des outils évalués et bien entendu des objectifs de la recherche. Afin d'éclaircir la lecture du texte, j'ai organisé cette présentation au regard du modèle de Rabardel en pointant

³⁷ Learning Management System (de type Moodle, Claroline, Spirale, WebCT...) – pour des précisions voir le Chapitre 3.4.1.

³⁸ Il s'agit de l'objet vers lequel l'action est dirigée comme l'activité conduite ou la production d'un autre objet.

les éléments du modèle qui sont étudiés dans chaque situation. J'affine cette analyse par des réflexions sur l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité des outils au centre de ces travaux (Nielsen, 1993 ; Tricot & Plégat-Soutjis, 2003).

Chaque étude présentée ici a été réalisée dans le cadre de projets et a permis la réalisation de publications.

4.1 Le journal de bord comme instrument de communication entre concepteurs et formateurs d'une ressource

4.1.1 Descriptif de la situation étudiée

Cette situation concerne l'analyse des expériences d'appropriation de parcours de formation proposés à des formateurs par le programme de formation Pairform@nce (Duthoit & **Mailles-Viard Metz**, 2012a ; Soury-Lavergne & Sanchez, 2009). L'objectif premier est l'enrichissement des pratiques pédagogiques des enseignants du premier et second degré, notamment dans le cadre des mesures de validation du C2i enseignant (C2I2e). Ce programme permet à des concepteurs de créer des parcours de formation. Un parcours de formation désigne le scénario proposé, c'est-à-dire l'ensemble des ressources et des étapes proposées aux formateurs extérieurs pour mettre en œuvre une formation intégrant l'usage de nouvelles technologies sur un sujet ou un domaine particulier. Ces parcours sont récupérés puis adaptés par des formateurs qui assurent des formations auprès de stagiaires (eux-mêmes enseignants) dans les différentes académies. Dans ces formations, l'accent est mis sur l'appropriation des TICE dans des contextes disciplinaires différents, non seulement dans le contenu mais aussi dans l'approche pédagogique : les formations proposées sont hybrides, mêlant séances de travail en présence et à distance. Ce programme repose sur l'implication de trois acteurs :

- Le concepteur : en tant qu'individu ou en équipe, il est engagé dans la production du parcours de formation et conçoit l'aspect technique de sa mise en œuvre. Le cahier des charges stipule qu'il est destinataire des retours d'usage des parcours pendant les deux années scolaires

qui suivent sa mise en œuvre. Il arrive souvent que le concepteur soit lui-même formateur et mette à disposition des parcours qu'il a conçus.

- Le formateur : il met en œuvre le parcours de formation en constituant les équipes de professeurs stagiaires en formation continue et anime, donne vie à l'utilisation de ce parcours par l'équipe de stagiaires. Il arrive qu'il soit aussi le concepteur des parcours qu'il met en œuvre.
- L'enseignant appelé stagiaire : il produit en équipe une situation pédagogique à partir du suivi d'un ou plusieurs parcours et tente d'intégrer des éléments de la formation dans ses pratiques d'enseignement et dans son cadre scolaire habituel.

Au-delà du programme, la mise en œuvre d'une plateforme nationale (Moodle) intègre autant les acteurs que les technologies. Ce dispositif prend également une valeur institutionnelle puisque les parcours de formation sont proposés dans le cadre d'un Plan Académique de Formation (PAF). L'organisation du dispositif en ligne est nationale mais l'organisation des formations se fait au niveau académique. La conception et l'appropriation d'un parcours de formation s'inscrivent donc dans ce dispositif très spécifique qu'est Pairform@nce. L'artefact correspond au scénario proposé par un concepteur ; il est approprié dans le cadre du dispositif de Formation Ouverte et à Distance (FOAD) (Pairform@nce) mais également selon le contexte d'appropriation du formateur. Le scénario prescrit se situe dans le dispositif Pairform@nce (ne serait-ce que par le cahier des charges) et respecte un certain nombre de règles. Par ailleurs, il se caractérise par des ressources à utiliser (pour le formateur seul ou ses enseignants) et des outils.

Dans cette étude, ce sont principalement les activités du concepteur et du formateur face à un même parcours qui sont observées dans la mesure où celles-ci permettent de mettre en lumière l'écart entre usage prescrit et usage effectif et donc l'instrumentalisation et l'instrumentation des parcours. L'objectif final est de proposer un outil d'accompagnement aux interactions entre le concepteur et le formateur comme aide dans la prise en compte des difficultés d'application du parcours pour le premier, et dans la compréhension de l'utilisation du parcours pour le second. Cet outil

est le journal de bord en ligne dont les préconisations sont issues des résultats de cette étude (Figure 15).

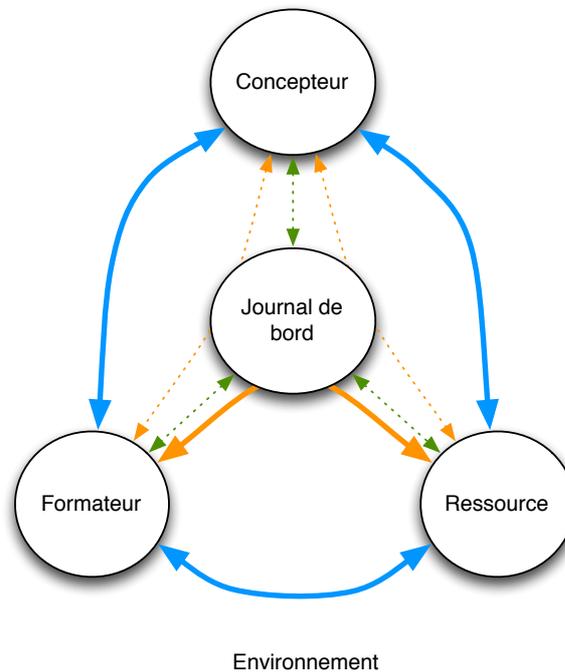


Figure 15. Etude de la conception et de l'utilisation d'un journal de bord pour améliorer la communication entre concepteur et formateur d'une ressource selon la modélisation de Rabardel (1995).

4.1.2 Hypothèses générales

Nos hypothèses concernent ici la définition, les modalités de facilitation de l'appropriation et la proposition d'un outil pour accompagner ce processus. Le premier objectif tente d'identifier des indicateurs de l'appropriation à partir de notre proposition de définition dans cette étude : *« l'appropriation peut être évaluée en fonction d'un écart entre ce qui est prescrit et ce qui est réalisé dont la valeur dépendrait de la temporalité dans l'usage sans pour autant dénaturer le prescrit »*. Le second concerne les moyens qui nous permettent de trouver des indicateurs de l'appropriation dans l'explicitation de leurs activités par les formateurs dans la situation Pairform@nce. Le troisième découle du deuxième puisque le cahier des charges de l'outil dépend de nos observations à la lumière des indicateurs retenus pour mesurer l'appropriation.

4.1.3 Méthodologie suivie

Pour mener à bien cette analyse, nous avons procédé en trois étapes :

- Analyse préliminaire : une analyse de quatre entretiens semi-directifs afin, d'une part, de mieux connaître la situation étudiée, et d'autre part, de faire émerger des indicateurs de l'écart entre usage prescrit et l'usage effectif des parcours. Plus précisément, les entretiens nous ont permis de relever des indicateurs d'instrumentation et d'instrumentalisation.
- Analyse principale : une analyse de journaux de bord papiers remplis par d'autres formateurs est réalisée afin de valider nos indicateurs d'une part et observer de manière plus fine l'appropriation des parcours de formation d'autre part pour montrer si l'interaction formateur – concepteur peut faciliter l'appropriation par le formateur
- Préconisations pour la conception d'un « Journal de Bord en Ligne » qui accompagne la collaboration indirecte nécessaire entre le concepteur et le formateur.

4.1.4 Résultats

L'analyse des journaux de bord papier nous ont permis de valider les indicateurs d'appropriation proposés dans l'étude préliminaire, ils apparaissent bien dans l'appropriation d'un parcours de formation toujours dans le cadre du dispositif Pairform@nce. Les résultats nous ont guidés vers la description de préconisations pour le développement d'un outil « Journal de Bord en Ligne », un « *objet intermédiaire* » (Vinck, 1999) de l'appropriation, qui permettra aux formateurs de consigner leur activité de manière plus systématique et ainsi (1) de (in)valider de manière plus générale nos indicateurs et (2) d'approfondir l'analyse de l'activité d'appropriation en tentant de mettre à jour des patterns d'action liés à chaque type de médiation. Le Journal de Bord en ligne est ainsi un outil destiné à trois types d'utilisateurs : le formateur, le concepteur et le chercheur. Il est accessible via un compte sur une plateforme collaborative. La collaboration indirecte (Katz, 1999) s'impose ici puisque

les différents utilisateurs effectuent des tâches tout-à-fait différentes bien que leurs activités soient facilement comparées. Cette dernière permet également de faire du Journal de Bord, une proposition pour « *un monde commun* » plus qu'une « *autorité* » (Béguin, 2005, 2007). Le Journal de Bord en Ligne est un outil commun à plusieurs utilisateurs, il peut donc être un support à la réflexivité si elle est mobilisatrice de traces (Ollagnier-Beldame & Mille, 2009). Il permettrait d'évaluer le parcours prescrit non seulement en termes d'utilité (par l'évaluation du formateur qui se l'est approprié) mais également en termes d'utilisabilité. Enfin, il répondrait également au besoin ressenti de créer une communauté de pratique (Wenger, 1998) au sein du programme de formation Pairform@nce afin de mutualiser l'usage des parcours de formation et favoriser un processus d'apprentissage collaboratif et de conception dans l'usage.

Le Journal de Bord est donc préconisé pour accompagner l'appropriation du parcours de formation sur la plateforme et permettre un retour à propos de l'adaptabilité du parcours. Il serait destiné à aider et favoriser l'appropriation dans la mesure où celle-ci pourrait laisser libre cours à une adaptation « *individuelle* » du parcours sans pour autant dénaturer l'artefact prescrit. Trois modules le composent :

- Un *module de saisie* : destiné au formateur, celui-ci consigne son activité au fur et à mesure de la formation. Ce module se présente sous la forme d'un questionnaire et peut être également rempli par le concepteur qui peut ainsi proposer de façon précise les activités prescrites. On peut imaginer que le formateur ait accès au Journal de Bord du concepteur : ce qui participe à notre proposition de collaboration indirecte.
- Un *module de visualisation* : destiné au formateur pour la réflexivité, au concepteur et au chercheur pour l'amélioration des prescriptions. Il représente graphiquement, de façon paramétrée, les activités du formateur.
- Un *module d'analyse* : destiné au chercheur car l'activité est décrite selon des catégories afin de mettre en valeur les moyens mis en œuvres pour adapter la formation à son contexte.

Ce Journal de Bord en Ligne devrait également permettre d'avancer dans nos recherches, notamment de tracer plus de données, ce qui apportera des éclairages quant à son utilité et son utilisabilité. En effet, la saisie de données sur sa pratique et de manière régulière n'est pas aisée et il est nécessaire de réfléchir aux fonctionnalités alliant rapidité d'usage et complétude des informations pour le formateur et le concepteur dans le cadre d'un « *processus dialogique d'apprentissage mutuel* » (Béguin, 2005).

4.1.5 Conclusion

Le contexte particulier de cette étude a impliqué la mise en place d'une analyse préliminaire afin de déterminer des indicateurs des variables observées. L'analyse a porté sur des entretiens puis des productions réalisées sans contrôle expérimental. Les résultats intermédiaires, par la mise en relief des évaluations de médiations qui a permis de déterminer des grandes familles d'indicateurs d'appropriation, ne peuvent pas être généralisables. L'interprétation et l'outil que nous avons proposés sont le fruit d'une analyse qualitative et s'appuient sur les remarques des formateurs à qui la question a été posée. Les données dont nous disposons pour mener à bien cette analyse sont précieuses mais ne portaient que sur deux utilisations de deux parcours de formation.

Enfin, cette étude a conduit à des préconisations sur un outil qui pourrait être intégré dans cette situation particulière. On repère ici que différents niveaux de l'appropriation sont mentionnés et que l'instrumentalisation et l'instrumentation concernent avant tout le parcours de formation même si la situation présente d'autres artefacts qu'il est nécessaire de savoir utiliser au préalable (la plateforme par exemple). Le Journal de Bord en Ligne est proposé comme outil d'accompagnement à cette appropriation avec une dimension sur la réflexivité qui semble essentielle dans ce processus.

4.2 Les forums et chats comme instrument de l'aide

4.2.1 Descriptif de la situation étudiée

Le projet « DÉmarche et Stratégie d'Aide » est conduit par une équipe pluridisciplinaire d'enseignants-chercheurs (Didactique des langues, Ergonomie, Sciences de l'Information et de la Communication) (Pelissier & **Mailles-Viard Metz**, 2010a, 2010b) qui mène une réflexion sur la notion d'aide dans les dispositifs de formation intégrant l'outil numérique. Nous nous intéressons à la manière dont la mise en place de l'aide s'effectue dans un dispositif de formation :

- Quelles sont les raisons de la mise en place d'une aide ?
- Quelles sont les différentes étapes, différents choix (s'il y a) de cette mise en place ?
- Existe-il des avantages et des limites/contraintes liés aux différents choix réalisés ?

De manière générale, nous définissons l'aide comme un espace de dialogue entre « un connaissant » et un « moins connaissant ». Un connaissant est généralement enseignant mais dans l'enseignement à distance, il peut être aussi tuteur, gestionnaire de plateforme, ingénieur pédagogique, ou encore correspondre à un autre apprenant. Un « moins connaissant » est généralement apprenant. Mais l'aide peut aussi apparaître au niveau d'un enseignant qui construit seul ou avec d'autres enseignants des scénarios d'apprentissage. L'enseignant apparaît dans ce cas là comme une personne aidée (soit par elle-même, soit par d'autres). Dans cette perspective, nos travaux cherchent à caractériser cette notion d'aide quel que soit l'acteur du dispositif. Pour se faire, nous faisons des hypothèses à partir de nos connaissances du domaine et tentons de les valider à travers les traces recueillies dans divers dispositifs. L'étude décrite ici vise à identifier des activités de la part des différents acteurs de la formation qui ont eu comme intention d'aider les uns et les autres. Le corpus analysé est tiré des échanges observés dans le Campus VClel (**Mailles-Viard Metz & Boukhriess**, 2006). Cette formation est destinée à des étudiants en master 2 pour développer des compétences et acquérir des connaissances en visualisation et conception

infographiques. Conçue sur une période de trois années, elle est ouverte depuis 2006 et inscrit une vingtaine d'étudiants par an. Cette formation compte une dizaine de tuteurs qui se révèlent être, pour la plupart, les auteurs de la scénarisation pédagogique ainsi que des supports de cours déposés sur la plateforme SPIRAL (Charles & Batier, 2007). Cette formation nous a semblé intéressante pour observer des aides pour deux raisons essentielles. Premièrement, la durée importante consacrée à la conception indique que certains éléments de la formation ont été anticipés et ont permis la conception d'aides proactives. Deuxièmement, la nouveauté de la formation nous laisse supposer que tous les problèmes n'ont pas été envisagés et donc que nous observerons la mise en œuvre d'aides réactives.

Ainsi, le Chat³⁹ (qui est dans ce cas également utilisé comme Forum⁴⁰ dans SPIRAL) est un moyen pour répondre à l'objet de la recherche sur la caractérisation des aides. Néanmoins, l'analyse du corpus permet de montrer un processus d'appropriation développé dans cette situation. Selon la modélisation de l'appropriation, l'aide est au centre de l'activité et le forum est instrumenté pour la véhiculer (Figure 16).

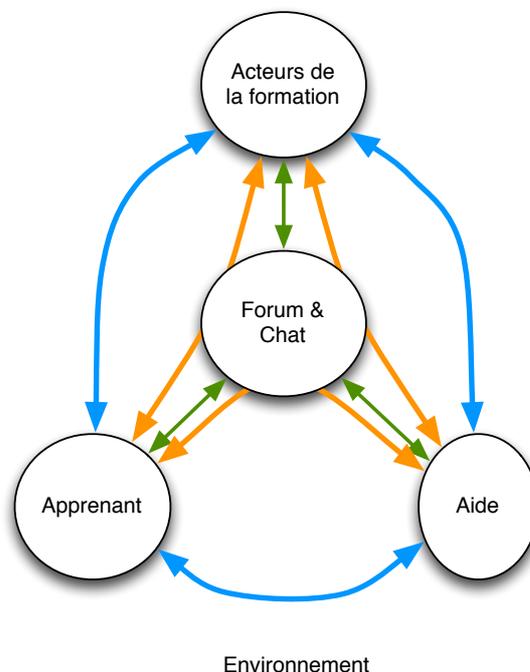


Figure 16. Etude de l'utilisation des Chat et des forums comme aide aux apprenants selon la modélisation de Rabardel (1995).

³⁹ Voir le Chapitre 3.1.1 pour une description détaillée de l'outil Chat

⁴⁰ Voir le Chapitre 3.1.2 pour une description détaillée de l'outil Forum

4.2.2 Hypothèses générales

Les attentes concernent une validation et une spécification du modèle ISA (Intentions, Stratégies et Attendus) développé par l'équipe (Figure 17). Ce modèle est structuré en trois grandes catégories qui permettent de caractériser une aide :

- Les **intentions** :
 - le *pilotage* a pour but de favoriser la construction de la compréhension de la tâche, de la situation pédagogique proposée à l'apprenant,
 - le *tissage* a pour objectif la mémorisation des connaissances mises en jeu dans les différentes situations pédagogiques proposées et le développement de stratégies de résolution liées à une coopération entre apprenant ou entre un apprenant et un enseignant
 - La *modulation* a pour but de permettre aux acteurs d'un dispositif de formation de proposer des activités pédagogiques à la fois diverses et adaptées aux besoins des apprenants (âge, niveau, aptitudes, habitudes, connaissances acquises...). Cette adaptation peut s'effectuer par la conception de différentes aides créées par le « plus connaissant » à des fins personnelles
- Les **stratégies** correspondent aux moyens utilisés par le concepteur pour fournir une aide
- Les **attendus** sont des convictions propres au concepteur qui, sont généralement présentes dans le processus de conception mais ne sont pas exprimées. Ils peuvent être tournés vers le « moins connaissant » ou le « connaissant » lui-même.

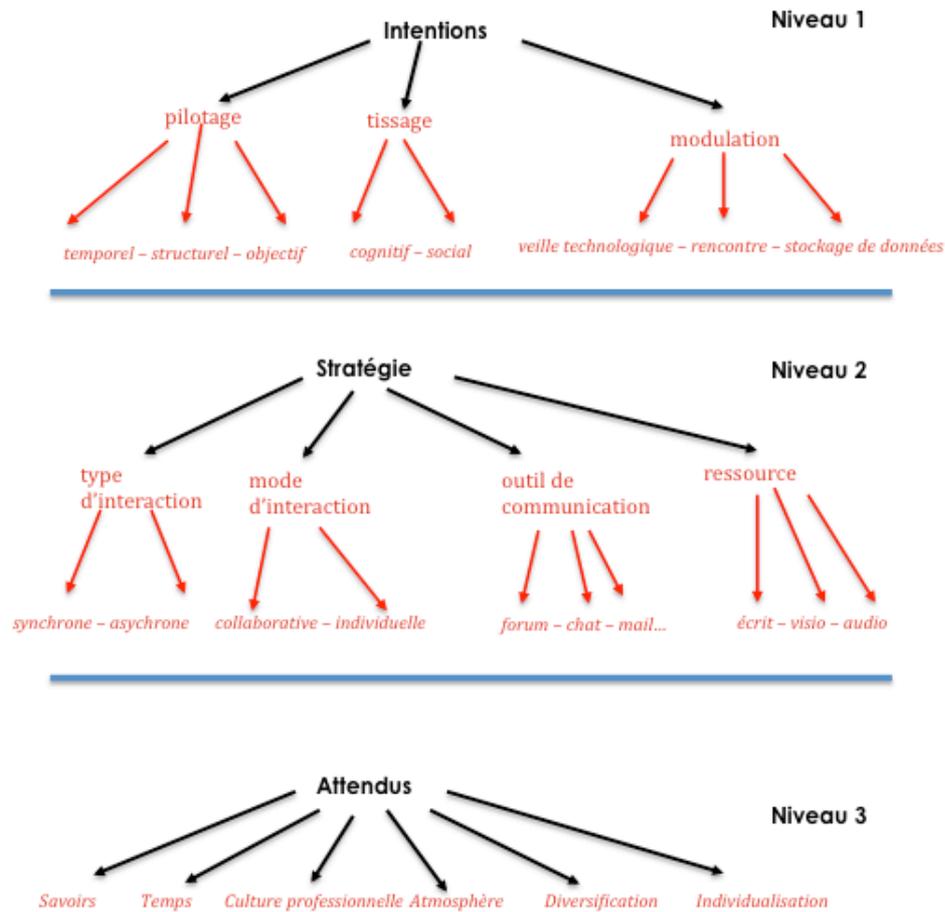


Figure 17. Modèle ISA (Pelissier & Mailles-Viard Metz, 2010a, 2010b).

4.2.3 Méthodologie suivie

Chaque auteur et tuteur de module de cours VCIel demande aux étudiants de consulter les cours déposés sur la plateforme et d'assister à une séance de Chat hebdomadaire d'une heure. L'outil Chat de la plateforme SPIRAL enregistre les échanges qui sont ensuite visibles chronologiquement par l'enseignant/tuteur et les étudiants à tout moment après la séance. L'analyse consiste à repérer les aides présentes dans la situation à travers la consultation du corpus des interactions et de l'entretien réalisé avec un enseignant. La recherche est structurée selon la typologie du modèle. L'objectif est de vérifier les éléments du modèle à partir des interactions d'un seul enseignant, dans le cadre de cette étude, dans le dispositif.

4.2.4 Résultats

L'enseignant interrogé après la séance de cours constate que les étudiants qui ne peuvent pas assister à la séance de Chat consultent les échanges au même titre que les supports de cours en ligne. Ainsi, ces échanges entre le tuteur et les étudiants deviennent une aide réactive, de type pilotage cognitif (intention). Il s'agit d'une aide réactive dans le sens où l'enseignant n'avait pas envisagé lors de la conception de son cours cette action des étudiants de lecture du Chat pour acquérir des connaissances (attendus). Le Chat devient une ressource pédagogique (ressource écrite au niveau stratégique) structurée suivant les différentes interventions des étudiants et du tuteur.

Face à cet usage, l'enseignant témoigne d'une modification dans la conduite du Chat : il sait que la séance sera consultée, il choisit donc de la structurer de façon à ce qu'elle devienne utilisable en consultation asynchrone (type d'interaction au niveau stratégique). En effet, avant cette prise de conscience, la séance de Chat avait pour objectif de répondre à des questions individuelles d'étudiants sans organisation et scénario précis. Ainsi, le contexte d'enseignement à distance, dans des conditions difficiles pour certains étudiants (connexion internet aléatoire, décalage horaire, charges familiales, équipement ...), et les fonctionnalités de l'outil modifient l'usage prescrit, ce qui demande au concepteur pédagogique, ici l'auteur et/ou le tuteur, de modifier ses objectifs. Cette activité de la part des étudiants a donc généré une modification de l'activité de l'enseignant qui va mettre en œuvre deux nouvelles aides dont le but est de rendre « efficace » cette situation imprévue :

- *La production d'un document support à la conduite du Chat* : l'enseignant note le scénario du Chat tel qu'il souhaite le conduire, avec des textes qu'il va copier et coller d'un fichier texte (ressource écrite) à l'espace Chat (moyen de communication). Ces textes pourront être des questions, des résumés de notion de cours, des petits exercices... donné un à un à l'ensemble des étudiants de la formation (mode d'interaction collaborative) par l'outil Chat (moyen de communication). La constitution de ce fichier texte peut être associée à deux intentions, d'une part une intention de type pilotage structurel et d'autre part une intention de type modulation par stockage de données. En

effet, cette aide permet à l'enseignant d'avoir un guide de travail (intention de pilotage structurel), tout en étant certain de noter son texte sans erreur (français correct, contenu sans ambiguïté...) ce qui pourrait arriver dans cette situation très interactive et synchrone. Elle se définit également comme une base de données de documents dédiés au Chat établie avant le cours (aide proactive) et pourra être enrichie régulièrement par l'enseignant. L'objectif est pour lui de gagner du temps dans la préparation de son contenu de Chat, de diversifier ses interventions et de s'adapter aux attentes individuelles et collectives des étudiants (attendus).

- *Le marquage des tours de parole* : en début de Chat, chaque interactant choisit une couleur. Cette fonctionnalité n'est pas paramétrée par défaut dans le Chat proposé par SPIRAL. Elle permet de repérer rapidement les différents moments, les différentes interventions des divers acteurs qui organisent le Chat, lors d'une lecture a posteriori. La ressource (écrite) Chat devient ainsi plus adaptée à une utilisation asynchrone (type d'interaction).

Cette nouvelle aide est de type tissage (intention). En effet, les étudiants ont mis en relation la fonctionnalité de mise en couleurs proposée dans certains traitements de textes et son utilité dans l'outil Chat proposé dans SPIRAL. Il s'agit ici d'une intention de type cognitif, dans le sens où la mise en couleurs des interventions a pour objectif de repérer les interventions clés qui correspondent à des points essentiels du savoir à acquérir (attendus).

4.2.5 Conclusion

Du point de vue méthodologique, le modèle part essentiellement d'intuitions qu'on tente de valider par la consultation de corpus et des entretiens avec leurs auteurs. Des études équivalentes vont être réalisées sur d'autres corpus dans d'autres environnements. Cependant, la généralisation du modèle ne peut pas être faite pour l'instant. Le travail actuel consiste à développer une interface qui permettrait à plusieurs auteurs de saisir les aides qu'ils conçoivent et de voir si cette caractérisation suffit ou bien s'il est nécessaire de le compléter.

Du point de vue de l'appropriation, cette situation présente des exemples de détournements d'outils pour rendre la situation plus efficace, que ce soit en terme d'apprentissage ou en terme d'enseignement au sens large. Ainsi, alors que les critères d'acceptabilité et d'utilisabilité ne sont pas remplis, des actions d'adaptation sont réalisées pour que les objectifs puissent être atteints.

4.3 Le tableau blanc comme instrument de la conception collaborative à distance

4.3.1 Descriptif de la situation étudiée

4.3.1.1 *Déroulement de la recherche*

Cette étude se situe dans la prolongation de trois projets de recherche pluridisciplinaires (ingénierie de la conception, informatique, sciences du langage, ergonomie) portant sur la conception collaborative à distance. L'objectif résidait dans la proposition d'outils d'accompagnement à cette tâche. Dans un premier temps, il s'agissait d'améliorer notre connaissance de ce type de situation et de déterminer les besoins des différents acteurs pour conduire cette tâche. Le terrain étudié était une situation naturelle de travail que nous avons filmée (Figure 18). Cette première analyse nous a permis d'identifier des indicateurs mesurables (Tableau 6) d'une telle tâche (**Mailles-Viard Metz**, Renaut & Cassier, 2006) qui a été validée par la mise en place d'une situation du même type en contexte pédagogique avec des étudiants ingénieurs (Figure 19). Dans un second temps, dans le projet CICLOPE, nous avons tenté d'élaborer une situation expérimentale qui permette d'enregistrer les traces de la collaboration à travers l'utilisation d'outils. Dans ce cadre, nous avons utilisé la plateforme DREW (Dialogical Reasoning Educational Web tool) développée pour la recherche (Corbel, et al., 2003), qui propose de réaliser une tâche collaborative à distance en combinant outils de conception (ou de production, tel l'éditeur de texte partagé dont la description est faite au chapitre 3.3.1) et outils de communication (tel que le Chat décrit au chapitre 3.1.1) tout en permettant au chercheur de récupérer les différentes interactions (actions des utilisateurs, les messages de chat) entre eux et de les remettre en forme chronologiquement.



Figure 18. Situation de réunion de conception collaborative à distance.

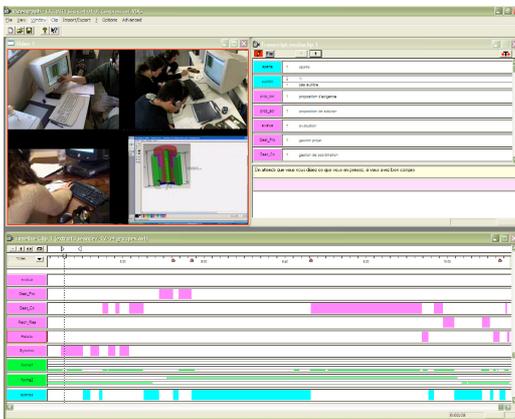


Figure 19. Analyse d'une situation de conception collaborative à distance multi-site filmée.

Activité	Définition	Indicateur
Synchronisation Cognitive	Acquisition de connaissances dans le domaine des autres métiers participant au processus de conception, grâce à l'élaboration d'un référentiel opératif commun.	Définition de concepts pour s'assurer du partage de connaissances. Rappel des objectifs de la séance. Partage d'une représentation commune des exigences. Partage des règles, des stratégies de conception et des méthodes.
Gestion de la coordination et de la communication	Partage et maintien des représentations, demande ou apport d'aide, afin d'améliorer la coopération, mise à disposition de ses compétences, suivi et contrôle des procédures en cours.	S'assurer que chacun a ouvert la même application dans un espace privé ou partagé. S'assurer que tous possèdent la même version d'un document. Gestion de la ressource audio, vidéo, textuelle. Régulation des échanges. Répartition des tours de parole. S'assurer de la bonne visibilité d'un document à l'écran. Annoncer l'action qui va suivre ou la création d'artefact dans l'asynchrone...
Gestion de projet	Planification, animation, organisation de la conception.	Planification, animation, organisation de la conception. Recadrer. Anime la réunion. Gère, planifie le projet de conception. Organisation des tâches, et répartition selon les compétences.
Évaluation	Déterminer la pertinence des solutions et des exigences proposées par rapport à un ou plusieurs critères (les critères sont définis par l'expertise).	Approuve, désapprouve une solution ou une exigence
Proposition d'exigences ou de solutions	Soumission d'une exigence, une solution à un examen, à une délibération de la part des autres métiers.	Formulation d'une solution, solution jamais émise, remplace une des solutions, énonce des idées complémentaires pour étayer une solution, ... Formulation des exigences: les concepteurs rajoutent des contraintes en plus ou expriment leurs besoins ...
Recherche de ressources	Recherche de documents, requêtes entre les métiers, recherche de compétences externes.	Recherche d'un document (sur Google,..). Recherche une expertise métier, Demande d'expertise externe (ex : enseignant, client).

Tableau 6. Grille d'analyse de la situation de conception collaborative à distance (**Mailles-Viard Metz**, Renaut & Cassier, 2006).

Cette étape nous a guidés vers l'identification de facteurs de coopération (Lund, Rossetti & **Metz**, 2007). Cette analyse s'est inspirée du modèle de Baker sur les formes de la coopération. Trois phénomènes principaux apparaissent lorsqu'on observe des personnes qui travaillent ensemble : des responsabilités et des contributions différentes, la façon dont les personnes effectuent leur travail ensemble (la vitesse de chacun, la compréhension mutuelle, la division du travail), et enfin la présence ou non des désaccords. L'objectif de son modèle est de faire un pont entre l'activité coopérative et l'apprentissage à travers la combinaison de trois dimensions fondamentales : la symétrie des rôles, l'alignement et l'accord (Baker, 2002). Pour finir,

dans le projet ASPIC, nous avons développé le tableau blanc partagé⁴¹ SWHIFT qui doit supporter la tâche de conception collaborative à distance grâce au cahier des charges développé à partir des résultats des recherches précédentes. Ce Tableau Banc Partagé a été évalué dans le cadre d'une expérimentation semi-contrôlée avec la participation d'une centaine d'étudiants inscrits en première année de DUT.

4.3.1.2 Le Tableau Blanc Partagé SWHIFT

SWHIFT est un outil de production et de partage que nous avons intégré à DREW. Dans le cadre de l'expérimentation, nous avons choisi de l'associer à un Chat permettant aux utilisateurs de communiquer à distance de façon instantanée et simultanée. Le Chat nous permet également de récupérer des données essentielles sur la mise en place du travail collaboratif au sein d'une équipe donnée. SWHIFT, comme tous les Tableaux Blancs, est partagé en plusieurs zones à savoir, le tableau blanc en lui-même (Figure 20, Zone 4) pouvant se composer de plusieurs feuilles privées ou partagées grâce aux onglets juste au dessus de la zone de dessin, des bibliothèques d'objets (Figure 20 et Figure 21, Zone 5) entre autres spécialement remplies pour les besoins de l'expérimentation et une fenêtre des traces de chacun des membres d'un même trinôme (Figure 20 et Figure 21, Zone 3).

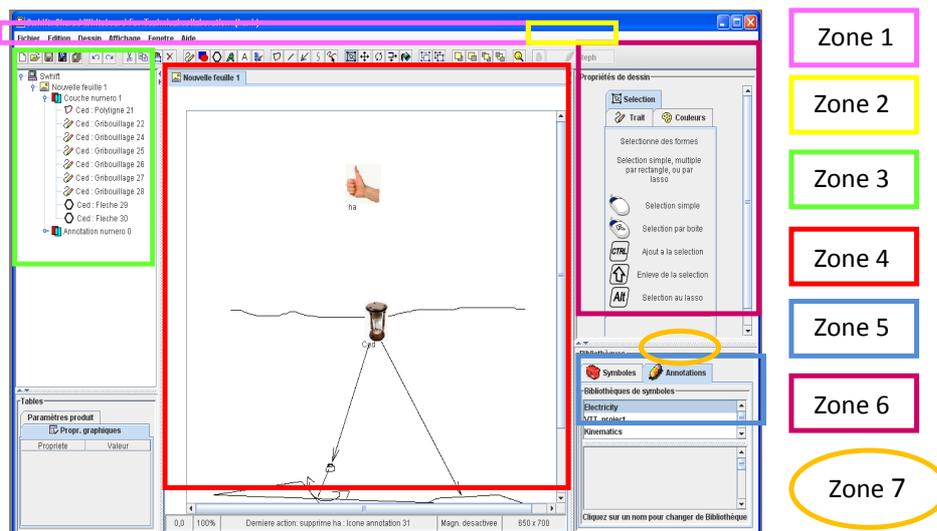


Figure 20. Vue d'ensemble du Tableau Blanc Partagé SWHIFT.

⁴¹ Voir le Chapitre 3.3.2 pour une description du Tableau Blanc Partagé en général.

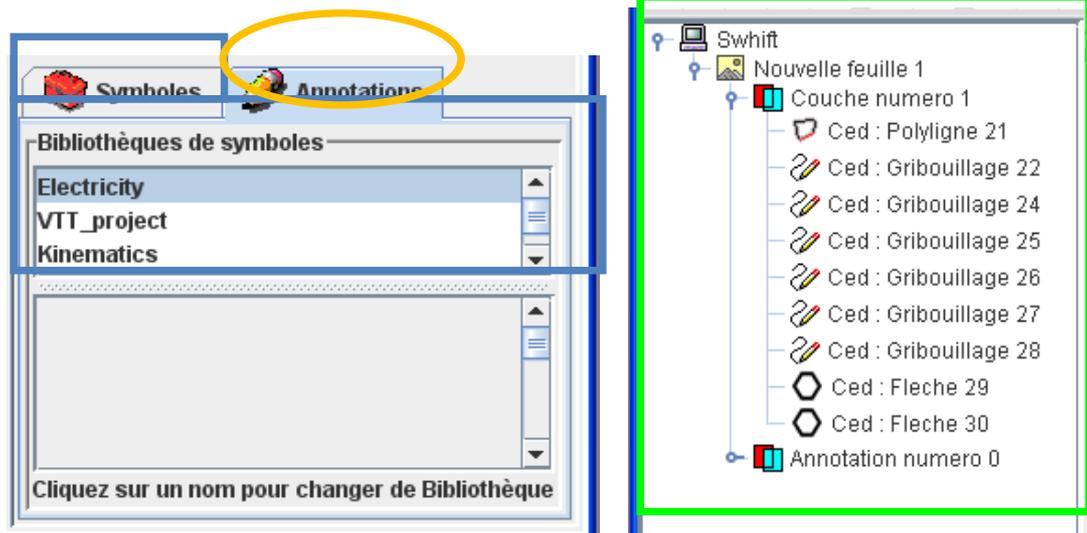


Figure 21. Annotations (zone 5 à gauche) et suivi des actions (zone 3 à droite) dans SWHIFT.

Les participants peuvent utiliser des fonctionnalités courantes pour un logiciel de dessin (sélectionner, déplacer, grouper, ajouter du texte, annuler, copier/couper/coller, supprimer...) (Figure 20, Zone 1 et Figure 22). SWHIFT propose une particularité intéressante, le pointeur distant (Figure 23). Il ressemble à une main, de couleur différente selon l'utilisateur, sous laquelle apparaît le pseudo de l'utilisateur. Les participants ont aussi la possibilité de mettre des annotations sous forme de symboles (Figure 23, à savoir le sablier et le pouce levé) ou avec la même main que le pointeur distant, et elles peuvent être commentées ou non (Figure 20, Zone 7 et Figure 21) ce qui devrait permettre soit d'avoir un complément du pointeur distant, soit de remplacer le pointeur distant un peu compliqué à utiliser sans la voix.

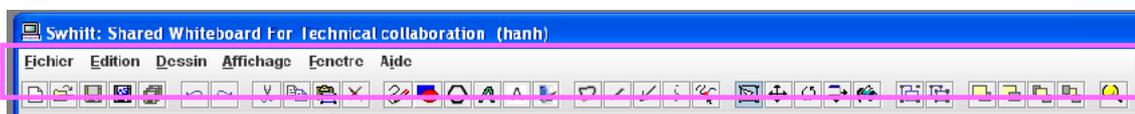


Figure 22. Menu principal de SWHIFT.



Figure 23. Pointeur (à gauche) et symboles (au milieu pour exprimer son accord, à droite pour l'attente) dans SWHIFT.

Les utilisateurs de cet outil peuvent choisir entre deux modes de travail : le mode séquentiel ou le mode simultané. Le mode séquentiel est un mode qui oblige les membres d'un même groupe à s'organiser car lorsque l'un d'entre eux agit, les autres ne peuvent rien faire. Néanmoins, s'ils veulent participer alors qu'un autre travaille, ils peuvent « lever la main » en cliquant sur un bouton prévu à cet effet (Figure 20, Zone 2) et celui qui agit, voyant ce signal, choisit de laisser ou non celui qui a levé la main agir à son tour sur la page commune. Toutefois, si les utilisateurs qui n'ont pas la main veulent s'avancer dans le travail commun, ils peuvent créer une page privée, travailler et copier-coller leur travail dans la page commune une fois qu'ils ont la main. Le mode simultané, comme son nom l'indique, permet aux membres d'un même groupe de travailler simultanément sur la/les page(s) commune(s).

Du point de vue de la modélisation pour l'instrumentation adaptée à un environnement d'apprentissage, le Tableau Blanc est au centre du processus dans cette étude. Notre regard porte sur les fonctionnalités à développer pour permettre une appropriation de la part des différents utilisateurs de la conception (Figure 24).

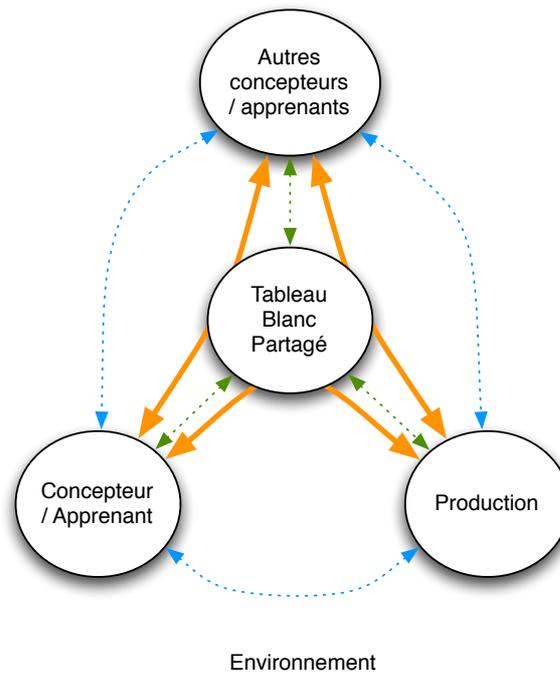


Figure 24. Etude de la conception et de l'utilisation d'un tableau blanc partagé pour la conception collaborative à distance selon la modélisation de Rabardel (1995).

4.3.2 Hypothèses générales

Dans cette expérimentation, nos hypothèses se sont centrées sur les trois dimensions de l'évaluation d'un outil : l'acceptabilité, l'utilité et l'utilisabilité. SWHIF est-il adapté à un besoin et permet-il de concevoir collaborativement à distance ? Les étudiants étaient regroupés aléatoirement (par les chercheurs) en trinômes et devaient résoudre un problème en informatique : réaliser collaborativement un schéma de modèle conceptuel de données (MCD) à partir d'un exercice donné par leur enseignant dans ce domaine. Des conditions de la collaboration ont été associées aux trinômes : avec ou sans « chef de projet » (nommé en début d'interaction), mode simultané ou séquentiel de l'interaction.

En terme d'acceptabilité, il s'agissait de juger de la faisabilité de la collaboration dans les conditions proposées. En terme d'utilisabilité, nous avons observé les temps de prise en main de l'outil et l'utilisation des différentes fonctionnalités. En terme d'utilité, c'est-à-dire identifier s'il y a réellement collaboration, nous avons analysé les

interactions du Chat selon la grille établie lors du projet COSMOCE (Tableau 6) et regardé la répartition des interactions dans le Chat et des actions dans SWHIFT.

4.3.3 Méthodologie suivie

La situation mise en place a été complexe. Pour éviter toute interaction entre les membres d'un même trinôme et recueillir l'intégralité des interactions nécessaires à la tâche demandée, nous avons séparé les membres de chaque trinôme dans des salles différentes et associé un serveur spécifique de DREW pour l'enregistrement des traces (Figure 25). L'expérimentation s'est déroulée en plusieurs temps : une présentation de l'outil à tous et en salle, le déplacement des étudiants dans leurs salles informatiques respectives, la connexion aux serveurs, un exercice de prise en main, la tâche à proprement dite et la réponse à un questionnaire.

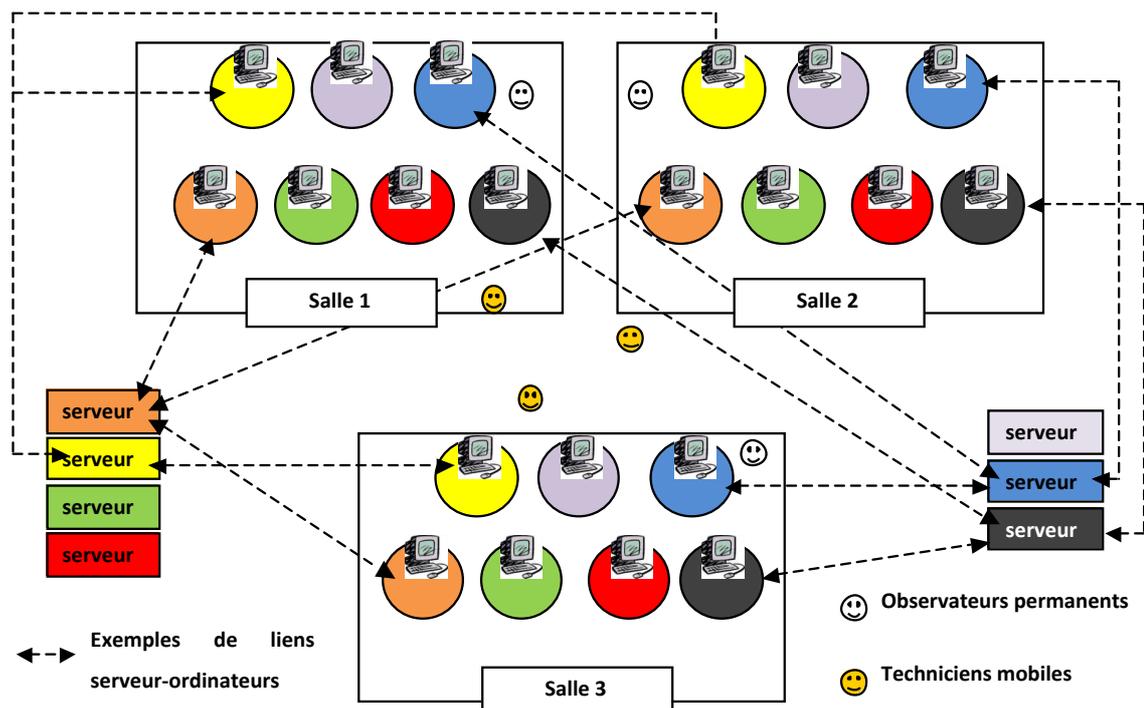


Figure 25. Configuration de l'expérience avec SWHIFT en utilisant DREW.

Les données observées et recueillies sont de nature variable : les temps de réalisation de la pré-tâche et de la tâche principale, le nombre et la nature des interactions sur le

Chat pour chaque membre, le nombre et la nature des actions de chacun sur SWHIFT, les productions réalisées et transmises et enfin, les réponses aux questionnaires.

4.3.4 Résultats

Une partie des données a été analysée et interprétée dans le travail de thèse de Vu Thi (2012) que j'ai co-encadré. Une autre partie a été publiée récemment (**Mailles-Viard Metz, Marin & Vayre, 2015**). Elles concernent 42 étudiants soit 14 trinômes (7 avec Chef de projet, 7 sans ; 5 en mode séquentiel, 6 en mode simultané et 3 ont le choix du mode). Sans entrer dans le détail des analyses, nous avons pu confirmer l'acceptabilité, l'utilisabilité et l'utilité de SWHIFT pour cette tâche dans ce contexte (avec l'utilisation d'un Chat comme outil de communication et dans un cadre expérimental). Des différences dans le taux d'utilisation des interactions du Chat ou des actions SWHIFT montrent que confronté au même problème initial, chaque groupe se comporte différemment ou collabore différemment pour résoudre l'exercice. Par exemple, la plupart des groupes utilise le Chat pour des types d'interactions spécifiques afin d'organiser ou préciser la tâche. Cela démontre que la fonctionnalité de dialogue textuel dans le Chat est d'une part utilisable, et d'autre part utile, dans le cadre de l'activité menée par ces groupes. Concernant l'utilisabilité des fonctionnalités, elles ont été prises en main et utilisées de manière très intuitive par les différents groupes pour la construction collaborative du schéma MCD. Par exemple, le taux d'utilisation des symboles prédéfinis et de texte ajouté au diagramme est cohérent avec la complexité du diagramme que la tâche prescrite impliquait de constituer. Le taux élevé d'utilisation du pointeur à distance montre son importance dans le cours de la discussion, malgré sa difficulté d'utilisation en parallèle avec une interaction textuelle dans le Chat. Néanmoins, certaines fonctionnalités n'ont pas été utilisées car d'une part elles n'étaient pas nécessaires à la résolution de la tâche et d'autre part elles n'étaient pas présentées ou peu dans le guide fourni pour aider à la prise en main.

4.3.5 Conclusion

Cette étude menée sur plusieurs années nous a permis de développer un outil qui pourrait devenir instrument dans des tâches de conception collaborative à distance.

La méthodologie s'est différenciée en fonction de la maturité du projet et du degré de connaissance du terrain. D'une observation naturelle, nous avons pu mettre en place une expérimentation semi-contrôlée avec des analyses qualitatives et quantitatives. Néanmoins, l'analyse des traces de plusieurs utilisateurs qu'il faut synchroniser chronologiquement et à travers l'usage de différents outils n'est pas aisée. L'outil DREW avec plus en amont le module TATIANA (Dyke, Lund & Girardot, 2010) nous a largement aidés dans ce travail. Il a permis d'éviter l'enregistrement vidéo des situations et l'identification des indicateurs par leur visionnage. Une des limites est la transposition de la situation : d'une situation naturelle de langage oral (audio), nous sommes passés à l'analyse de situations de langage écrit (chat), même si ce dernier présente des similitudes avec les caractéristiques du premier.

4.4 Le e-portfolio comme instrument de l'orientation

4.4.1 Descriptif de la situation étudiée

De plus en plus, on voit apparaître des outils d'accompagnement à l'orientation comme, pour l'enseignement secondaire, le passeport pour l'orientation⁴² et le site *Mon orientation en ligne*⁴³ développés par l'ONISEP⁴⁴ et le PEC⁴⁵ (Biarnes, Le Bars & Mathe, 2012) pour le supérieur. Les dispositifs d'orientation sont ainsi ébranlés par les conduites contraintes par des structurations différentes des parcours et des formations (réforme du LMD induit par le processus de Bologne (Croché, 2009), réforme des lycées⁴⁶ ...) mais aussi par les environnements technologiques qui n'en intègrent pas toutes les dimensions. L'approche orientante (Quiesse, Ferré & Rufino, 2007) préconise d'offrir à la personne les occasions de construire son « orientabilité » prendre conscience de soi au fur et à mesure de son développement ; connaître et interagir avec ses environnements à travers des expériences, se saisir des opportunités, réussir son parcours en se percevant efficace (Bandura, 2003) et s'insérer dans la société au moment et à l'endroit de son choix. Dans cette approche,

⁴² <http://www.orientation-pour-tous.fr/Le-passeport-orientation-et.html> [Consulté le 8 octobre 2015]

⁴³ <http://www.monorientationenligne.fr/gr/index.php> [Consulté le 8 octobre 2015]

⁴⁴ <http://www.onisep.fr/> [Consulté le 8 octobre 2015]

⁴⁵ <http://www.pec-univ.fr/> [Consulté le 8 octobre 2015]

⁴⁶ <http://www.education.gouv.fr/pid23519/la-reforme-du-lycee.html> [Consulté le 8 octobre 2015]

l'apprenant doit savoir explorer son environnement, savoir se poser des questions sur soi-même, se rendre compte que l'environnement change, que lui-même change. C'est donc grâce à une attitude autonome (selon la définition donnée en fin de Chapitre 2) qu'il pourra être efficace quant à la mise en œuvre de ses projets personnels et professionnels.

Dans cette recherche, notre objectif a été de proposer un cadre pédagogique instrumenté par le e-portfolio (Chapitre 3.2.2), pour permettre aux apprenants de s'orienter (construire des projets) dans l'enseignement secondaire et dans l'enseignement supérieur (Mailles-Viard Metz, Loisy & Leiterer, 2011). Pour l'enseignement secondaire (projet INO), notre connaissance du terrain était approximative (Loisy & Mailles-Viard Metz, 2012). La problématique de l'orientation s'intègre difficilement dans un enseignement structuré essentiellement à partir de savoirs disciplinaires. Aussi, nous avons démarré avec l'observation des pratiques des enseignants pour *in fine* proposer une formation générale à d'autres enseignants dans le programme Pairform@nce47 (Soury-Lavergne & Sanchez, 2009) (Figure 26). Pour l'enseignement supérieur (projet IUT-PPP), notre terrain étant l'IUT, l'objectif s'inscrit d'ores et déjà dans un programme national avec un cadre pédagogique et un terrain est assez bien maîtrisé.

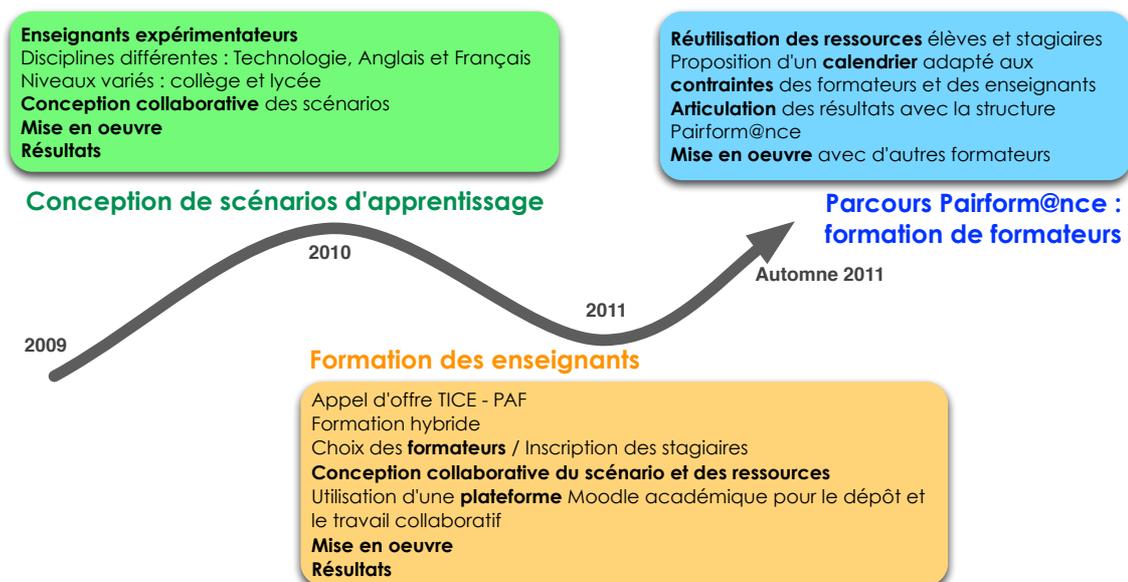


Figure 26. Déroulement du projet INO (Mailles-Viard Metz & Loisy, 2011).

⁴⁷ <http://edu-fc.pairformance.education.fr/> [Consulté le 8 octobre 2015].

Du point de vue de la modélisation, même si nous avons mis l'instrument au centre de notre travail (Figure 27), le e-portfolio, l'analyse a été différente en fonction du terrain. Si dans INO nous n'avons pas pu analyser l'utilisation à proprement parler des e-portfolios par les apprenants et les conséquences de cette utilisation, nous avons pu observer les pratiques des enseignants sur l'orientation et évaluer l'insertion d'un tel outil dans ce contexte. Dans IUT-PPP, nous avons pu recueillir de nombreuses données de nature différente sur plusieurs années et obtenir des résultats en terme d'impact du cadre pédagogique proposé sur la conduite d'activités telles que la créativité et la démarche de construction du projet personnel et professionnel de l'étudiant. Ces deux dimensions nous ont permis d'établir des recommandations tant au plan de l'accompagnement pédagogique des apprenants que celui de la formation de formateurs.

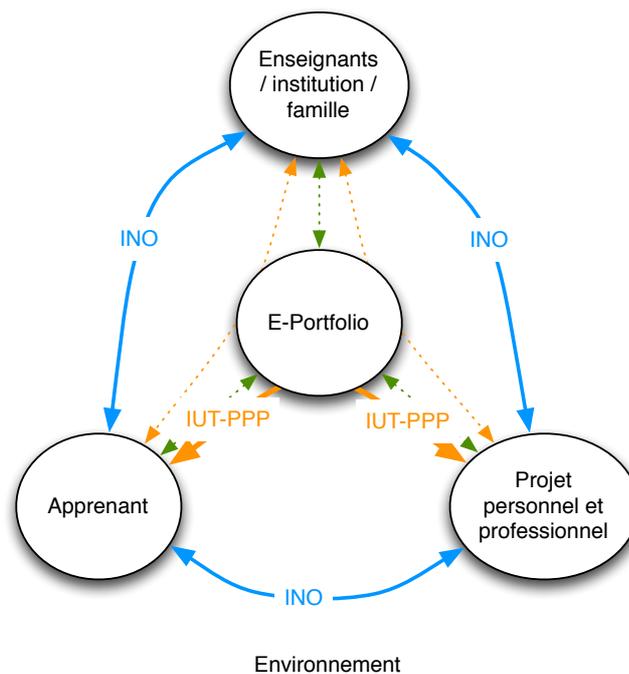


Figure 27. Etude de la conception et de l'utilisation d'un e-portfolio pour s'orienter selon la modélisation de Rabardel (1995) grâce aux projets INO et IUT-PPP.

4.4.2 Hypothèses générales

Dans les deux contextes, nos attentes concernaient les moyens à mettre en œuvre pour une instrumentalisation du e-portfolio par l'apprenant.

Dans INO, la situation n'étant pas du tout contrôlable, nous avons supposé que l'observation de l'intégration du e-portfolio par les enseignants dans leurs classes serait un moyen pour délimiter les possibles en terme de matériel, usage des technologies par les élèves et les enseignants, scénario pédagogique. Il s'agissait donc d'évaluer l'acceptabilité de l'outil dans ce contexte de manière globale.

Dans IUT-PPP, nous espérions relever des éléments plus précis sur le e-portfolio, relevant de son utilité et de son acceptabilité au regard de la proposition d'un cadre pédagogique précis. En effet, des observations naturelles nous avaient conduits à postuler que, sans accompagnement structuré, le e-portfolio ne peut pas être un instrument pour s'orienter, il devient seulement un moyen formel pour la présentation de soi tel qu'un curriculum vitæ en ligne. Plus précisément, nos hypothèses concernaient les effets de chaque étape du scénario sur la mise en place d'une démarche de construction de projets personnels et professionnels à travers la présentation de soi sous des formes différentes avec l'analyse de l'appropriation des outils, la dimension créative et du sentiment d'efficacité personnelle, des exercices individuels et collectifs. Dans ce scénario, l'accompagnement pédagogique est progressif, il est réfléchi pour assurer son intérêt et sa réutilisation tout au long de la vie. Chaque étudiant doit se présenter successivement sous la forme d'une boîte physique (*La boîte qui me représente*) (Figure 28), d'un clip vidéo, d'une carte mentale et d'un e-portfolio, tout en conduisant une réflexion personnelle sur lui-même et l'exploration de l'environnement (Figure 29). La finalité est de déterminer les outils qu'il peut s'approprier et qui devraient lui permettre d'être autonome et créatif dans ses conceptions.



Figure 28. Exemple de deux « boîtes qui me représentent » (extrait de l'étude de (Mailles-Viard Metz, Loisy & Leiterer, 2011).

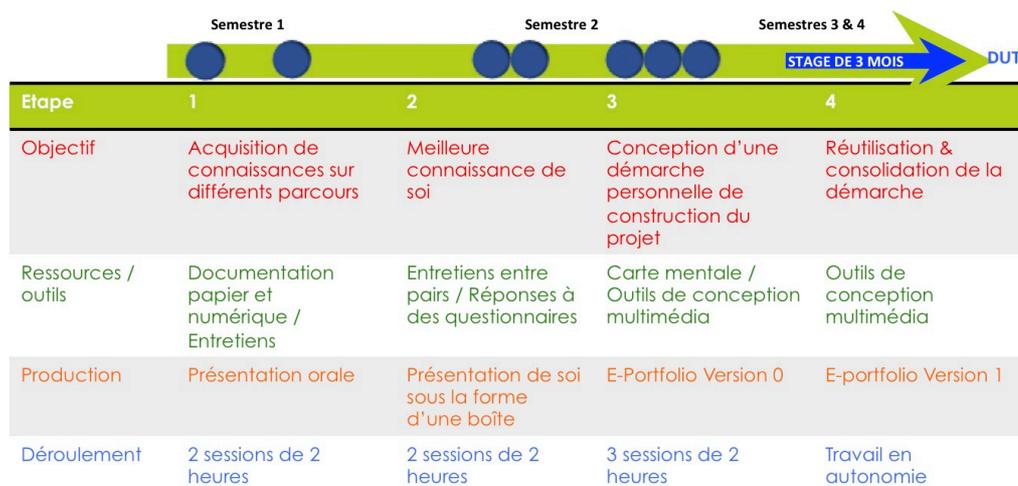


Figure 29. Cadre pédagogique utilisé pour la production finale d'un e-portfolio (Mailles-Viard Metz, 2012b).

4.4.3 Méthodologie suivie

Dans le projet INO, l'analyse menée a été qualitative, les données ont été récoltées à partir d'entretiens et d'observations globales des situations et des productions.

Dans IUT-PPP, plusieurs expérimentations semi-contrôlées ont pu avoir lieu et ont permis de tester les effets du scénario sur plusieurs années. Les données de 130 étudiants en moyenne, inscrits en première année d'IUT, ont pu être recueillies chaque année de 2007 à 2012. L'acceptabilité du scénario (et plus précisément des cartes mentales et du e-portfolio) est mesurée grâce à la réponse à des questionnaires. Du point de vue de l'utilité, elle a été mesurée à différents niveaux : sur le plan de la variabilité interindividuelle que le e-portfolio peut supporter, sur l'effet des formats de présentation de soi sur la créativité, sur l'effet de la progression sur la valorisation de soi et de l'intégration de la démarche de conception de projets personnels et professionnels. Ces effets ont été analysés à partir de réponses à des questionnaires et de données textuelles. L'analyse fine des différentes productions étant très difficile de par leur grande variabilité (indicateur de la variabilité interindividuelle), nous avons choisi de travailler sur des descriptions des productions réalisées par les étudiants eux-mêmes. Ces descriptions avaient également un objectif pédagogique : analyser et évaluer sa pratique. Elles ont consisté dans un premier temps (pour une année) à des résumés d'une dizaine de ligne de chaque production, puis dans un second temps à une liste de cinq mots-clés.

4.4.4 Résultats

Les différentes observations réalisées grâce au projet INO ont montré une réticence de la part des enseignants à intégrer des problématiques d'orientation dans leurs enseignements et une faible pratique des outils numériques. Ces difficultés semblent liées au contexte de redéfinition du métier d'enseignant (résistance au changement) et au manque de temps pour s'approprier les TICE pour les intégrer dans les cours. Le projet a ainsi conduit à concevoir une formation hybride via le programme Pairform@nce qui propose des scénarios liant discipline enseignée et orientation. Ce projet met les enseignants en situation grâce à la création de nouveaux scénarios, réalisés et testés en groupe. Cette collaboration, puisqu'elle est parfois à distance, nécessite l'utilisation de TUIC (Techniques Usuelles de l'Information et de la Communication) qui sont réintroduites en TICE (Techniques de l'Information et de la Communication pour l'Enseignant) dans les scénarios.

En ce qui concerne les différents travaux sur la conception encadrée et progressive d'un e-portfolio par l'étudiant, ils montrent :

- qu'il est nécessaire que *cette conception soit accompagnée* : l'accompagnement ne consiste pas à donner des consignes quant à l'apparence et la structure des productions mais à stimuler une réflexion personnelle qui ne doit pas être annihilée par les difficultés d'appropriation technique des outils. L'accent est mis sur la démarche : l'outil est au service du besoin auquel chacun réfléchit et non le contraire. Cela nécessite une réflexion sur son propre besoin.
- que cet outil *supporte la variabilité interindividuelle*, qu'il est approprié par les étudiants comme instrument efficace d'une meilleure connaissance de soi.
- qu'il est révélateur de créativité (Chapitre 2.5) : la *boîte qui me représente* joue le rôle de source d'inspiration dans la présentation de soi et permet de conduire une réflexion sur soi au préalable pour renforcer la nature de l'activité à conduire et ne pas se perdre dans l'usage de l'outil. Elle instrumente la situation (stimule la création de schèmes) pour déclencher une instrumentalisation (personnalisation) de la carte mentale et du e-portfolio.
- qu'il *permet de se valoriser et d'accroître le sentiment d'efficacité personnelle* (Chapitre 2.3) : l'analyse des textes de description des productions montre que le nombre d'aspects valorisants (par exemple : ambitieux, autonome, sérieux ...) augmente avec la progression du scénario et sont transposés pour beaucoup d'entre eux en compétences dans le e-portfolio qui véhicule une image plus professionnalisante. La boîte revêt des éléments plus liés à la personnalité avec un tiers d'aspects dévalorisants (par exemple : fragile, renfermé, désordonné, ...) , alors que la carte mentale semble guider vers une diminution de ces aspects négatifs pour réfléchir à leur transformation ou leur abandon dans la présentation de soi (Figure 30).
- qu'il permet non seulement de *conduire la démarche de construction de projet personnel et professionnel* mais aussi de l'assimiler pour la réutiliser : l'analyse des mots-clés montre que lorsqu'on les catégorise selon leur niveau d'abstraction (niveaux 0, 1 et 2 pour respectivement par exemple :

« gourmand », « gourmandise », « personnalité ») que le niveau est significativement corrélé au type de support et à sa place dans le scénario.

- qu'il permet de mettre en place un *accompagnement à l'autonomie* et aux *activités collaboratives* : la majeure partie des étudiants disent être satisfaits et avoir appris à travailler seul et en groupe. Du point de vue des productions et de manière générale, on constate que le travail a été réalisé avec persévérance (utilisation et appropriation d'outils non connus), avec le respect des dates de retour. Les étudiants ont consacré le temps demandé voire plus aux différentes activités. Et les informations contenues dans les productions sont de qualité et en grand nombre.



Figure 30. Modélisation de la démarche d'élaboration du projet personnel et professionnel dans le scénario pédagogique IUT-PPP.

Ces résultats corroborent la démarche portfolio proposée récemment par Gauthier et Pollet (2013).

4.4.5 Conclusion

Ces deux projets se poursuivent actuellement. Ils ont donné lieu à des publications telles que Loisy, **Mailles-Viard Metz** et Benech (2010), Loisy, **Mailles-Viard Metz** et Breton (2011) et Loisy et **Mailles-Viard Metz** (2012) pour INO et **Mailles-Viard Metz** et

Albernhe-Giordan (2008), **Mailles-Viard Metz**, Loisy et Leiterer (2011) et **Mailles-Viard Metz** (2014) et **Mailles-Viard Metz** (2013) pour IUT-PPP.

Dans le cas du projet INO, l'appropriation du e-portfolio n'a pas pu être évaluée à cause du contexte. Elle n'aurait pu se faire que si l'outil était déjà accepté par l'enseignant et l'institution. Comparativement, dans le supérieur, le programme prévoit des enseignements sur l'orientation, les intervenants connaissent bien les outils utilisés, et possèdent un e-portfolio. Ainsi, l'acceptabilité est, dans ce cas, une condition primaire à l'appropriation. L'appropriation par les étudiants est ensuite liée à l'utilité perçue par les enseignants et l'institution (Van de Leemput & Amiel, 2010).

Le e-portfolio est le produit d'un processus. Outils et activités développent une genèse instrumentale pour la construction mentale d'une démarche de conception de projets. D'un utilisateur de différents outils, l'étudiant devient le concepteur de son propre instrument : il choisit les fonctionnalités et les usages qu'il veut faire avec son outil, il doit donc réaliser une auto-analyse de ses besoins et conduire une démarche réflexive.

4.5 Une plateforme comme instrument de la révision des mathématiques

4.5.1 Descriptif de la situation étudiée

Le passage de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur dans le parcours d'un apprenant peut poser des difficultés. Les modalités d'apprentissage sont différentes : dans l'enseignement secondaire, l'enseignant est en charge et responsable de l'acquisition de nouvelles connaissances par les élèves (guidé par les programmes) et de proposer suffisamment de situations qui doivent permettre la stabilisation de ces connaissances. L'enseignant guide l'apprentissage. L'enseignement supérieur demande aux étudiants d'être plus autonomes et de guider eux-mêmes leurs apprentissages à travers leur participation à différents types de situations pédagogiques : cours magistraux, travaux dirigés ou pratiques. Le travail individuel devient donc indispensable. Cette transition secondaire-supérieur est donc vécue comme une difficulté par les étudiants et a été étudiée notamment en mathématiques

par Artigue (2008) et Gueudet (2008). Dans ce contexte, nous avons travaillé sur la conception d'une plateforme destinée à la révision des mathématiques (projet européen MathBridge⁴⁸ (Zsidó, Mailles-Viard Metz & Durand-Guerrier, 2012). L'outil permet la création personnalisée par l'enseignant ou l'étudiant de livres qui centralisent cours et exercices sur une ou plusieurs notions et propose des fonctionnalités pour tester, revoir et/ou approfondir ses connaissances (Figure 31).

Figure 31. Copie d'écran de MathBridge reprise de (Zsidó, Mailles-Viard Metz & Durand-Guerrier, 2012).

MathBridge est une plateforme permettant des personnalisations au niveau d'inscription, de la visualisation de différents éléments de l'interface, du rajout de commentaires, de notes personnelles à certains objets d'apprentissage et dans une certaine mesure la personnalisation par la modélisation des connaissances et compétences. Les schèmes d'utilisation qu'on peut associer avec MathBridge sont de type lecture de texte mathématique et résolution d'exercices. Les schèmes qui peuvent être développés dépendent du scénario d'apprentissage (guidé par un enseignant, par un livre prédéfini, ..., travail autonome en demandant un guidage par la création d'un livre adapté aux besoins, travail autonome en cherchant des éléments précis, etc). Le travail individuel du livre Matadis, étudié principalement lors de notre analyse, offre uniquement le choix de consulter les différentes aides et les stratégies d'utilisation du bouton solution. Donc les schèmes qu'un utilisateur peut développer

⁴⁸ <http://www.math-bridge.org/> [Consulté le 8 octobre 2015]

sont déterminées par les aides qui sont consultées parmi les aides disponibles et en fonction de l'intention de l'utilisateur quand il consulte la solution. Enfin il reste la question de l'influence de l'instrument (avec les schèmes associés) sur la conceptualisation des notions abordées. Vu que MathBridge ne permet pas de manipuler des représentations d'objets mathématiques, comme une calculatrice par exemple, l'influence ne peut pas se faire directement, mais à travers la présentation de contenu mathématique sur la plateforme. Les manières de présentation du contenu mathématique ne sont pas beaucoup limitées par la réalisation technique de la plateforme, seulement le découpage en objets d'apprentissage peut avoir une influence sur la présentation des cours mathématiques. Mais ce fait permet de structurer clairement les livres virtuels. Pour les exercices interactifs, le degré d'interactivité, les différentes modalités de réponse attendue (réponse sur papier mais aides accessibles par différents boutons, remplissage de champs de saisie, questions à choix multiples, ...) et les feedbacks programmés représentent des limitations pour la conception d'exercices ainsi que les possibilités technologiques générales.

L'étude s'est principalement intéressée à l'activité de révision et n'a pas évalué le caractère plus général de la création ou la consultation de *livres*. Elle se focalise donc sur la possible relation d'instrumentation et d'instrumentalisation entre l'apprenant et la plateforme pour la conduite de l'activité de révision (Figure 32) et concerne les dimensions d'acceptabilité, d'utilisabilité et d'utilité de la plateforme.

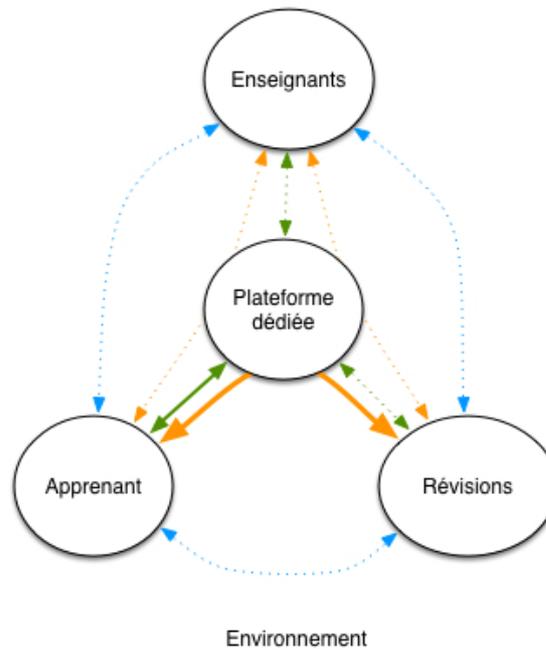


Figure 32. Etude de l'utilisation d'une plateforme pour la révision des mathématiques selon la modélisation de Rabardel (1995).

Du point de vue de l'utilité, les tâches à réaliser sont la résolution des exercices proposés éventuellement avec des aides disponibles, comme l'indication, la page des définitions, la page des résultats ou les liens cachés ou encore la solution proposée. Mais la consultation des aides est au choix de chaque utilisateur, il se peut qu'un apprenant ne consulte pas d'aide. Seule la consultation de la solution est obligatoire pour passer aux étapes suivantes. Une autre tâche à réaliser est la lecture et la compréhension de la solution proposée et la comparaison avec la solution élaborée. Cette tâche peut se révéler parfois difficile voire inutile pour les étudiants.

Du point de vue de l'utilisabilité, la page d'accueil, appelé le tableau de bord, regroupe des différents types de contenus : les cours publics, les cours privés, les questionnaires, les évaluations et les marque-pages. Ce regroupement facilite la navigation sur la plateforme et indique clairement le type d'activité envisagée. Pour accéder aux contenus, il faut être connecté, l'écran de connexion apparaît dès qu'on tente d'ouvrir un livre public, de répondre à un questionnaire, de choisir un test. La procédure d'inscription est assez légère, il suffit de choisir un nom d'utilisateur, un mot de passe, accepter la charte de confidentialité ainsi que répondre à quelques questions

concernant son champ d'étude, l'avancement dans les études. La plateforme indique qu'on est connecté par un petit texte du type « Bonjour Toto ! ». Les feed-backs du système sont (respectivement) l'affichage des indications, l'affichage des solutions, le passage à l'étape suivante dans l'exercice et l'affichage de l'explication pour le mot ou l'expression du lien. Les exercices interactifs démarrent dans une nouvelle fenêtre quand l'utilisateur clique sur le bouton « démarrer l'exercice ». Il est donc possible de revenir à d'autres pages pendant le travail sur un exercice dans la fenêtre principale. A ce sujet, nous avons observé que la fermeture des fenêtres d'exercices par le bouton du navigateur au lieu de cliquer sur « terminer » de MathBridge peut causer des effets non voulus, car la mémoire cache n'est pas forcément vidée. À l'appel suivant d'un exercice différent de celui qui a été fermé par le bouton du navigateur, on peut se retrouver avec l'énoncé de ce dernier qui est resté dans la mémoire cache.

Du point de vue de l'acceptabilité, puisque le scénario pédagogique d'usage de Math-Bridge n'est pas imposé par la plateforme, ni par le livre virtuel Matadis, nous ne pouvons qu'analyser les intentions des concepteurs de la plateforme et du contenu. Math-Bridge a été conçu pour motiver et encourager le travail individuel et autonome des étudiants. Le contenu de Matadis est en adéquation avec cet objectif : le choix des neuf exercices au cœur de la collection permet à l'apprenant de s'entraîner et/ou de réviser les notions de base autour des lois de composition interne et des groupes en travail autonome. Les exercices ont été créés par des professeurs de mathématiques assurant des cours et des travaux dirigés en début d'université, qui connaissent donc bien les caractéristiques des étudiants et leurs difficultés dans ce champ conceptuel. L'organisation du contenu et l'ordre des exercices sont structurés selon le niveau de difficulté. L'apprenant peut choisir également le niveau auquel il souhaite être aidé (beaucoup d'aides explicites à « pas d'aide du tout »). L'idée est d'induire chez l'apprenant une prise de conscience de son autonomie dans son apprentissage. Ceci est en adéquation avec l'objectif de l'enseignement des mathématiques à l'université.

4.5.2 Hypothèses générales

Nos attentes se sont portées sur la capacité de la plateforme à accompagner l'étudiant dans son activité de révision. Plus précisément, nous nous sommes posés des

questions quant aux possibilités d'utilisation qu'elle offre, et, si elle rend possible le travail individuel, de quelle manière.

4.5.3 Méthodologie suivie

La situation a consisté à proposer la plateforme à 96 étudiants dans le cadre d'un cours d'ergonomie inscrits en première année d'IUT Informatique. Ils étaient informés de la nouveauté de l'outil, de la volonté de l'évaluer, et devaient réviser leur examen de mathématiques du deuxième semestre grâce à des supports et des exercices réalisés par leurs enseignants dans cette matière, intégrés dans la plateforme.

L'expérimentation semi-contrôlée s'est centrée sur une séance de révision de la notion de loi de composition interne, ses propriétés et de groupe. Auparavant nous avons fait les analyses a priori de Math-Bridge et de la situation proposée. Suite à la séance de révision, nous avons proposé un questionnaire concernant la réalisation de la séance et le travail avec MathBridge. Nous avons recueilli plusieurs types de données : papiers brouillons, traces sur la plateforme, réponses au questionnaire, brouillons et notes de l'examen, et les analysées avec des outils statistiques pour une analyse quantitative. A partir de ces données nous avons extrait des informations qui nous permettent de conclure sur nos questions de recherche. Notons que les réponses aux questionnaires sont de l'ordre de l'utilité perçue et non forcément l'utilité réelle de l'outil pour conduire l'activité. Les autres traces permettent d'avoir un regard plus objectif sur ce qui a été réalisé. Par ailleurs, d'après la méthode proposée dans (Tricot, Plégat-Soutjis, Camps, Amiel, Lutz & Morcillo, 2003), il est possible de mesurer la différence entre les niveaux de connaissances initiales et terminales pour évaluer empiriquement l'utilité d'un EIAH. Déterminer ces niveaux est très complexe et en le faisant on suppose un accroissement linéaire ou uni-dimensionnel des connaissances. D'après la conception de l'apprentissage de Bachelard (1947), qui est un point de vue généralement adopté en didactique des mathématiques, la conceptualisation se fait par accommodation et adaptation à des nouvelles situations et en rencontrant des obstacles épistémologiques qu'il s'agit de surmonter. L'idée de comparer des niveaux de connaissances nous a semblé délicat et nous avons préféré identifier des développements dans les procédures d'étude de la commutativité, de l'associativité,

de l'élément neutre, des éléments symétriques, du caractère interne et de la construction d'une table de Pythagore à travers les exercices de la séance expérimentale et par rapport aux procédures correspondantes dans l'examen. Ces différents éléments ne sont pas détaillés dans la suite de ce texte, ils seront publiés prochainement.

4.5.4 Résultats

Les réponses aux questionnaires confirment l'utilité de la séance sur MathBridge pour la préparation de l'examen, ainsi que pour la meilleure compréhension des notions abordées. Nous trouvons également une satisfaction élevée concernant l'utilité de la séance sur MathBridge pour la formation des étudiants. Les points obtenus à l'examen nous indiquent que la notion a été bien travaillée. Mais ce résultat n'est pas forcément lié à l'expérimentation directement.

Du point de vue de l'utilisabilité, aucune erreur de manipulation n'a été rencontrée et donc les fonctionnalités de Math-Bridge utilisées pendant la séance s'avèrent utilisables, sont appropriées et manipulées. Les réponses aux questionnaires montrent également que les étudiants sont très satisfaits des fonctionnalités proposées. En revanche, les traces d'utilisations montrent que l'accès aux exercices n'est pas clair : le démarrage d'un exercice est possible uniquement en cliquant sur le bouton « démarrer l'exercice », et non pas par le bouton « suivant ». Ainsi on peut accéder uniquement aux autres étapes suivantes d'un exercice, mais pas à un autre exercice directement.

Du point de vue de l'acceptabilité, les réponses aux questionnaires montrent un taux de satisfaction très élevé en ce qui concerne l'utilisation de MathBridge pour la préparation à un examen. Les participants sont prêts à réutiliser MathBridge pour la révision et l'entraînement.

Du point de vue de l'appropriation de la plateforme, il est difficile de l'analyser car seul un livre a été étudié et donc la situation n'a pas englobé toutes les fonctionnalités proposées.

4.5.5 Conclusion

La plateforme MathBridge a donc permis de réaliser un travail individuel, par exemple l'activité de révision lors de notre séance expérimentale. Seulement, nous nous rendons compte que ce travail est aussi possible grâce à d'autres artefacts dans cette situation. Le travail mathématique est plus ou moins indépendant de la plateforme : Math-Bridge sert de container pour des indications et des solutions proposées dont on peut se servir pour le travail mathématique, la plateforme peut donc être intégrée dans différents scénarios de travail individuel mais n'est pas suffisante.

Par ailleurs, la situation expérimentale en contexte pédagogique et en présentiel ne permet pas d'avancer que la plateforme sera utilisée en autonomie, seul à son domicile. Ce n'est pas parce que l'outil est efficace dans une situation qu'il le sera dans une autre (Lemerrier, Tricot, Chênerie, Marty Dessus, Morancho & Sokoloff, 2001). Les résultats nous montrent donc que l'analyse mérite d'être poursuivie sur cette plateforme mais ne garantissent pas l'adaptabilité totale à la situation à laquelle elle est destinée. Je co-encadre une étudiante en Master 2 Didactique à Montpellier avec Viviane Durand-Guerrier sur le sujet.

4.6 Les cartes mentales comme instrument pour la compréhension

4.6.1 Descriptif de la situation étudiée

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet plus global sur un regard pluridisciplinaire de l'analyse d'un discours radiophonique. Notre choix s'est porté sur l'effet de l'utilisation des cartes mentales sur la compréhension de ce type de discours, l'autoévaluation et le sentiment d'efficacité personnelle (Chapitre 2) dans la prise de notes avec cet outil. Dans ce texte, je décris seulement les analyses liées à l'usage des cartes mentales et non pas les aspects concernant la réception d'un discours du point de vue des sciences du langage. Ce travail est en cours de publication avec Eugénie Duthoit dont j'ai co-encadré la thèse avec Chantal Charnet. Nous avons prévu d'écrire un texte sur les résultats expérimentaux mais aussi sur la complémentarité des analyses quantitative et qualitative.

Les spécificités de l'outil Cartes Mentales sont détaillées dans le chapitre 3.3.3. Au regard des travaux sur les représentations mentales, notamment ceux qui concernent les images mentales (Kosslyn, 1994) tel que la théorie du double codage de Paivio (Paivio, 1986), l'apprenant dispose de deux systèmes de traitement : un système de traitement de l'information visuelle et un système de traitement de l'information verbale. Il peut s'avérer utile de prendre en compte la coordination entre les deux systèmes du point de vue de l'apprenant dans les outils mis à sa disposition. Cependant, j'ai pu me rendre compte lors de mes travaux de thèse sur les supports d'aide à la régulation de trafic (Mailles, 1999) qu'une représentation de l'environnement sous forme analogique n'est pas traitée de la même manière qu'une représentation schématisée. Cette dernière requiert des compétences de structuration et d'avoir intégré un modèle mental (Johnson-Laird, 1993) composé de différents niveaux de compréhension de la tâche. Dans ce sens, la carte mentale devrait être une aide continue à la structuration des informations : la réalisation d'une première carte mentale permet le traitement de nouvelles informations ou de liens entre elles et donc la conception d'une nouvelle. Ces processus de restitution et d'interaction induits par l'outil permet de considérer la carte mentale comme outil métacognitif pour faciliter l'organisation des connaissances (Edmonson & Smith, 1996 ; Kinchin, Hay & Adams, 2000 ; Novak, 2002) et pour favoriser la réflexion (Audet, 2003 ; Fitchman Dana, 1993 ; Peters, Chevrier, Leblanc, Fortin & Malette, 2005). En outre, des liens ont été montrés entre la complexité de l'organisation des cartes avec l'expérience en enseignement (Strahan, 1989) et l'efficacité de la formation en enseignement (Roehler, Duffy, Conley, Herrman, Johnson & Michelson, 1990).

Du point de vue de la modélisation pour l'appropriation, le regard est ici centré sur les effets de l'outil sur la réalisation de la tâche tout en définissant des indicateurs de mesure des différentes activités observées. L'acceptabilité n'est pas analysée, l'utilisabilité est survolée puisque ce n'est pas un logiciel particulier qui nous intéresse mais la réalisation concrète et la structure de la carte. En revanche, l'utilité concerne la compréhension, le sentiment d'efficacité et l'autoévaluation (Figure 33).

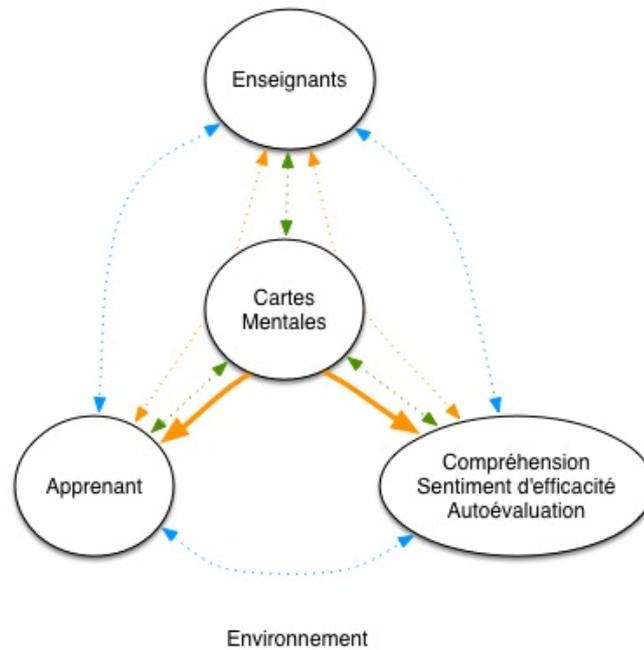


Figure 33. Etude de l'utilisation des cartes mentales pour la compréhension selon la modélisation de Rabardel (1995).

4.6.2 Hypothèses générales

Nos attentes se ciblent sur les effets de la conception d'une carte mentale dans la réception et la compréhension d'un discours radiophonique lors d'une tâche de prise de notes. D'une part, nous pensons que cette façon de prendre des notes est plus efficace qu'une prise de notes classique car elle permettrait de mieux sélectionner l'information jugée importante. D'autre part, le fait de percevoir son modèle de traitement de l'information via la carte devrait améliorer le sentiment d'efficacité personnelle et les capacités d'autoévaluation.

4.6.3 Méthodologie suivie

Notre choix s'est porté sur une expérimentation contrôlée d'une situation pédagogique de prise de notes. Elle s'intègre dans une série d'enseignements sur les techniques d'expressions écrite et orale en deuxième année d'IUT. Les participants, 78 étudiants, avaient pu tester préalablement l'outil dans d'autres enseignements pour réaliser des travaux individuels et collectifs. Les étudiants sont répartis en quatre

groupes dont les conditions expérimentales sont parfois différentes : deux groupes (39 étudiants) avec cartes mentales numériques (sous le logiciel XMind), un groupe avec cartes mentales papiers (17 étudiants) et un groupe contrôle avec le choix du format de prise de notes - avec ou sans carte, numérique ou papier (22 étudiants).

L'expérimentation est composée de plusieurs étapes. Après la lecture de la consigne, les étudiants écoutent un extrait de neuf minutes d'une émission radio (France Inter : 24 h de l'information sur le réchauffement climatique). Ils prennent des notes (dont le format varie en fonction du groupe) pendant l'écoute. Lorsque l'extrait s'arrête, ils enregistrent leur réalisation (pour ceux qui prennent les notes sous un format papier, ils changent de couleur de crayon). Ils relisent et reprennent leurs notes pendant cinq minutes. Ils doivent ensuite répondre à un questionnaire visant à évaluer leur compréhension de l'extrait et leur sentiment concernant leur compréhension (autoévaluation) et concernant leur efficacité dans cette tâche. Une phase de prise en main de l'expérience est réalisée en début de session, elle est structurée de la même manière avec des temps et des questions différents.

Les observables sont donc les cartes et notes produites et les réponses aux questionnaires.

Il est difficile d'évaluer une Carte Mentale de par sa personnalisation par chacun. Cependant, nous avons choisi de regarder d'un point de vue quantitatif le nombre de sujets évoqués et le nombre de liens entre eux comme indicateur de la structuration : complexité et profondeur. Nous avons également conduit une analyse qualitative quant à la nature des éléments textuels, notamment en ce qui concerne le sujet principal de la Carte.

Ces derniers sont structurés en fonction des variables analysées. Pour l'évaluation sommative de la compréhension, les questions posées sont réparties en trois niveaux :

- Niveau 1 : Compréhension minimale / traitement des informations explicites, par exemple : *Quelle est la thématique principale de ce débat ?*

- Niveau 2 : Compréhension moyenne / traitement des nuances des débats, par exemple : *Quelle est la position de Vincent Courtillot vis à vis du réchauffement climatique ?*
- Niveau 3 : Compréhension complexe / Traitement des informations implicites avec ses subtilités, par exemple *Qui domine le débat ? Pourquoi ?*

En ce qui concerne l'autoévaluation de la compréhension, nous nous sommes inspirés de la catégorisation des compétences liées à la compréhension de Bloom (Bloom & Krathwohl, 1956), liée à des verbes d'action (Tableau 7). Les questions posées étaient : « pour l'extrait que vous avez écouté, pensez-vous être capable de ... ».

Niveau de compréhension	Compétences (selon Bloom)	Verbes d'action
Niveau 1	Connaissance	Citer, décrire, définir, énumérer
	Compréhension	Expliquer, Préciser, Interpréter, Illustrer
Niveau 2	Application	Employer, Compléter, Schématiser, Adapter
	Analyse	Décomposer, Extraire, Comparer, Catégoriser
Niveau 3	Synthèse	Compiler, Composer, Organiser, réarranger
	Evaluation	Evaluer, Argumenter, Critiquer, Justifier

Tableau 7. Verbes d'action liés aux compétences développées pour la compréhension selon la taxonomie de Bloom (Bloom & Krathwohl, 1956).

Enfin, le sentiment d'efficacité personnelle a été évalué grâce à des questions simples relatives à l'efficacité ressentie, le temps mis à disposition ...

Cette expérience a également été l'occasion de faire réfléchir les étudiants sur leurs pratiques de la prise de notes. Aussi, nous avons ajouté quelques questions d'autoévaluation et de réflexivité sur la méthode utilisée en général du type « *Quels moyens utilisez-vous en général pour comprendre un cours ?* » ou encore « *Que pensez-vous devoir améliorer comme activités et comment ?* ».

Ce dispositif a été testé au préalable tant pour sa faisabilité que pour la compréhension des questions posées auprès de deux personnes.

4.6.4 Résultats

Cette étude est très récente et les données n'ont pas encore été analysées dans leur totalité. L'analyse statistique n'a pas non plus été réalisée. Au total, nous avons recueilli 78 questionnaires, 39 Cartes Mentales sous Xmind, 17 Cartes Mentales papier, 22 Prises de notes libres et des observations en situation. Deux exemples de Cartes Mentales conçues sont proposés dans la Figure 34.

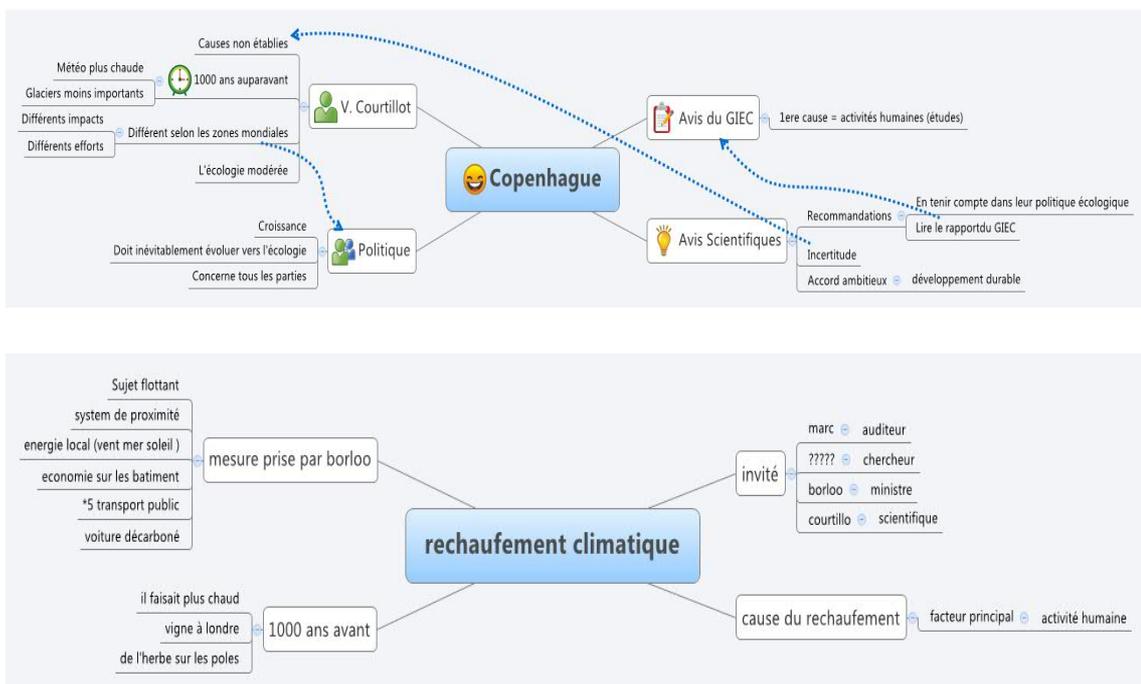


Figure 34. Deux exemples de Cartes Mentales produites lors de l'expérimentation sur la prise de notes.

Les premiers résultats montrent que la compréhension est moyenne avec les Cartes Mentales mais elle n'est pas meilleure que la prise de notes (à part pour un groupe). On ne note pas d'effet de format. L'analyse des réponses aux questions montre que le niveau 2 de la compréhension est mieux assimilé que le niveau 1, il se peut donc que certaines questions aient mal été posées malgré la vérification avant l'expérience. Néanmoins, la différence n'est peut-être pas vérifiée statistiquement. Les versions reprises après l'écoute de l'extrait sont plus abouties que celles conçues pendant l'écoute, le niveau de profondeur de la structuration est plus important. L'analyse réalisée sur la nature du sujet central montre une variabilité assez importante : il peut

concerner le genre de discours (débat), la thématique du débat, la nature du document écouté (émission de radio) ... Il pourrait donc être intéressant de voir si cet aspect a un effet sur la compréhension puisque les étudiants ne se sont pas toujours posé la question principale « de quoi parle-t-on ? » mais parfois « que fait-on ? », ce qui oriente inévitablement le type de réflexion et le type d'informations traitées.

Parallèlement, les étudiants ont un sentiment d'efficacité très moyen et mais il est plus important lorsqu'ils ont pris leurs notes sous forme de Cartes Mentales. Les étudiants ayant réalisé leurs Cartes sous format numérique considèrent avoir manqué de temps. On peut donc penser que malgré leur connaissance de l'outil, ils ne l'ont pas totalement approprié. Du côté de l'autoévaluation, du jugement qu'ils estiment pouvoir faire avec l'extrait écouté, les résultats montrent bien des différences entre les niveaux de compréhension et le nombre d'étudiants pensant avoir atteint le niveau 3 est assez faible (Compiler, Composer, Organiser, réarranger, Evaluer, Argumenter, Critiquer, Justifier – voir Tableau 7). Cependant, on constate que les niveaux 2 et 3 sont mieux assimilés pour la condition Cartes Mentales (Figure 35).

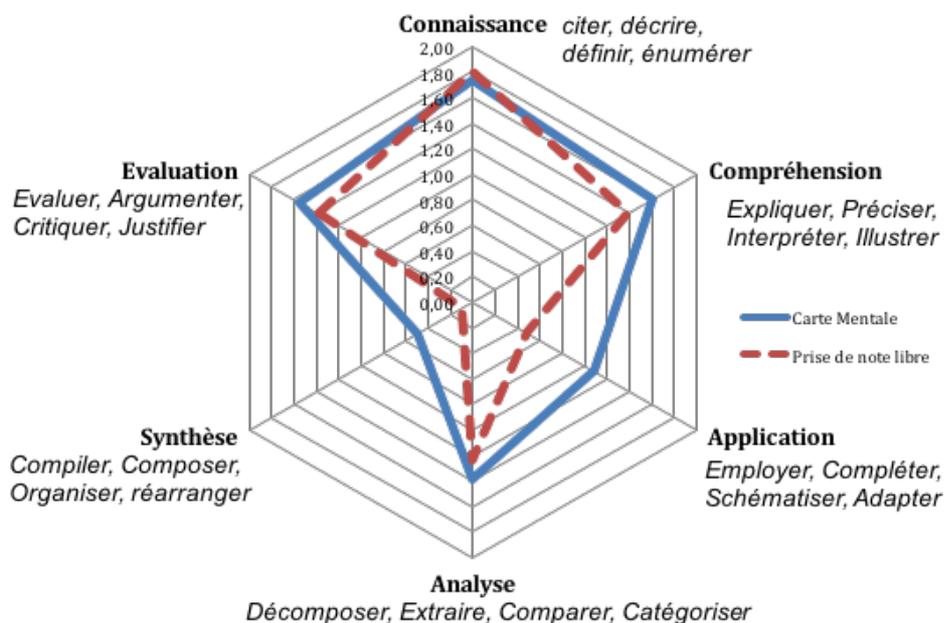


Figure 35. Résultats préliminaires de l'autoévaluation de la compréhension pour l'expérience sur la prise de notes.

L'utilité de la Carte Mentale pour la prise de notes n'est donc pas montrée dans la compréhension absolue mais pourrait être relevée pour l'augmentation du sentiment d'efficacité personnelle si l'analyse est approfondie. De nombreuses données n'ont pas été analysées, notamment les réponses libres des étudiants ainsi que le contenu des prises de notes écrites sur papier comparées aux Cartes.

4.6.5 Conclusion

Dans l'attente des résultats définitifs, nous pouvons conclure cette étude à propos de différents éléments. Tout d'abord, aucun des supports n'a permis une bonne compréhension de la part des étudiants, ce qui pose le problème du manque de méthodologie de travail de leur part concernant le traitement des informations extérieures. La Carte Mentale n'a pas l'effet escompté sur la prise de notes : même si elle semble permettre d'améliorer le sentiment d'efficacité personnelle, elle n'a pas une prise en main facile. C'est un résultat déjà constaté dans une étude préalable sur le e-portfolio où nous avons introduit la *boîte qui me représente* comme élément mobilisateur d'une réflexion sur l'activité ciblée et non sur l'outil (**Mailles-Viard Metz & Alberne-Giordan, 2008**). Peut-être faudrait-il réfléchir à un cadre pédagogique permettant une progression dans son usage ? En effet, un sentiment d'efficacité plus important montre une prédisposition à la persévérance et la réussite (voir Chapitre 2.3, (Bandura, 2003)).

4.7 L'Espace Personnel d'apprentissage (EPA) comme instrument pour apprendre à apprendre

4.7.1 Descriptif de la situation étudiée

L'étude présentée ici s'inscrit dans l'objectif de développer un cadre pédagogique et des outils qui permettraient d'accompagner les étudiants dans le développement d'une dynamique motivationnelle et de compétences en tant qu'apprenant (tout au long de la vie). Cette problématique s'inscrit dans un questionnement actuel sur les facteurs de réussite des étudiants à l'université (Amadiou & Tricot, 2015 ; Romainville, 2000). Une première étape de ce travail a consisté à proposer un cadre pédagogique

susceptible de développer les aptitudes recherchées pour les étudiants, à leur demander de réfléchir à un EPA et de mesurer l'utilité qu'ils perçoivent de cet outil (**Mailles-Viard Metz**, Vayre & Pelissier, 2014b). Notre analyse a également porté sur l'articulation des propositions d'EPA par les étudiants avec les dimensions psychologiques comme la motivation, le sentiment d'efficacité personnelle et les stratégies d'apprentissage (**Mailles-Viard Metz**, Vayre & Pelissier, 2014a ; **Mailles-Viard Metz**, Vayre & Pélissier, 2015).

La situation choisie est l'observation de la mise en place d'un module « Apprendre à Apprendre » (Giordan & Saltet, 2007) dans le programme de première année du DUT Informatique (diplôme universitaire de technologie, professionnalisant, réalisé généralement en deux ans consécutivement après l'enseignement secondaire). Le choix de ce nouveau module est conséquent à l'observation par les enseignants (CPN – Commission Nationale des Programmes en IUT) d'une augmentation du taux d'échec des étudiants à la fin du premier semestre de la Licence. Dans le scénario proposé, les étudiants doivent concevoir la maquette d'un d'EPA par groupe de quatre. C'est un projet à réaliser en autonomie guidée (des moments d'échanges avec les enseignants sont programmés pour se rendre compte de l'état d'avancement du travail) sur une période de deux mois et demi. Ce travail fait appel à des enseignements dans plusieurs disciplines : psychologie pour la notion d'apprentissage et informatique de base pour la mise en place d'un espace structuré de données sur internet (utilisation d'un CMS⁴⁹ – Joomla !).

La réflexion collaborative sur les EPA a pour objectif de faire prendre conscience des pratiques en terme de méthodes d'apprentissage et de réfléchir à des outils d'accompagnement (Romainville, 2000). Sur la base des travaux sur le travail collaboratif (Chapitres 3.3.2 et 4.3.1.1) et la production de cartes mentales (Chapitres 3.3.3 et 4.6) qui ont montré les effets positifs de ces modalités et outils sur la créativité (Brodin, 2006 ; Forster, 2009 ; **Mailles-Viard Metz**, Loisy & Leiterer, 2011), les enseignants choisissent de demander aux étudiants de produire des cartes mentales qui représentent l'EPA idéal. L'EPA est décrit comme un environnement technologique d'accompagnement de l'étudiant dans ses apprentissages. La consigne

⁴⁹ Content Management System : application web de gestion de contenus

de conception n'est pas plus précisée par les enseignants : cette première expérience est l'occasion de se rendre compte des capacités créatives des étudiants et de leurs représentations sur leurs besoins d'outils pour les accompagner dans leurs apprentissages.

Du point de vue de la modélisation pour l'instrumentation adaptée à un environnement d'apprentissage, l'Espace Personnel d'Apprentissage est au centre du processus dans cette étude. Notre regard porte sur les fonctionnalités à développer pour permettre une appropriation de la part des différents utilisateurs de la conception (Figure 36). Seule l'utilité perçue est évaluée puisque la maquette ne permet pas d'utiliser l'outil. L'utilisabilité et l'acceptabilité ne pourront être analysées que dans une prochaine étape de ce projet.

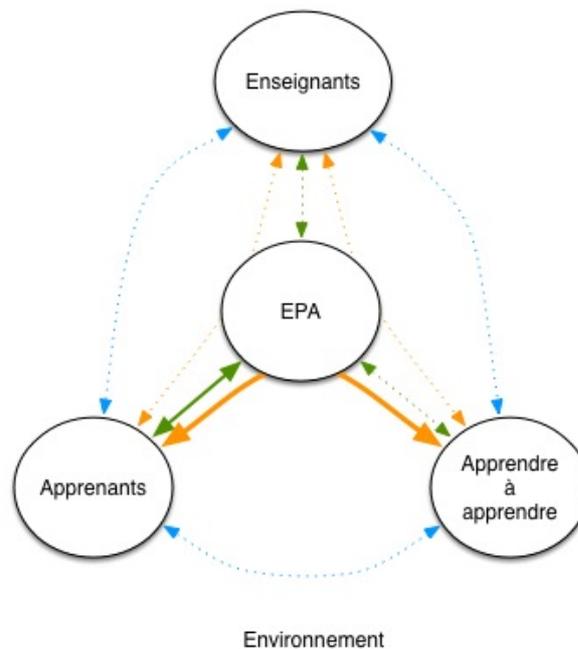


Figure 36. Etude de l'activité collaborative de conception d'une maquette d'EPA pour apprendre à apprendre selon la modélisation de Rabardel (1995).

4.7.2 Hypothèses générale

A travers la lecture des travaux sur les dimensions de la motivation, du sentiment d'efficacité personnelle et des stratégies d'apprentissage (Chapitres 2.1.2, 2.3) mais aussi ceux portant sur des prescriptions d'EPA (Chapitre 3.4.2), nous supposons qu'un

EPA pourrait accompagner l'étudiant dans la mise en œuvre de ces processus : il va conduire les étudiants à modifier leur profil motivationnel et leur permettre de développer des formes plus autodéterminées de motivation. L'EPA peut permettre à l'apprenant de développer sa maîtrise des connaissances/compétences d'apprentissage, son autonomie et son sentiment de contrôle et donc, in fine, son sentiment d'efficacité personnelle. Enfin, nous pensons que l'EPA pourrait permettre aux apprenants d'élargir progressivement leurs stratégies et d'utiliser celles qui conviennent le mieux selon la situation pédagogique considérée.

4.7.3 Méthodologie suivie

Suite à la mise en œuvre du scénario auprès de 140 étudiants, 31 cartes mentales collaboratives ont été récoltées. L'objectif de l'analyse de ces cartes est ici d'identifier, d'un point de vue exploratoire, les fonctionnalités qui y sont proposées et leur lien avec les variables psychologiques étudiées. Au préalable, nous avons conduit une réflexion sur les fonctionnalités qui pourraient supporter le développement de ces variables psychologiques. Si les maquettes d'EPA réalisées par les étudiants comportent des fonctionnalités en relation avec ces variables, nous pouvons supposer que l'activité collaborative a permis d'identifier des besoins que ces fonctionnalités pourraient combler. De plus, si des liens sont réalisés entre fonctionnalités et variables psychologiques, la phase de conception de l'EPA (comme la phase ultérieure d'utilisation) pourrait être considérée comme pouvant aider les étudiants à se motiver, améliorer leur sentiment d'efficacité personnelle et développer des stratégies d'apprentissage efficaces. Par ailleurs, on peut penser que l'implication des étudiants dans la réflexion autour de la conception d'un Espace Personnel d'Apprentissage devrait favoriser son utilisation effective s'il est configuré tel qu'ils l'ont proposé.

A l'issue du scénario, l'activité collaborative de maquettage de l'Espace Personnel d'Apprentissage a été évaluée par les étudiants grâce à une échelle d'utilité perçue (Arenas-Gaitan, Ramirez-Correa & Rondan-Cataluna, 2011 ; Chen, 2011 ; Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003) à trois dimensions. Une première dimension concerne les attentes (ce que l'EPA va permettre aux étudiants d'améliorer en terme d'efficacité, de stratégies d'apprentissage), une seconde les attitudes (le plaisir de concevoir un EPA)

et une troisième la pertinence (l'importance de la conception de l'EPA pour la formation des étudiants). Une question ouverte a également été posée sur les compétences que les étudiants pensent avoir acquis dans cet exercice.

4.7.4 Résultats

4.7.4.1 *Analyse des cartes collaboratives*

Exploration des fonctionnalités proposées

D'un point de vue qualitatif, on constate que les EPA imaginés reprennent la définition que nous avons proposée dans l'état de l'art. La majeure partie des cartes mentales propose un espace sécurisé, de stockage de cours décliné en notes, supports et ressources. Plusieurs groupes ont structuré leur carte d'EPA par type de documents ou d'exercices (Figure 37-exemple 1) ou encore par cours ou notion (Figure 37-exemple 6), ce qui montre la faisabilité d'une personnalisation de l'espace. Certains EPA proposent un éditeur de texte pour la saisie de notes. Certaines cartes présentent un espace d'aide structuré par des interactions avec les enseignants, les groupes de leur réseau social Facebook (Figure 37- exemple 5), ou encore les anciens étudiants, les professionnels, d'autres établissements ... Des connexions sont proposées également avec la plateforme LMS utilisée par l'établissement. D'autres dimensions sont représentées (Figure 37 – exemples 4 et 2) comme la gestion du temps (planification personnelle des cours, des travaux à remettre, des soirées ...), des résultats aux examens (calcul des moyennes), le projet professionnel (les choix d'orientation, des informations sur les métiers, etc.). Ces EPA sont principalement imaginés comme externes à l'institution : on observe des liens entre la vie d'apprenant et la vie d'étudiant au sens large avec la proposition de connexion aux groupes Facebook, la planification d'événements personnels et extra-universitaires ...

Ces productions montrent également un lien entre les fonctionnalités proposées et les variables psychologiques. Nous avons recensé ces fonctionnalités et les avons associées à nos trois variables : la motivation, le sentiment d'efficacité personnelle et les stratégies d'apprentissage.

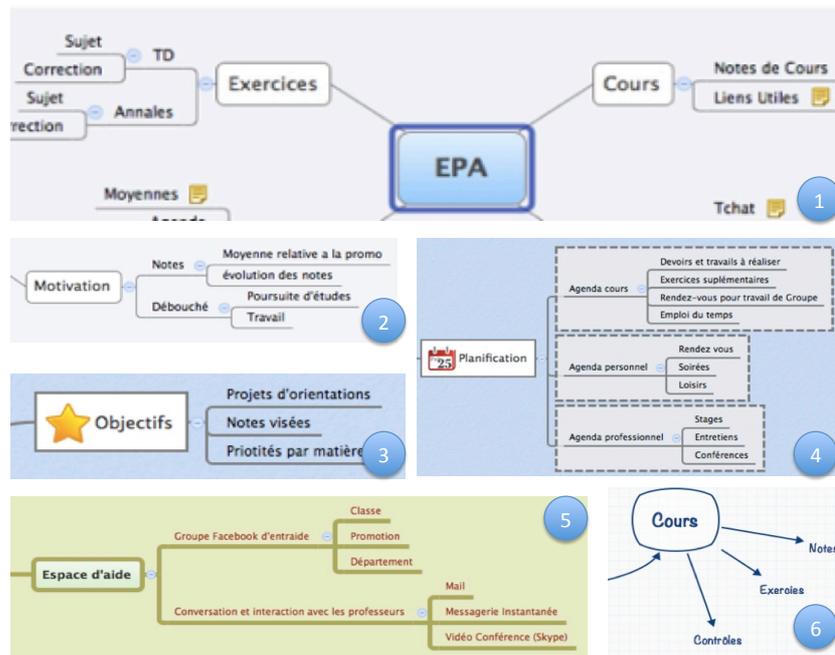


Figure 37. Exemples de parties de cartes mentales représentant la structure et les outils d'un EPA idéal pour les étudiants.

Lien des fonctionnalités proposées avec les dimensions psychologiques étudiées

En ce qui concerne la motivation dont l'objectif est de soutenir le développement de ressources propres, on constate que les étudiants envisagent des fonctionnalités susceptibles d'accompagner cette dimension : une connexion personnelle à l'espace et/ou un paramétrage de la visibilité du contenu pour un éventuel partage avec d'autres. En d'autres termes, les étudiants pensent que l'espace devrait être personnalisable et offrir un espace de connexion. A propos du sentiment d'efficacité personnelle dont une des dimensions majeures est de prendre conscience de ses propres compétences et de se fixer des objectifs par rapport à des projets d'avenir, les étudiants envisagent des fonctionnalités pour déposer leurs productions et leurs notes, structurer les contenus et organiser leur travail. En ce qui concerne les stratégies d'apprentissage, on retrouve également des fonctionnalités dans les cartes qui pourraient les accompagner : un agenda avec des fonctionnalités avancées, un espace de stockage des ressources des cours avec les notes, un graphique avec la visualisation des résultats, un éditeur de texte (stratégies cognitives et

métacognitives), des accès à des réseaux sociaux (stratégies affectives) et à des ressources comme les anciens, les enseignants ... (stratégies de gestion).

D'un point de vue quantitatif, on comptabilise la présence de ces fonctionnalités sur l'ensemble des cartées réalisées. On peut ainsi interpréter que la grande majorité des étudiants a conscience d'une pratique et d'un besoin en accompagnement pour la planification du travail (agendas avancés) ce qui pourrait aider le sentiment d'efficacité personnelle mais aussi les stratégies cognitives et métacognitives. L'espace de stockage de cours avec ou non la possibilité de déposer des notes personnelles est aussi toujours proposé : il serait une aide aux stratégies cognitives. Les outils de communication et de collaboration sont aussi représentés dans la majeure partie des cartes, ils permettraient d'accompagner les stratégies affectives. Et, plus de la moitié des groupes d'étudiants propose des fonctionnalités pour retrouver des contacts, des informations et les gérer, ce qui est en support aux activités de gestion. De façon plus disparate, la dimension sécurisée de l'espace est proposée pour un grand tiers des cartes, ce qui montre que la personnalisation de l'environnement n'est pas indispensable et pose la question de la représentation de chaque étudiant par rapport aux autres. L'étudiant appartient au même groupe et semble penser qu'il se comporte de la même manière que les autres pour apprendre. Des fonctionnalités qui pourraient aider les étudiants à aller plus loin dans leur représentation de leur apprentissage (sentiment d'efficacité personnelle, stratégies cognitives et métacognitives) comme une carte mentale pour structurer des contenus ou un graphique de visualisation de sa progression sont peu proposées alors que toutes les informations nécessaires à ces représentations sont stockées en amont et donc supposées importantes.

Les structures proposées laissent ainsi penser que les étudiants sont conscients (ou le sont devenus à travers cet exercice) de l'intérêt d'un EPA notamment dans son accompagnement au renforcement et l'amélioration des dimensions psychologiques mesurées dans cette étude. Cependant, les résultats nous laissent aussi supposer que les fonctionnalités proposées sont en relation avec les pratiques actuelles des étudiants et que le processus de réflexion sur la maquette de l'EPA n'a pas vraiment permis d'approfondir la question « Comment améliorer mes pratiques d'apprentissage ? ». Les étudiants seraient donc restés sur l'analyse descriptive :

« Comment j'apprends ? » et « De quoi j'ai besoin ? ». Si l'exercice collaboratif de conception d'une maquette a permis aux étudiants de formuler un besoin en terme de fonctionnalités d'accompagnement de leur apprentissage, il semblerait qu'ils soient conscients de ce besoin de façon globale. En revanche, ils voient moins la nécessité d'être soutenus dans les activités métacognitives, dont ils n'ont peut-être pas conscience de l'intérêt.

Ainsi, outre la qualité du travail réalisé par les étudiants, il faut noter que les cartes offrent des EPA de structure très diverse et pourraient être le résultat de discussions collaboratives sur les manières d'apprendre ou envies d'apprendre. On peut penser que ces structures se modifieront ensuite lorsque chaque étudiant prendra possession de son environnement et se l'appropriera, ce qui est prévu par les enseignants dans un autre module du programme (Projet professionnel Personnalisé) au semestre suivant. Toutefois, l'intérêt, selon nous, du processus collectif de réflexion et de conception des cartes mentales est de permettre aux étudiants, via la confrontation aux représentations et expériences des autres, d'identifier de nouvelles stratégies d'apprentissage et d'éventuellement diversifier l'éventail de leurs propres stratégies.

4.7.4.2 *Utilité perçue du scénario*

Les analyses statistiques réalisées sur les effets de la représentation que les étudiants ont de l'EPA sur leurs scores d'utilité perçue montrent qu'il y a un effet significatif de la représentation de l'EPA sur les attentes de performance, la pertinence et les attitudes envers l'EPA.

L'analyse des réponses à la question ouverte sur les compétences que les étudiants pensent avoir acquis (ou en voie d'acquisition) montre qu'un grand nombre d'entre eux n'a pas identifié l'objectif visé de l'exercice. Les réponses se répartissent en 6 catégories d'apport de l'exercice :

- 1) apport en termes de réflexivité sur ses méthodes d'apprentissage ;
- 2) apport sur les techniques de développement informatique ;
- 3) apport sur les techniques de conception d'une carte mentale ;

4) apport en termes de travail de groupe ;

5) aucun apport ;

6) réponse qui concerne un autre cours (HS).

Un peu moins d'un tiers des étudiants (29,7 %) pense avoir acquis des compétences sur la mise en place d'un processus réflexif à propos de ses méthodes d'apprentissage.

Lorsqu'on regarde l'ensemble des scores moyens, il semble que les étudiants qui ont bien compris les objectifs de l'EPA et s'en sont bien approprié le contenu (sous-groupe « réflexivité ») en perçoivent davantage l'utilité. Les étudiants qui perçoivent l'EPA comme permettant d'acquérir des compétences réflexives se distinguent de ceux qui considèrent que l'EPA ne permet pas d'acquérir aucune compétence. Les premiers sont ceux qui ont les plus fortes attentes de performance, qui considèrent le plus l'EPA comme pertinent et qui ont les attitudes les plus positives vis-à-vis de l'EPA. Les derniers sont ceux qui présentent les scores les plus faibles relativement à ses trois sous-dimensions de l'utilité perçue de l'EPA.

4.7.5 Conclusion

Une des grandes limites de notre étude est bien entendu l'impossibilité de contrôler la situation totalement, même si cette limite est également un avantage pour le caractère naturel du contexte. On constate qu'un nombre très faible d'étudiants perçoit l'EPA comme utile pour sa formation et ses apprentissages. Deux éléments pourraient expliquer ces résultats : (1) la consigne de l'exercice n'a pas été comprise, elle doit être revue par l'équipe, peut-être précisée avec des exemples, pour permettre une meilleure appropriation, (2) les étudiants n'ont pas encore assimilé les effets de leur travail dans cet exercice et ont besoin de temps comprendre les objectifs et l'intérêt de l'EPA. Le niveau de réflexion est en effet très différent de ce qu'ils ont l'habitude de faire : demander de réfléchir sur soi n'est pas anodin et habituel. Etre actif dans ses méthodes d'apprentissage, évaluer ses capacités, revenir sur ses erreurs pour s'améliorer peut se révéler difficile pour des personnes aussi jeunes qui ont souvent eu l'habitude d'appliquer des méthodes imposées. Suite à cette étude, l'équipe enseignante a interrogé les étudiants sur leur motivation. Ils ont évoqué une

période difficile pour eux, notamment le grand nombre de projets à réaliser à plusieurs et dont ils ne voient pas l'utilité. Globalement, les étudiants ne semblent pas avoir encore trouvé des moyens adaptés pour faire face aux exigences de leur formation et développé de techniques pour gérer leur temps et leur travail de manière autonome.

Dans cette étude, nous avons présenté un scénario pédagogique pour la conception d'un EPA par des étudiants, les productions réalisées ainsi que l'utilité qu'ils ont perçue de cet exercice. Nous avons tenté de mesurer l'effet de cet exercice sur la motivation et le sentiment d'auto-efficacité. Les résultats semblent montrer que la mise en place d'un dispositif tel que l'EPA est complexe en terme d'appropriation de la part des étudiants, de la démarche et de la compréhension des objectifs.

4.8 Conclusion

Ces différentes situations étudiées montrent une variabilité dans les méthodologies pour observer une appropriation. Cette dernière est appréhendée à des niveaux différents en fonction de la connaissance du terrain, des acteurs, des outils mis à disposition et de la nature des données recueillies.

On s'aperçoit néanmoins que les notions d'instrumentation et d'instrumentalisation sont au cœur de l'analyse. L'utilisation de chaque outil est liée aux représentations qu'il suscite et aux besoins des utilisateurs. Par exemple, dans le cas du e-portfolio, il a été nécessaire de modifier les représentations des étudiants sur l'outil pour qu'il devienne réellement destiné à la conception de projets personnels et professionnels et non pas un simple curriculum vitae. C'est le cadre pédagogique construit qui a permis l'instrumentation. Dans le cas du Chat, les acteurs sont contraints de travailler avec cet outil et doivent conduire leurs activités diverses : ils instrumentalisent l'environnement pour qu'il réponde à leurs besoins.

De nombreux paramètres ne permettent pas de déclencher ces processus d'instrumentation et d'instrumentalisation chez le sujet. Il peut s'agir d'un manque d'expertise dans la tâche, de contraintes liées à la situation de travail mais aussi de capacités personnelles. Ces dernières sont liées à l'autonomie : être autonome doit

permettre au sujet de se dire que dans cet espace contraint et spécifique et avec ses objectifs à ce moment donné, il doit trouver les meilleures solutions qui vont l'aider à résoudre son problème. Ainsi, l'autonomie dans un environnement technologisé reviendrait à savoir déclencher ces deux processus et régler le conflit instrumental (Marquet, 2011).

Dans la conduite des processus liés à l'autonomie, la question se pose donc de savoir comment concevoir des environnements qui permettraient aux utilisateurs d'instrumentaliser, de personnaliser leur espace et d'instrumenter c'est-à-dire de générer des représentations qui stimuleraient le besoin d'être créatif, de s'autoréguler, de s'autoévaluer, d'améliorer son sentiment d'efficacité personnelle ? Comment les rendre conscientes ? Quels outils le permettraient ?

Ce raisonnement conduit à considérer les outils comme stimulateurs, déclencheurs de ces processus : instrumenter l'environnement pour déclencher des idées, devenir créatif, se sentir plus efficace et l'instrumentaliser pour déposer des idées, mieux se connaître, s'autoévaluer. Configurer les outils pour les adapter à soi, savoir tracer son activité pourrait augmenter l'efficacité personnelle.

Néanmoins, ces outils devraient être considérés comme des méta-outils, de gestion (tels que les EPA décrits au Chapitre 3.4.2) qui peuvent s'articuler avec les différentes tâches à réaliser dans le travail ou le quotidien. En effet, mieux se connaître par exemple devrait donner des moyens aux sujets pour instrumentaliser de manière plus efficace les différentes situations auxquelles ils font face. Ce sont des processus imbriqués.

Enfin, concevoir de tels outils suppose de prendre en compte la variabilité inter et intra-individuelle. Pour la première, il ne suffit pas, à mon avis de cibler des profils d'utilisateurs, il faut aller au-delà. Pour la seconde, il serait intéressant que l'outil suscite des questions pour donner à l'utilisateur l'occasion d'évoluer dans ses pratiques d'utilisation, conformément aux propositions faites en fin de Chapitre 2 sur l'analyse mentale de la tâche et de la situation.

Le chapitre suivant tente de répondre à ces questions en reprenant les travaux récents sur la personnalisation des environnements, les traces qui peuvent être transformées par les dispositifs mais aussi dans cet esprit, puisque l'utilisateur est au centre et il participe à la conception ou en est le seul concepteur, les systèmes qui pourraient être préconisées.

5 INSTRUMENTER LE SUJET POUR ACCOMPAGNER SON AUTONOMIE

Dans ce dernier chapitre, mon objectif est de déterminer comment l'environnement informatique peut déclencher des processus mais aussi permettre de développer des aptitudes liées à l'autonomie. Mon questionnement se positionne dans la configuration d'environnements d'apprentissage instrumentés et met l'apprenant au centre. L'idée est d'identifier des moyens d'accompagner l'instrumentalisation des environnements au sens de Rabardel (1995) et Trouche (2007) : mouvement où le sujet s'approprie un objet extérieur pour en faire sien (Chapitre 1.1) et donc le personnalise. Aussi, je développe cette notion de personnalisation et tente de réfléchir à quel point un environnement est personnalisable. Ces aspects m'amènent à discuter des traces envisageables et de faire un état de la littérature à ce sujet. Enfin, à partir de ces éléments de réflexion, je propose la modélisation d'un système technique qui permettrait à l'apprenant d'apprendre à être autonome et le rester.

5.1 La personnalisation

La personnalisation dans les environnements d'apprentissage fait l'objet de nombreux travaux actuellement. La revue STICEF⁵⁰ a récemment diffusé un numéro spécial sur le thème « Individualisation, personnalisation et adaptation des Environnements Numériques d'Apprentissage » (Ginon & Jean-Daubias, 2012 ; Ortovela, Betrancourt & Morand, 2012). Dans notre contribution (Duthoit, **Mailles-Viard Metz** & Pélissier, 2012), nous avons tenté de différencier ces trois termes au sujet des aides observées dans ces environnements. Ces trois termes sont souvent employés comme synonymes mais cette recherche nous a amenées à comprendre que la nature de l'aide n'est pas la même si on la considère personnalisée, individualisée ou adaptée. Le TLFi⁵¹ présente les deux premières notions à destination d'un individu, d'une personne. Dans la

⁵⁰ <http://sticef.univ-lemans.fr/index.htm> [Consulté le 8 octobre 2015]

⁵¹ Le Trésor de la langue française informatisé : <http://atilf.atilf.fr/>

définition de l'entrée « individualisation », nous trouvons des expressions comme « différencier par des caractères individuels » et dans la définition de l'entrée « personnalisation », nous trouvons l'idée d'action « de rendre personnel ». A contrario, en ce qui concerne la définition associée à l'entrée « adaptation », nous retrouvons l'idée d' « action de s'adapter ou d'adapter », mais aucun élément n'exprime l'idée d'individu, de caractère personnel.

Ainsi, le processus mis en œuvre dans la démarche de conception d'une aide peut prendre deux formes différentes : un processus d'individualisation ou un processus de personnalisation. L'adaptation est un processus dynamique qui se caractérise par un déplacement de la part du concepteur de l'aide entre ces deux formes, l'individualisation et la personnalisation. Le processus d'individualisation est orienté vers un ou plusieurs autres acteurs alors que la personnalisation s'effectue en direction d'un seul acteur, qui peut être lui-même ou un autre. Une aide individualisée peut prendre la forme d'un mail envoyé à plusieurs acteurs du dispositif. Une aide personnalisée peut aussi être un mail (mais difficilement réutilisable pour d'autres), elle peut prendre la forme d'un aménagement du bureau personnel de l'ordinateur (fond d'écran, icônes, raccourcis...), d'un ensemble de données présentes à un endroit particulier (favoris, historiques, bases de données...) ou encore d'utilisation de principes de regroupements / dégroupements de localisation ou de format de l'interface (Bastien & Scapin, 1993). Lorsque l'aide est destinée à un seul acteur, elle peut être individualisée ou personnalisée. La différence est dans l'objectif et la potentialité d'intérêt de cette aide : une aide individualisée peut s'adresser à une seule personne mais elle est conçue avec l'idée qu'elle pourrait résoudre le problème d'autres, alors qu'une aide personnalisée n'est conçue que pour un cas qui semble unique à cet instant.

La personnalisation indique donc bien une action pour le sujet lui-même et doit prendre en compte sa différence. Un environnement personnalisable serait un environnement qui soutient la variabilité interindividuelle mais également intra-individuelle dans le sens où l'expérience modifie nécessairement certaines dimensions cognitives et/ou affectives de l'individu et qu'il est difficile d'anticiper ces changements pour un concepteur.

Toujours dans cet esprit, un espace personnel au sens où il est utilisé dans les environnements est, selon ces définitions, plutôt un espace individuel. En effet, même si l'utilisateur peut stocker des informations, des productions qu'il a lui-même conçues, la configuration de l'espace a été pensée pour un groupe de personnes avec des spécifications particulières liées à leurs besoins, aux activités liées à cet outil. D'un point de vue informatique, il peut sembler difficile de concevoir des espaces totalement personnalisables à moins d'introduire des outils support à des méta-processus qui permettraient un choix plus abouti d'outils de communication ou autre, du type de ceux vus dans le Chapitre 0. Ainsi, au sujet de l'autonomie, l'outil support devrait pouvoir déclencher (ou accompagner) des processus comme la réflexivité, la créativité, l'autoévaluation ou encore la prise en compte de son efficacité. Ces dernières étant liées à l'expérience du sujet, l'environnement devrait pouvoir renvoyer des informations sur la façon dont ont été, peuvent, pourront ou pourraient être traitées les situations, les problèmes auxquels le sujet a, fait, fera, aurait pu faire face. On voit ici apparaître la notion de temps : l'autonomie concerne le passé, le présent, le futur mais aussi le conditionnel pour réfléchir à la façon dont on aurait pu résoudre le problème.

Dans leurs travaux sur les EPA, Schaffert et Hilzensauer (2008) considèrent que la personnalisation se centre sur les activités et les possibilités pour arranger les structures, les outils, la présentation des informations. Les sources de l'information sont sélectionnées par l'apprenant lui-même. Contrairement aux plateformes d'apprentissage (LMS) dont le développement est basé sur des modèles d'apprentissage, les environnements d'apprentissage personnels sont ciblés sur les intérêts des apprenants, leur permettant de recueillir l'information selon des opportunités et à partir de contenus conçus par d'autres membres de la communauté. La personnalisation consiste donc à laisser libre l'apprenant de ses apprentissages. Cet angle de vue n'est pas sans poser problème puisqu'il postule que l'apprenant est capable de faire des choix et est autonome. Or, l'autonomie dans les apprentissages (au moins intellectuels) s'acquiert difficilement. Il est ainsi nécessaire que l'environnement technologique propose des outils qui accompagnent cette autonomie.

Concevoir ce type d'environnement peut sembler extrêmement difficile. Cependant, si cette conception s'adapte à la complexité du processus d'autonomie et des processus associés qui peuvent être considérées comme des fonctions cognitives générales, on peut penser que l'outil répondra à ce besoin. En effet, la conception d'un outil doit s'appuyer sur l'analyse des tâches et des activités à réaliser. A partir du moment où ces éléments sont définis, la conception peut démarrer.

5.2 L'analyse des traces : une ouverture vers la réflexivité augmentée

La trace est « *une empreinte ou une suite d'empreintes laissées par l'action d'un être vivant ou d'une machine* » (Ollagnier Beldame, 2010, p. 7 – travail auquel j'ai participé pour le co-encadrement de la thèse avec Magali Ollagnier-Beldame avec Alain Mille). Dans le contexte du numérique, elle est relative à l'usage des outils technologiques, elle est convoquée ou provoquée (Peraya, Batier, Paquelin, Rizza & Vieira, 2009). Elle est provoquée lorsqu'elle résulte d'une action de la part de l'utilisateur (saisie de données dans un questionnaire, utilisation d'un logiciel ...). Elle est *convoquée* lorsqu'elle concerne des données extérieures de type documents écrits (réseaux sociaux), rapports d'activités, ce que d'autres personnes que l'utilisateur ont produit. De façon plus précise, les traces sont soit enregistrées automatiquement par les systèmes informatiques à partir d'une utilisation, soit construites par l'utilisateur lui-même ou par d'autres. Lund et Mille (2009) parlent de *traces numériques d'interactions* : ce sont une suite temporellement située d'observés relevant soit d'une interaction entre humains, soit une suite d'actions et réactions entre un humain et un ordinateur. Les traces peuvent être construites à partir de différents outils technologiques ce qui leur donne une nature et format très variable. Elles peuvent être des enregistrements informatiques, des vidéos, du son, des messages électroniques, des récits sur un blog, des visualisations des mouvements oculaires (Merad, Metz & Miguet, 2006a, 2006b) ... Des recherches en informatique sont conduites actuellement sur ce sujet afin d'élaborer des systèmes permettant de proposer la visualisation d'une situation à partir de la mise en commun de ces traces de nature et format différents (voir par exemple (Heraud, Marty, France & Carron, 2005) mais aussi les nombreux travaux tirés de la conception et de l'utilisation de l'outil DREW comme (Baker,

Andriessen, Lund, van Amelsvoort & Quignard, 2007 ; Corbel, et al., 2003 ; Lund, Molinari, Séjourné & Baker, 2007 ; Lund, Rossetti & Metz, 2007).

Comme pour le chercheur, la trace est un moyen pour l'utilisateur de recueillir des données sur ses activités. Elle véhicule ainsi une fonction réflexive à deux niveaux : c'est un miroir du vécu et une occasion d'analyse de sa propre activité. Cependant, comme Cahour et Licoppe (2010) le suggèrent, l'utilisateur n'est pas forcément formé (comme le chercheur) à des méthodes d'analyse de ces données. L'interprétation des traces par l'utilisateur n'est donc pas forcément réfléchie et efficace en terme de prise en compte de son expérience. Par ailleurs, la trace ne retrace pas la totalité des actions liées à l'activité, de nombreuses informations sont souvent perdues et ne permettent pas d'aboutir sur une perception complète, exhaustive de la situation. Le choix de la nature des données à recueillir limite cette perte s'il est réalisé à partir d'attentes spécifiques. Néanmoins, quoi qu'il arrive, la trace n'est qu'une image de la réalité et non la réalité elle-même. Même si l'objectivité est impossible, l'intersubjectivité (au sens de Karl Popper), si elle est bien menée, conduit à une analyse scientifique. Le problème se pose notamment dans les recherches en psychologie et ergonomie où l'analyse des conduites de l'être humain passe par une interprétation des réflexions mentales menées par le sujet. De nombreuses techniques existent et sont proposées comme les entretiens d'explicitation (Vermersch, 1994), de confrontation, d'auto-confrontation (Theureau, 1992) ou d'auto-confrontation croisée (Clot, 1999) basées sur les verbalisations des sujets mais ces dernières ne sont que des reconstructions de la pensée des sujets (même si elles donnent aussi l'occasion de la structurer). Ainsi, la fonction réflexive de la trace est intéressante mais insuffisante dans des dispositifs d'apprentissage puisqu'elle doit être analysée en fonction d'attentes précises et que, comme je l'ai mentionné dans les chapitres précédents, l'apprenant rencontre souvent des difficultés pour établir des objectifs d'apprentissage personnels. Sans cette analyse, la confrontation à la trace n'aura pas forcément d'effet positif sur les apprentissages. Il est donc nécessaire de réfléchir à des moyens de guidage et de communication pour déclencher une analyse réfléchie de la part des apprenants.

Dans ce cadre, des travaux sont réalisés sur la visualisation de la trace (Ollagnier-Beldame & Mille, 2009 ; Clauzel, Sehaba & Prié, 2010) (voir Chapitre 3.1). Ils se

centrent sur le développement d'environnements d'apprentissage dans lesquels les utilisateurs sont actifs sur leurs traces (les maîtrisent, en créent de nouvelles) dans l'objectif de les revisualiser, les réutiliser, soit donc une réflexivité augmentée. Néanmoins, aucun système actuel, à ma connaissance, ne propose des outils pour réfléchir et guider les premières étapes de l'analyse permettant de préciser ses propres besoins. Il me semble qu'il serait intéressant de travailler sur des dispositifs de type EPA qui intégreraient les différentes étapes de l'autonomie en amont des différentes situations d'apprentissage rencontrées. C'est dans cet esprit que je développe une proposition de modélisation dans la partie suivante. La personnalisation de l'environnement serait totalement construite par l'utilisateur et non sous-entendue par le système. L'utilisateur est ainsi le concepteur de son espace au même titre que le concepteur du système servant de base à sa conception. Il se retrouve à mettre en œuvre une démarche de conception centrée-utilisateur (Norman, 1999) qui est très proche de la réflexion liée à l'autonomie : analyse des besoins, de l'activité, de la tâche, planification ... Je suppose donc ici que, outre l'intérêt d'un tel système pour l'utilisation personnalisée des technologies, l'utilisateur pourrait être plus efficace dans ses tâches mais aussi progresser avec le système et apprendre l'autonomie : le système serait donc adapté aux deux types de variabilité inter et intra-individuelle.

5.3 Proposition de méta-outil pour guider l'autonomie : un système auto-conçu

Cette proposition est représentée dans la Figure 38, elle découle des éléments discutés dans les différents chapitres. Elle reprend notamment les idées suivantes comme pivot de la réflexion :

- l'apprenant n'est pas seul, il doit interagir avec les autres pour trouver des solutions (communauté de pratique de conduites autonomes) ;
- l'apprenant doit conduire des activités créatives, savoir s'autoévaluer, se sentir efficace grâce à une réflexivité (il peut augmenter lui-même son sentiment d'efficacité personnelle selon l'utilité perçue du système) ;

- l'apprenant peut s'aider d'outils tels que les cartes mentales, le e-portfolio... pour ses réflexions ;
- l'apprenant doit être assisté : certaines traces de ses activités peuvent être enregistrées automatiquement par le système ;
- l'apprenant est le concepteur de son environnement : il analyse ses besoins, l'existant, choisit les outils qu'il souhaite utiliser, spécifie ses paramètres... Il régule son processus de conception, il a conscience de ce processus, que le produit de cette conception est destiné à lui-même, qu'il est personnalisé. Grâce à cette conception, l'apprenant est capable de se prendre en charge, de se contrôler, de déclencher des activités en fonction des écarts perçus entre les attentes et le résultat ;
- l'apprenant se prend en charge, il est actif.

Le système doit donc proposer :

- 1) la production de traces externes et provoquées sous la forme de carte mentale, de planning, de mise à jour du e-portfolio ;
- 2) l'enregistrement automatique de traces provoquées comme la récupération des actions qui ont permis de résoudre la tâche à conduire (par exemple : se former à une notion particulière en mathématiques) ;
- 3) une compilation de ces traces qui les réinterprète dans la formalisation choisie par l'apprenant (s'il a utilisé une carte mentale dans l'étape de l'analyse des besoins, lui proposer la carte mentale qui reflète ce qui a été finalement réalisé et qui lui permet de juger les écarts entre ce qui était prévu et ce qui a été effectif).

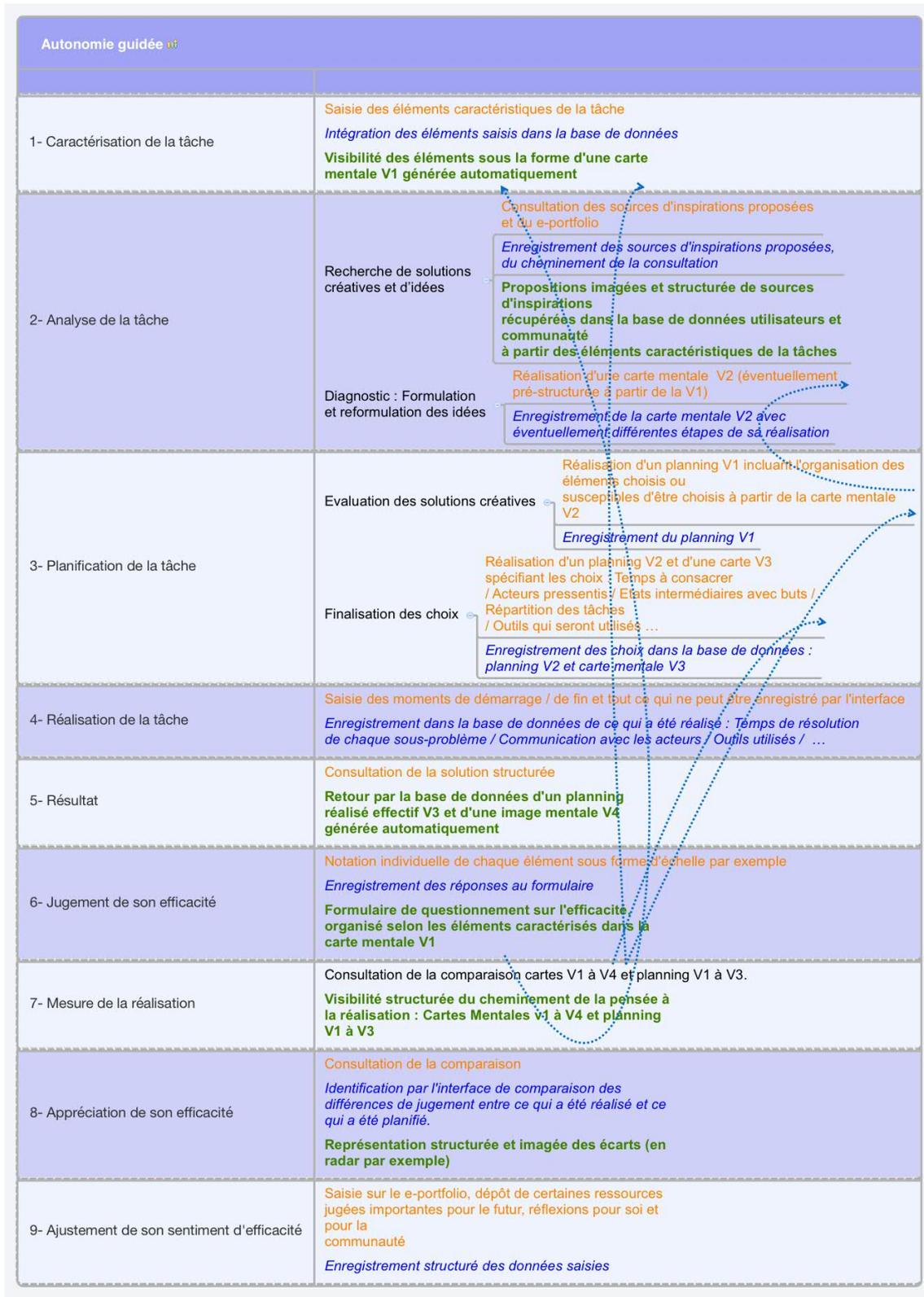


Figure 38. Proposition de modélisation séquentielle de l'autonomie guidée : étapes en noir, ce que fait l'utilisateur en orange, ce qu'enregistre le système en bleu, ce que retourne l'interface à l'utilisateur en vert.

Ainsi, ce système ressemble fortement aux EPA car il permet de regrouper des outils et des traces de nature différente mais il renvoie également des informations dont la nature est choisie par l'utilisateur : il n'est pas seulement un espace de centralisation des données personnelles, sa manière d'interagir lui permet de guider l'apprenant dans un processus d'apprentissage de l'autonomie.

Du point de vue séquentiel, le système devrait permettre d'accompagner (d'outiller pour réfléchir et gagner en expérience) les processus et activités suivants, qui sont supposés dans ce texte :

1) *La caractérisation de la tâche* : à partir de la saisie des éléments de la tâche jugés caractéristiques par l'utilisateur, le système génère automatiquement une carte mentale V1 (modifiable par l'utilisateur) et les rend ainsi visibles schématiquement.

Par exemple, si la tâche est la conception d'un site Web, la carte générée peut intégrer les étapes générales de la conception Web : analyse, conception, développement, évaluation (Figure 39).

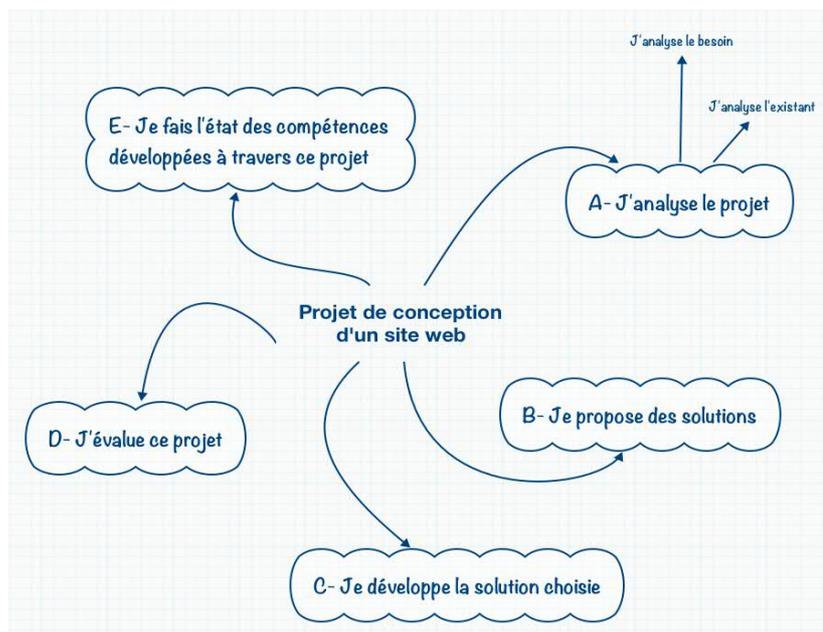


Figure 39. Exemple de carte mentale V1 générée automatiquement pour le projet de conception d'un site Web.

2) *L'analyse de la tâche* : selon le modèle, cette activité se compose de deux étapes :

- a) *recherche de solutions créatives et d'idées* : l'utilisateur consulte des sources d'inspirations (imaginées ou autres) proposées par le système (tirées éventuellement de ressources produites par la communauté) et le contenu de son e-portfolio. Le système enregistre les sources d'inspirations consultées et le cheminement de cette consultation.

Dans l'exemple de la conception d'un site Web, on peut imaginer que le système présente à l'apprenant une liste contenant des sites Web (recherchés automatiquement à partir des mots-clés) et ses anciennes productions Web (via le e-portfolio).

- b) *diagnostic* : l'utilisateur réalise une carte mentale V2, ce qui lui permet de formuler et reformuler des idées. Cette carte peut être préstructurée à partir de la carte V1 (dépend peut-être de l'expertise de l'utilisateur). Le système enregistre la carte V2 avec éventuellement les différentes étapes de sa réalisation.

Dans l'exemple de la conception Web, la carte V1 est revue à partir des idées générées par les consultations. L'apprenant réalise une carte mentale V2 qui intègre ces modifications.

3) *La planification de la tâche* : cette activité se compose également de deux étapes :

- a) *évaluation des solutions créatives* : pour cela, l'utilisateur réalise un planning V1 incluant l'organisation des éléments choisis ou susceptibles d'être choisis à partir de la carte mentale V2. Le système enregistre le planning V1.

Dans l'exemple de la conception Web, certains éléments de la carte V2 peuvent permettre à l'apprenant de structurer la tâche en étapes.

- b) *finalisation des choix* : au terme de l'étape précédente, les choix sont finalisés par l'utilisateur dans un planning V2 et une carte V3 (par exemple : temps à consacrer/acteurs pressentis/états intermédiaires avec buts/répartition des tâches/outils qui seront utilisés...). Le système enregistre ces choix dans la base de données : planning V2 et carte mentale V3.

4) *La réalisation de la tâche* : dans cette étape, l'utilisateur « fait ce qu'il a prévu de faire », il ne produit donc plus de documents pour s'aider dans sa conduite autonome de ses activités en général. Seule la saisie du moment de démarrage et de la fin de la tâche et d'utilisation d'éléments externes au système (traces invoquées) pourrait être intéressante et difficilement interprétable par le système. En revanche, le système enregistre dans la base de données ce qui a été réalisé : temps de résolution de chaque sous-problème/communication avec les acteurs/outils utilisés/...

Dans l'exemple de la conception Web, la dernière carte générée ainsi que le planning indiquent au système les champs qu'il faut remplir. Par exemple, l'apprenant aura indiqué un temps de développement de six semaines, ce temps est considéré comme un champ à remplir. L'apprenant tient un journal de bord dans lequel il saisira le temps qu'il passe sur chaque tâche, au fur et à mesure du développement. Cette saisie peut être journalière ou mensuelle, permet de récolter des données sur l'activité réelle de l'apprenant.

5) *Le résultat* : l'utilisateur consulte ici la solution structurée, c'est-à-dire le planning réalisé effectif V3 et une image mentale V4 générée automatiquement par le système à partir des traces enregistrées pendant la réalisation de la tâche.

Dans mon exemple, chaque champ saisi va permettre au système de générer un planning dont la structure sera identique au premier (prévu). La visualisation du planning qui se fait dans un format équivalent au premier (prévu) aide l'apprenant à comparer le prévu avec le réel.

6) *Le jugement de son efficacité* : ce jugement pourrait être réalisé par une notation individuelle de chaque élément sous forme d'échelle par exemple, à partir d'un formulaire de questionnaire sur l'efficacité, organisé selon les éléments caractérisés dans la carte mentale V1. Le système enregistre les réponses à ce formulaire ou toute information qui est liée à ce jugement.

7) *La mesure de la réalisation* : l'utilisateur peut maintenant déterminer l'écart entre ce qui était prévu et ce qui a réellement été fait en consultant et en comparant les différentes versions de cartes (V1 à V4) et de planning (V1 à V3). Le système permet de rendre compte d'une visibilité structurée du cheminement de la pensée à la réalisation.

8) *L'appréciation de son efficacité* : dans cette étape, l'utilisateur peut identifier ses erreurs de jugement. Il peut faire la différence entre ce qu'il pense avoir réussi et où il pense avoir échoué et le résultat. Le système pourrait accompagner cette étape en générant automatiquement à partir des données saisies et des documents produits une représentation structurée et imagée des écarts (en radar par exemple).

La visualisation des deux plannings, des cartes dont la structure est équivalente permet à l'apprenant de mesurer son niveau d'efficacité dans les différentes tâches liées à la conception Web.

9) *L'ajustement de son sentiment d'efficacité personnelle* : le temps est venu pour faire le point sur la méthode employée pour réaliser la tâche et sur la justesse de son autoévaluation : l'utilisateur saisit ses impressions, réactions sur le e-portfolio, y dépose éventuellement certaines ressources jugées importantes pour le futur, réfléchit sur lui-même et communique les informations qui lui semble être intéressantes à la communauté. Le système enregistre de façon structurée les données saisies afin de fournir éventuellement un historique à l'utilisateur ou de prendre en compte les données pour une amélioration de sa conception (informations destinées aux concepteurs).

La conduite de l'autonomie selon ce modèle est très séquentielle alors qu'elle l'est certainement moins dans la réalité. Elle démarre par l'analyse et la réalisation créative de la tâche, interroge l'apprenant sur son sentiment d'efficacité, lui propose de s'autoévaluer et de faire un bilan de la réussite personnelle pour valoriser son expérience dans cette tâche.

Il est possible d'imaginer que le système aide l'utilisateur dans la réalisation de la tâche à proprement dite, par la proposition de nouveaux outils ou l'ouverture des outils prévus dans le planning et la carte mentale... Néanmoins, cela revient à assister l'utilisateur alors que l'objectif est d'apprendre à être autonome, s'évaluer justement. Cette fonctionnalité pourrait être proposée à des utilisateurs experts du domaine qui ont une méthodologie bien rodée.

Du point de vue du processus de conception du système, il se réalise selon le modèle de conception centrée-utilisateur (Norman, 1999) puisqu'il se nourrit et évolue grâce

aux actions de l'utilisateur, ce qui le rend utile, utilisable et pérenne. Néanmoins, les premières étapes doivent passer par une analyse de l'activité de l'utilisateur lorsqu'il apprend à être autonome pour proposer de premières spécifications. Les concepteurs pourraient ensuite proposer des scénarios d'activités permettant le développement et la structure des fonctionnalités du méta-outil. Au terme d'un premier développement mais aussi pour la mise à jour, les actions de l'utilisateur et plus largement les scénarios d'utilisation seraient enregistrés. On peut penser à l'intégration éventuelle des enregistrements des mouvements oculaires pour compléter la trace des actions (recherche, temps de réflexion...) et pour fournir des indications sur la nature de l'expertise de l'utilisateur et du degré de détournement des fonctionnalités prévues par le méta-outil. Si ce degré est trop important, le méta-outil pourrait proposer le scénario préconisé pour l'activité conduite (s'il a été prévu dans la conception) ou intégrer une modification de la structure des fonctionnalités, ou d'un ajout. L'interaction étant essentielle, le méta-outil devrait alors proposer des changements à l'utilisateur « avez-vous besoin de personnaliser votre environnement ? Aimerez-vous cette configuration ? » ou « quelle configuration parmi celles présentées vous conviendrait le mieux ? » mais aussi au préalable indiquer « voici ce que vous avez fait pour cette tâche » (analyse de son activité), « vous auriez pu faire autrement : proposition d'autres scénarios » (autoévaluation).

Les traces enregistrées ainsi que les choix des utilisateurs au fur et à mesure des usages permettraient également des avancées en termes de recherche, notamment si des indicateurs sont déterminés pour évaluer le niveau d'expertise (enregistrement de la première utilisation, mise en lien avec les autres chronologiquement...), le degré d'appropriation, le degré d'autonomie, l'expertise dans les outils en général, etc.

5.4 Limite de la proposition

Cette proposition découle des hypothèses formulées tout au long de cette réflexion : elle pourrait accompagner l'activité de personnalisation des environnements technologiques sans contraindre l'utilisateur : lui permettre autonomie, initiative et

créativité. Néanmoins, il me semble qu'elle se heurte déjà à certains écueils qu'il serait nécessaire d'éclaircir avant d'entreprendre une vérification.

Premièrement, le champ de **l'aide à la décision** et des outils associés pourrait donner des idées quant aux éléments à modifier et/ou à introduire dans le méta-outil.

Deuxièmement, si ce système n'est pas intégré dans un cadre pédagogique à part entière, il risque de ne pas être utilisé vu la charge cognitive demandée en temps pour l'appropriation et le suivi d'une telle activité par un débutant. Quel cadre pourrait être adapté alors qu'apprendre à être autonome n'est ni un savoir disciplinaire ni un savoir-faire métier ? Une solution est d'intégrer, comme je l'ai fait dans mes enseignements en IUT, un module **Apprendre à Apprendre** qui permet d'initier l'étudiant et de l'accompagner dans une réflexion sur la régulation de ses propres processus au regard de ses objectifs.

Troisièmement, le **processus n'est pas si séquentiel** : comment pourrait-on mettre en place plus de liens entre les étapes ? Il serait plus prudent de vérifier le processus dans une première phase et de se nourrir des résultats d'expérimentations pour compléter la modélisation du processus.

Quatrièmement, l'autonomie, telle qu'elle est modélisée, ne me semble pas assez rendre compte de la **dimension émotionnelle et affective** dans l'apprentissage. En effet, les résultats issus de l'étude sur les fonctionnalités utiles d'un EPA pour l'étudiant montre que l'aspect affectif est très présent.

Ces différents points ouvrent vers des sujets de recherche divers qui permettraient de valider le modèle proposé.

6 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

6.1 Synthèse

Ce texte d'habilitation s'est centré sur la question de l'instrumentation de l'autonomie dans les apprentissages universitaires au regard de travaux issus de différents domaines et de ceux que j'ai pu mener au cours de ces dernières années.

Dans le premier chapitre de ce texte, j'ai situé mon questionnement autour du concept de genèse instrumentale et de la problématique d'une auto-conception : l'apprenant est le concepteur de ses propres instruments. Dans le deuxième chapitre, j'ai cherché à définir l'autonomie dans l'apprentissage de manière séquentielle et à travers les dimensions psychologiques qu'elle suscite : la réflexivité, le sentiment d'efficacité personnelle, la créativité et l'autoévaluation. Le troisième et le quatrième chapitres rendent compte d'une grande partie des travaux que j'ai réalisés ces dernières années. Ils reprennent un éventail d'outils qui pourraient être instrumentés pour être et devenir autonome. Il s'agit dans un premier temps des *outils de communication*, le choix s'est réalisé sur le *chat* et le forum en particulier. Même si peu de travaux relate de l'intérêt de ces outils dans les processus psychologiques qui m'intéressent ici, les échanges qu'ils suscitent pourraient aider les étudiants à réfléchir à leurs pratiques, à s'autoévaluer et à évaluer leur efficacité. J'ai ensuite présenté les *outils de partage* et choisi l'exemple du blog et du e-portfolio. Comme les précédents, ces outils semblent utilisables pour développer les processus liés à l'autonomie. Ils soulèvent également la dimension créative et personnalisable grâce à la souplesse qui est donnée en termes de choix de conception. Ces outils sont centrés sur leur propriétaire, ils sont des espaces numériques de réflexion personnelle et/ou collective. Ils peuvent faire office de verbalisation de la pensée (réflexivité). Ils permettent d'aller en profondeur sur les raisonnements et d'explicitier les différentes étapes liées à un objectif à atteindre et améliorer la créativité. Les *outils de production* sont présentés dans un troisième temps. Il s'agit notamment du tableau blanc partagé et des cartes mentales qui

peuvent être produits collaborativement, être des images de la pensée, intéressants pour suivre pas à pas le développement d'un raisonnement et en soutien à des activités créatives, d'autoévaluation mais aussi réflexives. Enfin, les *outils de gestion* de la tâche offrent également des potentialités quant aux processus qu'ils pourraient stimuler pour l'autonomie. Un regard spécial est porté sur les espaces personnels d'apprentissage qui, en complément des autres outils, sont conçus pour l'activité d'apprentissage, son suivi et son évaluation. Dans cette partie, j'ai également insisté sur le fait que la technologie ne fait pas tout et face à la multitude d'outils proposés par les environnements, il est nécessaire de prévoir des accompagnements, des scénarios pédagogiques, pour apprendre à les utiliser et se les approprier.

Dans un cinquième chapitre, j'ai abordé les notions de personnalisation et de traces qui ouvrent une voie encore peu explorée sur la dimension d'accompagnement de l'auto-conception. Dans ce cadre, l'utilisateur analyse lui-même ses besoins, ce qui n'est pas simple lorsqu'il s'agit d'étudiants face à leurs représentations. Ces différents éléments aident à entrevoir des prescriptions pour le développement d'un environnement de type Espace Personnel d'Apprentissage. Ces prescriptions sont également basées sur les résultats observés ou supposés des différents outils développés dans la partie précédente. Elles intègrent ces outils de manière séquentielle dans l'environnement à concevoir en suivant le modèle de l'autonomie.

6.2 Des pistes vers de nouvelles recherches

Au terme de ce texte, la modélisation proposée demande certaines précisions et suscite de nouvelles questions de recherche.

Approche méthodologique :

de nouveaux outils de collecte pour de nouveaux indicateurs

Tout d'abord, du point de vue méthodologique, du problème posé mais aussi des différentes études présentées dans ce texte, la vérification des hypothèses ne pourra se faire en situation totalement contrôlée. En effet, la multiplicité des paramètres en jeu dans ce modèle mais aussi la situation étudiée qui est spécifique m'encourage à

poursuivre la méthode d'expérimentation semi-contrôlée que j'utilise depuis quelques années (**Mailles-Viard Metz**, Loisy & Leiterer, 2011 ; **Mailles-Viard Metz**, Vayre & Pélissier, 2015 ; **Mailles-Viard Metz**, Marin & Vayre, 2015). En ce qui concerne les propositions d'évaluation du modèle proposé, l'ajout de systèmes d'enregistrement des mouvements oculaires apporterait une meilleure vision des actions et activités mise en œuvre par les utilisateurs (Merad, **Metz** & Miguet, 2006). L'observation des conduites sur les technologies entraîne des modifications méthodologiques et de nouvelles possibilités : associer langage, vision et action rend la boîte noire moins opaque...

Dans cet esprit, et dans le cadre de l'ouverture d'une Halle Technologique dans mon IUT, j'initie actuellement le projet **Human Connect** pour lequel j'ai obtenu le financement de deux paires de lunettes oculométriques et un casque EEG pour la détection des émotions. Ces différents équipements vont me permettre de répondre à certaines questions. Néanmoins, il sera nécessaire de travailler sur des indicateurs des différents processus étudiés qu'ils soient liés au **regard**, aux **émotions** ou au **langage**. Cet aspect est essentiel mais aussi très complexe : comment mesurer l'effet d'un outil/d'un cours sur le sentiment d'efficacité sur une séance d'enseignement autrement qu'avec des données auto-rapportées ? Il s'agira donc dans un premier temps de recueillir des données de nature semblable sur un temps long et d'identifier celles qui réapparaissent de manière significative pour des profils d'étudiants spécifiques. Il sera également indispensable de s'appropriier ces différents équipements afin de mettre en place une méthodologie précise qui permette non seulement de comprendre les traces générées mais aussi de les synchroniser pour extraire des invariants dans les séquences d'actions des sujets expérimentés.

Un modèle de l'autonomie dans les apprentissages universitaires

Comme j'ai pu le souligner précédemment, l'analyse psychologique de la tâche mise en œuvre pour une conduite autonome n'est pas exhaustive. Il est nécessaire de l'affiner et de tenter de la valider auprès de sujets, notamment en ce qui concerne la structure des problèmes. La méthodologie présentée ci-dessus devrait permettre le recueil de données précises sur les différentes étapes et d'approfondir l'analyse. En effet, les équipements auxquels je vais pouvoir avoir accès m'aideront à collecter des données

qui pourront répondre à certaines questions, notamment la séquentialité du processus mais aussi le lien entre **émotion et cognition** qui me semble faire défaut dans cette réflexion préalable.

Une ouverture vers de nouveaux instruments pour l'autonomie

Il sera aussi intéressant de poursuivre les analyses sur des **types de représentations visuelles** des problèmes comme ceux que j'évoque dans le deuxième chapitre et inspirés des travaux de Boland (2010) sur l'autoévaluation. Il manque aussi des précisions quant aux cartes mentales susceptibles d'accompagner les différentes étapes citées dans la modélisation. Des travaux supplémentaires pourraient également être entrepris sur l'intérêt du e-portfolio dans le sentiment d'efficacité personnelle, l'autoévaluation et plus largement l'autonomie. Certains travaux sur ce thème sont en préparation.

La **question de la trace** doit également être abordée. En effet, si je mets en place des expérimentations avec l'oculométrie ou l'EEG, les traces générées par ces appareils devront être analysées comme retour de l'activité pour le sujet. Il sera intéressant d'évaluer ce qu'elles suscitent et comment elles pourraient être réutilisées dans des dispositifs technologiques pour aider l'apprenant à prendre conscience de ses processus, et donc de l'aider à devenir et être autonome.

Une approche pluridisciplinaire et appliquée

Cette réflexion, si elle débouche sur des prototypes, doit être mise en œuvre par des informaticiens. Il serait donc nécessaire de réfléchir à la mise en place d'un projet de recherche à ce sujet. Nous proposons un projet ANR cette année sur un dispositif EPA qui pourrait aider les étudiants à se motiver (**MOTICE**). Ce projet regroupe des chercheurs de deux laboratoires, le CLLE à Toulouse et Praxiling à Montpellier, avec des orientations disciplinaires variées : psychologie, sciences du langage, sciences de l'éducation et informatique.

D'une façon plus générale, et grâce aux échanges dans le cadre des projets auxquels j'ai participé (comme COSMOCE, ASPIC, ACTEURS, INO, MATCHUPBOX), cette approche m'a permis de décloisonner les différents secteurs disciplinaires pour qu'ils

soient complémentaires dans la réalisation d'un seul but : la proposition de solutions pour aider des sujets à réaliser des activités complexes dans un contexte spécifique. Je pense que le caractère appliqué de ces recherches qui implique des observations-expérimentations en situation semi-naturelle est une dimension importante dans mes travaux car il revêt une portée **sociétale** et **écologique**. Le sujet que j'ai choisi mobilise différentes disciplines et il est très complexe d'en trouver les limites. Je pense pouvoir suivre une démarche ergonomique qui consiste à analyser la situation et proposer une solution mais l'analyse est toujours organisée selon des choix qui ne sont pas forcément objectifs. Malgré tout, ma contribution, sans être exhaustive, montre une partie du problème et sa complexité.

6.3 Une approche réflexive pour la direction de recherches

Réfléchir sur l'autonomie dans le cadre de cette synthèse m'amène également à poser des jalons pour l'accompagnement à la formation pour la recherche. Mon expérience en tant que chercheur mais aussi co-encadrante de travaux de thèses ou directrice de mémoires de master m'a permis de me rendre compte d'une certaine variabilité des étudiants dans leur façon d'apprendre et de se confronter à la recherche. Pour Lee (Lee, 2008), le rôle du directeur de thèse est (1) d'assurer la gestion du projet de recherche, (2) de faciliter l'insertion du doctorant dans la communauté disciplinaire, (3) de promouvoir le développement de la pensée critique du doctorant au regard de sa propre recherche, (4) d'inciter l'étudiant à devenir un apprenant autonome et (5) d'intervenir dans le sens de motiver, d'inspirer et de nourrir l'étudiant. Duchesne (2014) reporte les travaux de Franke et Arvidsson (2011) et ceux de Deuchar (2008) qui identifient deux tendances de supervision, l'une orientée vers la pratique et l'autre vers la relation et le soutien, et quatre styles de supervision de thèse :

1. **le style directorial** : l'étudiant a besoin de soutien pour gérer son projet mais il est autonome sur le plan personnel ;
2. **le style contractuel** : une négociation doit avoir lieu entre le directeur et l'étudiant afin d'évaluer l'étendue du soutien à apporter autant dans la

réalisation du projet qu'en ce qui concerne le cheminement personnel du doctorant ;

3. **le style pastoral** : le candidat est capable de mener son projet à terme, mais qu'il aura besoin d'un soutien personnel pour y arriver;
4. **le style laisser-faire** : le doctorant est capable d'assurer à la fois la gestion de son projet et de son cheminement personnel.

Duchesne recommande le style contractuel qui adapte la supervision au doctorant et au contexte dans lequel la recherche est réalisée. Dans ce cadre, le directeur diversifie son rôle et ses interventions selon les besoins particuliers de l'étudiant. Il établit, avec lui, ses objectifs, il planifie un programme d'études clair, dont les échéanciers sont réalistes. Il lui offre des occasions de vivre des expériences associées à la recherche autres que son propre projet (écriture, congrès, participation aux projets). Il lui rappelle ponctuellement les étapes cruciales et les échéanciers de son programme d'études et les ajuste au besoin. Il l'incite à s'insérer dans une communauté de chercheurs ou d'étudiants. Il lui donne accès aux ressources et aux équipements dont il a besoin. Enfin, il est recommandé de superviser un nombre restreint d'étudiants, selon le temps et les énergies dont on dispose.

Depuis quelques années, j'ai mis en place des modalités d'accompagnement comme une structuration précise des objectifs inscrite dans un planning à travers l'utilisation d'un blog dont la finalité évolue avec les étapes. Dans un premier temps, il s'agit pour l'étudiant de réaliser des résumés de ses lectures et de s'interroger sur leur intérêt par rapport au sujet traité. Dans un second temps, la visualisation de ces textes et la relecture du travail de synthèse aident à l'émergence d'un plan de structuration des idées. Un dernier temps est consacré au remaniement des réflexions. L'outil, s'il est approprié par l'étudiant, permet une rétroaction. Il fait également office de journal de bord et de suivi pour l'encadrant. Un avantage de cet outil est qu'il permet de démarrer la rédaction avec un matériau préconstruit et il reprend l'histoire de la réflexion. L'outil et l'évolution de sa structuration me permettent d'accompagner régulièrement le travail de recherche mais il n'élimine pas l'obligation de rencontres régulières qui renforcent la relation interpersonnelle nécessaire à l'interaction.

A la lumière de ces conseils et de l'expérience vécue, la difficulté majeure sera pour moi d'accompagner les étudiants dans la réalisation de leur projet professionnel. En effet, les travaux que j'encadre étant pluridisciplinaires, il sera important de prendre des décisions quant à une discipline majeure pour que l'étudiant s'inscrive dans le champ d'une communauté précise et que ses travaux soient reconnus et lui permettent de poursuivre sa route en toute autonomie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFNOR. (2003). *Ergonomie de l'informatique. Aspects logiciels, matériels et environnementaux.*

Altshuller, G., Shulyak, L. & Clarke, D. (2005). *40 Principles Extended Edition : TRIZ Keys to Technical Innovation.* Worcester, MA: Technical Innovation Center.

Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context.* Boulder Col.: Westview Press.

Amadiou, F. & Tricot, A. (2015). Les facteurs psychologiques qui ont un effet sur la réussite des étudiants. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité , XXXIV(2).*

Arenas-Gaitan, J., Ramirez-Correa, P. & Rondan-Cataluna, F. J. (2011). Cross Cultural Analysis of the Use and Perceptions of Web-Based Learning Systems. *Computers and Education , 57(2), 1762-1774.*

Arnaud, M. (2003). Les limites actuelles de l'apprentissage collaboratif en ligne. *STICEF, 10.*

Artigue, M. (2008). Le défi de la transition secondaire/supérieur : que peuvent nous apporter les recherches didactiques et les innovations développées dans ce domaine ? *. MODULO , 16, 46-52.*

Attwell, G. (2007). E-Portfolios - the DNA of the Personal Learning Environment ? *Journal of E-Learning and knowledge Society , 2.*

Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments for creating, consuming, remixing and sharing. Dans D. Griffiths, R. Koper & O. Liber, *Service Oriented Approaches and Lifelong Competence Development Infrastructures, Proceedings of the 2nd TENCompetence Open Workshop* (pp. 36-41). Manchester, UK.

- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments – the future of eLearning ? *eLearning Papers*, 2 (1).
- Audet, M. (2003). Plasticité, instrumentalité, et réflexivité. Dans P. Cossette, *Cartes cognitives et organisations* (pp. 271-287). Éditions de l'ADREG.
- Bachelard, G. (1947). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris: Vrin.
- Bainbridge, L. (1987). Ironies of automation. Dans J. Rasmussen, K. D. Duncan & J. m. Leplat, *New technology and human error* (pp. 271-284). Chichester, UK: Wiley.
- Baker, M. (2002). Forms of cooperation in dyadic problem-solving. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 16 (4-5), 587-620 .
- Baker, M., Andriessen, J., Lund, K., van Amelsvoort, M. & Quignard, M. (2007). Rainbow: a framework for analysing computer- mediated pedagogical debates. *International Journal of Computer- Supported Collaborative Learning*, 2, 315–357.
- Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité, Le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles: de boeck université.
- Bandura, A. (2000). Exercice of human agency through collective efficacy. *Current directions in psychological science*, 52 (1), 1-26.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, , 28, 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Bandura, A. & Locke, E. (2003). Negative self-efficacy and goal effects revisited. *Journal of Applied Psychology*, 88, 87-99.
- Barett, H. C. (2000). Create Your Own Electronic Portfolio. *Learning & Leading with Technology*, 27(7), 14-21.

- Bargh, J., McKenna, K. & Fitzsimons, G. (2002). Can you see the real me? Activation and expression of the 'true self' on the Internet. *Journal of Social Issues*, 58 (1), 33-48.
- Bastien, J. M. & Scapin, D. J. (1993). *Ergonomie Criteria for the Evaluation of Human-computer Interfaces*. Rapport technique, INRIA.
- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. Dans P. Rabardel & P. Pastré, *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 31-52). Toulouse: Octares.
- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. Dans P. Rabardel, P. Pastré & O. Edition (Éd.), *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 31-32). Toulouse.
- Béguin, P. (2007). Innovation et cadre sociocognitif des interactions concepteurs-opérateurs : une approche développementale. *Le travail humain*, 70 (4), 369-390.
- Béguin, P. & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour le conception des systèmes de travail. *Activités*, 1 (1), 54-71.
- Béguin, P. & Clot, Y. (2004). L'action située dans le développement de l'activité. *@ctivités*.
- Bessette, S. & Duquette, H. (2002). Les cartes mentales, pour une pratique pédagogique plus réflexive. *Actes du colloque conjoint APOP – AQPC*.
- Biarnes, J., Le Bars, S. & Mathe, J.-P. (2012). Intégration du PEC (Portefeuille d'Expériences et de Compétences) dans les dispositifs PPP des DUT. Dans M. Lê Hung & S. Tralongo, *Le Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant : l'exemple des IUT* (pp. 93-101). Le Mans: ADIUT.
- Bibeau, R. (2007). À chacun son portfolio numérique. *Clic*, 67.
- Bibeau, R. (2009). *Cent références pour le portfolio numérique*. Consulté le février 28, 2011, sur <http://www.robertbibeau.ca/portfolio.html>
- Bigeon, C., Blanchard, S., Marro, C. & Vouillot, F. (2002). Sentiments d'efficacité personnelle : obstacles ou leviers pour l'orientation des filles et des garçons ? *L'orientation, contraintes et liberté*. Paris: Actes du 50e Congrès de l'AIOSP.

- Bloch, H., Dépret, É., Gallo, A., Garnier, P., Gineste, M.-D., Leconte, P., et al. (1997). *Dictionnaire fondamental de la Psychologie*. Paris: Larousse-Bordas.
- Bloom, B. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners, Handbook 1: Cognitive domain*. New York: Longmans.
- Boland, J.-F. (2010). Utilisation des télévotants et de Google Documents pour automatiser l'évaluation par les pairs, la formation des équipes et l'évaluation de présentations orales. *Congrès de l'Agence Internationale de Pédagogie Universitaire*. Rabat.
- Bong, M. & Skaalvik, E. (2003). Academic self-econcept and self-efficacy : How different are they really? *Educational Psychology Review* , 15, 1-40.
- Bonnardel, N. (2006). *Créativité et Conception, Approches cognitives et ergonomiques*. Marseille: Solal.
- Bonnardel, N. (2009). Design activities and creativity: from the analysis of cognitive factors to creative design support. *Le Travail Humain* , 72 (1), 5-23.
- Bonnardel, N. & Rech, M. (1998). Les sources d'inspiration en conception. *Sciences et Techniques de la Conception* , 6, 37-53.
- Boudrenghien, G., Frenay, M. & Bourgeois, E. (2011). La transition de l'enseignement secondaire vers l'enseignement supérieur: Rôle des représentations et motivations à l'égard de son projet de formation. *L'Orientation Scolaire et Professionnelle* , 40(2), 125–155.
- Boulet, A., Savoie-Zajc, L. & Chevrier, J. (1996). *Les stratégies d'apprentissage à l'université*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Bourdieu, P. (2001). *Science de la science et Réflexivité*. Raisons d'agir, coll. « Cours et travaux ».
- Bourriquen, B., David, J.-P., Garrot, E., George, S., Godinet, H., Medélez, E., et al. (2006). Caractérisation des Situations d'Apprentissage Collectives et Instrumentées

dans le supérieur. *Actes de la 8ème Biennale de l'éducation et de la formation*. Lyon: INRP.

Brangier, E. & Bastien, J. C. (2010). L'évolution de l'ergonomie des produits informatiques : accessibilité, utilisabilité, émotionnalité et influençabilité. Dans G. Valléry, M.-C. Le Port & M. Zouinar, *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés* (pp. 307-328). Paris: Le Travail Humain, PUF.

Brodin, E. (2006). Instrumenter la lecture de textes théoriques en ingénierie de formation linguistique. *Premières journées communication et apprentissage instrumentés en réseau JOCAIR*. Amiens.

Broonen, J.-P. (2010). Des intentions aux actes : la volition en conseil en orientation. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 39/1, 137-171.

Brown, J. & Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities of practice: toward a unified view of working, learning and innovation. *Organization science*, 2 (1), 40- 57.

Brown, S., Tramayne, S., Hoxha, D., Telander, K., Fan, X. & Lent, R. (2008). Social cognitive predictors of college students' academic performance and persistence: A meta-analytic path analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 72(3), 298–308.

Buzan, T. (1974). *Use both side of your brain*. New York: Dutton.

Cahour, B. & Licoppe, C. (2010). Confrontations aux traces de son activité. Compréhension, développement et régulation de l'agir dans un monde de plus en plus réflexif. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 4 (2), 243-253.

Camilleri, A. (2002). *Introduction de l'autonomie de l'apprenant dans la formation des enseignants*. Strasbourg: Editions du Conseil de l'Europe.

Cardon, D. (2008). Le design de la visibilité. Un essai de cartographie du web 2.0. *Réseaux*, 152, 93-137.

Cavallucci, D. (1999). TRIZ : l'approche altshullerienne de la créativité. *Techniques de l'ingénieur*, 5211, 1 à 18.

Charles, S. & Batier, C. (2007). "Visiochat" et blogue : Une combinaison efficace pour le suivi à distance des étudiants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* , 4(3), 35–41.

Charlier, B., Deschryver, N. & Peraya, D. (2006). Apprendre en présence et à distance. Une définition des dispositifs hybrides. *Distances et savoirs* , 4, 469-496.

Chaubet, P. (2012). Former à une compétence réflexive ? D'abord définir et capter la réflexion produite. Cas de futurs enseignants de FLS et d'aspirants coopérants internationaux. *AIPU 2012*, (pp. 198-204). Trois Rivières.

Chemangui, M. & Noël, C. (2008). Les cartes conceptuelles comme outil de représentation du rôle des auditeurs dans la fiabilité de l'information financière : une exploration des différences liées à l'expérience. *Système d'Information et Management* , 13 (2), 5-31.

Chen, J.-L. (2011). The effects of education compatibility and technological expectancy on e-learning acceptance. *Computers and Education* , 57(2), 1501-1511.

Chevalier, J. (2012). L'altermondialisation des savoirs. *AIPU 2012*. Trois Rivières.

Clauzel, D., Sehaba, K. & Prié, Y. (2010). Enhancing synchronous collaboration by using interactive visualisation of modelled traces. *Simulation Modelling Practice and Theory Journal* , 19 (1), 84-97.

Close, W. & Solberg, S. (2008). Predicting achievement, distress, and retention among lower-income Latino youth. *Journal of vocational behavior* , 72(1), 31-42.

Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.

Colquitt, J. A., LePine, A. & Noe, R. A. (2000). Toward an integrative theory of training motivation : A meta-analytic path analysis of 20 years of research. *Journal of Applied Psychology* , 85, 678-707.

Compeau, D. R. & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly* , 19 (2), 189-211.

Compeau, D. R., Higgins, C. A. & Huff, S. (1999). Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: a longitudinal study. *MIS Quarterly* , 23 (2), 145-158.

COMPETICE. (s.d.). *Gérer vos compétences pour vos projets TICE*. Consulté le mars 2, 2012, sur EducNet: <http://eduscol.education.fr/bd/competice/superieur/competice/index.php>

Corbel, A., Jaillon, P., Serpaggi, X., Baker, M., Quignard, M., Lund, K., et al. (2003). DREW : Un outil Internet pour créer des situations d'apprentissage coopérant,. *EIAH 2003, Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*. Strasbourg.

Corno, L. (2001). Volitional aspects of self-regulated learning. Dans B. Zimmerman & D. Schunck, *Self-regulated learning and academic achievement theoretical perspectives* (pp. 191-225). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Corno, L. (2004). Work habits and work styles: volition in education. *Teachers College Records* , 106, 1669-1694.

Cosnefroy, L. (2011). *L'apprentissage autorégulé : entrecognition et motivation*. Grenoble: PUG.

Couturier, Y. (2000). L'inflation réflexive dans le courant praxéologique : indice de la reconstruction de l'idéologie professionnaliste. *Nouvelles pratiques sociales* , 13 (1), 137-152.

Croché, S. (2009). L'université circonscrite par Bologne. Quand l'Europe impose sa définition de la bonne institution, du bon enseignement et de la bonne science en réseau. *Émulations* , 6.

Cuvelier, L. & Caroly, S. (2009). Appropriation d'une stratégie opératoire : un enjeu du collectif de travail. *@ctivités* , 6 (2), 57-74.

Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec les processus cognitifs en conception. Dans P. Brossard, C. Chanchevriér & P. Leclair, *Ingénierie concourante, de la technique au social* (pp. 39-55). Paris: Economica.

Darses, F., Détienne, F. & Visser, W. (2004). Les activités de conception et leur assistance. Dans P. Falzon, *Ergonomie* (pp. 545-563). Paris: PUF.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-340.

De Ketele, J.-M. & Roegiers, X. (1999). *Méthodologie du recueil d'informations*. Bruxelles: De Boeck.

De Ketele, J.-M., Chastrette, M. :, Mettelin, P. & Thomas, J. (2001). *Guide du formateur, Collection Pédagogies en développement. Nouvelles pratiques de formation*. Bruxelles: De Boeck-Wesmael. 2^e édition.

De Montmollin, M. (1984). *L'intelligence de la tâche. Eléments d'ergonomie cognitive*. Berne: Peter Lang.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The " what" and " why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 227–268.

Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G. & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *The Educational Psychologist*, 26, 325-346.

Depover, C., Karsenti, T. & Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies*. Québec: Presses de l'Université du Québec.

Desmoulins, C. & Grandbastien, M. (2006). Une ingénierie des EIAH fondée sur des ontologies. Dans M. Grandbastien & J.-M. Labat, *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain* (pp. 161-180). Hermès Lavoisier.

Deuchar, R. (2008). Facilitator, director or critical friend?: contradiction and congruence in doctoral supervision styles. *Teaching in Higher Education*, 13 (4), 489-500.

Develotte, C. (2009). From face to face to distance learning : the online learner's emerging identity. Dans R. Goodfellow & N. Lamy, *Learning Cultures in Online Education* (pp. 71-92). London: Continuum Books.

- Dibiaggio, L. (1999). Apprentissage, coordination et organisation de l'industrie - Une perspective cognitive. *Revue d'économie industrielle*, 88 2ème trimestre, 111-136.
- Dieumegard, G. (2004). Autonomie et efficacité de l'apprentissage : une analyse de l'activité des apprenants en e-formation. *Actes du colloque TICE-Méditerranée*. Nice.
- Doyon, C. & Legris-Juneau, D. (1991). *Faire participer l'élève à l'évaluation de ses apprentissages*. Laval, Québec: Éditions Beauchemin, Chronique sociale .
- Duchesne, C. (2014). Soutenir le développement des compétences à la supervision de thèse : défis et stratégies pour les nouveaux professeurs d'université. *AIPU 2014*. Mons.
- Duplâa, E. (2007). Les émotions : outils et corps social pour l'apprentissage en ligne. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, XIV, 1-10.
- Duthoit, E. & Mailles-Viard Metz, S. (2012a). Analyse de l'appropriation d'un parcours pédagogique numérique par un formateur : le cas du dispositif Pairform@nce. *@ctivités*, 9 (1), 106-128.
- Duthoit, E. & Mailles-Viard Metz, S. (2012b). Web 2.0 and learning: when the use of an informal context can bring help in a formal context. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* .
- Duthoit, E., Mailles-Viard Metz, S. & Pélissier, C. (2012). Processus d'aide en contexte d'apprentissage : une adaptation pour individualiser et personnaliser. *STICEF* .
- Duthoit, E., Mailles-Viard Metz, S. & Soury Lavergne, S. (2011). Interaction between designer and trainer: an investigation on a French blended training program. *World Journal on Educational Technology*, 3 (2), 120-133.
- Duthoit, E., Mailles-Viard Metz, S., Charnet, C. & Pélissier, C. (2011). Entraide en ligne : le cas d'un forum de discussion utilisé en tant que ressource externe au contexte d'apprentissage. *Colloque EPAL*. Grenoble.

Dyke, G., Lund, K. & Girardot, J.-J. (2010). Tatiana: un environnement d'aide à l'analyse de traces d'interactions humaines. *Technique et Science Informatiques*, 29(10), 1179–1205.

Edmonson, K. & Smith, D. (1996). Concept mapping to facilitate veterinary students understanding of fluid and electrolyte disorders. *Annual meeting of the American Educational Research Association*. New York.

Eraly, A. (1994). L'usage de la psychologie dans le management: l'inflation de la « réflexivité professionnelle ». Dans J.-P. Bouilloud & B.-P. Lécuyer, *L'invention de la gestion. Histoire et pratique* (pp. 135-159). Paris: L'Harmattan.

Eyrolle, H., Mariné, C. & Mailles, S. (1996). Simulations des environnements dynamiques : intérêts et limites. Dans J.-M. Cellier, V. De Keyser & C. Valot, *La gestion du temps dans les environnements dynamiques* (pp. 103-121). Paris: PUF.

Falzon, P. (2004). *Ergonomie*. PUF.

Faurie, I. & van de Leemput, C. (2007). Influence du sentiment d'efficacité informatique sur les usages d'internet des étudiants. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 36/4.

Ferré, D. & Quiesse, J.-M. (2006). Avec les lycéennes et lycéens. Dans P. Gourié, M. Jageneau, A. Marxer & L. Sciabbarrasi, *Lycéens, prenez votre orientation en main - Des témoignages, des conseils et un guide pratique pour s'orienter en France et en Europe*. L'Harmattan.

Fischer, G. & Giaccardi, E. (2005). Meta-design: A framework for the future of end user development. Dans H. Lieberman, F. Paternò & V. Wulf, *End user development: Empowering people to flexibly employ advanced information and communication technology*. Dordrecht: Kluwer Academic.

Fischer, G., Giaccardi, E., Ye, Y., Sutcliffe, A. G. & Mehandjiev, N. (2004). Meta- design: a manifesto for end-user development. *Communications of the ACM*, 47 (9).

Fischer, G., Giaccardi, E., Ye, Y., Sutcliffe, A. G. & Mehandjiev, N. (2004). Meta-design: a manifesto for end-user development. *Communications of the ACM*, 47 (9), 33-37.

Fitchman Dana, N. (1993). Elementary school preservice teachers' conceptions of social studies teaching and learning: a report on concept mapping. *Annual Meeting of the National Council for the Social Studies*. ERIC Document Reproduction service .

Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. Dans W. P. Dickson, *Children's oral communication skills*. New York: Academic Press.

Folcher, V. (2003). Appropriating artifacts as instruments: when design-for-use meets design-in-use. *Interacting with Computers* , 15 (5), 647-663.

Forster, F. (2009). Improving creative thinking abilities using a generic collaborative creativity support system. Dans A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, J. Mesa González & J. Mesa González, *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education* (pp. 539-543). Badajoz, Spain: Formatex.

Forster, F. (2009). Improving creative thinking abilities using a generic collaborative creativity support system. Dans A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, J. Mesa González & J. Mesa González, *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education* (pp. 539-543). Formatex.

Foucher, R. & Morin, L. (2007). Sentiment d'efficacité personnelle et apprentissage dans les dispositifs ouverts de formation. *Psychologie du travail et des organisations* , 13 (3), 45-58.

Foucher, R. & Prince, I. (2003). Motivation et apprentissage dans les dispositifs ouverts de formation. Dans N. Delobbe & C. Vandenberghe, *Evaluation et développement des compétences au travail* (pp. 517-526). Louvain-La-Neuve: Presses Universitaires de Louvain.

Franke, A. & Arvidsson, B. (2011). Research supervisors' different ways of experiencing supervision of doctoral students. *Studies in Higher Education* , 36 (1), 7-20.

Galand, B. & Vanlede, M. (2004). Le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : quel rôle joue-t-il ? D'où vient-il ? Comment intervenir ? . *Savoirs* , 5, 91-116.

- Gauthier, P. D. & Jézégou, A. (2009). Persister dans la publication de son e-portfolio ? : Etude menée auprès d'un groupe d'étudiants de l'enseignement supérieur. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 6 (1), 6-17.
- Gauthier, P. D. & Pollet, M. (2013). *Accompagner la démarche portfolio*. Paris: Editions Qui plus est.
- Gelsomino, M. & Mailles-Viard Metz, S. (2012). Cartographie des métiers, les outils numériques au service de la collaboration et de la synthétisation des informations. *Colloque Pédagogie et Professionnalisation, ADIUT*. Montpellier.
- George, S. (2001). *Apprentissage collectif à distance - SPLACH : un environnement informatique support d'une pédagogie de projet*. Université du Maine.
- Georges, F. (2009). Représentation de soi et identité numérique, une approche sémiotique et quantitative de l'emprise culturelle du web 2.0. *Réseaux*, 154.
- Gérard, C. (2006). Action-recherche / recherche-action en formation : Conjoindre l'expérience, l'art et la science afin de former à (se) former. *Esprit critique*, 8 (1), 1-16.
- Ghiglione, R. & Richard, J.-F. (1999). *Cours de Psychologie : Bases, méthodes et épistémologie*. Dunod.
- Giddens, A. (1987). *La constitution de la société*. Paris: Presses universitaires de France.
- Gilles, D. (2002). *Passeurs de futurs : Projet professionnel de l'étudiant : les nouvelles données*. (C. Références, Éd.) ONISEP.
- Gilles, D., Saulnier-Cazals, J. & Vuillermet-Cortot, M.-J. (1994). *SOCRATE, le retour... Pour accompagner la réussite universitaire et professionnelle des étudiants*. Québec: Septembre.
- Ginon, B. & Jean-Daubias, S. (2012). Prise en compte des connaissances, capacités et préférences pour une personnalisation multi-aspects des activités sur les profils d'apprenants. *Revue STICEF*, 19.
- Giordan, A. & Saltet, J. (2007). *Apprendre à apprendre*. Paris: Librio.

Gravel, D. (1992). *Effet d'un programme de formation en approche créative à la résolution de problèmes (CPS) sur les aptitudes créatives de l'infirmière et sur leur utilisation lors de l'application de son processus d'intervention*. Canada: University of Ottawa.

Guay, G. (2007). Le portfolio numérique : un outil interopérable et transportable pour accompagner les élèves en formation à distance et en classe. *Clic*, 64.

Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary–tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 237–254.

Guichon, N. (2011). Former les futurs enseignants de langue en ligne par le biais de la rétrospection. *Alsic*, 14 (1).

Guichon, N., Bétrancourt, M. & Prié, Y. (2012). Managing written and oral negative feedback in a synchronous online teaching situation. *Computer assisted language learning*, 25 (2), 181–197 .

Haradji, Y. & Faveaux, L. (2006). Évolution de notre pratique de conception (1985-2005) : modéliser pour mieux coopérer à partir des critères d'utilité, d'utilisabilité. *@ctivités*, 3 (1), 67-98.

Henri, F. & Charlier, B. (2005). L'analyse des forums de discussion : Pour sortir de l'impasse. *Symphonic* .

Henri, F., Charlier, B. & Peraya, D. (2006). Les forums de discussion en milieu éducatif, témoignages sur la pratique de recherche. *Colloque international Premières Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau, JOCAIR 2006*. Amiens.

Heraud, J., Marty, J., France, L. & Carron, T. (2005). Une aide à l'interprétation de traces : Application à l'amélioration de scénarios pédagogiques. *EIAH'05*.

Heutte, J. (2011). *La part du collectif dans la motivation et son impact sur le bien-être comme médiateur de la réussite des étudiants. Complémentarités et contributions entre l'autodétermination, l'auto-efficacité et l'autotélisme*. Thèse de doctorat en Sciences de l'Education, université Paris Ouest-Nanterre-La Défense (Paris X).

- Hoc, J.-M. (1996). *Supervision et contrôle de processus*. Grenoble: PUF.
- Holec, H. (1980). Autonomie et apprentissage des langues étrangères. *Conseil de l'Europe*, 1-34.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B. & Treffinger, D. J. (1994). *Creative approaches to problem solving*. Kendall/Hunt: Dubuque.
- ISO 13407. (1999). *Processus de conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs*.
- Jansson, D. G. & Smith, S. M. (1991). Design fixation. *Design Studies*, 12, 3-11.
- Jézégou, A. (2002). Formations ouvertes et autodirection : pour une articulation entre libertés de choix et engagement cognitif de l'apprenant. *Education permanente*, 152, 43-53.
- Johnson-Laird, P. N. (1993). *Mental models : Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Karsenti, T., Villeneuve, S. & Goyer, S. (2007). The Development of an Eportfolio for Student Teachers. *conference ED-MEDIA, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Vancouver.
- Katz, L. (1999). The Potential of Modern Telelearning Tools for Collaborative Learning. *Canadian Journal of Communication*, 24 (3).
- Katz, L. (1999). The Potential of Modern Telelearning Tools for Collaborative Learning. *Canadian Journal of Communication*, 24(3).
- Kessous, E. & Rey, B. (2009). Les traces d'attention entre captation et opportunité. La production conjointe du marché, des services et de la vie privée. *XVIIe International RESER Conference Service Competitiveness and Cohesion—Balancing Dynamics in the Knowledge Society*. Tampere.
- Kinchin, I., Hay, D. & Adams, A. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42 (1), 43–57.

- Kokko, K., Pulkkinen, L. & Puustinen, M. (2000). Selection into long-term unemployment and its psychological consequences. *International Journal of Behavioral Development* , 24, 310-320.
- Kosslyn, S. (1994). *Image and Brain: The Resolution of the Imagery Debate*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lafortune, L. & Deaudelin, C. (2001). *Accompagnement socioconstructiviste. Pour s'approprier une réforme en éducation*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. & St-Pierre, L. (1998). *L'affectivité et la métacognition dans la classe*. Bruxelles: De Boeck.
- Lebrun, M. (2005). *E-Learning pour enseigner et apprendre : allier pédagogie et technologie*. Louvain-La-Neuve: Bruylant-Academia.
- Lee, A. (2008). How are doctoral students supervised? Concepts of doctoral research supervision . *Studies in Higher Education* , 33 (3), 267-281.
- Lemercier, C., Tricot, A., Chênerie, I., Marty Dessus, D., Morancho, F. & Sokoloff, J. (2001). *Quels apprentissages sont-ils possibles avec des exercices multimédia en classe ? Réflexions théoriques et compte rendu d'une expérience*. rapport du Programme de Numérisation de l'Enseignement et de la Recherche « Usages éducatifs des exercices ».
- Lengendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal/ Paris, Guérin/Eska: 2e édition.
- Leplat, J. (2004). L'analyse psychologique du travail. *Revue européenne de psychologie appliquée* , 54, 101-108.
- Leplat, J. & Hoc, J.-M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations. *Cahiers de psychologie cognitive* , 3/1, 49-63.
- Leplat, J. & Pailhous, J. (1981). L'acquisition des habiletés mentales : la place des techniques. *Le travail humain* , 44 (2), 275-282.

- Levrel, J. (2006). Wikipédia, un dispositif médiatique de publics participants. *138 (24)*, 185-218.
- Loisy, C. & Mailles-Viard Metz, S. (2012). Le portfolio numérique pour s'auto-diriger. Dans F. Chlous-Ducharme, *Penser le présent comme un passé pour demain* (pp. 187-196). Presses Universitaires de Bretagne.
- Loisy, C., Charnet, C. & Rivens, A. (2011). Langues et langage : dispositifs médiatisés et pratiques universitaires innovantes. *Revue Internationale des Technologies de l'Enseignement Supérieur*, 8 (1-2).
- Loisy, C., Mailles-Viard Metz, S. & Benech, P. (2010). Scénarios pour l'identité numérique et la construction de l'orientation. *Journées Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau : Acteurs et Objets Communicants, Vers une éducation orientée objets ?*.
- Loisy, C., Mailles-Viard Metz, S. & Breton, H. (2011). Se connaître et s'orienter grâce au e-portfolio. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(1-2).
- Lubart, T., Mouchiroud, C., Tordjman, S. & Zenasni, F. (2003). *Psychology of creativity*. Paris: Armand Colin.
- Lund, K. & Mille, A. (2009). Traces, Traces d'interactions, Traces D'apprentissages Définitions, Modèles Informatiques, Structurations, Traitements et Usages. Dans J. Marty, A. Mille & d. I.-C.-M. Labat (Éd.), *Analyse de traces et Personnalisation des EIAH* (pp. 21-56). Paris: Lavoisier-Hermes.
- Lund, K., Molinari, G., Séjourné, A. & Baker, M. (2007). How do argumentation diagrams compare when student pairs use them as a means for debate or as a tool for representing debate? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, 273-295.
- Lund, K., Rossetti, C. & Metz, S. (2007). Do internal factors of cooperation influence computer-mediated distance activity ? *Proceedings of the international conference CSCL 2007*. New Brunswick, New Jersey, USA.

Ma, Q. & Liu, L. (2005). The role of internet self-efficacy in the acceptance of web-based electronic medical records. *Journal of organizational and end user computing* , 17 (1), 38-57.

Ma, Q. & Liu, L. (2004). The technology acceptance model: a meta-analysis of empirical findings. *Journal of end user computing* , 16 (1), 59-72.

Mailles, S. (1999). *Les représentations analogiques comme support de l'anticipation dans les environnements dynamiques : Etude d'une tâche simulée de régulation de trafic de bus*. Lille: Thèse à la carte - Presses Universitaires Septentrion.

Mailles-Viard Metz, S. (2014). E-Portfolio et Espace Personnel d'Apprentissage : produits et processus d'une démarche. *symposium « La démarche portfolio en question : du bricolage pédagogique pour développer l'employabilité durable des étudiants ? Regards croisés entre recherches-actions et dispositifs pédagogiques mis en œuvre auprès d'étudiants du supérieur »*, Colloque AIPU 2014,. Mons (Belgique): AIPU.

Mailles-Viard Metz, S. (2013). Le E-portfolio comme support pédagogique à la construction du projet personnel et professionnel de l'étudiant. *Congrès de l'AREF*. Montpellier.

Mailles-Viard Metz, S. (2009). Les situations d'apprentissage collectives instrumentées dans le supérieur : identification et exploration, évidences et tendances. *Les enjeux de l'information et de la communication* .

Mailles-Viard Metz, S. (2012a). L'identité numérique comme objet pédagogique lié au projet professionnel personnalisé. Dans M. Lê Hung & S. Tralongo, *Le Projet Personnel et Professionnel en IUT : état des lieux 2005-2011 et perspectives* (pp. 73-81). ADIUT.

Mailles-Viard Metz, S. (2012b). S'instrumenter pour mieux se projeter : cartes mentales et e-portfolio. Dans M. Lê Hung & S. Tralongo, *Le Projet Personnel et Professionnel en IUT : état des lieux 2005-2011 et perspectives* (pp. 83-92). Le Mans: ADIUT.

Mailles-Viard Metz, S. & Albernhe-Giordan, H. (2008). Du e -portfolio à l'analyse du produit et du processus de conception du projet personnel de l'étudiant. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire* , 5(3), 51-65.

Mailles-Viard Metz, S. & Albernhe-Giordan, H. (2010). E-Portfolio : a pedagogical tool to enhance creativity in student's project design. *Innovation and Creativity in Education*. 2(2), pp. 3563-3567. Istanbul: Procedia - Social and Behavioral Sciences.

Mailles-Viard Metz, S. & Boukhriss, I. (2006). La conception du campus numérique VCIEL : compromis pour le maintien d'identités. *Innovation, Formation et Recherche en Pédagogie Universitaire, XXIIIème Congrès de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire*. Monastir.

Mailles-Viard Metz, S. & Loisy, C. (2011). Former les enseignants aux concepts de l'identité numérique et de l'orientation : un parcours Pairform@nce. *Colloque EPAL*. Grenoble.

Mailles-Viard Metz, S. & Pelissier, C. (2012). Processus d'intégration de la Certification Informatique et Internet dans les cursus de Licence Technologique et Professionnelle. *Congrès de l'Agence Internationale de Pédagogie Universitaire*. Trois Rivières, Canada.

Mailles-Viard Metz, S., Daubias, P. & Soury-Lavergne, S. (2009). Tool for supporting appropriation of on-line teacher training. Dans A. Méndez-Vilas, A. Solano Martín, J. Mesa González & J.-A. Mesa González, *Research, Reflections and Innovations in Integrated ICT in Education* (pp. 845-848). Formatex.

Mailles-Viard Metz, S., Denouël, J. & Duthoit, E. (2011). Maîtriser son identité numérique : deux cadres pédagogiques pour l'observation croisée de pratiques. *Colloque Echanger Pour Apprendre en Ligne*. Grenoble.

Mailles-Viard Metz, S., Loisy, C. & Leiterer, L. (2011). Effet du format de structuration de l'information sur la créativité de la présentation personnelle de l'étudiant,. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur* , 27-1.

Mailles-Viard Metz, S., Marin, P. & Vayre, E. (2015). Shared whiteboard : an assistance to synchronous collaborative design. *European Review of Applied Psychology* .

Mailles-Viard Metz, S., Renaut, C. & Cassier, J.-L. (2006). Distant co-design among professionals: a proposal for existing activities classification. Dans R. Pikaar, E. Koningsveld & P. Settels, *Meeting diversity in Ergonomics*. Elsevier Ltd. ACTI.

Mailles-Viard Metz, S., Vayre, E. & Pélissier, C. (2015). Concevoir un Environnement Personnel d'Apprentissage, est-ce utile pour les étudiants? *Revue Canadienne d'Education / Canadian Journal of Education*, 38 (3).

Mailles-Viard Metz, S., Vayre, E. & Pelissier, C. (2014a). Dispositif d'évaluation des effets psychologiques de la conception d'un Environnement Personnel d'Apprentissage par des étudiants. *Les environnements personnels d'apprentissage. Entre description et modélisation : quelles approches, quels modèles ? STICEF*.

Mailles-Viard Metz, S., Vayre, E. & Pelissier, C. (2014b). La conception d'un environnement personnel d'apprentissage: L'utilité perçue par les étudiants, son impact sur leur motivation et leur auto-efficacité. *CIIP'14*. Rabat, Maroc.

Mangenot, F. (2004). Analyse sémio-pragmatique des forums pédagogiques sur Internet. Dans J.-M. Salaün & C. Vandendorpe, *Les défis de la publication sur le Web : hyperlectures, cybertextes et méta-éditions* (pp. 103-123). Villeurbanne: Presses de l'Enssib.

Marcoccia, M. (2003). Parler politique dans un forum de discussion. *Langage et société*, 104 (2), 9-55.

Mariné, C. & Huet, N. (1998). Techniques d'évaluation de la métacognition : les mesures dépendantes de l'exécution de tâches. *Revue année psychologique*, 4, 30.

Marquet, P. (2010). Chapitre 9. Apprendre en construisant ses propres instruments. Dans B. C. al., *Apprendre avec les technologies* (pp. 121-129). Presses Universitaires de France « Apprendre ».

Marquet, P. (2011). e-Learning et conflit instrumental. *Recherche et formation*, 68.

Marquet, P. (2005). Lorsque le développement des TIC et l'évolution des théories de l'apprentissage se croisent. *Savoirs*, 3(9), 105-121.

Maurer, B. & Quiesse, J.-M. *Expérimentation du passeport numérique pour l'orientation dans l'académie de Montpellier*. Montpellier: ONISEP.

Maurice, D. (2001). Réussir la première année à l'université. La transition Secondaire-Université : le projet Boussole. *Revue française de pédagogie* , 136, 77-86.

Mehekour, E.-H., Marin, P. & Masplet, C. (2006). Which tool to better support collaborative design ? *Sixth International Conference on Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering*. Grenoble.

Merad, D., Metz, S. & Miguet, S. (2006). Eye And Gaze Tracking Algorithm For Collaborative Learning System. *ICINCO*. Portugal.

Merad, D., Metz, S. & Miguet, S. (2006). Eye gaze estimation from a video. *Spring Conference on Computer Graphics, SCCG 2006*. Slovak Republic.

Michel, C., Garrot, E. & George, S. (2007). Situations d'apprentissage collectives instrumentées : Étude de pratiques dans l'enseignement supérieur . *Distances et savoirs* , 5 / 4, 527–546.

Milligan, C. D., Beauvoir, P., Johnson, M. W., Sharples, P., Wilson, S. & Liber, O. (2006). Developing a reference model to describe the Personal Learning Environment. Dans W. Nedjl & K. Tochtermann, *Innovative Approaches for learning and knowledge sharing* (pp. 506-511). Verlag Berlin Heidelberg.

Mitchell, M. (1993). *Analogy Making as Perception: A Computer Model*. Cambridge, Mass: Bradford Books.

Montfort, V. (2000). Normes de travail et réussite scolaire chez les étudiants en première année de sciences. *Sociétés contemporaines* , 40, 57-76.

Nielsen, J. (2004). *Conception de sites web, l'art de la simplicité*. CampusPress (Studio Graphique) .

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Francisco.

Nisbet, J. & Shucksmith, J. (1986). *Learning Strategies*. London: Routledge & Kegan Paul.

Norman, D. A. (1999). *Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex and Information Appliances Are the Solution*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basics Books.

Nota, L., Soresi, S. & Ferrari, L. (2008). « Premier principe : je crois en moi... parce que c'est aussi dans mon intérêt » : une formation pour renforcer les sentiments d'efficacité ». *L'orientation scolaire et professionnelle* , 37/1.

Novak, J. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education* , 86, 548–571.

Ollagnier Beldame, M. (2010). Les traces numériques dans les activités conjointes : leviers de la construction du sens. *Revue des Interactions Humaines Médiatisées* , 11 (2).

Ollagnier-Beldame, M. (2008). Suivre à la trace l'activité de deux co-acteurs : Le cas d'une rédaction conjointe médiée par un artefact numérique. *@ctivités* , 5 (8).

Ollagnier-Beldame, M. & Mille, A. (2009). E-learning : Tracer l'activité des apprenants pour favoriser leur appropriation des systèmes. *Revue du Management Technologique* , 15(3).

Ortovela, G., Betrancourt, M. & Morand, S. (2012). Entre personnalisation et contraintes collectives : Une démarche centrée utilisateur pour la mise en place d'un livret numérique de Suivi Pédagogique. *Revue STICEF* , 19.

Osborn, A. (1963). *Applied imagination : Principles and procedures of creative thinking*. New York: Scribner.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.

Pallamin, N., Pavard, B., Palmer Lima Zamberlan, M. C. & Santos, V. (2010). Interactions professionnelles en univers virtuel. Dans G. Valléry, M.-C. Le Port & M.

Zouinar, *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés* (pp. 57-76). Paris: Le Travail Humain - PUF.

Panckhurst, R. (1997). La communication 'médiatisée' par ordinateur ou la communication 'médiée' par ordinateur ? . *Terminologies nouvelles* , 17, 56-58.

Paquelin, D. (2009). *L'appropriation des dispositifs numériques de formation: du prescrit aux usages*. L'Harmattan.

Pastré, P. (1999). Apprendre en situation. *Éducation permanente* , 139, 13-36.

Pastré, P. (2005). La conception de situations didactiques à la lumière de la théorie de la conceptualisation dans l'action. Dans P. Rabardel & P. Pastré, *Modèles du sujet pour la conception: dialectiques activités développement* (pp. 73- 108).

Pelissier, C. & Mailles-Viard Metz, S. (2010a). Deviating technologies to design personal and creative help in e-learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* , 2 (2), 3552-3557.

Pelissier, C. & Mailles-Viard Metz, S. (2010b). Le processus de conception de l'aide mise en jeu dans l'enseignement à distance. *Congrès de l'Agence Internationale de Pédagogie Universitaire, Réformes et changements pédagogiques dans l'enseignement supérieur*. Rabat, Maroc.

Pelletier, C. (2005). *L'appropriation des technologies de l'internet et les facteurs critiques de succès en contexte de PME*. (M. d. maîtrise, Éd.) Montréal: université du Québec.

Pelletier, C. & Moreau, E. M.-F. (2008). L'appropriation des technologies de l'Internet et ses facteurs critiques de succès : un défi de plus pour les PME ? *Revue internationale P.M.E. : économie et gestion de la petite et moyenne entreprise* , 21 (2), 75-117.

Peraya, D., Batier, C., Paquelin, D., Rizza, C. & Vieira, M. (2009). Les traces d'usage et l'usage des traces : le rôle des traces dans l'orientation stratégique des unités de développement de e-Learning et des dispositifs hybrides dans l'enseignement supérieur. Dans A. Jaillet & F. Larose, *Le numérique dans l'enseignement et la*

formation : Analyses, traces et usages (pp. 37-79). Sciences et Société EDUCATION ENSEIGNEMENT FORMATION PÉDAGOGIE SCIENCES ET TECHNIQUES.

Peters, M., Chevrier, J., Leblanc, R., Fortin, G. & Malette, J. (2005). Compétence réflexive, carte conceptuelle et webfolio à la formation des maîtres. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31 (3).

Piaget, J. (1927). *La première année de l'enfant* (Vol. 18 (2)). British Journal of Psychology. General Section, Blackwell Publishing Ltd.

Piccoli, G., Ahmad, R. & Ives, B. (2001). Web-based virtual learning environments: a research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. *MIS Quarterly*, 25 (4), 401-426.

Pillonel, M. & Rouiller, J. (2001). Faire appel à l'autoévaluation pour développer l'autonomie de l'apprenant, dossier "Accompagner : une idée neuve en éducation". 393.

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. Dans M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner, *Handbook of selfregulation* (pp. 451-502). San Diego: Academie Press.

Pintrich, P. R. & Zusho, A. (2001). The development of academic self-regulation: The role of cognitive and motivational factors. Dans A. Wigfield & I. S. Eccles, *Development of achievement motivation* (pp. 250-284). Ann Arbor, Michigan: Academie Press.

Pirot, L. & De Ketele, J.-M. (2000). L'engagement académique de l'étudiant comme facteur de réussite à l'université - Étude exploratoire menée dans deux facultés contrastées. *Revue des sciences de l'éducation*, , 26(2), 367-394.

Proulx, S. (2001). *Les formes d'appropriation d'une culture numérique comme enjeu d'une société du savoir*. Montréal.

Puustinen, M. & Pulkkinen, L. (2001). Models of self-regulated learning: A review. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 45, 269-286.

Quiesse, J.-M., Ferré, D. & Rufino, A. (2007). *L'approche orientante : une nécessité – Tome 1, Oser l'approche orientante, pourquoi ? - Tome 2, Oser l'approche orientante, comment ?* Qui plus est éditions.

Rabardel, P. (2005). Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir. Dans P. Lorino & R. Teulier, *Entre connaissance et organisation : l'activité collective* (pp. 251-265).

Rabardel, P. (1999). Le langage comme instrument ? Éléments pour une théorie instrumentale étendue. Dans Y. Clot, *Avec Vygotski* (pp. 241-265). Paris: La Dispute.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.

Rabardel, P. & Pastré, P. (2005). *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement*. Toulouse: Octarès.

Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction: an approach to cognitive engineering*. New York: North-Holland.

Reeve, J. M., Ryan, R., Deci, E. & Jang, H. (2008). Understanding and promoting autonomous self-regulation: a self-determination theory perspective. Dans D. Schunk & B. Zimmerman, *Motivation and self-regulated learning* (pp. 223-244). New York: Lawrence Erlbaum.

Reuchlin, M. (1999). *Évolution de la psychologie différentielle*. Paris: Presses universitaires de France.

Rézeau, J. (2002). Médiation, médiatisation et instruments d'enseignement : du triangle au « carré pédagogique. *ASp*, 35-36.

Richard, J.-F. (1990). *Les activités mentales : comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris: Armand Colin.

Roca, J. & Gagné, M. (2008). Understanding e-learning continuance intention in the workplace : A self determination theory perspective. *Computers in Human Behavior*, 24, 1585-1604.

Roca, J., Chiu, C. & Martinez, F. (2006). Understanding e-learning continuance intention : An extension of the Technology Acceptance Model. *International Journal of Human-Computer Studies* , 64, 683-696.

Roehler, L., Duffy, G., Conley, M., Herrman, B., Johnson, J. & Michelson, S. (1990). *Teachers' knowledge structures: Documenting their relationship to instruction*. East Lansing, MI: Michigan State University, College of Education, The Institute for Research on Teaching.

Rogalski, J. & Samurçay, R. (1993). Représentation de référence : outils pour le contrôle d'environnements dynamiques. Dans A. Weill-Fassina, P. Rabardel & D. Dubois, *Représentations pour l'action*. Toulouse: Octares Editions.

Romainville, M. (2000). *L'échec dans l'université de masse*. Paris: L'Harmattan.

Romainville, M. (2000). Savoir comment apprendre suffit-il à mieux apprendre ? Dans R. Pallascio & L. Lafortune, *Pour une pensée réflexive en éducation* (pp. 71-86). Québec: Presses de l'Université du Québec.

Ruph, F. & Himech, M. (2001). Les effets perçus d'un atelier d'efficience cognitive sur le changement de stratégies d'apprentissage d'étudiants universitaires. *Revue des sciences de l'éducation* , 27 (3), 595-620.

Ruph, F., Gagnon, A. & La Ferté, P. (1998). Ateliers d'efficience cognitive à l'université: un modèle métacognitif d'intervention. Dans L. Lafortune, P. Mongeau & R. Pallascio, *Métacognition et compétences réflexives* (pp. 165-199). Montréal: Éditions Logiques.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology* , 25, 54–67.

Ryan, R. & Deci, E. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist* , 55, 68-78.

Samurçay, R. (2005). Concevoir des situations simulées pour la formation professionnelle: une approche didactique. Dans P. Rabardel & P. Pastré, *Modèles du sujet pour la conception: dialectiques activités développement* (pp. 53-72). Toulouse: Octarès.

Scallon, G. (2004). *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*. Bruxelles: De Boeck.

Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Schön, D. (1993). *Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal: Éditions Logiques .

Schön, D. (1983). *Reflective Practitioner: How professionals think in action*. London: Temple Smith.

Schaffert, S. & Hilzensauer, W. (2008). On the way towards Personal Learning Environments: Seven crucial aspects . *eLearning Papers* , 1 (9).

Schunk, D. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. Dans D. Schunk & B. Zimmerman, *Self-regulation of learning and performance: issues and educational applications* (pp. 75-99). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Sehaba, K. & Mailles-Viard Metz, S. (2011). Using Interaction traces for evolutionary design support - Application on the Virtual Campus VClel. *3rd International Conference on Computer Supported Education*,. Noodwikerhout, The Netherlands.

Séhaba, K., Mailles-Viard Metz, S. & Miguet, S. (2009). User Centered Design & E-Learning, The Case of the Virtual Campus VClel. Dans A. Berdai & A. Sekhari, *Proceedings of the International Conference on Software, Knowledge Information Management and Applications* (pp. 295-301).

Siemens, G. (2007). Connectivism: Content, Connections, Conversation. *Ohio Digital Commons for Education (ODCE) 2007 Conference The Convergence of Learning, Libraries and Technology*.

Sinderen, M., Chimento, P. & Pires, L. (1996). Design of a Shared Whiteboard Component for Multimedia Conferencing. *Protocols for Multimedia Systems, PROMS*. Madrid, Spain.

- Snow, R. E., Corno, L. & Jackson III, D. (1996). Individual differences in affective and conative functions. Dans D. C. Berliner & R. C. Calfee, *Handbook of educational psychology* (pp. 243-310). New York: Simon and Schuster McMillan.
- Snow, R. (1996). Self-regulation as meta-conation? *Learning and Individual Differences*, 8 (3), 261-267.
- Soury-Lavergne, S. & Sanchez, E. (2009). Pairform@nce, conception de parcours de formation continue pour les enseignants. *EPAL*. Grenoble.
- Soury-Lavergne, S. & Sanchez, E. (2009). Pairform@nce, conception de parcours de formation continue pour les enseignants. *EPAL*. Grenoble.
- Sternberg, R. J. (1999). The theory of successful intelligence. *Review of General Psychology*, 3, 292-316.
- St-Pierre, L. (2004). L'habileté d'autoévaluation : pourquoi et comment la développer ? *Pédagogie collégiale*, 18 (1), 33-38.
- Strahan, D. (1989). How experienced and novice teachers frame their views of instruction: an analysis of semantic ordered trees. *Teaching & Teacher Education*, 5 (1), 53-67.
- Super, D. E. (1957). *The Psychology of Careers*. New York: Harper and Row.
- Taylor, S. & Todd, P. (1995). Assessing IT usage: the role of prior experience. *MIS Quarterly*, 19 (4), 561-570.
- Theureau, J. (2011). Appropriation 1, 2, 3 ou Appropriation, Incorporation & « Inculturation ». *Conférence journée Ergo-Idf Appropriation & ergonomie*. Paris.
- Theureau, J. (1992). *Le cours d'action : analyse sémiologique. Essai d'une anthropologie cognitive située*. Berne: Peter Lang.
- Thibert, R. (2009). Quelles pratiques collaboratives à l'heure des TIC ? . *Dossier d'actualité de la VST*, 43.

Torres, J. & Solberg, S. (2001). Role of Self-Efficacy, Stress, Social Integration, and Family Support in Latino College Student Persistence and Health. *59(1)*, 53–63.

Tricot, A. & Nanard, J. (1998). Un point sur la modélisation des tâches de recherche d'informations dans le domaine des hypermédias. Dans A. Tricot & J.-F. Rouet, *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques* (pp. 35-56). Paris: Hermès.

Tricot, A. & Plé gat-Soutjis, F. (2003). Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC. *STICEF*, 10.

Tricot, A., Plé gat-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. Dans C. Desmoulin & P. B. Marquet, *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (pp. 391–402). Paris: ATIEF / INRP.

Trouche, L. (2007). Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. *Actes de l'Université d'été de Saint-Flour.*, (pp. 265-290). 2007.

Trouche, L. (2008). Le travail collaboratif : conception et usages de ressources pour et par les professeurs. *Journée « Associations d'enseignants et travail collaboratif : quel modèle ?*

Vallerand, R. J., Blais, M. R., Briere, N. M. & Pelletier, L. G. (1989). Construction and validation of the motivation toward education scale. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 21, 323-349.

Vallerand, R. J., Fortier, M. S. & Guay, F. (1997). Self-determination and persistence in a real-life setting: Toward a motivational model of high-school drop-out. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72, 1161-1176.

Vallerand, R. J., Fortier, M. S. & Guay, F. (1997). Self-determination and persistence in a real-life setting: Toward a motivational model of high-school drop-out. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72, 1161-1176.

Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Briere, N. M., Senecal, C. & Vallières, E. F. (1993). On the assessment of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education:

Evidence on the concurrent and construct validity of the academic motivation scale. .
Educational & Psychological Measurement , 53, 159-172.

Vallerand, R. & Blanchard, C. (1998). Motivation et éducation permanente: Contributions du modèle hiérarchique de la motivation intrinsèque et extrinsèque.
Éducation permanente , 136, 15-36.

Vallerand, R. & Lalande, D. (2011). The MPIC Model: The Perspective of the Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation. *Psychological Inquiry: An International Journal for the Advancement of Psychological Theory* , 22(1), 45-51.

Van de Leemput, C. & Amiel, A. (2010). L'e-learning : l'ergonomie à la rencontre de la formation et de la gestion des savoirs. Dans G. Valléry, M.-C. Le Port & M. Zouinar, *Ergonomie, Conception de produits et services médiatisés* (pp. 77-102). Paris: Le travail humain, PUF.

Van Harmelen, M. (2006). Personal Learning Environments. *Advanced Learning Technologies, Sixth International Conference*, (pp. 815-816).

Varela, F. (1989). *Autonomie et connaissance, Essai sur le vivant*. Paris: Seuil.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science* , 46 (2), 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. & Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology : Toward a Unified Theory. *MIS Quarterly* , 27(3), 425-478.

Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris: ESF.

Vermersch, P. (2003). *L'entretien d'explicitation*. Issy-les-Moulineaux, France: 4ème édition, Coll Pédagogies, Outils, E. S. F.

Viau, R. (2003). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles: De Boeck Université.

Viau, R. & Bouchard, J. (2006). *Le profil d'apprentissage des étudiantes et des étudiants de l'École de technologie supérieure de Montréal : leurs caractéristiques*

d'apprentissage et leurs perceptions de l'enseignement. Rapport de recherche, École de technologie supérieure de Montréal.

Vidal, F. (1998). Méthodes de créativité. *Techniques de l'Ingénieur, Génie Industriel*.

Vinck, D. (1999). Les objets intermédiaires dans les réseaux de coopération scientifique. *Revue Française de Sociologie*, 40, 385-414.

Vonthron, A.-M., Lagabrielle, C. & Pouchard, D. (2007). Le maintien en formation professionnelle qualifiante : effets de déterminants motivationnels, cognitifs et sociaux. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 36(3), 401-420.

Vu Thi, H. (2012). *Analyse des environnements supports à l'ingénierie collaborative synchrone à distance : approche ergonomique pour l'amélioration des outils via l'analyse des usages*. Grenoble: Thèse de doctorat.

Vu Thi, H., Marin, P., Mailles-Viard Metz, S. & Noël, F. (2009). Analyse de situations de conception collaboratives pour la spécification d'outils de communication graphique de type tableau blanc partagé. *11ème Colloque National AIP PRIMECA*. La Plagne.

Weil-Barais, A. (2001). *L'homme cognitif*. PUF.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.

Wild, F. (2008). Designing for change : Mash-Up Personal Learning Environments. *Revue eLearning Papers*, 9.

Wilson, S., Liber, O., Johnson, M., Beauvoir, P., Sharples, P. & Milligan, C. (2007). Personal Learning Environments : Challenging the dominant design of educational systems. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*.

Woods, D. (1988). Coping with complexity : the psychology of human behaviour in complex system. Dans J. Goodstein, H. Andersen & B. Olsen, *Task, errors & mental models* (pp. 128-148). London: Taylor & Francis.

Zimmerman, B. (1989). A social-cognitive view of self-regulated academic learning. *JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY*, 81 (3), 329-339.

Zimmerman, B. (2000). Attaining self-regulation. A social cognitive perspective. Dans M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner, *Handbook of selfregulation* (pp. 13-39). San Diego: Academie Press.

Zimmerman, B. (2002). Efficacité personnelle et autorégulation des apprentissages durant les études : une vision cyclique. Dans P. Carré & A. Moisan, *La formation autodirigée* (pp. 69-88). Paris: L'Harmattan.

Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives (2nd ed.)*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Zimmerman, B. & Kitsantas, A. (1999). Acquiring writing revision skill: shifting from process outcome self-regulatory goals. *Journal of educational psychology*, 91 (2), 241-250.

Zimmerman, B. & Kitsantas, A. (1997). Developmental phases in self-regulation: shifting from process goals to outcome goals. *Journal of educational psychology*, 89 (1), 29-36.

Zimmerman, B., Bonner, S. & Kovach, R. (2000). *Des apprenants autonomes : autorégulation des apprentissages*. (C. P. Smets, Trad.) De Boeck.

Zsidó, J., Mailles-Viard Metz, S. & Durand-Guerrier, V. (2012). Remediation with Math-Bridge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.

