



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG  
UNIVERSITÄT FREIBURG

# **Environnement personnel d'apprentissage et autonomie de l'apprenant**

**Joris Felder**

Originaire de Le Mouret (FR)

**2019**

Thèse de Doctorat cumulative présentée devant la Faculté des lettres et des sciences humaines de l'Université de Fribourg (Suisse)

Approuvé par la Faculté des lettres et des sciences humaines sur proposition des professeurs :  
Bernadette Charlier, Université de Fribourg (première rapporteure),  
France Henri, Télé-université du Québec (deuxième rapporteure),  
Gilbert Paquette, Télé-université du Québec (troisième rapporteur),  
Monique Grandbastien, Université de Lorraine (quatrième rapporteure).

Fribourg, le 29 novembre 2019

La Doyenne, Prof. Dr. Bernadette Charlier Pasquier



## Préambule

Cet ouvrage présente la synthèse de ma thèse de doctorat cumulative constituée des trois publications suivantes :

Felder, J. (2017). Comprendre le processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 24(3), 63-95.

Felder, J. (à paraître). Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*.

Felder, J. (2019). Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Distance et médiation des savoirs*.

Nos travaux ont également fait l'objet des communications scientifiques suivantes :

Felder, J. (2015). Construction et régulation de l'environnement personnel d'apprentissage d'étudiants universitaires. In *Actes du 1<sup>er</sup> colloque international eFormation des adultes et des jeunes adultes (Lille, 3-5 juin 2015)*. Repéré à <http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/preactes/14.pdf>

Felder, J. (2016). Comprendre, modéliser et assister le processus de construction et de régulation de l'environnement personnel d'apprentissage par l'étudiant. In *Atelier IHM 2016 : Interaction Homme-Machin pour l'éducation et la formation (Fribourg, 25-28 octobre 2016)*. Repéré à [https://ihm2016.afihm.org/documents/Atelier\\_IHM\\_Apprentissage\\_2016\\_resumes.pdf](https://ihm2016.afihm.org/documents/Atelier_IHM_Apprentissage_2016_resumes.pdf)

Felder, J. (2017). Appréhender les EPA dans leur complexité : quelles méthodes ? In *Symposium : Environnements numériques et apprenants : Interactions et effets produits*. REF (Paris, 4-6 juillet 2017).

Felder, J. (2018). Modeling student's personal learning environment: empirical driven instances and meta model. In *Book of abstracts EARLI SIG 04 Conferemce 2018 (Giessen, 29-31 août 2018)*. Repéré à [https://earli.org/sites/default/files/2018-08/SIG4\\_2018\\_book\\_of\\_abstracts\\_final\\_0.pdf](https://earli.org/sites/default/files/2018-08/SIG4_2018_book_of_abstracts_final_0.pdf)

Felder, J., Charlier, B., Henri, H., Trestini, M. (2019). Modéliser les environnements personnels d'apprentissage pour le renouvellement de l'ingénierie pédagogique. *Atelier EIAH 2019* (Paris, 4-7 juin 2019). Repéré à <https://eiah2019.sciencesconf.org/resource/page/id/20>

## **Remerciements**

Merci à Bernadette Charlier et France Henri pour leur précieux accompagnement scientifique bien sûr, mais peut-être surtout pour m'avoir autant inspiré tant professionnellement qu'humainement.

Merci à Xavier Connus, Loana Cettou, Colette Niclasse, Marie Lambert et mes autres collègues pour m'avoir chacun à votre manière soutenu dans cette aventure.

Merci à toi Stéphanie, d'avoir été là pour le pire et le meilleur, et merci à mes enfants, Eliott et Léonie, qui me rappellent si joyeusement à l'essentiel.

Merci enfin à mes parents de m'avoir accompagné jusqu'aux portes de cette aventure et pour le soutien financier.

### **A propos de l'écriture inclusive**

Dans notre esprit et à chaque instant nous pensons aux individus sans les discriminer par leur sexe, leur âge, leur statut dans le système éducatif. Nous renonçons cependant à l'écriture épigène pour ce manuscrit pour éviter une lourdeur d'écriture et de lecture. Puisse chacune et chacun ou chacun et chacune se sentir concerné par notre texte.

## Résumé

Pour faire face à la problématique de l'autonomie de l'individu confronté à des objets de formation en évolution et à des outils constamment nouveaux, cette thèse cumulative développe une approche par le concept d'environnement personnel d'apprentissage (EPA). Elle situe le concept d'EPA en relation avec l'autonomie de l'apprenant, puis propose une réflexion épistémologique de l'EPA. La recherche propose trois articles.

Le premier article développe un modèle conceptuel selon lequel l'EPA est le produit d'une activité d'apprentissage où s'organise un processus de construction et de régulation de l'EPA de l'étudiant nourri par des interactions entre sa perception du dispositif de formation et de son projet d'apprentissage personnel. La qualité heuristique de ce modèle conceptuel est évaluée par l'analyse de cinq cas d'étudiants qui met en lumière des stratégies de régulation de l'EPA.

Le deuxième article présente une méthode inédite d'analyse et de modélisation des EPA composée d'un modèle générique et d'un langage de modélisation de l'EPA. Cette méthode et ses composantes ont été conçus par une démarche de recherche-développement auprès de quinze étudiants universitaires, en visant les critères de qualité suivant : expressivité des instances d'EPA figurées par la modélisation, simplicité d'interprétation par les apprenants, portée ontologique, pragmatisme d'usage comme méthode de recherche et comme outil d'ingénierie pédagogique. L'article illustre la méthode par son application à un cas d'analyse.

Le troisième article évalue le potentiel réflexif des modèles d'EPA. Abordée sous l'angle théorique du changement conceptuel, l'étude permet de valider l'expressivité de ces modèles et d'en évaluer leur potentiel réflexif pour les étudiants. Les résultats montrent que les étudiants reconnaissent l'intelligibilité, la plausibilité et la fécondité des modèles et que pour certains étudiants, l'objectivation de leur EPA a généré des changements conceptuels.

Un chapitre conclusif discute ces articles dans leur globalité. L'identification des limites de la recherche sont l'occasion de formuler des propositions concrètes pour des recherches sur l'interaction entre l'individu et son environnement, ainsi que pour le développement d'un outil numérique de modélisation des EPA. Enfin, des perspectives pédagogiques sont formulées pour élaborer un accompagnement adéquat aux étudiants dans la définition de leur projet d'apprentissage et à la métacognition, ainsi que pour l'ingénierie pédagogique.

**Mots-clés :** Environnement personnel d'apprentissage (EPA), modélisation, métacognition, autorégulation, méthodologie.



# Table des matières

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 - QUESTIONS, OBJECTIFS ET METHODE DE LA RECHERCHE	5
1.1 Premier volet - objectif 1 : Situer le processus de construction et de régulation de l'EPA comme objet de recherche	7
1.2 Deuxième volet - objectif 2 : Développer une méthode pour mener des recherches sur les EPA	8
1.3 Troisième volet - objectif 3 : instrumenter les apprenants pour faire de leur EPA un soutien à leur autonomie	9
CHAPITRE 2 - COMPLEMENTS THEORIQUES ET EPISTEMOLOGIQUES	11
2.1 De la <i>notion</i> au <i>concept</i> d'environnement personnel d'apprentissage	11
2.1.1 <i>L'environnement personnel d'apprentissage : un concept</i>	11
2.1.2 <i>Repères théoriques associés au concept d'EPA</i>	14
2.2 De l'autorégulation à la métacognition, pour l'autonomie de l'apprenant	19
2.2.1 <i>Autonomie, auto-direction, autorégulation et métacognition</i>	19
2.2.2 <i>Critique de l'auto-direction, de l'autorégulation et de la réflexivité</i>	21
2.2.3 <i>L'autonomie, rapport dialogique de l'apprenant et de ses instruments</i>	22
2.3 Essai épistémologique de la complexité de l'EPA	24
2.3.1 <i>Communication et construction de connaissances par la modélisation</i>	26
2.3.2 <i>Hypothèses épistémologiques de l'EPA</i>	27
CHAPITRE 3 - ARTICLES SCIENTIFIQUES	30
ARTICLE 1. COMPRENDRE LE PROCESSUS DE CONSTRUCTION ET DE RÉGULATION DE L'ENVIRONNEMENT PERSONNEL D'APPRENTISSAGE	30
ARTICLE 2. METHODE D'ANALYSE ET DE MODELISATION DES ENVIRONNEMENTS PERSONNELS D'APPRENTISSAGE	65

<b>ARTICLE 3. LE POTENTIEL REFLEXIF DE LA MODELISATION DES ENVIRONNEMENTS PERSONNELS D'APPRENTISSAGE</b>	<b>97</b>
<b>CHAPITRE 4 - DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION</b>	<b>127</b>
<b>4.1 De la définition du projet personnel d'apprentissage : un défi didactique</b>	<b>129</b>
<b>4.2 De la modélisation des processus d'interaction entre les caractéristiques de l'apprenant, le dispositif de formation, le projet personnel d'apprentissage et l'EPA</b>	<b>131</b>
<b>4.3 Pour un soutien aux activités métacognitives de l'étudiant recourant à la modélisation de l'EPA</b>	<b>134</b>
<b>4.4 Pour des activités d'ingénierie pédagogique recourant à la modélisation de l'EPA</b>	<b>136</b>
<b>4.5 Vers un outil numérique pour la collecte, la modélisation et l'analyse de données</b>	<b>138</b>
<b>4.6 Conclusion et ouvertures</b>	<b>139</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>141</b>
<b>ANNEXE 1 INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES</b>	<b>147</b>
<b>Entretiens initiaux – EPA génériques (article 2)</b>	<b>147</b>
<b>Entretiens avec le professeur</b>	<b>150</b>
<b>ANNEXE 2 DÉCLARATIONS DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ</b>	<b>156</b>
<b>Consentement pour l'échantillon 2 (articles 2 et 3)</b>	<b>156</b>

# Liste des tableaux

## Article 1

Tableau 1 : Objectifs personnels des étudiants	49
Tableau 2 : Approches d'apprentissage activées par les étudiants	51

## Article 3

Tableau 1: Eléments visuels du langage de modélisation des EPA (Auteur, 2019).....	104
Tableau 2 : Etudiant N°8 - Représentations initiale et nouvelle de son EPA.....	115
Tableau 3 : Evolution des modèles explicatifs des étudiants .....	117

# Liste des figures

Figure 1 : Objectifs, méthodes et contributions de la recherche .....	6
Figure 2 : L'autonomie, dialogique de l'apprenant et de l'environnement .....	23

## Article 1

Figure 1 : Application du modèle d'Engeström à l'activité d'apprentissage conceptualisée comme un système .....	36
Figure 2 : Modèle conceptuel des processus de construction et de régulation de l'EPA .....	38
Figure 3 : Schéma de l'EPA d'Alice .....	40
Figure 4 : Emboîtement des artefacts en situation d'apprentissage avec les instruments, adapté de Marquet (2010, p.126) .....	46
Figure 5 : Dynamique de la décision de Chloé d'inclure et d'exclure une ressource à l'EPA .....	48
Figure 6 : Processus de mise en œuvre de stratégies menant à l'ajustement de l'EPA .....	55

## Article 2

Figure 1 : Démarche de recherche-développement de la méthode MEPA.....	69
Figure 2 : Modèle générique de l'EPA : niveau 0.....	74
Figure 3 : Modèle générique de l'EPA : Système d'instruments .....	76
Figure 4 : Modèle générique de l'EPA : Artefact didactique.....	77
Figure 5 : Modèle générique de l'EPA : artefact pédagogique .....	78
Figure 6 : Modèle générique de l'EPA : artefact social .....	79
Figure 7 : Système de symboles du langage de modélisation des EPA .....	80
Figure 8 : Les éléments du langage de modélisation des EPA.....	81
Figure 9 : Modélisation de l'EPA - étape 1.....	83
Figure 10 : Modélisation de l'EPA - étape 2.....	84
Figure 11 : Modélisation de l'EPA - étape 3.....	85
Figure 12 : Modélisation de l'EPA - étape 4.....	86
Figure 13 : Modèle de l'EPA de l'étudiant 13 après 12 semaines de cours .....	88

## Article 3

Figure 1 : Contexte de l'étude.....	107
Figure 2 : Déroulement de l'entretien 5 comme source de données et liens avec les résultats .....	109
Figure 3 : Exemple de l'EPA de l'étudiant 8 après 12 semaines du cours de psychologie cognitive du langage .....	125

« De tout ceci il résulte que les pensées déposées sur le papier ne sont rien de plus que la trace d'un piéton sur le sable. On voit bien la route qu'il a prise ; mais pour savoir ce qu'il a vu sur la route, on doit se servir de ses propres yeux. »

Arthur Schopenhauer, *La lecture et les livres*, 1905, p.107

## **Introduction**

À l'origine de nos travaux sur les environnements personnels d'apprentissages (EPA) en 2012 lors de nos études de Master, cette expression n'était encore qu'une idée. Idée séduisante en cela qu'elle renvoie intuitivement à une question forte : et si la capacité de l'individu à gérer son environnement était une clé de lecture de la réussite des apprentissages ? Cette question inscrivait inévitablement nos travaux dans le champ la psycho-pédagogie en mobilisant le champ de l'autorégulation environnementale de l'apprentissage (Zimmermann, 2008).

Par la suite, nos travaux de recherche doctorale nous ont peu à peu amenés à réaliser que l'EPA comme objet de recherche répond à une problématique fondamentale de notre époque voulant que l'autonomie de l'individu soit confrontée à des buts de formation en évolution et à des outils constamment nouveaux. Cette problématique et ses particularités liées à l'ère numérique que nous soulignons dans Felder (2017b) placent peu à peu le concept de l'EPA dans le champ de l'ingénierie pédagogique en mobilisant les champs de la modélisation et de la métacognition.

En effet, notre société est mue par une transformation numérique qui affecte notre rapport au savoir, au travail, à l'« apprendre ». L'information est plus que jamais disponible partout et tout le temps au point que le problème n'est plus d'y accéder, mais de la traiter efficacement. Le labeur est soutenu par les technologies numérique, quand il n'est pas remplacé. Apprendre tout au long de la vie devient une nécessité pour la société et pour les individus qui la composent. Il s'agit de faire évoluer ses connaissances et ses compétences au sein de métiers changeants. Il s'agit aussi de réorienter ses connaissances et ses compétences pour faire face, en tant qu'individu, à la nécessité de changer de travail ou de le faire

évoluer. Il s'agit encore de tirer profit des possibilités des technologies numériques, sinon pour être compétitif et à la pointe d'un domaine, du moins pour ne pas être laissé sur le carreau. Ces besoins sont tels que la capacité de pratiquer « le métier d'apprenant » devient la compétence transversale qu'une ingénierie pédagogique moderne se doit de soutenir.  
(p.3)

À l'ère numérique, il est devenu possible de jouir d'une liberté de choix dans les projets et les actions, de s'exprimer en tout temps et sur tous les sujets, d'accéder aisément à l'information et aux ressources permettant de la traiter. L'ingénierie pédagogique nouvelle est contrainte de faire face aux attentes des apprenants auxquels elle s'adresse, de s'adapter aux environnements technoéducatifs changeants, et d'envisager l'évolution de la finalité de l'éducation qui mettrait au premier plan l'autonomie de l'apprenant. Comme nous le verrons, l'autonomie est comprise comme relevant de la dialogique de l'apprenant et des instruments de son environnement personnel d'apprentissage, c'est-à-dire une autonomie qui se développe et se réalise dans la relation entre l'apprenant et les multiples ressources humaines, matérielles et symboliques de son environnement.

Cette thèse contribue à la problématique générale de l'autonomie de l'apprenant et à son développement. La recherche est organisée en trois volets auxquels se rapportent des objectifs généraux, composés pour les deux premiers d'objectifs spécifiques :

1. Situer le processus de construction et de régulation de l'EPA comme objet de recherche (un modèle conceptuel) et
  - a. Décrire les variables du modèle conceptuel du processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant et leurs interrelations
  - b. Eprouver la valeur heuristique du modèle conceptuel du processus de construction et de régulation de l'EPA
2. Développer une méthode pour mener des recherches sur les EPA, et
  - a. Développer une méthode d'analyse et de modélisation des EPA
  - b. Développer un modèle générique de l'EPA
  - c. Développer un langage de modélisation des EPA
3. Evaluer le potentiel réflexif des modèles d'instances d'EPA d'étudiants générés par le chercheur comme objet intermédiaire

Ce manuscrit est organisé en quatre chapitres présentant et articulant les trois volets de recherche.

- Le **chapitre 1** présente d’abord l’articulation de la recherche. Les *questions, les objectifs et la méthode* (2.1) de la recherche sont mis en relation avec les différents cadres théoriques mobilisés pour en expliciter la cohérence. Le *parcours de recherche* (2.2), explique comment les activités de communication et de rédaction des articles scientifiques ont contribué à (re)définir les problématiques traitées dans cette thèse.
- Le **chapitre 2** expose des éléments théoriques et épistémologiques en complément aux écrits de nos trois articles. La section 3.1 intitulée *De la notion au concept d’EPA* développe les visions parfois contradictoires de la recherche sur les EPA pour positionner la conceptualisation de l’EPA que nous proposons dans cette thèse. La section 3.2, *De l’autorégulation à la métacognition, pour l’autonomie de l’apprenant*, expose un regard croisé sur des notions proches de l’autonomie afin d’en dégager la compréhension soutenue dans cette thèse. Enfin, la section 3.3, *Essai épistémologique de l’EPA*, formule quelques hypothèses épistémologiques relatives à la complexité de l’EPA qui ont guidé notre pensée.
- Le **chapitre 3** est consacré aux trois articles qui constituent le cœur de cette thèse.

L’*article 1* situe le « processus de construction et de régulation de l’environnement personnel d’apprentissage » comme objet de recherche. Il présente des résultats exploratoires à propos des relations entre des caractéristiques personnelles de l’apprenant et son EPA, entre le projet personnel d’apprentissage de l’apprenant et son EPA, ainsi qu’entre le dispositif de formation et l’EPA de l’apprenant. De plus, cet article identifie et décrit des stratégies de régulation spécifiquement orientées vers l’EPA.

L’*article 2* est une contribution méthodologique. Il présente la méthode de modélisation des environnements personnels d’apprentissage (MEPA) et ses deux composantes : un modèle générique de l’EPA et un langage de modélisation des EPA. Ces éléments fournissent au chercheur, à l’enseignant,

au concepteur ainsi qu'à l'apprenant des concepts, outils et instruments pour l'analyse des EPA.

L'article 3 présente l'évaluation du recours à la modélisation des EPA comme instrumentation de la métacognition des étudiants universitaires. Les résultats exploratoires montrent que cette approche peut amener l'étudiant à prendre conscience de son EPA, voire à faire évoluer sa conception de l'apprentissage. Aussi, cette approche amène certains étudiants à envisager des mesures pour rendre leurs apprentissages plus efficaces.

- Le **chapitre 4** conclut ce manuscrit par une discussion générale des apports, des limites et des perspectives de cette thèse. La section 4.1, *De la définition du projet personnel d'apprentissage : un défi didactique*, pointe la nécessité de favoriser le développement des connaissances didactiques de l'individu que l'on veut autonome. La section 4.2, *De la modélisation des processus d'interaction entre les caractéristiques de l'apprenant, le dispositif de formation, le projet personnel d'apprentissage et l'EPA*, offre une perspective de recherche. La section 4.3, *Pour un soutien aux activités métacognitives de l'étudiant recourant à la modélisation de l'EPA*, propose des pistes pédagogiques. La section 4.4, *Pour des activités d'ingénierie pédagogique recourant à la modélisation des EPA*, formule des pistes pour renouveler une ingénierie pédagogique renforçant le développement de l'autonomie de l'apprenant. La section 4.5, *Vers un outil numérique pour la collecte, la modélisation et l'analyse de données*, argumente d'un certain nombre d'exigences à satisfaire pour un tel outil et ouvre la voie pour un projet de recherche. Enfin, la section 4.6 conclut cette thèse et propose comme ouverture une forme de coaching pédagogique et d'accompagnement à la formation tout au long de la vie en contexte de travail.
- Les annexes contiennent les instruments de collecte de données utilisées au cours de cette recherche (annexe 1). On y retrouve également les modèles utilisés pour informer les sujets participants à cette recherche et pour obtenir leur consentement pour la collecte, l'analyse des données et la publication des résultats (annexe 2).

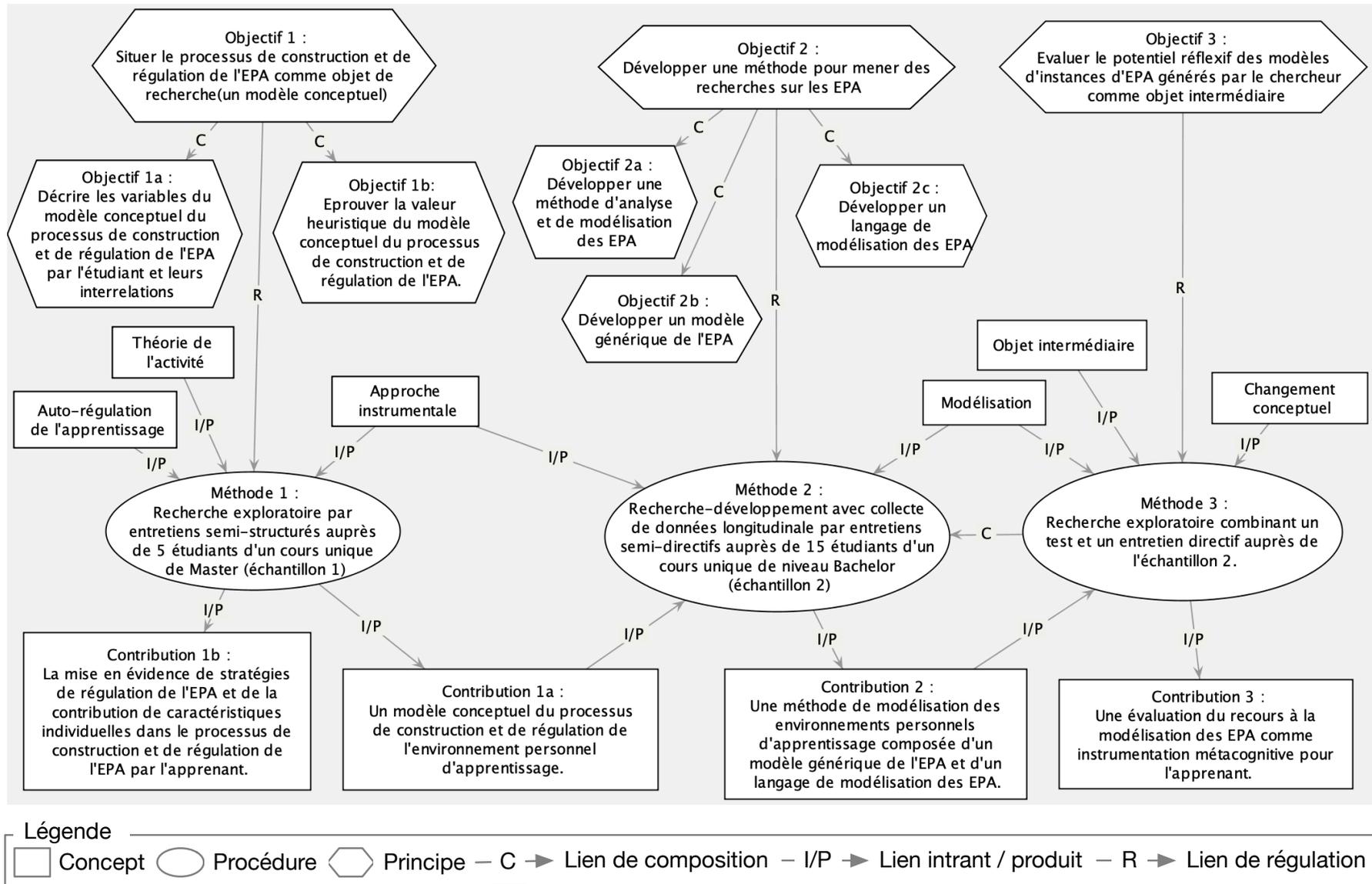
« En laissant libre cours à notre imagination, nous sommes parties dans les voies de la recherche. Sur notre chemin, il nous est arrivé une drôle d’histoire (...) qui nous a accompagné un bon bout de chemin jusqu’à ce qu’elle prenne sens pour nous : Cette histoire est notre histoire. »

Sautois C. et Gueulette A.-M., *dans Apprendre à Chercher de Luc Albarello, 2007, p.193*

## **Chapitre 1 - Questions, objectifs et méthode de la recherche**

Cette recherche est organisée en trois volets dont la cohérence et leur articulation sont démontrées dans ce chapitre. A chacun de ces volets correspond un article de recherche, tous trois rassemblés au chapitre 3.

Face à la problématique de l’autonomie de l’individu confronté à des objets de formation en évolution et à des outils constamment nouveaux exposée en introduction, nous nous sommes fixés trois objectifs généraux. Chacun de ces objectifs s’est précisé tout au long du travail et a nécessité des méthodes de recherche distinctes. Les contributions qui en découlent et les cadres théoriques mobilisés pour articuler nos travaux constituent un apport original à la problématique générale du développement de l’autonomie de l’apprenant. La figure 1 représente cette articulation en recourant au langage de modélisation par objet typé (MOT ; Paquette, 2002).



**Figure 1 : Objectifs, repères théoriques, méthodes de recherche et contributions de la recherche**

## **1.1 Premier volet - objectif 1 : Situer le processus de construction et de régulation de l'EPA comme objet de recherche**

Le premier volet de notre recherche est restitué dans l'article 1 *Comprendre le processus de construction et de régulation de l'EPA* (Felder, 2017). L'objectif de ce volet est de situer le processus de construction et de régulation de l'EPA comme objet de recherche et d'en développer un modèle conceptuel (objectif 1) en s'appuyant sur la compréhension et la description des variables de ce modèle conceptuel (objectif 1a), puis en éprouvant sa valeur heuristique (objectif 2a). Le cadre théorique mobilisé pour situer cet objet de recherche repose sur trois repères théoriques. Le premier, la théorie de l'activité d'Engeström (1999), permet d'avancer l'idée que l'EPA est le produit d'une activité d'apprentissage, au même titre que les apprentissages eux-mêmes réalisés à l'aide de l'EPA. Le second, l'approche instrumentale de Rabardel (1995), est mobilisé pour observer les processus de construction de l'EPA par la genèse d'instruments d'apprentissages à partir des artefacts prescrits par le dispositif de formation et des artefacts choisis par l'apprenant au-delà des frontières de ce dispositif (selon l'expression de Charlier, 2013). Le troisième, l'auto-régulation de l'apprentissage au sens de Zimmermann (2008), soutient l'idée d'un processus de régulation de l'EPA dans lequel interviennent des variables psycho-sociales de l'apprenant et des variables propres au projet personnel d'apprentissage de l'apprenant.

La méthode mise en œuvre pour atteindre l'objectif de ce premier volet s'appuie sur les données issues d'une recherche exploratoire par entretiens semi-structurés auprès de cinq étudiants d'un cours unique de Master (Méthode 1) menée dans le cadre de notre mémoire de Master (Felder, 2014). Par une analyse catégorielle (L'Ecuyer, 1990), elle vise à répondre aux questions de recherches suivantes.

1. Quelle est l'évolution des EPA des étudiants au regard de l'interprétation qu'ils font du dispositif de formation, des raisons qu'ils donnent à l'inclusion et à l'exclusion d'une ressource à leur EPA et de leur projet personnel d'apprentissage ?
2. Quelle est la relation entre l'EPA et l'approche d'apprentissage activée par l'étudiant pour le cours ?
3. Quelle est l'influence des instruments construits par l'apprenant sur l'évolution de son EPA ?

4. Quelles conduites d'autorégulation et stratégies de construction et de régulation de l'EPA sont mises en œuvre par l'étudiant au cours de l'activité d'apprentissage ?

Les résultats mettent en évidence des stratégies de régulation de l'EPA et l'influence des caractéristiques individuelles dans le processus de construction et de régulation de l'EPA par l'apprenant (contribution 1a). Aussi, ils permettent d'éprouver empiriquement la valeur heuristique du modèle conceptuel du processus de construction et de régulation de l'EPA (contribution 1b).

## **1.2 Deuxième volet - objectif 2 : Développer une méthode pour mener des recherches sur les EPA**

Le deuxième volet de notre recherche est restitué dans l'article 2 *Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage* (Felder, à paraître). L'objectif de ce volet entend combler un manque méthodologique limitant l'étude des EPA : les cadres et les outils ne permettant pas de rendre compte finement des EPA. Cet objectif vise à développer une méthode d'analyse et de modélisation des EPA (objectif 2a) composée d'un modèle générique de l'EPA (objectif 2b) et d'un langage de modélisation de l'EPA (objectif 2c). Le développement de cette méthode s'appuie sur trois éléments principaux. Le premier, les travaux sur la modélisation en ingénierie pédagogique (Paquette, 2010) sert de cadre de référence à la méthode. Le second, le modèle conceptuel du processus de construction et de régulation de l'EPA développé dans le premier volet, détermine le cadre d'analyse de l'EPA. Le troisième, l'approche instrumentale de Rabardel (1995), définit le cadre de l'objet modélisé, c'est-à-dire le point de vue sur l'EPA comme un système d'instruments.

La méthode mise en œuvre pour atteindre l'objectif de ce deuxième volet repose sur une approche de recherche-développement. Des données auprès de 15 étudiants suivant un même cours universitaire de niveau Bachelor ont été collectées longitudinalement (méthode 2). La méthode de modélisation et ses deux composantes ont été développées de façon itérative à la collecte des données, à leur analyse et à la modélisation des EPA. Le développement vise les critères de qualité suivants : expressivité des instances d'EPA figurées par la modélisation, simplicité d'interprétation par les apprenants, portée ontologique, pragmatisme d'usage comme méthode de recherche et comme outil d'ingénierie pédagogique.

Au final (contribution 2), la méthode de modélisation des EPA (MEPA) est déclinée en cinq étapes : collecte de données, analyse de données, reformulation des données, représentation visuelle de l'EPA, validation de la modélisation. La méthode a pour première composante un modèle générique de l'EPA qui formalise les concepts et leurs articulations sémantiques constitutifs d'un EPA. S'ajoute à cette première composante un langage de modélisation des EPA relié au modèle générique de l'EPA. Ce langage consiste en un système de symboles et de règles qui formalise les modèles d'instances d'EPA. Il offre différents points de vue sur les informations collectées, rendant ainsi les modèles hautement expressifs.

### **1.3 Troisième volet - objectif 3 : instrumenter les apprenants pour faire de leur EPA un soutien à leur autonomie**

Le troisième volet de notre recherche est restitué dans l'article 3 *Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage* (Felder, 2019). L'objectif de ce volet est d'évaluer le potentiel réflexif des modèles d'instances d'EPA générés par le chercheur comme objet intermédiaire. Cet objectif repose sur l'hypothèse que les modèles d'instances d'EPA soutiennent une médiation réflexive de l'apprenant sur son apprentissage, faisant évoluer sa représentation de son EPA et sa conception de l'apprentissage. Le cadre théorique de ce volet repose sur l'approche du changement conceptuel (Vosniadou, 1994 ; diSessa, 1993) et sur la notion d'objet intermédiaire (Vinck, 2009). Ces deux repères théoriques amènent à proposer le postulat que les liens entre le langage de modélisation et le modèle générique de l'EPA permettent à l'apprenant de mettre en relation ses représentations naïves avec une conception de l'apprentissage formalisée par le modèle générique et, potentiellement, de faire évoluer son modèle explicatif de l'apprentissage.

La méthode mise en œuvre pour atteindre cet objectif s'inscrit dans le cadre de l'étude réalisée au deuxième volet en ceci que les données en sont issues et que le même échantillon d'étudiants est sollicité. Dans une approche exploratoire, un test et un entretien semi-directif ont été menés (méthode 3). Par une analyse catégorielle, elle vise à répondre aux questions de recherche suivantes.

1. Dans quelle mesure le langage de modélisation des EPA permet-il de générer des modèles satisfaisants, intelligibles, plausibles et féconds pour des étudiants universitaires ?

2. Dans quelle mesure ces modèles renforcent-ils chez l'étudiant la conscientisation de son EPA ?
3. Dans quelle mesure la méthode de modélisation et son approche réflexive sur l'EPA suscitent-elle chez l'étudiant un apprentissage des savoirs immanents à la conceptualisation de l'EPA qu'elles soutiennent ?

Les résultats montrent que les étudiants de l'échantillon reconnaissent l'intelligibilité, la plausibilité et la fécondité des modèles d'instances d'EPA réalisés par la méthode MEPA et que, pour certains étudiants, l'objectivation de leur EPA a généré des changements conceptuels au niveau de leur conception de l'apprentissage (contribution 3).

« Construire une pensée personnelle suppose que je puisse au départ m'adosser à la pensée d'autres que moi, ancêtres ou contemporains, pour m'en nourrir et la métaboliser, que je puisse aussi la partager avec d'autres, la confronter à celle des autres ».

Etienne Bourgeois, 2018, p.54

## **Chapitre 2 - Compléments théoriques et épistémologiques**

Afin de restituer pleinement le cadre théorique de notre recherche, nous apportons dans cette section des éléments théoriques et épistémologiques qui n'ont pas trouvé place dans nos trois articles. Nous revenons dans un premier temps sur la notion d'environnement personnel d'apprentissage et sa conceptualisation dans la littérature scientifique (2.1), afin de justifier l'EPA en tant que concept. Dans un deuxième temps, nous présentons un état non exhaustif des savoirs relatifs à l'autonomie de l'apprentissage et à la métacognition (2.2), afin d'explicitier notre compréhension de la relation entre l'EPA et l'autonomie de l'apprenant. Enfin, nous proposons un essai épistémologique de la complexité de l'environnement personnel d'apprentissage (2.3), montrant comment ces réflexions se reflètent dans la construction de la thèse.

### **2.1 De la *notion* au *concept* d'environnement personnel d'apprentissage**

Pourquoi l'environnement personnel d'apprentissage n'est-il pas qu'une notion, mais légitimement un concept ? Nous tentons de répondre à cette question fréquemment débattue par la communauté scientifique en nous donnant comme cadre la définition du terme concept donnée par Dumez (2011). Cela étant, du fait de son caractère interdisciplinaire, les auteurs conceptualisent l'EPA parfois de manière contradictoire. Nous proposons pour notre part un état de l'art synthétique de la recherche sur les EPA qui permet de dégager la conceptualisation que nous adoptons dans nos propres travaux.

#### **2.1.1 L'environnement personnel d'apprentissage : un concept**

Selon Dumez (2011), « un concept est fait de trois choses : un nom, une dimension de compréhension et une dimension d'extension » (p.68) qui se déterminent de manière dynamique. Cette dynamique à l'esprit, nous cherchons dans ce qui suit à montrer

l'émergence du terme environnement personnel d'apprentissage dans sa compréhension et dans son extension.

**Un nom :** comme le souligne Henri (2014), l'EPA en tant que notion – c'est-à-dire en tant que connaissance intuitive et imprécise d'une chose – n'est pas nouveau en soi : « Les apprenants ont toujours eu à construire et à organiser individuellement leur propre environnement d'apprentissage » (p.126). Pour autant, la détermination du concept d'EPA débute lorsque Olivier et Liber (2001) lui donnent le nom de « Personal Learning Environment ». Trois mots résumés par l'acronyme EPA en français pour exprimer l'idée partagée par un groupe d'experts qu'il faut remédier aux limites des *learning management system* et autres plateformes numériques centrées sur les institutions – pour en créer de nouvelles, centrées sur l'apprenant.

**Une dimension de compréhension :** selon Dumez (2011), la dimension de compréhension d'un concept « est souvent conçue comme la définition du concept » (p. 68). Des définitions de l'EPA, les auteurs en ont donné de multiples au cours de leurs exercices de conceptualisation nécessaires aux études qu'ils ont menées. Henri (2014), par une analyse de travaux illustratifs de ces différentes conceptualisations, propose une triple définition du concept EPA, que nous synthétisons ainsi :

- Ensemble d'applications, de services web et d'outils personnalisés choisis par l'apprenant en soutien à la gestion personnelle des connaissances, au développement de réseaux personnels d'apprentissage et à la constitution d'e-portfolios
- Approche de méta-design<sup>1</sup> pédagogique dont la caractéristique principale est de prendre en compte les pratiques et les usages personnels des technologies par les apprenants, tout en laissant l'apprenant prendre le contrôle de ses apprentissages et d'intégrer dans son environnement les instruments dont il a besoin pour apprendre
- Représentation mentale subjective des ressources et instruments d'apprentissage en rapport à un projet d'apprentissage personnel

---

<sup>1</sup> Le méta-design est « une culture du design qui se focalise sur le design de structures et processus généraux plutôt que sur des objets et contenus fixes ; qui nécessite des méthodes et des techniques fluides plutôt que prescriptives ; qui demande des environnements qui peuvent évoluer ; qui nécessite des cadres relationnels permettant aux systèmes d'affecter et d'être affectés dans un processus ouvert et mutuel » (Giaccardi, 2005, p.346, notre traduction).

**Une dimension d'extension :** selon Dumez (2011), l'extension « recouvre les cas empiriques auxquels va s'appliquer (et ne va pas s'appliquer) le concept » et le concept se justifie par « le repérage de domaines empiriques de validité » (p.69). Les cas empiriques observables de l'EPA comme ensemble technologique sont légion, parmi eux :

- Cadre technologique pour l'interopérabilité de widget (Dahn, Kiefel, Lachmann, Nussbaumer, Berthold & Albert., 2013)
- Infrastructures d'interopérabilité (Grandbastien, 2014)
- Systèmes de recommandation de ressources numériques (Nowakowski, Ognjanović, Grandbastien, Jovanovic & Šendelj, 2014 ; Rahimi, Van den Berg & Veen, 2013 ; Shaikh et Khoja, 2014)
- Systèmes de recommandation de séquences d'activité (Daubigney & al. 2011, dans Lefevre & al. 2012)
- Ouverture des plateformes institutionnelles aux EPA (García-Peñalvo, Conde, Alier & Casany, 2011 ; Conde, García-Peñalvo, Alier & Piguillem, 2013 ; Jurado & Redondo, 2014)

Les cas empiriques concrets de l'EPA comme approche de méta-design pédagogique sont également nombreux.

- Cadres de référence sur les technologies de l'apprentissage (Rahimi, Van den Berg & Veen, 2015; Dabbagh & Kitsantas, 2012 ; Castañeda & Soto, 2010 ; Marín-Díaz, López-Pérez & Sampedro-Requena, 2017 ; Drexler, 2010)
- Conception de cours orientés vers le développement d'un EPA (Laakkonen, 2015)

Les cas empiriques de l'EPA comme représentation mentale ne sont pas observables directement. Dès lors, il faut, selon les propos de Dumez (2011) « réfléchir à la manière de passer du non-observable à une classe de phénomènes observables » (p.69). À partir de travaux d'autres auteurs, c'est de cette problématique méthodologique que traite notre deuxième article, contribuant à consolider le concept d'EPA.

La compréhension progressive de cette réalité qu'est l'EPA, permet de penser l'EPA comme un concept que l'on peut modéliser, manipuler et instancier. Ainsi, l'EPA n'est

pas qu'un *nom* renvoyant à une idée ; il n'est pas qu'un ensemble de définitions. Les EPA (leurs extensions) sont multiples. Néanmoins, bien que le concept soit justifié, le dynamisme de sa détermination évolue encore au fil des études de différents cas empiriques à la suite desquelles des conceptualisations particulières sont opérées. Ainsi, pour étudier les EPA, d'autres concepts seront associés à celui d'EPA, menant à produire de nouvelles connaissances et parfois à remanier sa dimension de compréhension du concept, c'est-à-dire sa définition.

Dans le cadre de cette thèse, nous mobilisons le concept d'EPA d'abord pour analyser l'émergence d'une représentation mentale des ressources et instruments d'apprentissage en rapport avec un projet personnel d'apprentissage et un dispositif institutionnel d'enseignement (article 1). Nous sommes ainsi amenés à faire du processus de construction et de régulation de l'EPA un objet de recherche et à associer au concept d'EPA celui d'instrument (Rabardel, 1995). Nous précisons ainsi le concept d'EPA de la manière suivante. L'EPA s'avère être la représentation mentale que se fait l'apprenant d'un système d'instruments d'apprentissage constitués de schèmes et d'artefacts techniques, didactiques, pédagogiques et sociaux. Plus encore, en cherchant à rendre observable cet EPA non observable puisqu'étant une représentation mentale (article 2), nous précisons que :

- l'artefact didactique est un artefact symbolique correspondant aux connaissances et aux compétences
- l'artefact pédagogique est d'une part un artefact symbolique correspondant aux stratégies métacognitives et cognitives de l'apprenant et d'autre part, un artefact concret correspondant aux formes de médiatisation des connaissances
- l'artefact social est d'une part un artefact concret correspondant aux individus contribuant aux apprentissages de l'apprenant et d'autre part un artefact symbolique correspondant aux règles, valeurs et idéaux internes à l'apprenant, ainsi qu'aux règles, valeurs et idéaux externes à l'apprenant.

### **2.1.2 Repères théoriques associés au concept d'EPA**

Pour produire des connaissances au sujet des EPA et mieux comprendre les phénomènes qui y sont rattachés, d'autres auteurs ont associé le concept d'EPA à différentes notions

ou concepts. Nous présentons cinq de ces associations comme repères théoriques à notre recherche et explicitons de quelle manière elles y participent.

1) *Individu Plus et EPA*. En associant le concept d'EPA à l'idée de l'Individu Plus de Perkins (1993), Charlier (2017) postule que l'EPA est la manifestation pragmatique de la cognition distribuée, orientée vers l'apprentissage. Selon cette perspective, l'apprenant et les artefacts forment un système dans lequel la cognition est répartie. La construction des représentations ou des apprentissages résulte de l'interaction entre l'individu et ses artefacts. En ce sens, ce n'est pas que l'individu qui apprend, mais bien tout le système constitué de l'individu et des artefacts (ibid.). Par cette association, Charlier argumente la nécessité

d'orienter la formation des individus vers la construction de leur Plus ; la nécessité de leur permettre de récupérer la fonction d'exécution<sup>2</sup> ; la nécessité pour les concepteurs de formations de considérer que les artefacts et plus largement l'environnement font partie de leur public cible qui peuvent et doivent apprendre ou plus simplement changer (p.52).

Selon l'auteur, en réponse à ces nécessités, il faut pouvoir rendre ces artefacts visibles et accessibles. De plus,

il faudrait aussi modéliser les environnements de formation ou de travail pour en comprendre les structures plus stables et pour saisir les conditions d'émergence de nouvelles pratiques et les rendre intelligibles. Pour les individus, (...) il s'agirait sans doute de développer leur connaissance et leur compréhension de leur environnement, et en particulier des artefacts qui en font partie, et de leurs rôles dans la construction des pratiques et des connaissances (p.55).

Dans le cadre de nos travaux, cette vision d'un système individu-artefacts qui apprend est conceptualisée comme un système d'instruments d'apprentissage composé de schèmes et d'artefacts techniques, didactiques, pédagogiques et sociaux. La possibilité de rendre visibles ces artefacts afin de comprendre l'environnement d'apprentissage et de travail est évaluée sous l'angle du changement conceptuel

---

<sup>2</sup> La fonction d'exécution correspond au choix des actions à mettre en œuvre pour construire la connaissance en contexte (...) qui est souvent prise en charge par les technologies ou les supports. (Charlier, 2017, p.49)

(article 3) soutenu par la modélisation des environnements personnels d'apprentissage (article 2).

- 2) *Agentivité et EPA*. En associant le concept d'EPA à la théorie sociale cognitive (Bandura, 1999) selon laquelle « l'agentivité humaine est le contrôle exercé par les sujets sur leur propre fonctionnement, leurs conduites et l'environnement » (Jézégou, 2014, p.270), Jézégou postule que la caractéristique « personnel » de l'EPA de l'apprenant est plus ou moins importante selon que ce dernier est face à un environnement imposé par autrui, choisi par l'apprenant ou construit par autrui et par l'apprenant (Jézégou, 2014). Qui plus est, le phénomène de l'agentivité collective mènerait selon Jézégou à des EPA plus riches lorsqu'ils sont co-construits dans une communauté d'apprentissage où des interactions sociocognitives et socio-affectives ont lieu.

Par cette proposition théorique, Jézégou place le caractère subjectif de l'EPA en tension avec le caractère prescriptif du dispositif d'enseignement auquel est confronté l'apprenant. Pour nous, cette tension n'est pas pour autant contradictoire. D'abord, du point de vue subjectif de l'apprenant, le contour de l'EPA dépasse celui du dispositif construit par autrui. Même face à un environnement imposé par autrui, l'apprenant construit son « plus », en y intégrant d'autres artefacts et en construisant ses instruments. Ensuite, l'EPA est aussi une représentation mentale propre à l'apprenant. Même face à un environnement imposé par autrui, les individus se construisent des environnements singuliers.

Finalement, la proposition théorique de Jézégou est, selon nous, à retenir comme repère dans le cadre de réflexions pédagogiques relatives à l'EPA. Dans ce cadre effectivement, il est cohérent de considérer l'agentivité humaine comme moteur à la construction d'EPA par les apprenants. Les activités de co-construction d'EPA produiront certes des EPA aux contours tangibles semblables, mais pourtant toujours subjectifs et singuliers dans les représentations mentales.

- 3) *Viable System Model et EPA*. En associant le concept d'EPA au Viable System Model (VSM) de Beer, Johnson et Liber (2008), postulent que l'apprenant doit agir au niveau de cinq sous-systèmes pour maintenir un système d'activité d'apprentissage viable : 1) gérer les activités de formation ; 2) coordonner les activités du niveau 1 pour éviter les conflits ; 3) concevoir des règles personnelles d'allocation de temps et de ressources aux activités & monitoring des activités et de leurs résultats ; 4) projeter

des activités futures ; 5) gestion de l'équilibre du système. Par cette association, ces auteurs mettent en évidence une série de problèmes éducatifs, tels que « l'habilité de l'apprenant à organiser l'environnement technologique de façon stratégique, afin de faciliter les actions futures ; l'habilité à juger des produits des actions et à adapter les stratégies lorsque nécessaire ; l'habilité à appliquer des cadres conceptuels à des situations, comme un outil pour établir des stratégies » (p.11).

Dans le cadre de nos travaux, nous nous sommes focalisé sur le premier des cinq sous-systèmes où se situent les activités d'apprentissage. Par l'association du concept d'EPA au VSM, Beer, Jonhson et Liber suggèrent que d'autres systèmes se superposent au système d'activité d'apprentissage et que ces systèmes sont en interaction. Par exemple, des projections d'activités futures pourraient avoir une influence sur l'EPA construit et régulé par l'apprenant au niveau 1 de gestion des activités de formation. Pour nous, ce repère est important dès lors que l'on réfléchit à l'EPA optimal de l'apprenant selon l'expression de Heutte (2014) voulant que celui-ci

permette de conforter le besoin d'autodétermination, de compétence et d'appartenance sociale de l'ensemble des acteurs ; leur sentiment d'efficacité personnelle comme collective ; leur persistance à vouloir comprendre, apprendre et travailler ensemble, en assurant leur bien être psychologique (p.28).

L'activité d'apprentissage se déroule dans un cadre plus large, celui de l'activité de formation, lui-même situé dans le cadre de l'activité de vie de l'individu.

- 4) *Segments de réseaux personnels et EPA*. En associant le concept d'EPA à celui de réseau personnel d'apprentissage (Personal learning network ; PLN), Harding et Engelbrecht (2015) postulent qu'au sein de réseaux d'apprentissage, les individus s'organisent spontanément en segments de réseaux personnels d'apprentissage (Personal Learning Network Cluster : PLNc). Selon Couros (2010), le concept de PLN étend la définition de l'EPA en incluant les connections humaines médiées au travers des EPA. Il faut donc bien distinguer les regroupements d'apprenants spontanés (PLNc) des regroupements d'individus prescrits par une activité pédagogique (peer learning, travaux collaboratifs, etc.).

Il a toujours été évident pour nous que les humains font partie de l'EPA, qu'ils y sont intégrés tout comme les artefacts techniques non-numériques. Conceptuellement, nous considérons l'individu et le groupe comme un artefact symbolique social (article 2). L'association du concept de PLN à celui d'EPA offre pour nous un repère très pertinent lors de la conduite de recherches sur les EPA : elle invite à collecter des données relatives aux activités qui se déroulent dans ces segments de réseaux personnels d'apprentissage. De plus, c'est un repère utile dans les approches de l'EPA comme une opportunité d'appliquer le méta-design pédagogique, car il permet de concevoir des actions pour tirer profit de ces segments de réseaux à des fins pédagogiques.

- 5) *Projet d'apprentissage et EPA*. En associant le concept d'EPA à celui de projet d'apprentissage, Våljataga et Laanpere (2010), Ortoleva, Bétrancourt et Morand (2012) ou encore Mailles-Viard Metz et Albernhe-Giordan (2008) postulent que l'EPA émerge dans un mouvement téléologique de l'étudiant vers un projet d'apprentissage qui devient personnel. Ainsi,

l'explicitation du projet personnel est la première étape dans le processus de prise en charge du parcours de formation. Cette dernière formule ne signifie pas que l'apprenant va tout à coup se trouver en situation d'autodidacte, abandonné à ses seules capacités. Elle signifie qu'avec le soutien et le guidage du dispositif, les moyens lui sont donnés de prendre progressivement conscience de la nécessité d'explicitier ses démarches d'appropriation de la formation et de se rendre responsable du processus dont dépend, en grande partie, la réussite de son projet (Albero, 2003, p.10 et 11).

Par une intervention auprès d'étudiants universitaires visant à leur faire construire leur EPA et expliciter en parallèle leur projet personnel d'apprentissage, Våljataga et Laanpere (2010) mettent en évidence le haut degré d'exigence que cela représente pour les étudiants.

Ce repère théorique est central dans nos travaux dès la construction du processus de construction et de régulation de l'EPA (article 1). Le modèle conceptuel que nous y proposons conçoit que l'EPA et le projet personnel d'apprentissage se construisent en interrelation.

Ainsi, nous retenons 1) que la cognition de l'individu est distribuée dans son EPA constituant son Plus, 2) que l'agentivité humaine est le moteur de l'émergence de l'EPA, 3) que l'individu agit au niveau de cinq sous-systèmes pour maintenir un système d'activité viable, 4) que les individus s'organisent en segments de réseaux personnels d'apprentissage, 5) que l'EPA de l'étudiant prend son sens dans sa relation au projet personnel d'apprentissage. Sans constituer le cadre conceptuel et d'analyse de notre recherche, ces éléments sont néanmoins des repères théoriques alimentant notre réflexion.

## **2.2 De l'autorégulation à la métacognition, pour l'autonomie de l'apprenant**

Nous avons d'abord perçu la construction et la régulation de l'EPA comme un objet de recherche répondant à la problématique de la réussite de l'apprenant (article 1). Cet objet de recherche s'est peu à peu révélé relever de la problématique de l'autonomie de l'apprenant pour nous amener à évaluer le potentiel de la modélisation comme instrumentation réflexive de l'apprenant (article 3). Cette section a pour but d'explicitier notre compréhension de la relation entre l'EPA et l'autonomie de l'apprenant. Nous formulons d'abord à une définition de l'autonomie, de l'auto-direction, de l'autorégulation et de la métacognition avant de poser un regard critique sur ces concepts en nous inspirant de Bourgois (2018).

### **2.2.1 Autonomie, auto-direction, autorégulation et métacognition**

L'auto-direction, l'autorégulation et la métacognition sont trois concepts éclairant chacun à leur manière des compétences concourant à l'autonomie de l'apprenant dans ses apprentissages. Qu'entend-on par « autonomie » ? La question renvoie à des conceptualisations diverses. Entendue par Linard (2003) comme « le mode plus ou moins indépendant de fonctionnement et d'action d'une entité ou d'un système organisé, naturel ou artificiel, en relation avec son environnement » (p.1), l'autonomie suscite des débats idéologiques entre l'attrait d'une liberté de choix laissé à l'étudiant, la nécessité des prescriptions établies par l'institution de formation et la crainte d'un étudiant laissé pour compte.

Albero (2003) présente les divergences au sujet de l'autonomie en ces termes :

Autonomie et autoformation sont des notions souvent entendues de manière globale, inscrites dans des discours idéologiques. Les uns

invoquent l'émancipation sociale des personnes dans des systèmes politiques sous-tendus par des idéaux humanistes. D'autres défendent l'indépendance des individus dans des systèmes politiques sous-tendus par des idéaux ultra-libéraux (p.7).

L'autonomie est placée ici en tension entre indépendance et dépendance. Elle peut aussi être entendue dans les termes de Moore (1977), repris par Deschênes (1991) :

Un apprenant complètement autonome, c'est une personne qui identifie un besoin d'apprentissage lorsqu'elle se trouve face à un problème, une habileté à acquérir ou une information qu'elle ne possède pas. Elle est capable de formuler son besoin d'apprentissage en termes de but et d'objectifs spécifiques et de fixer, de façon plus ou moins explicite, des critères de réalisation. Dans la démarche qu'il entreprend, l'apprenant autonome recueille l'information qu'il désire, pratique les habiletés, travaille à résoudre son problème et parvient à atteindre les objectifs visés. En évaluant, il vérifie la validité des nouvelles habiletés, l'adéquation des solutions trouvées et la qualité des connaissances acquises. Il dégage des conclusions, retient ou rejette certains éléments et juge si les objectifs sont atteints ou les abandonne. (p.22).

Dans une situation d'enseignement-apprentissage, ces habiletés et activités sont traditionnellement prises en charge par l'enseignant. De plus en plus, dans les situations d'apprentissage instrumentées, ces fonctions d'exécution (selon l'expression de Perkins, 1993) sont prises en charge par les artefacts de l'environnement de l'apprenant.

Nous avons vu le concept d'autonomie intégrer la perspective de l'auto-direction, qui peut être définie comme : « la démarche d'appropriation, de responsabilisation et de prise en charge » des apprentissages (Albero, 2003, p.10). Cette démarche implique que l'apprenant autodirigé fasse preuve d'agentivité « sur les moyens et les tâches, ainsi que sur les buts et les finalités » (Carré, 2010, p.129). Comme le rappellent Jore, Verzat, Toutain et Silberzahn (2014) en citant Long (1991), « l'apprentissage autodirigé suppose que l'apprenant puisse contrôler les processus cognitifs de son propre apprentissage » (p.8). Ce contrôle, l'apprenant l'exerce par ce que les chercheurs appellent l'autorégulation.

Fer de lance de l'autorégulation, Zimmermann (2008) la définit en ces termes :

Dans l'approche de l'autorégulation, les apprenants réalisent leurs apprentissages pour eux et de manière proactive. Les étudiants a) peuvent renforcer leur capacité à apprendre en utilisant des stratégies métacognitives et motivationnelles ; b) peuvent, de manière proactive, sélectionner, structurer et même créer des environnements d'apprentissage avantageux ; et c) peuvent jouer un rôle significatif en choisissant la forme et la quantité d'instructions dont ils ont besoin. (p.3-4).

Sans exclure les autres composantes de cette définition, intéressons-nous en particulier à la métacognition, concept central de notre article 3. Selon Bégin (2008), la métacognition « s'intéresse à la connaissance ou à la conscience que possède la personne de son propre fonctionnement » (p.51) et est nécessaire à l'apprenant qui doit « avoir un certain regard sur son propre fonctionnement cognitif afin de l'ajuster aux situations » (p.52). Selon cet auteur, la métacognition relève de la connaissance de soi (ses caractéristiques, ses rapports aux autres, ses connaissances générales de l'apprentissage) et de la connaissance des tâches et activités mentales où la cognition est impliquée. Convoquée conjointement au concept de l'EPA perçu comme la manifestation de la cognition distribuée (l'idée de l'individu-plus), la métacognition est alors étendue à la connaissance des objets (artefacts) de son environnement d'apprentissage et à ses propres rapports avec eux.

### **2.2.2 Critique de l'auto-direction, de l'autorégulation et de la réflexivité**

Dans le discours sur l'autonomie, l'auto-direction, l'autorégulation et la réflexivité ces concepts ne sont pas vus uniquement comme des phénomènes empiriques, mis en œuvre de fait par les apprenants. Ils sont aussi vus comme des courants pédagogiques associés parfois à des revendications fortes, courants que Bourgeois (2018) analyse de manière critique. Dans la quête de l'émancipation individuelle, l'auto-direction et l'autorégulation rassemblés autour de la notion d'autoformation ont pu être vus comme des

processus d'apprentissage par *soi-même*, plaçant au cœur du processus un individu dans le rôle de pilote principal de son propre apprentissage, qui peut éventuellement interagir avec d'autres, mais au titre de ressources dont le sujet individuel « aux commandes » se sert selon ses propres besoins, intérêts et objectifs (Bourgeois, 2018, p.33).

L'auteur critique, à juste titre selon nous, les discours quasi-militants qui peuvent accompagner la recherche avec et pour ces concepts, supposant un individu seul ne

subissant pas les influences d'un environnement entièrement contrôlé par lui. Comme à chaque apparition d'une nouvelle technologie, d'aucuns voient dans les applications web de type blog ou wiki, dans les MOOC ou dans l'accès libre aux ressources numériques, « l'idée qu'il est possible de se passer définitivement de toute transmission, de toute instance institutionnelle médiatrice, dans la construction de « ses » apprentissages et connaissances » (ibid., p.34). Cette idée tenace n'est pas sans rappeler le *typewriter machine effect* que Perkins (1993) utilisait pour illustrer que l'on a cru à l'apparition des machines à écrire, qu'il suffisait d'en placer sur les bureaux de tous les collaborateurs pour que ceux-ci se libèrent des contraintes de l'écriture manuscrite. Or, ces machines sont restées globalement inutilisées ou mal utilisées et il a fallu organiser des dispositifs pour permettre aux collaborateurs de construire leurs apprentissages liés au bon usage de ces machines. En d'autres termes, l'existence seule des MOOC ou de l'accès libre aux ressources ne se substitue pas au besoin de définir un projet d'apprentissage, d'en scénariser des activités et de concevoir un environnement pour atteindre ses buts.

Dans le cadre de notre thèse, nous avons voulu appréhender les concepts d'auto-direction et d'autorégulation comme des concepts émergeant de phénomènes empiriques, qui présentent pour l'apprenant un potentiel pour s'engager activement dans la construction de ses apprentissages. S'il lui est parfois possible d'apprendre par lui-même, il peut construire son autonomie dans un dispositif d'enseignement conçu par autrui. Et comme nous allons le voir, nous postulons qu'il est aussi possible à l'apprenant de développer son autonomie par les instruments d'apprentissage construits dans son environnement personnel d'apprentissage.

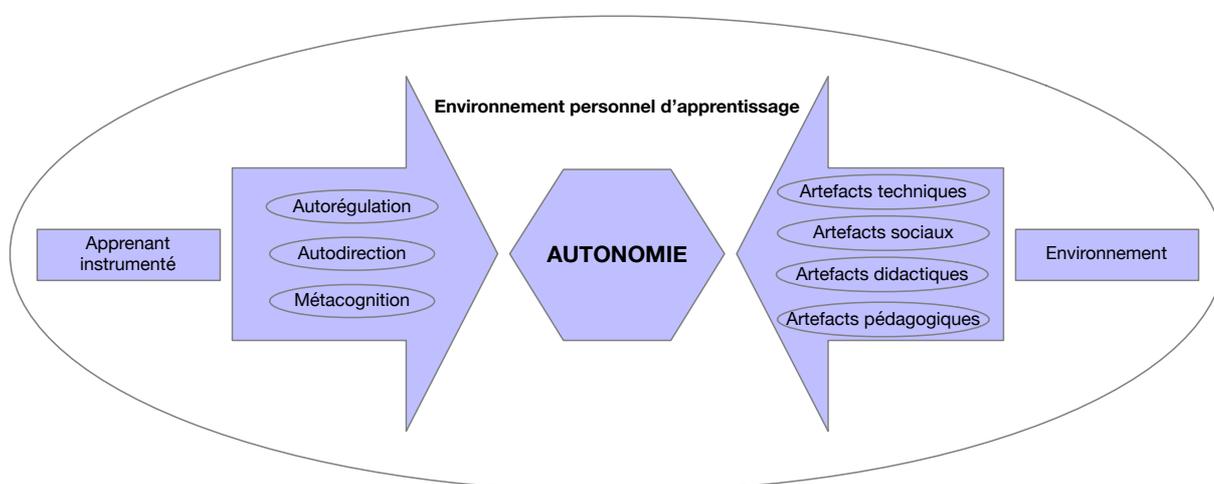
### **2.2.3 L'autonomie, rapport dialogique de l'apprenant et de ses instruments**

Au final, l'autonomie telle que comprise dans cette thèse se situe en tension entre prise en charge par l'apprenant de son apprentissage et guidance opérée par un tiers, humain ou artefact (concret ou symbolique), dont l'apprenant se fait un instrument. Pour nous et à l'instar de Bourgeois (2014) et d'autres, cette tension n'est pas contradictoire, mais dialogique et relève de la complexité des phénomènes d'apprentissage. Morin (2005) éclaire parfaitement cette dualité :

La notion d'autonomie humaine est complexe puisqu'elle dépend des conditions culturelles et sociales. Pour être nous-mêmes, il nous faut apprendre un langage, une culture, un savoir, et il faut que cette culture

elle-même soit assez variée pour que nous puissions nous-mêmes faire le choix dans le stock des idées existantes et réfléchir de façon autonome. Donc cette autonomie se nourrit de dépendance ; nous dépendons d'une éducation, d'un langage, d'une culture, d'une société, nous dépendons bien entendu d'un cerveau, lui-même produit d'un programme génétique, et nous dépendons aussi de nos gènes (p. 89)

L'autonomie de l'apprenant résulte d'une part du concours de son autorégulation, de son autodirection, de sa métacognition et d'autre part, de l'environnement, des instruments, des humains et, des artefacts concrets et symboliques. Par conjonction, l'apprenant instrumenté se trouve dans son environnement, son autonomie se trouvant alors à la fois en lui et en son environnement personnel d'apprentissage.



**Figure 2 : L'autonomie, dialogique de l'apprenant et de l'environnement**

C'est avec ces repères théoriques que le volet de la recherche présenté dans l'article 3 a été mené. Il a permis d'évaluer le potentiel de la modélisation des EPA comme instrumentation à la métacognition de l'apprenant. Car, en effet, notre postulat n'est pas celui d'une émancipation de l'individu par son autonomisation totale rejetant radicalement toute forme de guidance.

Plutôt, notre postulat est celui d'une autonomie conscientisée des processus d'apprentissage, supportée par l'instrumentation de l'apprenant. Dans une telle forme d'autonomie, l'apprenant reconnaît le moment où il a besoin de s'en remettre au projet conçu par d'autres, tout comme il peut reconnaître le moment où il a besoin de rejeter un tel projet, tout ou en partie, pour construire le sien. De même, il reconnaît quand il a besoin de faire sien l'environnement d'apprentissage prescrit par d'autres, tout comme il

reconnaît quand il a besoin de rejeter tout ou une partie de cet environnement pour construire et réguler le sien. Enfin, il reconnaît comment la subjectivité de son EPA l'amène vers la réussite de ses objectifs ou l'en éloigne, pour prendre pro-activement des mesures de construction et de régulation de son EPA. Pour cela, l'apprenant a besoin de connaissances des processus d'apprentissage et d'être en mesure de les percevoir à l'œuvre.

Notre postulat est aussi celui du formateur et de l'ingénieur pédagogique dont l'activité est supportée par une instrumentation les amenant à penser à la subjectivité de l'environnement d'apprentissage des apprenants afin de favoriser leur autonomisation et leur émancipation individuelle. Dans une telle autonomisation, le formateur et l'ingénieur pédagogique reconnaissent quand il est nécessaire d'imposer à l'apprenant les prescriptions du projet d'apprentissage qu'ils ont conçu pour lui, tout comme ils reconnaissent quand il est pertinent de laisser l'apprenant s'affranchir de ces prescriptions pour construire son propre projet. De même, le formateur et l'ingénieur pédagogique reconnaissent quand il est nécessaire d'imposer à l'apprenant un système d'instruments, tout comme ils reconnaissent quand il est pertinent de laisser l'apprenant réaliser une activité avec une instrumentation divergente. Enfin, le formateur et l'ingénieur pédagogique reconnaissent quand la subjectivité de l'EPA d'un apprenant l'amène vers la réussite des objectifs d'apprentissage ou l'en éloigne, pour prendre pro-activement des mesures pédagogiques. Pour cela, ils ont eux-aussi besoin de connaissances des processus d'apprentissage et d'être en mesure de les percevoir à l'œuvre.

### **2.3 Essai épistémologique de la complexité de l'EPA**

Nos travaux sont ancrés dans une épistémologie constructiviste de la complexité (Le Moigne, 2002). Cette épistémologie qui a accompagné nos réflexions se retrouve dans les contributions et les résultats de cette thèse. Nous montrons ici comment ces réflexions se reflètent dans la construction de la thèse et nous formulons un certain nombre d'hypothèses épistémologiques quant à la complexité de l'EPA<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Le texte de cette section est révisé à partir de notre communication Felder, J. (2017c). *Appréhender les EPA dans leur complexité : quelles méthodes ?* Présenté au symposium REF Environnements numériques et Apprenants : Interactions et effets produits. Paris.

Nombreux chercheurs, comme nous, qualifient l'EPA et plus largement l'apprentissage, de « complexe »<sup>4</sup>. En quoi l'usage des appareils notionnels mobilisés dans les recherches mène-il à appréhender la complexité des phénomènes étudiés et communiqués ? Sans renier les qualités des théories utilisées, chercher à appréhender un phénomène complexe questionne les méthodes de récolte de données, d'analyse, et de modélisation des connaissances qui en résultent, de même que les discours énoncés et les pratiques développées. Quels appareils notionnels et quelles méthodes permettent d'appréhender et de restituer la complexité ? Que faire des contradictions observées ? Que faire de l'inconnu et de l'incertain ? Comment penser en principes dialogiques, holographiques, de totalité, de rétroaction, de finalité ? En quoi les discours, les pratiques, les ingénieries sont-elles ensuite congruentes avec cette complexité ?

Les instruments notionnels et conceptuels utilisés pour penser, et plus particulièrement pour penser les recherches et ceux utilisés pour les communiquer, conditionnent les connaissances produites. Dans cette thèse, quatre appareils conceptuels et théoriques principaux sont utilisés : la théorie de l'activité, l'approche systémique (système ouvert, à l'intermédiaire entre hétéro- et auto-organisé), la cybernétique (régulation du système), la modélisation. Chacun à leur manière, ils participent aux fonctions d'observation, d'analyse, de compréhension, de communication, contribuant à la construction de connaissances.

Ainsi, Trestini (2016) voit ceci de commun entre l'approche systémique et la théorie de l'activité : les deux sont orientées vers un but et appréhendent les phénomènes de manière conjonctive plutôt que disjonctive (p.58). C'est là une partie du mode de pensée que Morin (2005) dénote pour parvenir à une pensée complexe. Néanmoins, les cadres théoriques ne suffisent pas à appréhender le phénomène complexe observé. Encore faut-il des méthodes de recherche adaptées. Le premier volet de notre recherche sur le processus de construction et de régulation de l'EPA était exploratoire (article 1). Ce travail a montré les limites de la méthode de recherche que nous avons appliquée. En

---

<sup>4</sup> « Au premier abord, la complexité est un tissu (complexus : ce qui est tissé ensemble) de constituants hétérogènes inséparablement associés : elle pose le paradoxe de l'un et du multiple. Au second abord, la complexité est effectivement le tissu d'événements, actions, interactions, rétroactions, déterminations, aléas, qui constituent notre monde phénoménal. Mais alors la complexité se présente avec les traits inquiétants du fouillis, de l'inextricable, du désordre, de l'ambiguïté, de l'incertitude... D'où la nécessité, pour la connaissance, de mettre de l'ordre dans les phénomènes en refoulant le désordre, d'écarter l'incertain, c'est-à-dire de sélectionner les éléments d'ordre et de certitude, de désambiguïser, clarifier, distinguer, hiérarchiser... Mais de telles opérations, nécessaires à l'intelligibilité, risquent de rendre aveugle si elles éliminent les autres caractères du complexus (...) » (Morin, 2005, p.21).

discutant cette limite lors de colloques et au sein de groupes de recherche, la problématique des méthodes de recherches sur les EPA s'est peu à peu définie comme un problème de représentation d'un phénomène complexe non observable directement, dont nous avons discuté précédemment. Afin de contribuer à la résolution de cette problématique à la fois conceptuelle et méthodologique, nous avons mené le deuxième volet de notre recherche restituée dans l'article 2, qui a conduit au développement d'une méthode de modélisation des EPA composée d'un modèle générique de l'EPA et d'un langage de modélisation des EPA.

### **2.3.1 Communication et construction de connaissances par la modélisation**

En science, les démarches de modélisation des connaissances servent à la fois à les construire et à les communiquer. Selon la synthèse de Trestini, on distingue les modèles objets et les modèles théoriques (ou conceptuels) ayant pour fonctions la conception, l'analyse, la compréhension, le contrôle ou la prédiction. Le modèle objet est vu, selon Mouloud & al. (1999) cité par Harvey et Loïselle (2009), comme un « modèle concret, construit à partir des données expérimentales, qui rend compte aussi fidèlement que possible de certaines des propriétés, géométriques ou fonctionnelles, de l'objet et des lois auxquelles il est soumis » (p. 96). Le modèle théorique permet d'élaborer, à partir du modèle de l'objet, une théorie qui ramène le phénomène étudié à un phénomène plus général (concept) en accord avec l'expérience et confronté avec elle » (op. cit. par Harvey & Loïselle, 2009, p.96). Dans ce cas, modéliser l'activité instrumentée de l'apprenant reviendrait à dégager des invariants, des principes généraux, à la fois structuraux et fonctionnels pouvant les représenter dans leur ensemble ; l'objectif serait de passer du cas particulier à la généralisation.

Comment alors distinguer, conjointer, intégrer la connaissance du modèle objet à celle du modèle théorique (et inversement) ? Dans cette thèse, l'EPA comme objet théorique est représenté dans un modèle générique de l'EPA (article 2) et comme la résultante d'un processus de construction et de régulation ayant lieu au sein d'une activité d'apprentissage (article 1). L'EPA comme objet concret est quant à lui représenté comme un modèle d'instance de l'EPA, grâce à un langage de modélisation de l'EPA. Connaissances des modèles théoriques et objet ainsi distincts, il était néanmoins important de conjointer ces deux connaissances. C'est pourquoi le langage de

modélisation des EPA superpose à la connaissance de l'objet (l'EPA vu par l'apprenant) celle théorique (l'EPA générique) en intégrant les concepts du modèle théorique.

### 2.3.2 Hypothèses épistémologiques de l'EPA

Notre réflexion sur l'épistémologie de la complexité nous a également amené à formuler quelques hypothèses épistémologiques de l'EPA. Celles-ci concourent aux connaissances produites par cette thèse.

- **Dialogique<sup>5</sup> de l'EPA** : l'EPA est propre à l'apprenant, préexistant à l'apprentissage dans lequel il s'engage, il se nourrit du dispositif prescrit par l'institution et des autres ressources (étudiants, professeurs, etc.). Pour disposer d'un EPA efficace, l'apprenant est *dépendant* des compétences qu'il développe auprès des institutions de formation, des humains et des outils qui concourent à son développement, mais il peut être amené à rejeter ce que propose ces institutions pour préférer ses propres choix (projet d'apprentissage, ressources, environnement, méthode, démarche, etc.). Il n'y a pas là contradiction dans la mesure où l'un n'empêche pas l'autre.
- **Conjonction de la technique, du didactique, du pédagogique et du social** : Marquet (2005), avec sa conception d'un instrument d'apprentissage construit par genèse instrumentale, composé d'un artefact pédagogique, didactique et technique, formule l'hypothèse d'un instrument d'apprentissage complexe. Celle-ci permet d'apercevoir les interactions entre ces artefacts concourant à l'apprentissage et de repérer des conflits instrumentaux. Nous avons prolongé cette hypothèse en intégrant l'artefact social à l'instrument d'apprentissage (article 1).
- **Le principe de récursion organisationnelle<sup>6</sup>** nous paraît être applicable à l'EPA de la manière suivante. L'activité d'apprentissage produit l'EPA qui à son tour,

---

<sup>5</sup> Le principe dialogique invite à penser que deux principes peuvent être à la fois nécessaires l'un à l'autre et en même temps antagonistes (Morin, 2005, p. 98-99). Par exemple, l'individu a besoin du couple pour reproduire un nouvel individu, mais parfois, l'individu rejettera la reproduction pour préférer sa propre survie. Ces principes ne sont pas contradictoires mais dialogiques. « Le principe dialogique nous permet de maintenir la dualité au sein de l'unité. Il associe deux termes à la fois complémentaires et antagonistes. » (Morin, 2005, p.99).

<sup>6</sup> Le principe de récursion organisationnelle permet de penser des « processus pour lesquels les produits et les effets sont en même temps causes et producteurs de ce qui les produits » (Morin, 2005, p.100). Par exemple, « la société est produite par les interactions entre individus, mais la société, une fois produite, rétroagit sur les individus et les produit ».

par effet de médiation, contribue à la production de l'apprentissage. Est-ce à dire que l'EPA en tant que système d'instruments s'auto-organise, qu'il serait donc plus proche de la machine *vivante* que de la machine *artefact* ? Pourrait-il alors être plus fiable pour l'activité d'apprentissage qu'un environnement artefact étranger à l'apprenant, créé par l'institution, l'ingénieur pédagogique, le professeur ? L'intérêt de l'EPA se mesure en termes de fiabilité : si un rouage de la « machine vivante » dysfonctionne, l'ensemble se réorganisera plus aisément que si un rouage de la « machine artefact » dysfonctionne (la machine créée par l'institution, le formateur, l'ingénieur). Cela permettrait d'envisager des changements de pratique.

- **Caractère hologrammatique <sup>7</sup> de l'EPA et du projet personnel d'apprentissage** : à l'instar d'autres auteurs, nous postulons avec notre modèle conceptuel du processus de construction et de régulation de l'EPA (Article 1), que l'EPA n'existe pas sans projet personnel d'apprentissage. Plus encore, l'EPA contient le projet, tout comme le projet contient l'EPA. L'EPA contient le projet car il instrumente les artefacts didactiques (connaissances, compétences) visés par le projet d'apprentissage. Le projet personnel d'apprentissage contient l'EPA car il intègre les activités à réaliser dans le projet (qui se traduisent en schèmes d'apprentissage), les ressources, les objectifs (les connaissances et compétences visées).
- **Gestion de la complexité** : Les connaissances sur les processus de construction et de régulation des EPA pourraient-elles tendre vers une meilleure appréhension et restitution du complexe en développant des méthodes de recherche s'appuyant sur le *machine learning*, le *big data*, les ontologies, l'analytique de l'apprentissage, les agents intelligents ? De telles méthodes permettraient-elles de créer des systèmes qui nous aideraient à appréhender, comprendre, agir avec cette complexité ? De telles démarches se limitent néanmoins à l'exploitation des données numérisées, c'est-à-dire à l'activité d'apprentissage qui se déroule en interaction entre le sujet humain et des artefacts numériques. Comment,

---

<sup>7</sup> Le principe hologrammatique renvoie à l'idée que la partie est dans le tout, mais le tout est dans la partie. « Ainsi, on peut enrichir la connaissance des parties par le tout et du tout par les parties, dans un même mouvement producteur de connaissances. » (Morin, 2005, p.101).

aujourd'hui, ne pas exclure ce qui se passe dans la couche physique de l'environnement, dont les informations ne sont pas numérisées ? Une opportunité se présenterait-elle avec l'avènement des objets connectés ? Ils pourraient être des interfaces entre le non-numérique et le numérique, fournissant ainsi des informations numérisées aux calculateurs, qui, à leur tour, pourraient renvoyer des rétroactions à l'homme.

## **Chapitre 3 - Articles scientifiques**

### **Article 1. Comprendre le processus de construction et de régulation de l'environnement personnel d'apprentissage**

Felder, J. (2017). Comprendre le processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 24(3), 63-95.



## Comprendre les processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires

► **Joris FELDER** (Université de Fribourg)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cet article situe les processus de construction et de régulation de l'environnement personnel d'apprentissage par l'étudiant en tant qu'objet de recherche. Il développe un modèle qui conceptualise l'EPA comme le produit d'une activité d'apprentissage dans laquelle des processus de construction et de régulation de l'EPA sont réalisés par l'étudiant en interaction avec sa perception du dispositif de formation et la définition de son projet d'apprentissage. Ce modèle, utilisé de manière exploratoire pour analyser les cas de cinq étudiants universitaires, permet de décrire ces processus. Nous en discutons l'intérêt heuristique, les limites et les perspectives.

■ **MOTS-CLÉS** • Environnement Personnel d'Apprentissage, autorégulation environnementale, stratégies, instruments.

■ **ABSTRACT** • *This article positions the construction and regulation process of personal learning environment as a research object. It develops a model which conceptualise the PLE as the products of a learning activity, in which construction and regulation processes of the PLE are conducted by the student in interaction with the student's perception of the learning system and his own definition of his learning project. This model is used to analyse five cases of university students, and allows to describe the construction and regulation process of the PLE. We discuss the heuristic value, as well as the limits and perspectives.*

■ **KEYWORDS** • *personal learning environment, self-regulation, strategies, instruments.*

Joris FELDER

Comprendre le processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires,

Sticéf, vol. 24, numéro 3, 2017, DOI: 10.23709/sticéf.24.3.3>

## **1. Introduction**

Considérer que l'étudiant utilise des outils, des ressources et des personnes qui n'ont pas été prévus initialement par les concepteurs d'un dispositif d'apprentissage et qu'il constitue ainsi son Environnement Personnel d'Apprentissage (EPA), c'est renouveler la compréhension de l'apprentissage aujourd'hui. Les dispositifs d'apprentissages ouverts tels que les MOOCs (Massive Open Online Courses) laissent, par leur conception de l'apprentissage, percevoir le plein potentiel des EPA (Henri, 2014). Mais ce potentiel s'exprime également dans des dispositifs de formation, qu'ils soient à distance, hybrides, traditionnels (en classe), ou encore dans l'apprentissage au-delà des frontières des contextes formels de formation (Charlier, 2014). En effet, si la notion d'EPA n'est pas nouvelle en soi - les étudiants ont toujours dû construire et organiser leur environnement - c'est avec l'émergence du web 2.0 et des changements dans nos rapports au savoir et à l'apprentissage, ainsi que dans l'abondance et la diversification des ressources d'apprentissage, que l'environnement de l'étudiant se complexifie et se transforme.

Afin de soutenir les étudiants, les formateurs et autres acteurs impliqués dans l'ingénierie pédagogique, il est nécessaire de développer une compréhension solide des processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant. Prendre conscience de ces processus doit permettre à l'apprenant de mettre en œuvre des actions métaréflexives et métacognitives orientées vers son EPA, facteur de réussite d'un projet d'apprentissage. Au formateur, la connaissance de ces processus doit permettre de prévoir des interventions pédagogiques en connaissance de cause et d'agir au niveau méthodologique. Enfin, la compréhension de ces processus doit permettre aux concepteurs pédagogiques d'anticiper les divergences entre EPA des étudiants et environnements prescrits au regard des objectifs pédagogiques ciblés.

A notre connaissance, la littérature ne définit pas les processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant en tant qu'objet de recherche au sens de Davallon (Davallon, 2004), ou ne l'est du moins encore qu'à un stade exploratoire. Or, pour rendre intelligible ce processus, il est nécessaire de disposer d'un cadre d'analyse solide. Pour combler cette lacune, nous proposons tout d'abord une construction de cet objet de recherche à partir d'éléments théoriques (partie 2), reprenant des pistes apportées par divers auteurs, notamment celles rassemblées en 2014 dans un numéro spécial de la revue STICEF (Peraya *et al.*, 2014). Sur cette base,

nous développons un modèle conceptuel (partie 3) qui explicite des variables individuelles cognitives et socio-cognitives, ainsi que des variables contextuelles et instrumentales considérées comme déterminantes dans ces processus. Ce faisant, nous formulons l'hypothèse que les processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant sont déterminés par son projet d'apprentissage (objectifs et critères d'évaluation), le dispositif de formation (artefacts pédagogiques, didactiques, techniques et sociaux), des variables personnelles (approches d'apprentissage, schèmes d'utilisation, stratégies de régulation de l'EPA) et par l'EPA lui-même (instruments et systèmes d'instruments qui le composent).

Pour contribuer à une meilleure compréhension des processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant, nous avons mené une recherche empirique à partir de notre hypothèse, appliquant notre modèle conceptuel comme cadre d'analyse. Les objectifs et la méthode sont exposés dans la partie 4. Nous analysons l'évolution des EPA et des interactions entre les variables de notre modèle, les effets des instruments eux-mêmes sur le processus, ainsi que des conduites et des stratégies de régulation orientées vers l'EPA. Les résultats sont présentés dans la cinquième partie et discutés à la partie 6. Il convient ici de relever la dimension itérative de notre démarche : le modèle conceptuel constitue un cadre d'analyse menant aux résultats et ces résultats ont permis de réviser le modèle conceptuel.

## **2. Construction de l'objet de recherche**

Dans ce chapitre, nous construisons l'objet de recherche en concevant l'EPA comme un phénomène qui se caractérise par sa nature subjective (Valjataga et Laanpere, 2010), par le recours aux technologies (mais pas exclusivement) et par la mise en œuvre d'un nouveau paradigme pédagogique (partie 2.1). Nous postulons dans les parties suivantes que l'EPA est l'un des produits d'une activité d'apprentissage (partie 2.2), activité dans laquelle ont lieu des processus de construction de l'EPA (partie 2.2.1) et de régulation de cet EPA (partie 2.2.2).

### **2.1. L'EPA, entre technologie, approche pédagogique et réalité subjective**

Le travail que nous entreprenons dans cette recherche est tributaire de la complexité de la notion d'EPA. À l'origine de la notion d'EPA se trouvent trois éléments problématiques : (1) les plateformes d'e-learning conçues de manière monolithique et centralisatrice ne sont pas adaptées aux

## Joris FELDER

possibilités des technologies et aux pratiques sociales actuelles; (2) l'apprenant doit pouvoir se responsabiliser en prenant le contrôle de ses apprentissages et en choisissant librement les technologies avec lesquelles il apprend; (3) l'apprentissage tout au long de la vie doit être soutenu et valorisé (Henri, 2014, p. 5). Selon la problématique à laquelle ils s'intéressent, les auteurs appréhendent l'EPA comme un assemblage d'outils technologiques, comme une des composantes à prendre en compte dans les conceptions pédagogiques, ou encore comme une réalité subjective (Henri, 2014). Or, c'est dans leur caractère complémentaire que ces diverses approches peuvent répondre aux problématiques qui sont à leur origine.

Ainsi, notre conception de l'EPA reprend aux approches technologiques (Gillet et Li, 2014), (Ivanova et Chatti, 2011), (Alharbi *et al.*, 2013) la définition de l'environnement comme : « *une composition spontanée et éventuellement éphémère de canaux de communication, de ressources distribuées du cloud, d'applications web et de réseaux sociaux, assemblée de manière agile et partagée en ligne; définissant un contexte d'interaction pour une activité d'apprentissage ou de gestion de connaissance donnée (...)* » (Gillet, 2013, p. 1). Cette définition limitant l'environnement à sa dimension technologique, il est nécessaire de l'étendre en considérant également les ressources non-numériques et humaines que l'apprenant utilise dans son activité d'apprentissage (Valjataga et Laanpere, 2010), (Roland, 2014), (Charlier, 2014). Si cette définition a le potentiel d'être adaptée aux possibilités des technologies et des pratiques sociales actuelles, elle ne suffit pas, selon nous, à distinguer les EPA des autres environnements numériques d'apprentissage.

Pour que la notion d'EPA puisse correspondre au deuxième élément problématique mentionné plus haut, il nous paraît nécessaire de concevoir l'EPA comme un environnement d'apprentissage et subjectif, au sens de Valjataga et Laanpere, c'est-à-dire « *un environnement (...) qui est personnel si l'individu exerce un contrôle sur celui-ci, (...), qu'il a l'opportunité de le concevoir, d'y accéder, de l'utiliser, de le modifier et d'y attacher du sens* » (Valjataga et Laanpere, 2010, p. 282). En d'autres termes, l'EPA est un environnement propre à chaque apprenant, susceptible de varier d'un individu à un autre, conçu au moins en partie par l'apprenant ou par le groupe, comme le proposent (Charlier, 2014) et (Heutte, 2014).

Enfin, cette notion d'EPA exprime selon nous son plein potentiel si et seulement si nous l'appréhendons comme une composante à considérer

dans les approches pédagogiques, tant du point de vue de l'enseignant et des concepteurs que du point de vue de l'apprenant désireux de diriger son apprentissage. C'est donc au regard de la finalité qu'est l'apprentissage que nous nous intéressons dans cette recherche à l'EPA propre à chaque étudiant, composé de ressources technologiques numériques, non numériques et humaines, construit et régulé par l'étudiant.

## **2.2. L'EPA : le produit d'une activité d'apprentissage**

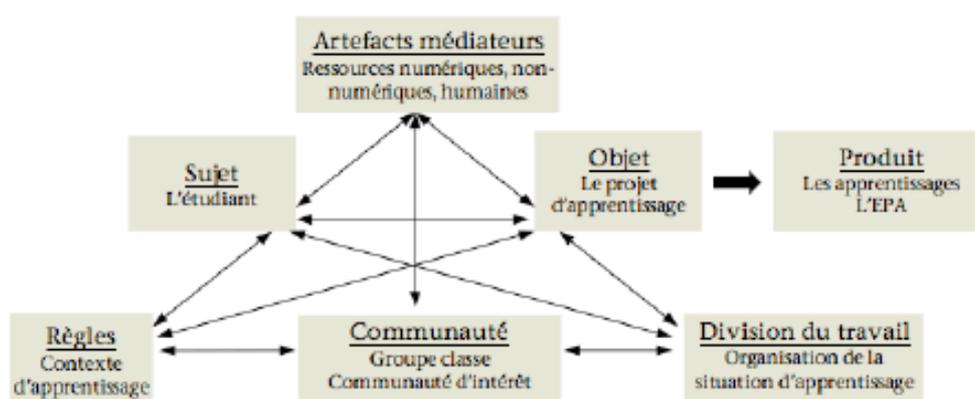
Après avoir défini notre conception de la notion d'EPA, il s'agit maintenant d'établir l'appareil notionnel soutenant notre conceptualisation des processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant. Comme d'autres, nous proposons qu'il y a construction de l'EPA par l'étudiant (partie 2.2.1) (Pera et Bonfils, 2014), (Roland et Talbot, 2014), (Charlier, 2014), (Henri, 2014) et qu'il y a régulation de cet EPA (partie 2.2.2) (Drexler, 2010), (Dabbagh et Kistansas, 2011), (Kravcik et Klamka, 2012), (Charlier, 2014), (Jézégou, 2014), (Heutte, 2014).

Tout d'abord, nous situons ces processus de construction et de régulation de l'EPA dans un système d'activité, au sens de la théorie de l'activité (Engeström, 1999). Il est composé de six éléments placés en interaction dans une représentation bi-triangulaire : le sujet, l'objet, les artefacts médiateurs, les règles, la communauté, la division de la tâche. Ce système, qui prend en compte « *la fondamentale nature culturelle et sociétale de l'activité humaine* » (Engeström, 1999, p. 22), fournit en effet un cadre pour étudier les processus de construction et de régulation de l'EPA. Il amène à analyser l'action du sujet en distinguant ses différentes composantes. Ainsi, l'analyse ne se focalise pas sur les ressources numériques, non-numériques et humaines que le sujet utilise, mais privilégie l'observation de l'activité dans son ensemble. De plus, le système d'activité permet de « *mettre en lumière les contradictions et les tensions entre les différentes composantes* » de l'activité (Henri, 2014).

Buchem, Attwell et Torres ont utilisé la théorie de l'activité pour identifier les composants des EPA en tant que système (Buchem *et al.*, 2011). Ces composants ont été catégorisés selon les six pôles du modèle d'activité. Toutefois, leur application de la théorie de l'activité ne convient pas à l'étude de la construction et de la régulation de l'EPA. Selon nous, il est plus pertinent de modéliser l'activité d'apprentissage en tant que système (figure 1) dont les composantes sont définies de la manière suivante. Le sujet est l'étudiant ; les artefacts médiateurs sont les ressources numériques, non-numériques et humaines utiles à l'activité

## Joris FELDER

d'apprentissage ; l'objet est le projet d'apprentissage ; les règles sont celles du contexte d'apprentissage dans lequel l'étudiant évolue, la communauté est constituée du groupe-classe et de la communauté d'intérêt correspondant à l'objet d'apprentissage ; enfin, la division du travail résulte de l'organisation de la situation d'apprentissage en question. Dans ce système, l'EPA est défini comme l'un des produits de l'activité d'apprentissage.



**Figure 1 · Application du modèle d'Engeström à l'activité d'apprentissage conceptualisée comme un système**

### 2.2.1. Un processus de construction d'un système d'instruments

Le processus de construction d'un EPA se conceptualise par l'approche instrumentale (Rabardel, 1995), ce que d'autres avant nous ont également soutenu (Perraya et Bonfils, 2014), (Roland et Talbot, 2014), (Charlier, 2014). Dans cette perspective, les ressources sont des artefacts. Ils deviennent des instruments lorsque le sujet leur associe des schèmes d'utilisation, par des processus d'instrumentation (processus orientés vers le sujet qui font évoluer les schèmes d'utilisation) et d'instrumentalisation (processus dirigés vers l'artefact qui le font évoluer). L'instrument, constitué d'un artefact et de schèmes d'utilisation, est « considéré comme une entité intermédiaire, voire un univers intermédiaire entre deux entités que sont le sujet, l'acteur, l'utilisateur de l'instrument et l'objet sur lequel porte l'action » (Rabardel, 1995, p. 89). L'artefact est un médiateur potentiel des relations entre le sujet et l'objet « existant dans une activité et étant constamment transformés par l'activité » (Rabardel, 1995, p. 34), l'objet étant ici le projet d'apprentissage de l'étudiant. Ces instruments sont regroupés en systèmes d'instruments (Rabardel et Bourmaud, 2005).

L'individu les utilise pour remplir les fonctions prévues par les concepteurs, mais aussi pour les fonctions qu'il aura développées lui-même. Le système d'instruments se développe donc dans l'usage. Roland et Talbot ont bien rendu compte de l'organisation de l'EPA de l'étudiant comme un système d'instruments (Roland et Talbot, 2014).

### **2.2.2. Un processus de régulation de l'EPA**

En plus du processus de construction de l'EPA en tant que système d'instruments, nous concevons qu'il existe, au sein de l'activité d'apprentissage, un processus de régulation de l'EPA. Par ce postulat, nous invoquons, comme d'autres (Drexler, 2010), (Dabbagh et Kistansas, 2011), (Kravcik et Klamma, 2012), (Charlier, 2014), (Jézégou, 2014), (Heutte, 2014), le champ thématique de l'autorégulation de l'apprentissage, qui propose en effet que les étudiants « *initient des stratégies personnelles pour renforcer les produits et les environnements d'apprentissages* » (Zimmermann, 2008, p. 1). L'ensemble d'instruments construits par l'étudiant évolue donc au cours de l'activité d'apprentissage. Cette évolution n'est pas uniquement due aux facteurs externes à l'étudiant, comme le dispositif d'apprentissage ou l'intervention du formateur, mais elle est également mise en œuvre par l'étudiant.

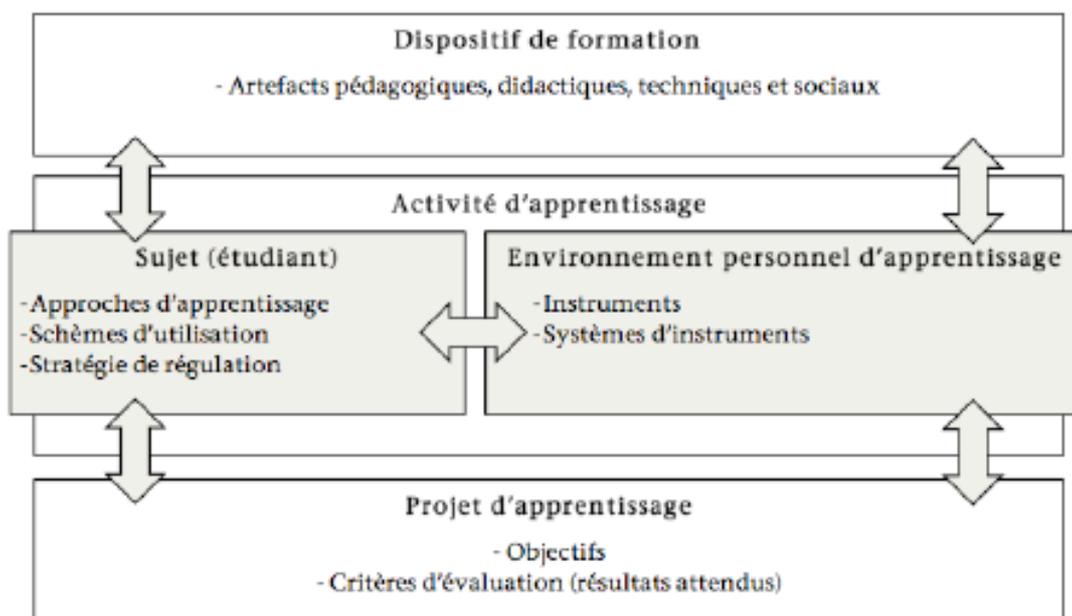
Comment l'étudiant procède-t-il alors à l'autorégulation de son EPA ? Nous pouvons le concevoir à partir du mécanisme de la boucle de rétroaction négative. Comme le rappelle Cosnefroy, ce mécanisme issu des études en cybernétique est utilisé pour étudier le fonctionnement humain et en dégager des modèles. Le champ de l'autorégulation de l'apprentissage, mais aussi plus largement les champs de la psychologie du travail et des organisations, de la psychologie de la santé ainsi que de la psychologie de l'éducation s'appuient sur ce mécanisme (Cosnefroy, 2011). Selon la boucle de rétroaction négative, un agent contrôle un système en comparant son état à un moment T à un état souhaité. En cas d'écart entre l'état actuel et l'état souhaité, une action est entreprise afin de le réduire. Ainsi, l'étudiant, constatant par des conduites métacognitives (Zimmermann, 2008) que son environnement ne lui permet pas de réaliser la tâche comme il le souhaite, est amené à mettre en œuvre une stratégie pour ajuster son EPA.

### **3. Modélisation de l'objet de recherche**

À partir de nos conceptions de l'EPA et des processus de construction et de régulation de l'EPA qui précèdent, nous avons développé un modèle

## Joris FELDER

conceptuel (figure 2) permettant d'expliciter ces processus dans leur complexité. Le modèle s'articule en trois composantes principales : dispositif de formation, projet d'apprentissage personnel et activité d'apprentissage. Les processus de construction et de régulation de l'EPA sont représentés par des flèches. Ces derniers ont pour acteur le sujet (étudiant) et pour produit l'environnement personnel d'apprentissage. Pour opérationnaliser les objectifs de description et de compréhension de ces processus, nous faisons appel à des variables individuelles cognitives et sociocognitives : les approches d'apprentissage (Marton et Saljö, 2005), les schèmes d'utilisation (Rabardel, 1995) et les stratégies de régulation (Zimmerman, 2008). Nous faisons également appel à des variables contextuelles de dispositif et instrumentales : les artefacts pédagogiques, didactiques, techniques (Marquet, 2005) et sociaux (notre apport) ; les instruments et les systèmes d'instruments (Rabardel, 1995). Le projet d'apprentissage tel que le conçoit le sujet (étudiant) est représenté par les objectifs et les critères d'évaluation que l'étudiant définit pour lui-même. Ces variables, et peut-être d'autres encore, interagiraient dans les processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant. Dans les parties 3.1 à 3.3, nous décrivons le modèle et expliquons les variables invoquées.



**Figure 2 · Modèle conceptuel des processus de construction et de régulation de l'EPA**

### 3.1. Dispositif de formation

Le dispositif de formation est représenté par un ensemble d'artefacts qui le constituent et que le sujet (étudiant) doit s'approprier dans le cadre de son activité d'apprentissage. En effet, l'étudiant s'approprie les artefacts pédagogiques, didactiques, techniques du dispositif de formation, selon la proposition de Marquet (Marquet, 2005), et les artefacts sociaux (notre apport, voir partie 5.1.3), se créant ainsi un instrument d'apprentissage. La double-flèche entre le dispositif de formation et l'environnement personnel d'apprentissage représenterait en ce sens les processus d'instrumentalisation et d'instrumentation « des objets particuliers de la culture que sont les contenus d'enseignement et de formation » (Marquet, 2005, p. 115). Nous séparons les artefacts du dispositif de formation et l'encart EPA puisque ces artefacts ne font pas partie de l'environnement d'apprentissage du sujet (étudiant) tant que celui-ci ne se les est pas appropriés.

### 3.2. Activité d'apprentissage

L'activité d'apprentissage est à la base de ce modèle, elle en est le fondement. La construction et la régulation de l'EPA sont deux processus qui interviennent dans l'activité d'apprentissage qui a pour objet le *projet d'apprentissage*. Influencés par le *dispositif de formation*, ils sont mobilisés en support à ce projet et donnent lieu à l'EPA, l'un des produits de l'activité d'apprentissage (voir partie 2.2).

#### 3.2.1. Sujet (étudiant)

Pour les besoins de l'analyse, nous distinguons le sujet (étudiant) de l'activité d'apprentissage, ce qui est représenté par le décalage entre ces deux encarts. Nous postulons que les approches d'apprentissage activées par l'étudiant dans un cours sont en interaction avec les instruments et systèmes d'instruments qu'il construit. Elles le seraient également avec les stratégies de régulation de l'EPA qu'il applique. Par ailleurs, il a été démontré que les approches d'apprentissage sont en interaction avec les objectifs et les critères d'évaluation que l'étudiant définit pour son projet d'apprentissage (Marton et Saljö, 2005). Les schèmes d'utilisation que le sujet (étudiant) met en œuvre dans son utilisation des instruments ont à leur tour une influence sur les choix qu'il fait en regard de son EPA. Finalement, le dispositif de formation interagit avec les variables du sujet (étudiant), tout comme son projet d'apprentissage. En d'autres termes, les

variables du sujet (étudiant) évoluent au cours de l'activité et sont situationnelles.

### **3.2.2. Environnement personnel d'apprentissage**

De même que le sujet (étudiant) se distingue de son activité, nous considérons que l'EPA est construit et régulé pour une activité d'apprentissage donnée, mais qu'il n'est pas pour autant purement ponctuel et limité à cette activité. Ainsi, le sujet (étudiant) est amené à réutiliser son EPA en tout ou en partie dans d'autres activités d'apprentissage. L'EPA est donc conceptualisé comme un environnement propre au sujet (voir partie 2.1), dont une instance existe pour une situation d'apprentissage spécifique. Ceci est représenté par le décalage entre les deux encarts *Environnement personnel d'apprentissage* et *Activité d'apprentissage*. Parmi les variables intervenant dans la construction et la régulation de l'EPA se trouvent les instruments et les systèmes d'instruments construits par le sujet (étudiant) au fil de son activité d'apprentissage (Roland et Talbot, 2014), (Fluckiger, 2014), (Charlier, 2014). Les artefacts faisant partie de ces instruments sont liés au contexte de l'activité d'apprentissage et sont, dans une certaine mesure, influencés par les prescriptions du dispositif de formation.

Nous postulons également que les instruments constitués par le sujet (étudiant) ont eux-mêmes une influence sur l'évolution de l'EPA. Deux notions permettraient de le concevoir : la notion de conflit instrumental et la notion de contrainte. Marquet propose la notion de conflit instrumental pour « rendre compte de l'impossibilité pour l'apprenant d'instrumenter et d'instrumentaliser l'ensemble des artefacts » (Marquet, 2010, p. 127). Ainsi, le sujet (étudiant), confronté à une difficulté d'appropriation d'un artefact didactique, pédagogique ou technique de la situation d'apprentissage, serait amené à faire évoluer son EPA, afin de tendre vers la réussite de son activité. Rabardel aborde quant à lui les effets des instruments sur l'activité par la notion de contrainte : les instruments opposent des contraintes en un sens et ouvrent des possibles en un autre (Rabardel, 2005).

### **3.3. Le projet d'apprentissage personnel**

Finalement, le *projet d'apprentissage* est représenté par les *objectifs* et les *critères d'évaluation* que définit l'étudiant. En d'autres termes, nous considérons que l'étudiant s'approprie les objectifs et les critères d'évaluation prescrits par le dispositif de formation et qu'il en définit d'autres, qui lui

sont propres. L'activité de l'étudiant a pour objet son projet d'apprentissage, qui est donc en interaction avec les variables du sujet (étudiant) et celles de l'EPA.

#### **4. Objectifs et méthode de recherche**

Notre premier objectif est de décrire les variables du modèle conceptuel des processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant et leurs interrelations. Nous entendons ainsi mieux comprendre ces processus. Notre deuxième objectif est d'éprouver la valeur heuristique du modèle que nous proposons.

Pour atteindre ces deux objectifs, nous avons mené une étude empirique exploratoire. Nos données sont issues d'une étude de cas auprès de cinq étudiants de cycle master évoluant dans un même cours universitaire d'un programme en Sciences de l'éducation. Le cours se déroulait sur un semestre, en partie en présence et en partie à distance. Les étudiants y réalisaient un projet authentique, dans le sens où le scénario du cours reproduisait une situation professionnelle, à savoir la conception d'un devis de dispositif de formation à distance (Henri, 2013). Le choix du contexte et des sujets est motivé par la possibilité d'accéder à un discours d'étudiants habitués à utiliser les technologies et à parler de leurs apprentissages. Deux entretiens semi-dirigés d'explicitation (Albarello, 2007) espacés dans le temps ont été menés avec chacun des cinq étudiants. Lors du premier entretien, nous leur avons demandé de représenter schématiquement leur EPA. À cette occasion, nous leur avons expliqué la notion d'EPA et nous les avons encouragés à représenter leurs ressources numériques, non numériques et humaines qu'ils utilisent dans le cadre du cours, illustrant nos propos par des exemples et en les questionnant sur la manière et les buts de leurs emplois. Cette gestion des entretiens est voulue pour pallier le manque de représentation commune et formelle de la notion d'EPA et pour favoriser une description la plus exhaustive possible. Entre les deux entretiens, les étudiants ont apporté des modifications à leur schéma initial, afin de refléter l'évolution de leur EPA. L'espacement dans le temps entre les deux entretiens allait permettre de déceler une évolution dans les EPA et de permettre au chercheur d'obtenir du sujet des précisions.

Nos analyses ont été faites à partir des verbatim en mettant en œuvre la technique d'analyse catégorielle (L'Ecuyer, 1990). Un système de catégories a été élaboré en appliquant une démarche mixte. Ainsi, certaines catégories sont déduites du cadre théorique et d'autres sont élaborées de

## Joris FELDER

manière inductive. Les résultats d'analyse ont été proposés séparément pour lecture aux cinq sujets de l'étude. Cette démarche ne constitue pas pour autant une validation de nos interprétations par les acteurs.

### 5. Résultats

Dans la suite, nous mettons en lumière les relations entre les éléments de notre modèle conceptuel, en présentant les résultats de nos analyses des cinq cas étudiés selon les quatre étapes suivantes :

- décrire la singularité et l'évolution des EPA des étudiants au regard du dispositif de formation et l'interprétation qu'ils en font, selon les raisons qu'ils donnent à l'inclusion et à l'exclusion d'une ressource, ainsi qu'en rapport avec leur projet d'apprentissage (partie 5.1) ;
- identifier les approches d'apprentissage que les étudiants activent dans le cours et leurs relations avec les configurations distinctes d'EPA (partie 5.2) ;
- expliciter l'influence des instruments construits par l'apprenant sur la construction et la régulation de l'EPA à partir de la notion de contraintes qu'ils opposent à l'étudiant (Rabardel, 1995) et par la notion de conflit instrumental (Marquet, 2005) (partie 5.3) ;
- décrire les conduites d'autorégulation ainsi que les stratégies spécifiques de construction et de régulation de l'EPA mises en œuvre par les étudiants au cours de l'activité d'apprentissage et comment elles interviennent (partie 5.4).

#### 5.1. Des environnements évolutifs et subjectifs dans un dispositif de formation contraignant

##### 5.1.1. Prescriptions du dispositif de formation

Nous avons analysé le guide de cours (Henri, 2013), l'environnement médiatique utilisé et la retranscription d'un entretien réalisé avec la professeure dispensant le cours, afin de repérer quels artefacts didactiques, pédagogiques et techniques sont prescrits par le dispositif du cours.

Au rang des artefacts didactiques, nous relevons trois thèmes principaux : *les fondements de la formation à distance, l'ingénierie pédagogique et le concept d'environnement d'apprentissage à distance*. Les objectifs formulés sont : « *comprendre les fondements pédagogiques et organisationnels de la formation à distance ; appliquer une démarche d'ingénierie pédagogique pour la conception d'un environnement d'apprentissage à distance ; utiliser la technique de modélisation des connaissances comme support à la conception d'un environnement d'apprentissage* » (Henri, 2013, p. 1).

Les artefacts pédagogiques sont multiples. Le cours propose aux étudiants de s'approprier les contenus et d'atteindre les objectifs formulés par la réalisation d'un projet intégrateur simulé (Prégent *et al.*, 2009) authentique. Les étudiants, en tandem, jouent le rôle de jeunes concepteurs pédagogiques, travaillant au sein d'un bureau d'experts-conseils. Ils doivent répondre au besoin de formation d'un client fictif. Le résultat de ce travail prend la forme d'un devis de formation. Le devis est réalisé de manière itérative : les étudiants produisent une version du devis, la professeure, qui joue le rôle de mentor dans l'entreprise, retourne des commentaires, les étudiants produisent une nouvelle version. En guise de préparation, les nouveaux concepteurs entreprennent des lectures spécifiques à l'ingénierie pédagogique et à la formation à distance. Ils réalisent également un billet d'opinion personnel à propos de la formation à distance. Dans le but d'engendrer le débat et la réflexion, chacun commente les billets de deux autres étudiants. De plus, dans une démarche réflexive, chaque étudiant réalise au terme du cours un bilan de ses apprentissages (Henri, 2013).

Finalement, des artefacts techniques sont prévus par la conceptrice du cours et par l'institution de formation. Sur la plateforme Moodle de l'Université, un espace pour ce cours est à disposition des étudiants. Un guide d'étude, une feuille de route, des présentations PPT, des textes, un canevas de devis, un outil de planification du travail, des exemples de devis et le logiciel de modélisation MOT+ sont mis à disposition. Trois forums internes au Moodle sont prévus, dans lesquels les étudiants devront déposer un billet d'opinion et débattre de la formation à distance. Lors des phases à distance, la communication avec la professeure se fait par le courrier électronique, les forums de l'espace du cours sur la plateforme Moodle de l'Université et Skype. Au cours de l'activité, la professeure prescrira encore aux étudiants de lui transmettre leurs documents réalisés sous format Word. Les prescriptions portent exclusivement sur des artefacts techniques numériques.

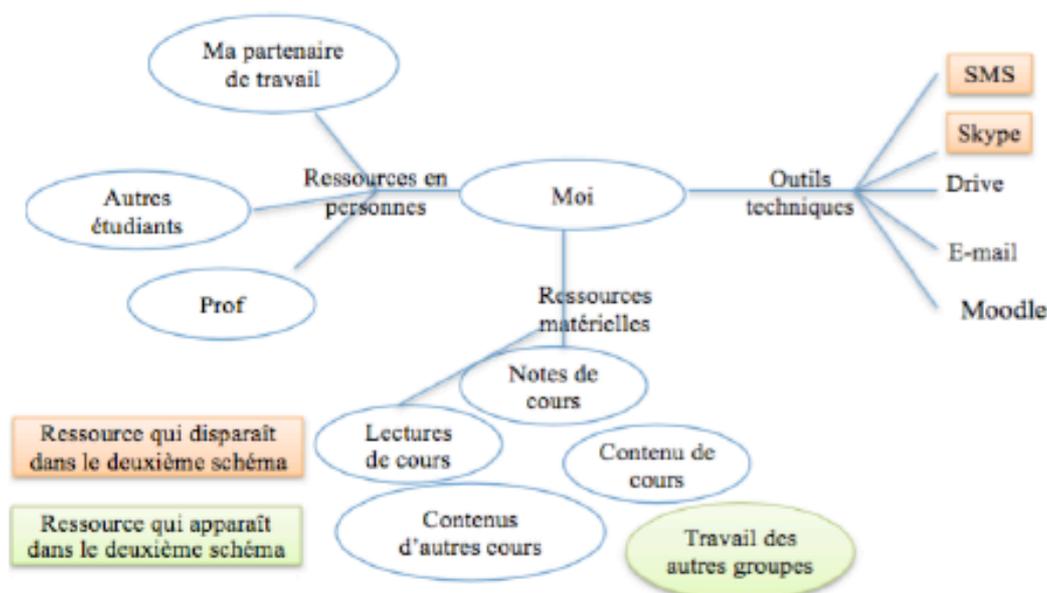
### **5.1.2. Interprétation du dispositif de formation par l'étudiant**

Nous avons demandé aux étudiants de schématiser leur EPA et d'explicitier l'utilisation qu'ils en font, ainsi que leur évolution. Illustrons par le cas d'Alice. En décrivant la situation d'apprentissage dans laquelle elle se trouve, Alice mentionne la présence d'artefacts didactiques et d'artefacts pédagogiques, au sens de (Marquet, 2005) :

## Joris FELDER

« C'est un cours hybride, une partie qui se donne à distance, une partie en présence (artefact pédagogique), qui porte sur l'enseignement à distance (artefact didactique). Initialement, ce cours est donné dans une télé-université. Le contenu principal a trait à l'e-learning : les dispositifs d'apprentissage dans un contexte d'e-learning... (artefact didactique), nous avons pour tâche de réaliser un devis, de réaliser un dispositif de formation, enfin, de simuler un dispositif de formation dans un contexte d'enseignement à distance, avec une analyse préliminaire, une conception préliminaire (artefact pédagogique) ».

En décrivant son EPA et en expliquant sa manière de travailler, Alice mentionne également la présence d'artefacts techniques (Marquet, 2005) numériques et non numériques, ainsi qu'humains : SMS, Skype, Google Drive, e-mail, Moodle, notes de cours, contenu du cours, lectures de cours, contenus d'autres cours, Word, Power Point, PDF, l'ordinateur, internet, calendrier, le forum et MOT+. Dans son EPA, des ressources humaines sont également présentes : la professeure, la partenaire de travail, les collègues de classe. Le discours sur son EPA est plus complet que le schéma de son EPA lui-même (figure 3). Ce constat se retrouve dans les cinq cas que nous avons étudiés.



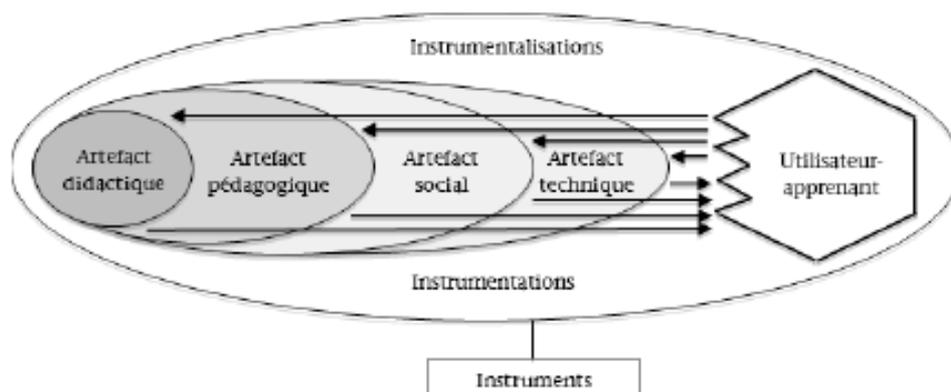
**Figure 3 · Schéma de l'EPA d'Alice**

### 5.1.3. Des artefacts sociaux en sus des artefacts didactiques, pédagogiques et techniques

De notre analyse ressort un quatrième type d'artefact : des artefacts sociaux. Prenons l'exemple des *règles de collaboration*. Alice a mentionné utiliser Google Doc pour élaborer le devis de formation. L'utilisation de Google Doc (artefact technique) pour rédiger (artefact didactique : méthode d'apprentissage) le devis de formation (artefact didactique : contenu, savoirs, compétences) en fait un instrument médiateur de son activité d'apprentissage. Néanmoins, cet instrument n'est pas complet. En effet, Alice dit plus loin : « *les idées, je les soumettais à Valérie* ». Il s'agit là d'une **règle de collaboration** qu'elle et sa collègue se sont fixées et qui influe sur leur processus d'apprentissage. Si dans un tandem, les étudiants se répartissaient les tâches sans confronter leurs idées mutuellement, le processus d'apprentissage serait en effet autre. L'instrument permettant à Alice d'apprendre est ainsi constitué d'un artefact pédagogique, d'un artefact didactique, d'un artefact technique et d'un artefact social.

Ce type d'artefact se retrouve dans chacun des cinq cas que nous avons analysés. Nous avons relevé la présence de *règles de collaboration*, d'une *règle sociale* impliquant qu'un étudiant sentant avoir trop de lacunes n'ose pas faire appel à un professeur (« *Il y avait beaucoup de choses que je n'avais pas comprises, alors je me sentais plus à mon aise si je demandais aux collègues plutôt qu'à la professeure* », Eric), d'une règle portant sur la reconnaissance de la qualité d'un artefact (« *Bon ça paraît naturel de faire des présentations PowerPoint, mais ce n'est pas obligatoire. Mais on le fait parce que les étudiants le font et on se dit que si on ne le fait pas, voilà, ce sera un petit peu minimaliste* », Alice) et d'une règle impliquant qu'un étudiant ne fasse appel à un professeur qu'après avoir essayé d'autres démarches (« *On peut contacter la professeure. On peut lui poser des questions. (...) On pouvait lui écrire, mais c'était pas la première chose qu'on pouvait faire* », Béatrice).

Dès lors, nous proposons de compléter le schéma de l'emboîtement des artefacts en situation d'apprentissage avec les TIC de Marquet (Marquet, 2010), en intégrant les artefacts sociaux (figure 4).



**Figure 4 · Emboîtement des artefacts en situation d'apprentissage avec les instruments, adapté de Marquet (Marquet, 2010, p. 126)**

#### 5.1.4. Singularité des EPA

Les EPA des étudiants présentent, d'une manière générale, de grandes similitudes. Tous les étudiants utilisent un outil de messagerie courte (SMS, Whatsapp ou iMessenger), l'e-mail, la plateforme Moodle, les lectures de cours, Word, un lecteur PDF, le guide de cours, les exemples de devis, les travaux des autres groupes, le forum, le logiciel MOT+, l'ordinateur, ainsi que les ressources humaines que sont la professeure, le partenaire de travail et les autres étudiants du cours.

Toutefois, les EPA comportent certaines différences tant par les artefacts dont ils sont constitués que par les schèmes d'utilisation particuliers des étudiants. Par exemple, bien que le tableau de planification individuelle et le tableau de planification de groupe soient une exigence du cours, seule une étudiante, Béatrice, en parle explicitement. Une autre particularité se trouve chez cette même étudiante, qui a eu recours à un appareil photo pour transmettre un document de travail à sa partenaire, alors que le logiciel (en l'occurrence MOT+) intègre un outil de transfert : « *Je ne voulais pas utiliser mon ordinateur avec le logiciel MOT, sinon elle [la collègue de tandem] n'arrivait pas à l'ouvrir. Donc je préparais sur papier, je le photographiais et puis je lui envoyais par Whatsapp* ». Eric, pour sa part, est le seul à mentionner l'aide des amis et de la famille. Il est également le seul à ne pas utiliser Google Drive pour la rédaction en collaboration du devis. Alice, quant à elle, utilise Google Drive, mais sans pour autant utiliser l'outil de messagerie instantanée interne, contrairement aux trois autres étudiantes qui utilisent Google Drive. De même, relevons qu'Alice utilise Google Drive et Skype lorsqu'elle collabore avec sa partenaire, alors que

Béatrice et Chloé utilisent Google Drive et des outils de communication écrite. Nous noterons encore que seule une étudiante a utilisé l'outil de présentation de Google Drive, alors que trois autres personnes utilisent l'outil de traitement de texte de Google Drive.

Enfin, nous constatons que quatre des cinq étudiants ont utilisé des outils non numériques à certains moments pour analyser, structurer, synthétiser, s'appropriier ou schématiser des connaissances. Utiliser des ressources non-numériques dans un dispositif pourtant fortement numérisé paraît répondre à des besoins des étudiants : « *J'ai l'impression que je m'approprie mieux la matière quand je réécris à la main* » (Alice). Passer par le « papier-crayon » est notamment justifié par les étudiants pour un apprentissage jugé plus efficace, pour réaliser différentes fonctions (analyser, structurer, obtenir des connaissances) ou par habitude d'usage : « *Je stabilobosse et puis j'écris des mots-clés. J'ai besoin des mots-clés car si je dois revenir sur un concept, je cherche le mot-clé. Ah oui, c'était là, alors je recherche encore* » (Béatrice). De même, on relève la place importante accordée aux ressources humaines dans les EPA des étudiants : « *Si je ne savais pas quelque chose, si j'avais des doutes, je lui [la professeure] demandais* » (Chloé).

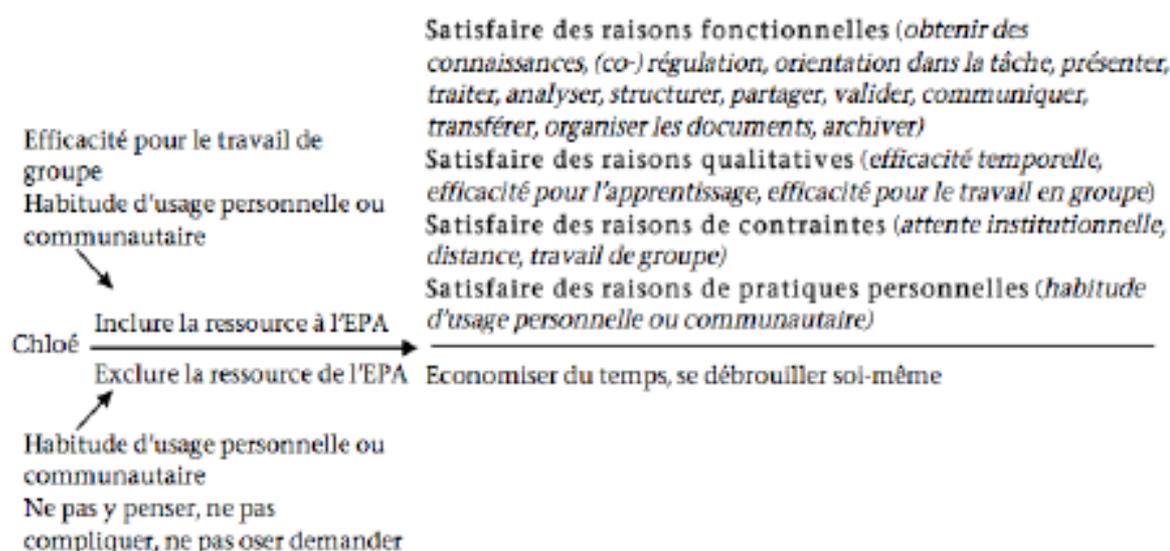
### **5.1.5. Dynamique des choix dans l'évolution de l'EPA**

Afin de décrire l'évolution des EPA des étudiants, nous leur avons demandé d'explicitier la raison de la présence (respectivement de la non présence) d'une ressource dans leur EPA. Nous avons analysé ces discours à l'aide du schéma de quête (Piret *et al.*, 1996) qui permet de visualiser les relations entre l'objet convoité, le sujet et les actions qu'il mène, ainsi que de représenter adjuvant et opposant aux actions. La figure 5 illustre le cas de Chloé.

L'étudiante intègre une ressource à l'EPA, afin de satisfaire les raisons fonctionnelles (« *Je dois faire des schémas, des sortes de maps conceptuelles* »), qualitatives (« *Je suis toujours sur l'ordinateur, pour gagner du temps* »), de contraintes (« *Quand on était à distance, on utilisait le chat de Google Drive* » ; « *J'utilise Word parce que la professeure le demande* ») et de pratiques personnelles (« *Dropbox, c'est toujours celle que j'utilise* »). L'efficacité pour le travail de groupe (« *C'est plus facile [de partager] si ce sont des notes électroniques* ») et l'habitude d'usage personnelle ou communautaire sont des éléments adjuvants à cette action. Chloé exclut une ressource de son EPA si elle préfère se débrouiller par elle-même ou par économie de temps (« *on n'a pas discuté avec la professeure [par Skype] parce qu'on s'est laissées prendre un petit peu par le temps* »). L'habitude d'usage personnelle ou communau-

## Joris FELDER

taire, le fait de ne pas penser à la ressource, ne pas oser demander ou encore le fait d'éviter de compliquer le travail sont des éléments renforçant la décision d'exclure une ressource. On notera encore que ces catégories de raisons ne sont pas mutuellement exclusives. Nous avons identifié des dynamiques similaires dans les quatre autres cas.



**Figure 5 · Dynamique de la décision de Chloé d'inclure et d'exclure une ressource à l'EPA**

### 5.1.6. Un projet d'apprentissage personnel

Un projet d'apprentissage comporte minimalement des objectifs et des critères pour en évaluer l'atteinte. Dans le tableau 1, nous avons réuni les objectifs personnels que les étudiants ont explicités lors des entretiens, en cherchant à respecter leurs formulations. Nous avons classé ces objectifs selon qu'ils correspondent à des savoirs, des savoir-faire ou des savoir-être. Il n'est pas exclu que les étudiants aient poursuivi, même temporairement, d'autres objectifs. Notons qu'il n'est pas forcément aisé de conscientiser ses objectifs, comme le souligne Alice : « *au début du cours, on n'a pas forcément d'objectif, on attend que le cours se déroule et que les objectifs apparaissent au fil du cours* ». Dans le tableau, les initiales entre parenthèses correspondent aux étudiants qui ont mentionné ces objectifs.

**Tableau 1 • Objectifs personnels des étudiants**

Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les notions liées à l'apprentissage à distance (A)</li> <li>• Apprendre la méthode d'ingénierie pédagogique (B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir un dispositif de formation à distance (A, B, C, D, E)</li> <li>• Utiliser les notions liées à l'apprentissage à distance (A)</li> <li>• Modéliser des connaissances selon le langage MOT (C)</li> <li>• Développer les compétences TIC (A)</li> <li>• Gérer son temps (C)</li> <li>• Mettre en pratique des habilités d'étudiants (C)</li> <li>• Être critique (C)</li> <li>• Questionner (C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apprendre dans la collaboration (A, D)</li> <li>• Se distancer du rôle d'étudiant pour s'approprier celui d'ingénieur pédagogique (C, D)</li> <li>• Apporter un complément à son partenaire (A)</li> <li>• Être autonome (C)</li> <li>• Vivre une expérience de formation à distance et juger des avantages et des difficultés (E)</li> <li>• Comprendre les émotions et les frustrations des étudiants en formation à distance (E)</li> </ul>

Formuler des critères d'évaluation de son travail se révèle également être une tâche peu évidente. Ainsi, Alice et Eric parlent essentiellement de leurs rôles respectifs et de celui de la professeure dans l'évaluation de la qualité du travail. Eric estime avoir la légitimité concernant le contenu d'apprentissage qu'il propose dans son dispositif de formation, alors qu'il se réfère entièrement à la professeure pour ce qui est de la qualité du devis lui-même. Chloé et Delphine se rejoignent en ayant pour critère la cohérence du contenu du devis. Béatrice, quant à elle, a pour critère de satisfaction la maîtrise des concepts et la capacité à comprendre les devis de dispositifs de formation à distance.

## 5.2. Approches d'apprentissage et types d'EPA

La deuxième étape de notre analyse a consisté à identifier les approches d'apprentissage que les étudiants activent dans le cours et leurs relations avec les configurations distinctives d'EPA. Aux approches en profondeur et en surface (Marton et Saljö, 2005) s'ajoute l'approche stratégique (Entwistle, 2009). Nous illustrons dans un premier temps le cas d'Alice et nous complétons par une analyse inter-cas.

En reprenant ses études, Alice poursuit le projet de changer de voie professionnelle. D'une manière générale, elle cherche à « apprendre pour l'avenir » (il s'agirait là d'une approche inédite, ce que nous discutons à la

## Joris FELDER

partie 6.3.1). En effet, elle mentionne : « *j'essaie toujours de me projeter* », de « *prendre tout ce que je juge utile, réutilisable pour la suite* ». Dans le contexte du cours retenu pour cette recherche, cette volonté d'apprendre pour l'avenir la pousse à essayer de « *bien comprendre toutes ces notions par rapport à l'apprentissage à distance, pour pouvoir être capable de les utiliser* ». Cela se manifeste par des objectifs d'apprentissage concrets et par des conduites métacognitives : « *Et je me dis : j'aimerais bien pouvoir le réaliser, utiliser ce modèle au delà du cours. Si j'ai l'occasion de l'utiliser au delà du cours. Parce qu'il est très pertinent* ». Cette réflexion l'amène à activer une approche d'apprentissage, renforçant son intérêt pour la tâche.

Si l'approche « apprendre pour l'avenir » est nettement dominante, Alice la complète par une approche stratégique, manifestée par la poursuite de l'objectif pragmatique de réussir le cours : « *Mes objectifs, déjà assez terre-à-terre, c'est déjà de réussir le cours* ».

Ces manifestations d'engagement fort dans l'apprentissage peuvent toutefois être affaiblies sous certains aspects, notamment lorsqu'il s'agit de déterminer des attentes envers un cours, ce qui semble indiquer une approche en surface : « *Et puis ce n'est pas trop mon style d'aller regarder dans le détail l'intitulé des cours sur Gestens (et les objectifs). J'ai pas cette curiosité là... j'attends de voir un peu. Je pense qu'il y a des étudiants qui sont plus scrupuleux et puis qui ont des attentes très précises par rapport à un cours. Moi, ce n'est pas vraiment mon cas* ».

Parmi les cinq cas étudiés, quatre d'entre eux activent différentes approches au fil du cours. En effet, selon l'aspect du cours ou des apprentissages, le discours varie fortement. Ainsi, Delphine dit « *pour la première partie, pour l'analyse, c'était pour moi plus intéressant, donc je me suis plus engagée* ». Mais plus loin elle dit « *(...) sur les parties de conception médiatique, c'était assez technique, donc je ne suis pas allée vraiment en détail à comprendre pourquoi, j'ai écrit ce que je pouvais écrire et voilà, je me suis limitée à ça* ».

Un étudiant semble n'adopter que l'approche en surface « *on n'était pas vraiment motivé à aller encore plus loin dans les détails. (...) Et puis on a envoyé [le travail], on n'a même pas tout relu, parce qu'on était... pas fatigué, mais on voulait vraiment envoyer et terminer le travail* » (Eric). Enfin, dans le cas de Chloé, aucune donnée ne semble indiquer qu'une des trois approches qu'elle a invoquées ne soit plus présente qu'une autre.

Le tableau 2 indique les approches d'apprentissage activées par les étudiants. Les prénoms marqués en gras renseignent sur l'approche prédominante de l'étudiant.

**Tableau 2 · Approches d'apprentissage activées par les étudiants**

Apprendre pour l'avenir	Approche en profondeur	Approche stratégique	Approche en surface
<b>Alice</b> Béatrice	<b>Béatrice</b> Chloé <b>Delphine</b>	Alice  Chloé	Alice  Chloé Delphine <b>Eric</b>

### 5.3. De l'influence des instruments dans l'évolution de l'EPA

Pour la troisième étape de notre analyse, nous avons cherché à expliciter l'influence des instruments construits par les étudiants sur la construction et la régulation de l'EPA selon deux perspectives: le conflit instrumental (Marquet, 2010) et les contraintes (Rabardel, 1995).

#### 5.3.1. Conflits instrumentaux

Nous avons identifié un conflit instrumental résultant de l'incompatibilité de l'un des artefacts pédagogiques et techniques prévus par le cours avec un artefact social propre au groupe d'étudiants. Le scénario pédagogique prévoyait en effet que les étudiants commentent les billets d'opinion de leurs collègues sur la formation à distance dans le forum de la plateforme Moodle. Or, ce groupe d'étudiants n'est pas habitué à interagir au sein d'un forum en ligne (« *C'était pas le premier réflexe, de se dire on va dans le forum* », Béatrice). Ils se rencontrent régulièrement en présence dans le cadre des cours et à la cafétéria où ils échangent régulièrement (« *on se voit [à la cafétéria, dans d'autres cours]. Dans une situation où on ne se voit pas du tout, peut-être que le forum aurait marché spontanément* », Chloé). Il semble que les étudiants aient donc essentiellement adapté leur EPA en réalisant cette activité en présence, constituant ainsi un instrument différent.

#### 5.3.2. Contraintes des instruments

Nous avons également analysé l'influence des instruments sur l'évolution de l'EPA à partir de la notion de contrainte. En partant des

## Joris FELDER

catégories proposées par Rabardel, nous retrouvons dans notre analyse, des contraintes sur les modalités d'existence (« *on a beaucoup travaillé avec l'ordinateur de Béatrice, parce que le mien c'est un Mac, donc je n'ai pas la possibilité de créer des sous-groupes [dans le logiciel MOT+]* », Chloé), des contraintes de finalisation (« *Avec Word, on doit choisir des moments pour travailler dessus, tandis qu'avec Drive on peut être plus flexible. Mais on utilise Word parce que sinon ça prend trop de temps par la suite pour changer la mise en page* », Chloé) et des contraintes de structuration (« *Maintenant on travaille sur le scénario avec Google Drive. Mais dans deux ou trois semaines, on doit l'envoyer à la professeure. Elle nous envoie les feedbacks* », Chloé). Ces contraintes que les instruments opposent à l'étudiant l'amèneraient à considérer l'état de fonctionnement de son EPA comme inadéquat et donc, à mettre en œuvre une stratégie pour effectuer un ajustement sur l'EPA, le rendant ainsi à nouveau fonctionnel. Delphine explique par exemple qu'elle devait utiliser pour ce cours le logiciel MOT+ pour modéliser un scénario pédagogique et ainsi acquérir les connaissances de ce langage de modélisation et développer la compétence de modélisation. Elle n'a pas pu utiliser ce logiciel en raison de problèmes techniques et d'affinités et a décidé de modéliser son scénario sur du papier (« *J'ai pas bien aimé la modélisation, donc j'ai préféré faire avec mes petites flèches, comme ça* »). On peut considérer que l'artefact lui a opposé une contrainte et qu'en réaction, elle a développé un nouvel instrument en utilisant un autre artefact technique, adaptant ainsi son système d'instruments. Chacun des cinq étudiants fait face à des contraintes issues des instruments. Les artefacts concernés varient.

### 5.4. Régulation de l'EPA

La quatrième étape de notre analyse a consisté à décrire les conduites métacognitives mises en œuvre par les étudiants, ainsi que les stratégies de régulation spécifiquement orientées vers l'EPA.

#### 5.4.1. Des conduites métacognitives

En se remémorant l'élaboration de son EPA, Alice se rappelle avoir réalisé que les ressources fournies sur Moodle ne suffiraient pas (**conduite d'orientation**). Elle ne pense toutefois pas avoir mené de conduite de planification de son EPA : « *je pense que je ne devais pas avoir une idée précise de mon EPA* ». À la fin du dernier entretien, elle partage une réflexion démontrant d'autres conduites de stratégies métacognitives, orientées directement vers son EPA, ainsi qu'une stratégie de régulation de l'EPA qu'elle aurait pu mettre en œuvre (se faire une image mentale de son EPA) :

« J'avais l'impression de naviguer un petit peu en aveugle dans ce cours (**conduite d'évaluation**). Et je n'avais pas une image mentale très claire des ressources que j'avais à disposition pour ce cours ou les ressources que je voulais me donner pour ce cours. Et il aurait peut-être été utile (**conduite d'élaboration**), par souci de clarté, au début du cours pour moi, de me faire cette image mentale, en me disant mais tiens, de quoi est-ce que je dispose pour mener à bien ce travail ? (**conduite de planification**) ».

Mener ces conduites ne se ferait pas de manière systématique par chaque étudiant. En effet, Alice mentionne par exemple qu'après réflexion, elle aurait trouvé pertinent de se faire une image mentale de son EPA au début du cours (conduite de planification), alors que Chloé aurait réellement mené une telle conduite en se faisant la réflexion que, s'agissant d'une situation de travail en collaboration à distance, l'outil Google Drive serait l'outil idéal.

#### 5.4.2. Des stratégies de régulation de l'EPA

Les étudiants ont également mis en œuvre des stratégies amenant à un ajustement de l'EPA. De notre analyse, nous recensons cinq stratégies initiées par les étudiants, ainsi qu'une stratégie non initiée par l'étudiant lui-même, que nous illustrons ci-après.

La stratégie d'*activation de systèmes d'instruments habituels* correspondrait à des actions entreprises par l'étudiant qui le mènent à sélectionner des ressources qu'il a utilisées auparavant. Ces ressources lui sont connues et font partie de son environnement standard : « Et nous on les utilise partout pour faire des travaux de groupe (...) On est parti de Google Drive, puis pour s'envoyer les choses c'est toujours les mails, pour discuter c'est toujours WhatsApp ou par oral. Donc ce n'est pas qu'on a décidé "on fait ça". Il n'y a pas des outils bizarres qu'on n'utilise jamais » (Chloé).

La stratégie d'*adaptation d'un système d'instruments* consisterait à intégrer une ressource connue à un système déjà activé, à exclure une ressource de ce même système ou encore à adapter ses schèmes d'utilisation des ressources. Dans la séquence suivante, Chloé passe de l'ordinateur au papier et enfin à l'ordinateur pour s'adapter à un obstacle : « Je fais tout sur l'ordinateur, je ne prends pas de notes à la main. Mais au début, avec Béatrice, vu qu'on était un peu perdue, on voyait ce projet, c'était vraiment abstrait, hyper abstrait, donc on a fait une sorte de scénario provisoire du cours qu'on voulait proposer. On a écrit un peu : Qu'est-ce qu'on fait ? Pourquoi ? Mais à la main. On a fait avec un fil rouge comme ça. Mais après, on a toujours travaillé

## Joris FELDER

*sur l'ordinateur, donc rien sur papier*». Distinguer cette stratégie de la précédente se justifie dès lors que l'on considère que l'EPA de l'étudiant à un instant T n'intègre pas forcément toutes les ressources habituelles.

Se distinguant des deux stratégies précédentes, la stratégie de *recherche d'aide matérielle* serait mise en œuvre lorsque l'étudiant éprouve le besoin d'intégrer des ressources encore non connues à son EPA. C'est typiquement le cas de la recherche de documents : « *En tout cas, au début, il y a eu d'autres recherches sur Internet, pour justement pouvoir concrétiser un petit peu le thème qu'on avait choisi. On est allée voir chacune de notre côté les sites Internet des universités de Neuchâtel et de Fribourg et puis voir ce qui était proposé en journalisme dans ces universités* » (Alice).

Dans le même sens, la *recherche d'aide d'autrui* consisterait à requérir l'apport d'une autre personne pour, par exemple, obtenir une explication ou afin de co-réguler son apprentissage. Alice dit en ce sens : « *il y a un truc que je ne comprenais pas. Elle [ma collègue de tandem] m'a expliqué avec un exemple tout simple et tout d'un coup ça s'est éclairé. Et finalement elle a réussi à me faire comprendre quelque chose en deux phrases que la professeure n'avait pas réussi à me faire comprendre* ».

À ce stade, cette dernière stratégie semble se distinguer de celle de l'adaptation d'un système d'instruments et de celle de l'activation de systèmes d'instruments habituels. Bien que la délimitation entre ces stratégies ne soit probablement pas complètement nette, recourir à l'aide d'autrui répondrait à des motivations autres que le recours à des ressources matérielles. De plus, il semble que ce soit, en quelque sorte, un acte « inhabituel » pour les étudiants, comme le mentionnait notamment l'un d'entre eux : « *je n'arrive pas à demander de l'aide très souvent* » (Chloé).

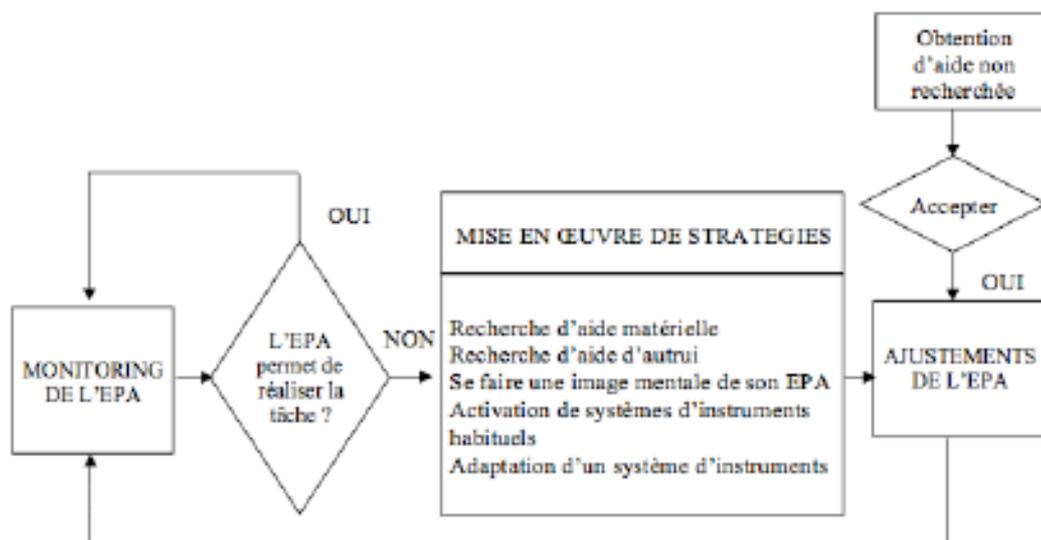
Enfin, *se faire une image mentale de son EPA* serait une stratégie facilitant la mise en route de la tâche, telle que le suggère Alice *a posteriori* : « *J'avais l'impression de naviguer un petit peu à l'aveugle dans ce cours. Et j'avais pas une image mentale très claire des ressources que j'avais à disposition pour ce cours ou les ressources que je voulais me donner pour ce cours. Et il aurait peut-être été utile, par souci de clarté, au début du cours pour moi, de me faire cette image mentale, en me disant "mais tiens, de quoi est-ce que je dispose pour mener à bien ce travail ?" ».*

Au final, nous représentons dans la figure 6 la mise en œuvre de stratégies menant à l'ajustement de l'EPA. Ainsi, l'étudiant effectuerait un monitoring régulier de son EPA et de la situation d'apprentissage et il

évaluerait l'adéquation de son EPA à la réalisation de la tâche entreprise. En cas d'écart, il mettrait en œuvre des stratégies et effectuerait un ajustement de son EPA. Cette dynamique est visible dans les propos de Béatrice : « *Premièrement, on recherchait dans les documents qu'on avait à disposition sur Moodle. Si on ne trouvait pas, on recherchait sur Internet, dans Google. Et puis voilà, on écrivait les mots. Et puis Google. Et puis si on ne trouvait pas, on demandait à la professeure. Et si on n'était pas encore au clair, ça s'est passé une fois d'écrire dans le Forum sur Moodle, de demander [aux autres étudiants du cours]* ».

En plus, il est possible qu'une aide extérieure soit apportée sans que l'étudiant n'en ait manifesté le besoin : « *Le soutien de la famille et des amis, c'est arrivé par l'extérieur. C'est pas moi qui ai choisi. Ils me demandaient comment ça allait, qu'est-ce que j'avais à faire. Mais c'est pas moi qui ai cherché du soutien* » (Eric). Dans ce cas, il déciderait de l'inclure à son EPA ou non.

Hormis la stratégie *se faire une image mentale de son EPA*, ces stratégies ont été repérées chez chacun des cinq cas étudiés. Des recherches complémentaires seraient nécessaires pour déterminer quelles stratégies sont privilégiées et sous quelles conditions.



**Figure 6 · Processus de mise en œuvre de stratégies menant à l'ajustement de l'EPA**

## 6. Discussion

Nous discutons dans la suite nos résultats en regard du modèle conceptuel que nous proposons et nous relevons des limites de nos analyses et des perspectives.

### 6.1. Processus de construction et de régulation de l'EPA

Nos résultats tendent à valider notre modélisation d'un système d'activité d'apprentissage dont l'un des produits est l'EPA (figure 1). En effet, tout semble se dérouler, en partant de l'étudiant comme sujet, de manière à ce que l'activité soit orientée vers le projet d'apprentissage. Les résultats permettent également d'éprouver la force heuristique du modèle conceptuel des processus de construction et de régulation de l'EPA proposé (figure 2). La construction d'un EPA en système d'instruments (Rabardel, 1995), (Flückiger, 2014), (Roland et Talbot, 2014) issu des interactions entre les artefacts didactiques, pédagogiques, techniques (Marquet, 2005) et sociaux mène à identifier des conflits instrumentaux (Marquet, 2005) et des contraintes sur l'activité dues aux instruments (Rabardel, 1995). Nous avons également pu voir que les étudiants mettent en œuvre des conduites métacognitives au sujet de leur EPA et des stratégies de régulation directement orientées vers lui. Ce faisant, il fait évoluer son EPA, construisant de nouveaux instruments et systèmes d'instruments. Aussi, la construction et la régulation de l'EPA ne seraient pas amorcées uniquement par l'étudiant, mais également issues d'un mouvement induit par les artefacts et les instruments et systèmes d'instruments de l'EPA lui-même.

Dès lors, les différences entre EPA, ainsi que les différences entre EPA et dispositif prescrit par le formateur pourraient avoir une influence sur l'atteinte des objectifs d'apprentissage. Ainsi, dans le tandem, un travail en alternance revient à une démarche coopérative plutôt que collaborative. La co-construction des savoirs n'a probablement plus lieu. De même, le travail entre les étudiantes étant cumulatif, il est fort probable que chacune n'ait pas mis en œuvre toutes les activités leur permettant d'atteindre personnellement tous les objectifs du cours. Cette idée est très bien formulée par Folcher : « *L'appropriation et la constitution d'instruments dans l'usage sont caractérisées dans les termes d'une genèse instrumentale qui transforme à la fois l'organisation de l'activité des sujets, les tâches qu'ils s'attribuent, les activités qu'ils réalisent et les caractéristiques de l'artefact* » (Folcher, 2005, p. 190).

De plus, les compétences d'autorégulation pouvant être développées par les étudiants (Zimmermann, 2008), ces résultats invitent à mettre en œuvre des recherches pour identifier sous quelles conditions les étudiants peuvent apprendre à concevoir et réguler des EPA performants pour leurs projets d'apprentissage et correspondant à leurs propres caractéristiques. Il s'agit également d'identifier quelles stratégies sont les plus efficaces dans des situations données.

Prendre conscience de ces phénomènes peut aider l'étudiant à faire de meilleurs choix lorsqu'il initie une stratégie de régulation de son EPA. En termes d'ingénierie pédagogique, cela incite à prévoir l'impact de l'appropriation par l'étudiant des artefacts prescrits sur le déroulement de l'activité d'apprentissage et sur l'atteinte des objectifs prescrits. Aussi, il s'agit d'envisager la mise en lien des dimensions numériques et non numériques des environnements d'apprentissage. Enfin, le formateur pourrait anticiper les répercussions de l'évolution des EPA de ses étudiants et envisager des interventions ciblées. Dans le même sens, il peut amener les étudiants à réfléchir à la composition de leur EPA et à son adéquation avec leurs projets d'apprentissage et avec le cours.

Une première limite de nos résultats tient à ce que nous nous basons uniquement sur les propos des étudiants. Les données sont dépendantes de la volonté et de la capacité des sujets à exprimer leurs réflexions et leurs représentations de leur activité d'apprentissage. D'autres dispositifs de recueil de données, tels que des observations ou des enregistrements des activités pourraient constituer un apport important.

Enfin, une seconde limite de notre travail réside dans le fait que nous avons identifié uniquement des stratégies visant à la régulation des artefacts techniques et humains. En amont de notre analyse, nous avons en effet considéré que les artefacts didactiques, pédagogiques et sociaux sont stables tout au long de l'activité d'apprentissage. Il pourrait être enrichissant d'identifier de quelle manière ces artefacts évoluent et si ces évolutions sont également le résultat de stratégies mises en œuvre par l'étudiant ou uniquement des résultantes.

## **6.2. Influence du dispositif et du projet d'apprentissage**

Nos résultats montrent que le dispositif de formation a une influence forte sur la composition de l'EPA. On y retrouve des artefacts techniques directement prescrits par le dispositif de formation et d'autres qui le sont

## Joris FELDER

de manière plus indirecte (voir 5.1). Nous pouvons concevoir que la présence de ces derniers résulte en partie de l'interprétation que se font les étudiants des autres types d'artefacts du dispositif de formation que sont les artefacts pédagogiques, didactiques et sociaux. Néanmoins, face au même dispositif, aux mêmes contraintes et aux mêmes besoins fonctionnels, la composition des artefacts d'un EPA diverge d'un étudiant à un autre (voir partie 5.1.4). Les raisons de ces différences semblent pouvoir s'expliquer par des raisons d'habitudes de pratiques personnelles et des appréciations qualitatives que font les individus des différents artefacts (voir partie 5.1.5). Les différences entre l'EPA d'un étudiant et le dispositif s'expliquent également par l'influence du projet d'apprentissage tel que se le représente l'étudiant (voir partie 5.1.6).

Conscientiser ces différences entre l'environnement d'apprentissage du point de vue de l'étudiant et l'environnement d'apprentissage du point de vue du formateur ou de l'ingénieur pédagogique permet à chacun de chercher à les identifier dans les situations concrètes qu'ils rencontrent. Par exemple, le formateur pourra se demander à quel point il est important pour lui que les étudiants utilisent tel artefact technique. Si cet artefact est médiateur d'une construction de savoir important, peut-être voudra-t-il en imposer l'emploi. Dans le cas contraire, peut-être sera-t-il enclin à laisser le libre arbitre à l'étudiant. De même, l'étudiant peut prendre conscience que l'articulation des quatre artefacts techniques, didactiques, pédagogiques et sociaux constitue son instrument d'apprentissage. Il pourra ainsi évaluer si se distancer des prescriptions du dispositif en choisissant d'autres artefacts lui permettra toujours de réaliser son projet d'apprentissage. Il pourra également choisir des artefacts complémentaires en jugeant leur adéquation avec les autres dimensions.

Si les éléments ci-dessus semblent pertinents pour expliquer les différences entre les EPA, ils ne constituent certainement pas les seules explications possibles. Le croire constituerait un risque de méconnaissance de l'équifinalité, au sens de Bertalanffy (Bertalanffy, 1973, p. 38), repris par Dumez (Dumez, 2015, p. 21) : « *Le même état final peut être atteint à partir d'états initiaux différents, par des itinéraires différents* ». Annocque (Annocque, 2015) amène en ce sens une perspective intéressante en mettant en lumière comment la représentation qu'ont les étudiants des contenus influence la construction de leurs EPA.

C'est là à la fois un intérêt majeur de nos résultats et une limite importante : appréhender l'évolution de l'EPA, sa construction et sa régulation par l'étudiant dans leur complexité ne permet pas d'isoler de manière précise quel facteur intervient sous quelles conditions et avec quels effets.

### **6.3. Influence des approches d'apprentissage**

Nous pensions pouvoir mettre en évidence des relations entre l'approche d'apprentissage activée par un étudiant et son EPA, ses stratégies de régulation ou ses choix d'inclure ou d'exclure une ressource. Cependant, les traces dont nous disposons ne nous ont pas permis de le faire de manière évidente. Nous avons en effet constaté d'une part que les EPA sont très similaires dans le contexte de ce cours. D'autre part, l'approche d'apprentissage évolue au fil de l'activité. En ce sens, Entwistle relève que l'approche mise en œuvre par un même étudiant peut varier selon le type de tâche ou d'enseignant auquel il est confronté (Entwistle, 2009). Ce constat peut également être dû aux indicateurs que nous avons prêtés aux différentes approches. En effet, comme le soulève Entwistle, « *la description du processus impliqué dans une approche en profondeur ne peut pas être appliquée dans la même forme à chaque domaine d'étude* » (Entwistle, 2009, p. 37).

Néanmoins, nous jugeons la piste pertinente et nous procéderons à une étude complémentaire. Il est nécessaire de procéder à un approfondissement théorique et à un perfectionnement du design de recherche.

#### **6.3.1. Une approche émergente : apprendre pour l'avenir**

Nous avons été confrontés à des propos laissant présager d'une approche d'apprentissage autre que les approches stratégiques, en surface et en profondeur. Nous avons proposé de nommer cette approche « apprendre pour l'avenir ». Il nous apparaît que « apprendre pour l'avenir » pourrait être ce que Fyrenious, Wirell et Silén, cités dans (McCune et Entwistle, 2011), ont appelé « *moving approach* ». Dans leur étude, ils ont été amenés à identifier des étudiants activant une approche en surface « *se satisfaisant d'une compréhension suffisante pour l'examen (a holding approach), alors que d'autres étaient prêts à étendre et restructurer leur compréhension initiale pour relever les défis professionnels futurs (a moving approach)* » (p. 304, notre traduction). Cette *moving approach* est « *orientée vers les exigences de l'évaluation, mais également vers une forme de compré-*

## Joris FELDER

*hension utile à une activité professionnelle et une orientation vers une utilité future de ce qui est appris* » (p. 304, notre traduction).

### **6.4. Validité du modèle conceptuel**

Nous avons cherché à développer un modèle conceptuel des processus de construction et de régulation afin de rendre intelligible le phénomène observé. Nous avons pu accéder à des données propres à chaque élément constitutif du modèle conceptuel et nous avons également pu mettre ces données en relation. En ce sens, le modèle se prête bien à décrire les processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant. De plus, il soutient une *codification précise, consistante et exhaustive* des observations empiriques, ainsi que la reformulation des catégories d'analyse et des hypothèses jusqu'à *saturation* (Laperrière, 1997, p. 386). Nous avons en effet pu construire des grilles d'analyse originales en développant des catégories sur un mode mixte : certaines découlent des champs théoriques invoqués, d'autres sont le résultat d'une démarche inductive. Les éléments constitutifs du modèle conceptuel donnent la structure des catégories d'analyse. Dans l'ensemble, les observations empiriques ont pu être codifiées de manière exhaustive. Pour compléter la validation, il aurait fallu procéder à une validation de nos interprétations par les sujets interrogés. Si nous leur avons bien soumis les textes, nous n'avons pas mis en œuvre une démarche systématique.

Néanmoins, le caractère exploratoire de cette recherche, s'il permet d'étudier le phénomène en profondeur et de soulever des hypothèses, limite la généralisation et la représentativité des résultats. Des études supplémentaires sont nécessaires pour diversifier les contextes.

### **7. Conclusion**

Notre contribution à la thématique de l'EPA propose un modèle conceptuel offrant une clé de lecture du processus de construction et de régulation de l'EPA dans sa complexité. Nous l'inscrivons tout d'abord dans la suite d'autres chercheurs (Buchem *et al.*, 2011) en considérant la construction et la régulation des EPA sous la perspective de la théorie de l'activité. Ensuite, nous considérons qu'il existe des variables individuelles cognitives et sociocognitives, ainsi que des variables contextuelles de dispositif et instrumentales qui interagissent dans les processus de construction et de régulation des EPA. Par ailleurs, nous considérons le contexte de la situation d'apprentissage comme un facteur déterminant. En outre, nous considérons que la régulation de l'EPA s'inscrit dans le champ de

l'autorégulation de l'apprentissage, en tant que régulation environnementale. Nous invoquons l'approche instrumentale de Rabardel (Rabardel, 1995) pour étudier l'appropriation des ressources par les étudiants. Dans le même sens, nous réinvestissons la proposition de Marquet de distinguer les artefacts pédagogiques, didactiques et techniques de l'environnement d'apprentissage informatisé (Marquet, 2005), que nous complétons par les artefacts sociaux. Nous considérons enfin que les instruments eux-mêmes ont des effets sur les processus de construction et la régulation de l'EPA. Notre recherche explore ces effets à partir de la notion de contrainte (Rabardel, 1995) et de celle de conflit instrumental (Marquet, 2005).

Amener les étudiants à réfléchir à leur EPA, à échanger entre eux et à envisager l'évolution de leur EPA peut contribuer à faciliter leurs apprentissages et à développer leur autonomie, en vue d'un « apprentissage au-delà des frontières », comme le dénomme Charlier (Charlier, 2014). Par cette recherche exploratoire, nous pensons avoir pu démontrer l'intérêt de poursuivre les recherches sur la construction et la régulation de l'EPA par l'étudiant. Il s'agit finalement d'instrumenter les étudiants et les formateurs de sorte que l'étudiant dispose d'un environnement d'apprentissage propice à l'atteinte de ses objectifs.

## REFERENCES

Albarelo, L. (2007). *Apprendre à chercher: L'acteur social et la recherche scientifique*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.

Alharbi, M.T., Platt, A. et Al-bayatti, A.H. (2013). Personal Learning Environment. *International Journal for e-Learning Security (IJeLS)*, 3(1), 280-288. Disponible sur Internet : <http://infonomics-society.org/wp-content/uploads/ijels/published-papers/volume-3-2013/Personal-Learning-Environment.pdf>

Annocque, F. (2015). L'influence des représentations de contenus d'apprentissage dans la construction des EPA : le cas des EEC, approche didactique. Dans *Actes du colloque eFormation 2015* (p. 11-14). Université de Lille, Trigone-CIREL. Disponible sur Internet : [http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/actes\\_e-formation\\_2015.pdf](http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/actes_e-formation_2015.pdf)

Bertalanfy, L. von. (1973). *Théorie générale des systèmes*. Paris, France : Dunod.

Buchem, I., Attwell, G. et Torres, R. (2011). Understanding Personal Learning Environments: Literature review and synthesis through the Activity Theory lens. Dans *Proceedings of the Personal Learning Environments (PLE) Conference 2011* (p. 1-33). Disponible sur Internet : <http://fr.scribd.com/doc/62828883/Understanding-Personal-Learning-Environments-Literature-review-and-synthesis-through-the-Activity-Theory-lens>

Charlier, B. (2014). Les Environnements Personnels d'Apprentissage : des instruments pour apprendre au-delà des frontières. *STICEF*, 21, 211-237. Disponible

## Joris FELDER

sur le site de la revue: [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/10-charlier-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_charlier\\_10p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/10-charlier-epa/sticef_2014_NS_charlier_10p.pdf)

Cosnefroy, L. (2011). *L'Apprentissage autorégulé. Entre cognition et motivation*. Grenoble, France : Presses universitaires de Grenoble.

Dabbagh, N. et Kitsantas A. (2011). Personal Learning Environments, social media and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher education*, 15(1), 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>

Davallon, J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. *Hermès, La Revue*, 38, 30-37. Disponible sur Internet : [http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/9421/HERMES\\_2004\\_38\\_30.pdf](http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/9421/HERMES_2004_38_30.pdf)

Drexler, W. (2010). The networked student model for construction of personal learning environments: Balancing teacher control and student autonomy. *Australian Journal of Educational Technology*. 26(3), 369-385. Disponible sur Internet : <http://eric.ed.gov/?id=EJ895448>

Dumez, H. (2015). *Méthodologie de la recherche qualitative. Les 10 questions clés de la démarche compréhensive*. Paris, France : Vuibert.

Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. Dans Y. Engeström, R. Miettinen et R.-L. Punamäki (dir.), *Perspectives on Activity Theory* (p. 19-38). Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.

Entwistle N. (2009). *Teaching for Understanding at University: Deep Approaches and Distinctive Ways of Thinking*. Basingstoke, Royaume-Uni : Palgrave Macmillan.

Folcher, V. (2005). De la conception pour l'usage au développement de ressources pour l'activité. Dans P. Rabardel et P. Pastré (dir.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (p. 189-210). Toulouse, France : Octarès.

Gillet, D. (2013). Personal Learning Environments as Enablers for Connectivist MOOCs. Dans *Proceedings of the 12th International Conference on Information Technology based Higher Education and Training (ITHET)* (p. 1-5). Disponible sur HAL :

[https://hal.inria.fr/file/index/docid/979391/filename/2013\\_Personal\\_Learning\\_Environments\\_as\\_Enablers\\_for\\_Connectivist\\_MOOCs.pdf](https://hal.inria.fr/file/index/docid/979391/filename/2013_Personal_Learning_Environments_as_Enablers_for_Connectivist_MOOCs.pdf)

Gillet, D. et Li, N. (2014). Des environnements personnels d'apprentissage et de leur intégration dans la formation universitaire. *STICEF*, 21, 347-367. Disponible sur le site de la revue: [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/13-gillet-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_gillet\\_13p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/13-gillet-epa/sticef_2014_NS_gillet_13p.pdf)

Henri, F. (2013). *Méthodes et techniques de l'enseignement à distance - Guide d'étude*. Document de cours, Université de Fribourg.

Henri, F. (2014). Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence. *STICEF*, 21, 121-147. Disponible sur le site de la revue: [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/16-henri-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_henri\\_16p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/16-henri-epa/sticef_2014_NS_henri_16p.pdf)

Heutte, J. (2014). Persister dans la conception de son environnement personnel d'apprentissage: Contributions et complémentarités de trois théories du self (autodétermination, auto-efficacité, autotélisme-flow). *STICEF*, 21, 149-184.

Disponible sur le site de la revue: [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/14-heutte-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_heutte\\_14p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/14-heutte-epa/sticef_2014_NS_heutte_14p.pdf)

Ivanova, M. et Chatti, M. A. (2011). Toward a model for the conceptual understanding of Personal Learning Environments: A case study. *Journal of Educational Technology Systems*, 39(4), 419-439.

Jézégou, A. (2014). L'agentivité humaine: un moteur essentiel pour l'élaboration d'un environnement personnel d'apprentissage. *STICEF*, 21, 269-286. Disponible sur le site de la revue: [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/17-jezegou-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_jezegou\\_17p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/17-jezegou-epa/sticef_2014_NS_jezegou_17p.pdf)

Kravcik, M. et Klamka R. (2012). Supporting self-regulation by Personal Learning Environments. Dans *Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (p. 710-711). Disponible sur Internet: <http://dbis.rwth-aachen.de/S-ROLE2012/papers/Kravcik.pdf>

Laperrière, A. (1997). Les critères de scientificité des méthodes qualitatives. Dans J. Poupart, J. P. Deslauriers, L.H. Groulx, A. Laperrière, R. Meyer et A. P. Pires (dir.), *La recherche qualitative : enjeux épistémologiques* (p. 365-389). Montréal, Canada : Gaëtan Morin.

L'Ecuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.

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

Marquet, P. (2010). Apprendre en construisant ses propres instruments. Dans B. Charlier et F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies* (p. 121-129). Paris : Presses Universitaires de France.

Marton, F. et Säljö, R. (2005). Approaches to learning. Dans F. Marton, D. Hounsell et N. Entwistle (dir.), *The Experience of Learning: Implications for teaching and studying in higher education* (3e éd., chap. 3, p. 39-58). Edinburgh, Royaume-Uni : University of Edinburgh, Centre for Teaching, Learning and Assessment. Disponible sur Internet: [http://www.docs.hss.ed.ac.uk/iad/Learning\\_teaching/Academic\\_teaching/Resources/Experience\\_of\\_learning/EoLChapter3.pdf](http://www.docs.hss.ed.ac.uk/iad/Learning_teaching/Academic_teaching/Resources/Experience_of_learning/EoLChapter3.pdf)

McCune, V. et Entwistle, N. (2011). Cultivating the disposition to understand in 21st Century university education. *Learning and Individual Differences*, 21(3), 303-310.

Peraya, D., Charlier, B., Henri, F. et Granbastien, M. (dir.). (2014). *Les Environnements Personnels d'Apprentissage: entre description et conceptualisation* [numéro thématique]. *STICEF*, 21. Disponible sur le site de la revue: <http://sticef.univ-lemans.fr/classement/speciaux.htm#epa>

Peraya, D. et Bonfils, P. (2014). Détournements d'usages et nouvelles pratiques numériques: l'expérience des étudiants d'Ingémédia à l'Université de Toulon. *STICEF*, 21, 239-268. Disponible sur le site de la revue: [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/19-peraya-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_peraya\\_19p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/19-peraya-epa/sticef_2014_NS_peraya_19p.pdf)

Piret, A., Nizet, J. et Bourgeois, E. (1996). *L'analyse structurale*. Bruxelles, Belgique : De Boeck Université.

Prégent, R., Bernard, H., & Kozanitis, A. (2009). *Enseigner à l'université dans une approche-programme*. Montréal, Canada : Presses internationales Polytechnique.

## Joris FELDER

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, France: Armand Colin. Disponible sur HAL: [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462/file/Hommes\\_et\\_technologie\\_Rabardel1995.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462/file/Hommes_et_technologie_Rabardel1995.pdf)

Rabardel, P. (2005). Instrument subjectif et développement du pouvoir d'agir. Dans P. Rabardel et P. Pastré (dir.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (p. 11-29). Toulouse, France: Octarès.

Rabardel, P. et Bourmaud G. (2005). Instruments et systèmes d'instruments. Dans P. Rabardel et P. Pastré (dir.), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (p. 211-229). Toulouse, France: Octarès.

Roland, N. et Talbot, L. (2014). L'environnement personnel d'apprentissage : un système hybride d'instruments. *STICEF*, 21, 289-316. Disponible sur le site de la revue :

[http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/20-roland-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_roland\\_20p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/20-roland-epa/sticef_2014_NS_roland_20p.pdf)

Väljataga, T. et Laanpere, M. (2010). Learner control and personal learning environment: A challenge for instructional design. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 277-291. <https://doi.org/10.1080/10494820.2010.500546>

Zimmermann, B. J. (2008). Theories of self-Regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. Dans B. J. Zimmerman et D. H. Schunk (dir.), *Self-regulated Learning and Academic Achievement, Theoretical Perspectives* (2e éd.) [Version Kindle]. New York, NY : Lawrence Erlbaum Associates

## **Article 2. Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage**

Felder, J. (à paraître). Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*.

Cet article est accepté pour publication, en date du 10 février 2020.

# Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage

► Joris FELDER (**Université de Fribourg**)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • Cette contribution méthodologique fournit au chercheur ou à l'ingénieur pédagogique désireux d'étudier ou d'exploiter les environnements personnels d'apprentissage (EPA) une méthode pour les analyser et les modéliser - que nous nommons MEPA (Modélisation des EPA). Par une démarche de recherche-développement, un modèle générique de l'EPA et un langage de modélisation des EPA ont été conçus en visant les critères de qualité suivants : expressivité des instances d'EPA figurées par la modélisation, simplicité d'interprétation par les apprenants, portée ontologique, pragmatisme d'usage comme méthode de recherche et comme outil d'ingénierie pédagogique. Ces objectifs ont été poursuivis dans le cadre d'une recherche longitudinale auprès de 15 étudiants universitaires pour laquelle nous avons modélisé 60 instances d'EPA et par laquelle nous avons développé la méthode de modélisation des EPA que nous présentons. Nous l'illustrons par un cas d'application et nous discutons sa qualité, ses limites et ses perspectives pour des recherches futures.

■ **MOTS-CLÉS** • Environnement personnel d'apprentissage, modélisation, méthode d'analyse

■ **ABSTRACT** • *This methodological contribution provides the researcher or educational engineer interested in studying or exploiting personal learning environments (PLE) with a method for analyzing and modeling them - which we call MEPA (PLE Modelling). Through a research-development approach, a generic PLE model and an PLE modeling language were designed with the following quality criteria in mind: expressiveness of PLE instances represented by the modeling, simplicity of interpretation by learners, ontological significance, pragmatism of use as a research method and as an educational engineering tool. These objectives were pursued in a longitudinal study with 15 university students for which we modeled 60 instances of PLEs and developed the PLE modeling method we are presenting. We illustrate it with an application case and discuss its quality, limitations and perspectives for future research.*

■ **KEYWORDS** • *Personal learning environment, modelling, analysis method*

## 1. Introduction

Cette contribution a pour but de fournir des concepts, une méthode et des instruments pour analyser et modéliser les environnements personnels d'apprentissage (EPA). Elle s'adresse au chercheur, à l'ingénieur pédagogique, à l'enseignant et à l'apprenant désireux d'exploiter ou d'étudier le concept d'EPA. S'il existe différentes conceptualisations de l'EPA (Henri, 2014), nous l'abordons ici comme une réalité subjective au sens donné par (Väljataga et Laanpere, 2010), c'est-à-dire comme la représentation que se fait l'individu de l'ensemble de ses instruments et de son projet d'apprentissage. Cette conceptualisation est vue comme une opportunité de renouveler la compréhension de l'apprenant d'aujourd'hui (Felder, 2017), (Charlier, 2017), (Henri, 2014), (Heutte, 2014), (Roland et Talbot, 2014) dans une « écologie d'usages » des instruments (Poizat et Durand, 2017, p. 37). Afin de saisir ce phénomène, des recherches sont menées pour comprendre sa nature, son émergence, ses tensions, ou encore ses effets sur l'individu, le dispositif d'apprentissage et la production et la transmission des savoirs. D'autres démarches de conception, d'enseignement ou de recherche consistent à exploiter le concept d'EPA comme une stratégie pédagogique – voire comme un dispositif – dans des situations d'enseignement-apprentissage visant à rendre l'apprenant plus autonome. Que l'on recourt à l'EPA dans une approche de recherche, dans des démarches pédagogiques ou de conception, les acteurs de la formation que sont les chercheurs, les développeurs, les enseignants et les apprenants ont besoin d'une instrumentation, c'est-à-dire de « concepts, méthodes et instruments d'analyse de l'activité propre et de celle d'autrui. » (Poizat et Durand, 2017, p. 36). Il s'agit d'être en mesure de capter et de rendre perceptible cet EPA qui diffère d'un individu à l'autre, qui évolue constamment et qui n'est, pour l'essentiel, pas visible.

Or, il s'avère que la recherche scientifique peine encore à concevoir, implémenter et évaluer une telle instrumentation. Une approche explorée par la recherche<sup>8</sup>, consiste à modéliser les EPA et de les représenter visuellement, par l'apprenant lui-même (Felder, 2017), (Mailles-Viard Metz et al., 2017), (Wilson et al., 2015) ou par le chercheur (Roland et Talbot, 2014), (Schaffert et Kalz, 2008), (Martinlade et Dowdy, 2016). Ces approches n'utilisent aucun formalisme ou langage de modélisation formalisé. Les modèles d'instance d'EPA ainsi obtenus recourent à des modes de représentations variés – textes, dessins, nombres ou flèches – dont l'expressivité sémantique et conceptuelle (Maisonasse

---

<sup>8</sup>Mais aussi par des enseignants et des apprenants : pour un aperçu, rechercher « EPA » ou « PLE » dans un moteur de recherche.

et al., 2010) n'est généralement pas explicitée. En conséquence, ces modélisations ne sont comparables et analysables que de manière très limitée. Le sens des éléments présents dans les modèles est sujet à une interprétation hasardeuse et peu intelligible pour les acteurs non-experts. Finalement, les méthodes de recherche ne sont pas reproductibles, ce qui pose des problèmes de validité scientifique, mais aussi de capitalisation de la recherche.

Fort de ces constats, nous avons mené une recherche-développement visant à concevoir une méthode d'analyse et de modélisation des EPA. Pour ces développements, nous avons fixé les quatre critères de qualité suivants : 1) pragmatisme d'usage comme méthode de recherche et comme outil d'ingénierie pédagogique, 2) expressivité des instances d'EPA figurées par la modélisation, 3) simplicité d'interprétation par les apprenants, 4) portée ontologique des modèles. Au terme de nos développements, la méthode de modélisation des environnements personnels d'apprentissage (MEPA) se réalise en cinq étapes qui exploitent ses deux composantes : un modèle générique de l'EPA et un langage de modélisation des EPA. La première composante formalise les concepts et les liens sémantiques utiles à l'analyse et à l'interprétation des EPA. La deuxième est un système de symboles permettant de modéliser les données avec un haut niveau d'expressivité, en fournissant plusieurs points de vue sur les données.

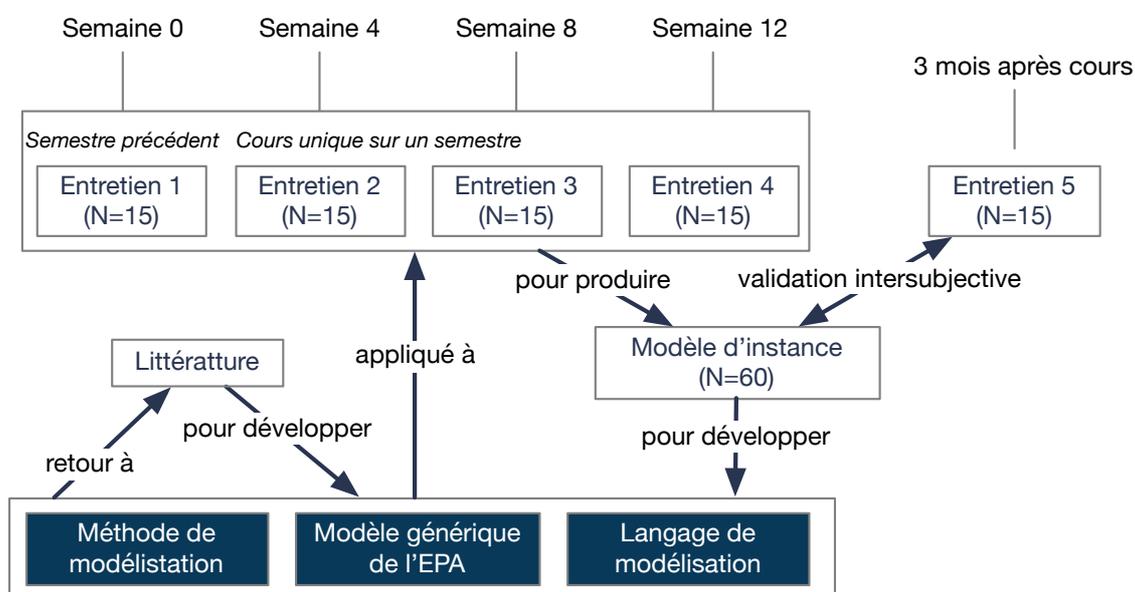
Dans la suite de cet article, nous exposons la démarche de recherche-développement que nous avons suivie. Par la suite, nous présentons la méthode MEPA et ses deux composantes. Nous illustrons son application à partir de données collectées auprès d'un étudiant universitaire. Avant de conclure, nous discutons des limites et des perspectives de la méthode présentée.

## **2. Démarche de recherche-développement**

Dans cette section, nous décrivons tout d'abord la démarche de recherche-développement suivie pour concevoir la méthode MEPA et ses deux composantes. Notre démarche exploite également des outils et des langages qui sont présentés en section *1.1 Langages et outils mobilisés*, car ils sont porteurs de sens et contribuent aux résultats de notre recherche.

## 2.1. Étapes de la recherche-développement

Comme l'illustre la figure 1, notre démarche de recherche-développement procède par des allers-retours successifs entre la littérature, la récolte de données empiriques, la modélisation et la validation intersubjective des modèles d'instance d'EPA produits.



**Figure 1 • Démarche de recherche-développement de la méthode MEPA**

Nos données empiriques proviennent de 75 entretiens menés avec 15 étudiants universitaires inscrits au même cours de troisième année du programme de Bachelor en psychologie et rencontrés à cinq reprises chacun, au long d'un semestre. Le premier entretien a lieu avant le début du cours. Nous avons cherché à accéder à la représentation que se fait l'étudiant de son EPA lors du semestre précédant la recherche. Les données collectées se réfèrent à différentes situations d'apprentissage et nous ont permis de nous assurer que les développements de cette recherche puissent être appliqués à une large variété de situations d'apprentissage. Les trois entretiens suivants ont eu lieu à intervalles réguliers lors du semestre d'étude. Ils se focalisent sur la situation unique du cours sélectionné. Ainsi, lors du deuxième entretien, nous avons cherché à accéder à la représentation de l'EPA de l'étudiant après la quatrième semaine de cours. Le troisième et le quatrième entretien poursuivent le même objectif après huit et douze semaines du cours. Les entretiens ont été retranscrits pour être analysés et pour produire quatre modèles d'instance d'EPA pour chacun des 15 étudiants correspondant à des situations ou des moments différents (N=60).

En parallèle, nous avons développé la méthode MEPA et ses deux composantes. La grille d'analyse catégorielle (L'Ecuyer, 1990) découle du modèle générique de l'EPA. Elle a été élaborée selon une approche mixte : certaines catégories sont prédéfinies, d'autres émergent des données. Cette approche nous a amené à retourner à la littérature en cours d'analyse pour développer le modèle générique de l'EPA – et donc par récursivité, la grille d'analyse catégorielle. Dans le même temps, nous avons développé le langage de modélisation des EPA, de manière itérative. Plusieurs essais ont été prototypés avant d'aboutir. Au terme de nos développements, nous avons révisé nos analyses de données et nos modélisations pour aboutir aux 60 modèles d'instances d'EPA.

Enfin, nous avons mené un cinquième entretien afin de procéder à une validation intersubjective d'une partie des modèles d'instances d'EPA. Nous avons choisi de retenir le modèle de chaque étudiant après 12 semaines de cours (N = 15), car ceux-ci étaient les plus riches et complexes. L'entretien s'est déroulé trois mois après l'examen du cours et a permis d'évaluer la portée pragmatique de notre solution. Lors de cet entretien, nous avons présenté à chaque étudiant son modèle d'EPA après 12 semaines de cours. Cette validation intersubjective nous a amené à apporter certains ajustements à notre méthode de modélisation et au langage de modélisation.

## **2.2. Langages et outils mobilisés**

Dans cette section, nous précisons les langages de modélisation et les outils que nous avons retenus pour les développements, car ils sont porteurs de connaissances et concourent aux résultats présentés.

Le langage utilisé pour créer le modèle générique de l'EPA est l'Open Web Language (OWL), « un langage web sémantique développé pour représenter des connaissances riches et complexes à propos de choses, de groupes de choses et de relations entre les choses (...) sous forme d'ontologies » (W3C, 2012). Ce langage permet une modélisation selon l'hypothèse du monde ouvert : ce n'est pas parce qu'on ne connaît pas une information que cette information est fautive. Cette hypothèse est pertinente pour la modélisation de l'EPA lorsqu'il est conceptualisé comme un phénomène subjectif. Elle conçoit également qu'une même donnée empirique puisse être associée à différents concepts. De plus, avec l'OWL il est possible de décrire des intersections, des unions, des complémentarités et des disjonctions entre concepts, ce qui représente une véritable

opportunité pour la capitalisation de la recherche, car il est alors possible d'exprimer les relations entre les différents cadres de références mobilisés.

Destiné principalement à être utilisé par des agents informatiques, le langage OWL est textuel et ne prévoit pas d'éléments graphiques pour représenter visuellement le modèle. Afin de faciliter le développement, la communication et l'interprétation de notre modèle générique, nous avons eu recours à l'éditeur G-MOT. Cet éditeur graphique mobilise le langage de modélisation par objet typé (MOT) pour représenter visuellement des ontologies OWL et pour générer une version textuelle exploitable par les agents informatiques (Paquette, 2002). Cette solution permet de formaliser et de représenter les informations syntaxiques et sémantiques conformément à notre conception de l'EPA, notamment en échappant à certaines contraintes imposées par d'autres langages. Par exemple, le langage MOT auquel recourt le logiciel MOT+ repose sur l'hypothèse que les concepts peuvent être organisés hiérarchiquement (Paquette, 1996). Cette spécification syntaxique empêche de modéliser d'autres relations sémantiques entre les concepts.

### **3. Méthode de modélisation des EPA**

La méthode MEPA est composée de cinq procédures que l'on pourra suivre de façon linéaire dans le cas d'une recherche ou que l'on pourra opérer en parallèle dans le cas d'une démarche de supervision par exemple. En préliminaire, on procédera à la description de la situation – ou du contexte - à laquelle se rattache la modélisation de l'EPA. Cette description mobilise les concepts apprenants, système d'activité d'apprentissage et projet personnel d'apprentissage du niveau 0 du modèle générique.

**1) Collecte de données.** Cette procédure peut avoir recours à l'entretien, au questionnaire, à l'observation ou toute autre méthode de récolte de données.

**2) Analyse de données.** Appliquer la grille d'analyse construite à partir du modèle générique de l'EPA pour catégoriser les données. Il est possible de recourir à une grille simplifiée en utilisant uniquement les concepts de haut niveau. Toutefois, les instances d'EPA générées seront moins expressives.

**3) Reformulation.** Lorsque c'est nécessaire, reformuler les données pour les rendre intelligibles et intégrables aux éléments visuels lors de la procédure de modélisation suivante. Par exemple, les données collectées par entretien correspondant à un schème

d'apprentissage peuvent être volumineuses et éparpillées : il faudra en générer une reformulation condensée.

**4) Modélisation de l'EPA.** Transposer les données catégorisées et les reformulations vers les éléments graphiques du langage de modélisation. Le processus peut être automatisé, par exemple en combinant les outils Maxqda pour l'analyse catégorielle, Neo4 pour la gestion des données, yEd pour la production des graphes recourant aux fichiers SVG du langage de modélisation de l'EPA. La démarche peut être faite manuellement à l'aide d'un outil de dessin SVG.

**5) Validation.** Valider l'EPA modélisé, soit par validation intersubjective avec chacun des sujets, soit par validation inter-chercheurs, soit par le sujet lui-même qui aurait été instruit aux différents concepts du modèle générique de l'EPA.

#### **4. Modèle générique de l'EPA : première composante de la méthode MEPA**

Le modèle générique de l'EPA fournit le cadre conceptuel, sémantique et syntaxique nécessaire à l'analyse (étape 2) et à la modélisation (étape 4) des données collectées. Il sert également à interpréter les modèles d'instances produits. Nous le présentons en suivant son organisation en cinq sous-modèles répartis en trois niveaux.

##### **4.1. Niveau 0 : Articulation de l'activité observée : de l'EPA et de sa modélisation**

Le niveau 0 du modèle générique de l'EPA est composé d'un modèle (cf. figure 2) qui articule conceptuellement l'activité d'apprentissage observée, l'EPA et sa modélisation.

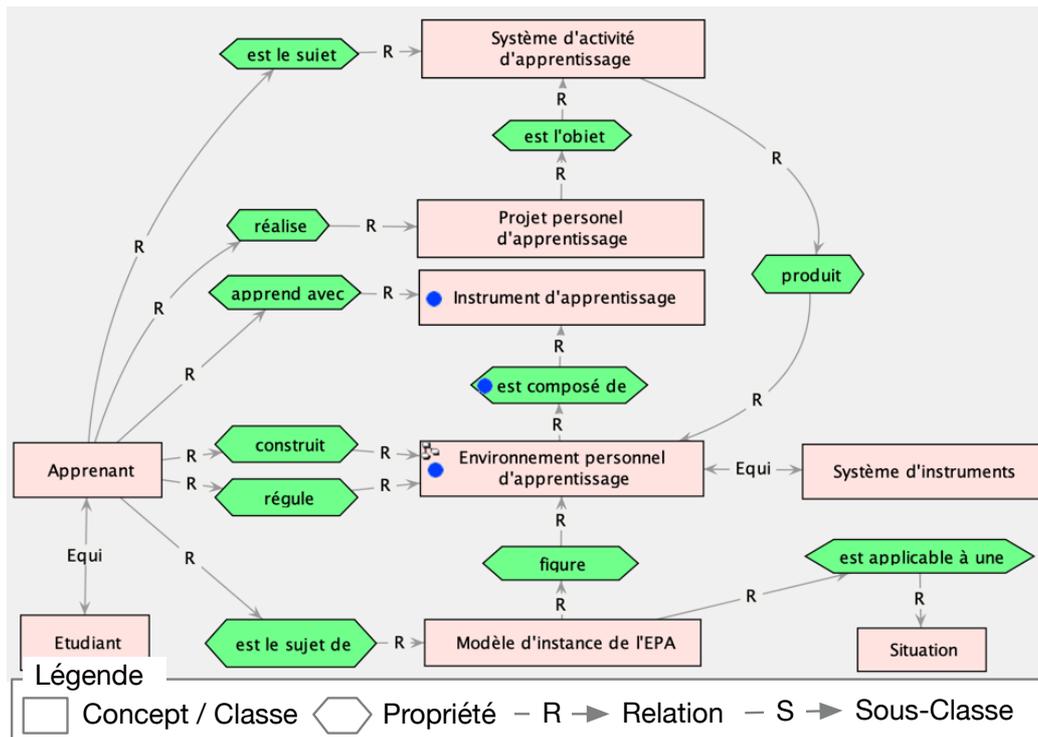
**Système d'activité d'apprentissage :** La modélisation d'un EPA s'inscrit dans l'observation d'un système d'activité d'apprentissage au sens d'Engeström (Engeström, 1999). Cette conception systémique de l'activité fournit un cadre pour étudier l'EPA en situant l'apprenant dans un système d'activité d'apprentissage constitué du sujet, de l'objet, des artefacts médiateurs, des règles, de la communauté et de la division de la tâche (Felder, 2017). Dans ce système, le sujet est un apprenant qui construit et régule son EPA, situant l'EPA comme produit de l'activité, au même titre que les apprentissages (ibidem).

**Projet personnel d'apprentissage :** L'objet du système d'activité d'apprentissage observé est la représentation du projet personnel d'apprentissage par l'apprenant, au sens de (Väljataga et Laanpere, 2010). Dans cette activité, l'apprenant réalise un projet personnel d'apprentissage. Il s'agit d'un projet d'action à conduire dont l'acteur en fait un usage opératoire, c'est-à-dire qu'il « cherche à développer la maîtrise au moins partielle d'une action gouvernée par un souci d'efficacité » (Boutinet, 2002, p. 223). Ce projet n'est pas forcément conscientisé ni intentionnel pour autant, mais peut l'être ou le devenir.

**Instrument d'apprentissage :** Dans ce système d'activité d'apprentissage, l'apprenant apprend avec des instruments d'apprentissage. À l'instar de nombreux auteurs, nous retenons la conception de l'instrument d'apprentissage au sens de l'approche instrumentale de (Rabardel, 1995), (Felder, 2017), (Charlier, 2014), (Fluckiger, 2014), (Roland et Talbot, 2014). Cette approche anthropocentrée permet « une réflexion théorique et un examen empirique des relations hommes-systèmes techniques centrées sur l'homme, vues du point de vue de celui-ci lorsqu'il est engagé dans des activités et des actions réelles, situées dans leurs contextes au travail, en formation ou dans la vie quotidienne » (Rabardel, 1995, p. 31). Il s'agit d'une analyse basée sur la représentation des sujets eux-mêmes de leur environnement, approche cohérente avec la conceptualisation de l'EPA exprimée ci-dessous.

**Environnement personnel d'apprentissage :** Ce modèle générique de l'EPA s'appuie sur le postulat de (Väljataga et Laanpere, 2010) que nous avons repris (Felder, 2017) et qui considèrent que l'EPA est la représentation que se fait un individu de ses instruments d'apprentissage et de son projet d'apprentissage. Selon cette conceptualisation, l'EPA est une réalité subjective (Henri, 2014).

**Modèle d'instance de l'EPA :** Dans l'observation de ce système d'activité d'apprentissage dont l'apprenant est le sujet, la modélisation se focalise sur l'environnement personnel d'apprentissage. Chaque modèle d'instance de l'EPA est applicable à une situation d'apprentissage. Ainsi, la modélisation de l'EPA de l'étudiant est à comprendre en relation avec la représentation que l'étudiant se fait de son projet personnel d'apprentissage, qui sera de fait plus ou moins distinct du projet d'apprentissage conçu par les concepteurs du dispositif de formation.



**Figure 2 · Modèle générique de l'EPA : niveau 0**

#### 4.2. Niveau 1 : l'EPA composé d'instruments constitués d'un schème et d'artefacts

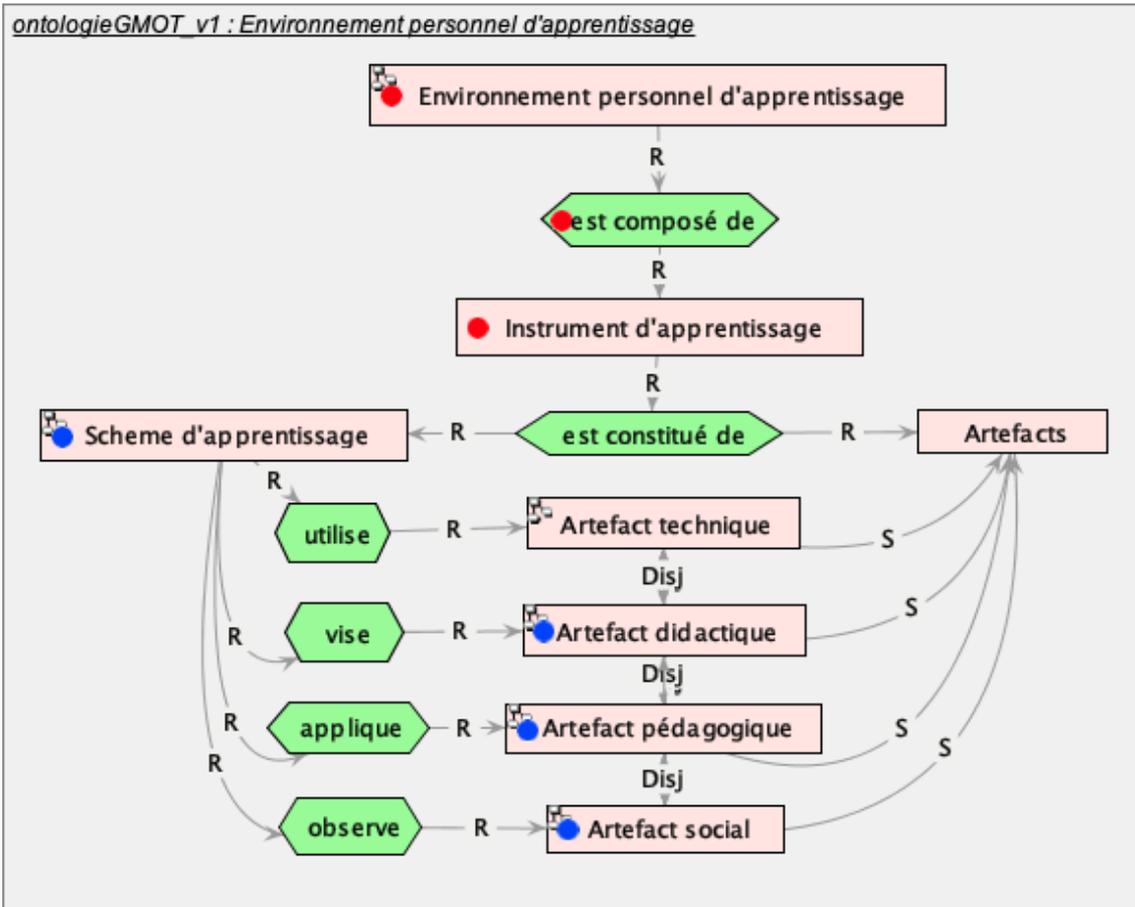
Le niveau 1 du modèle générique de l'EPA est composé d'un sous-modèle (cf. figure 3) qui étend la définition de l'EPA comme un système d'instruments d'apprentissage exposée au niveau 1 en précisant qu'un instrument est constitué d'un schème et de quatre types d'artefacts.

**Un EPA composé d'instruments d'apprentissages.** Selon Rabardel, « un même schème d'utilisation peut s'appliquer à une multiplicité d'artefacts (...) inversement, un artefact est susceptible de s'insérer dans une multiplicité de schèmes d'utilisation qui vont lui attribuer des significations et des fonctions différentes. » (Rabardel, 1995, p. 4). L'artefact renvoie, dans une acceptation très large, aux produits transformés par l'activité humaine, qu'ils soient matériels, immatériels (numériques) ou symboliques. Dans le champ des EPA, (Diezmas, Manzano et Pablo, 2016) se réfèrent à l'expression d'artefact digital pour des artefacts aussi divers que « des vidéos, des infographies, des présentations, des activités interactives et des tâches de tous types », « des applications, des outils et des services (p. 51). Dans de nombreux articles (Aladjem et Nachmia, 2013), (Caron, Heutte et Rosselle, 2014), (Denis et Joris, 2013), (Hoechsmann et DeWaard, 2015), le terme

d'artefact renvoie dans ces textes autant à l'artefact utilisé – (l'outil de traitement de texte, l'outil de création de présentation, etc.), - qu'à l'artefact produit – (le texte, la présentation, l'image, etc.) - par l'apprenant dans son activité d'apprentissage.

**Quatre sortes d'artefacts.** Selon (Marquet, 2005), l'activité d'apprentissage instrumentée entremêle trois sortes d'artefacts (lien S sur la figure 3) - artefact technique, artefact didactique, artefact pédagogique – auxquels nous avons ajouté l'artefact social (Felder, 2014), (Felder, 2017). Les définitions de ces concepts sont détaillées plus loin, pour nous concentrer ici sur leur articulation sémantique. La reconnaissance de cet entremêlement doit permettre de dépasser la seule observation des outils non intégrés, et de percevoir l'EPA comme un système d'instruments. Au niveau sémantique, ce modèle propose que dans son instrumentation et au travers d'un schème d'apprentissage, l'étudiant *utilise* un (ou plusieurs) artefact technique, *vis*e l'apprentissage d'un (ou plusieurs) artefact didactique, *applique* un (ou plusieurs) artefact pédagogique pour apprendre et *observe* un (ou plusieurs) artefact social.

**Schème d'apprentissage.** Ayant égard à la distinction de quatre sortes d'artefacts, l'expression schème d'utilisation ne paraît pas cohérente. C'est pourquoi l'expression schème d'apprentissage est proposée pour désigner « le canevas général qui peut se reproduire en des circonstances différentes et donner lieu à des réalisations variées » (Rabardel, 1995, p. 74). Cette distinction exprime la complexité qu'est l'apprentissage au-delà de l'utilisation d'une seule sorte d'artefact et permet de considérer par exemple les artefacts didactiques en l'exprimant avec un syntagme spécifique : [schème d'apprentissage]-[viser]->[artefact didactique].



**Figure 3 · Modèle générique de l'EPA : Système d'instruments**

### 4.3. Niveau 2 : Modèles des instruments d'apprentissage

Le niveau 2 du modèle générique de l'EPA est composé de trois sous-modèles : l'artefact didactique (2.3.1), l'artefact pédagogique (2.3.2) et l'artefact social (2.3.3).

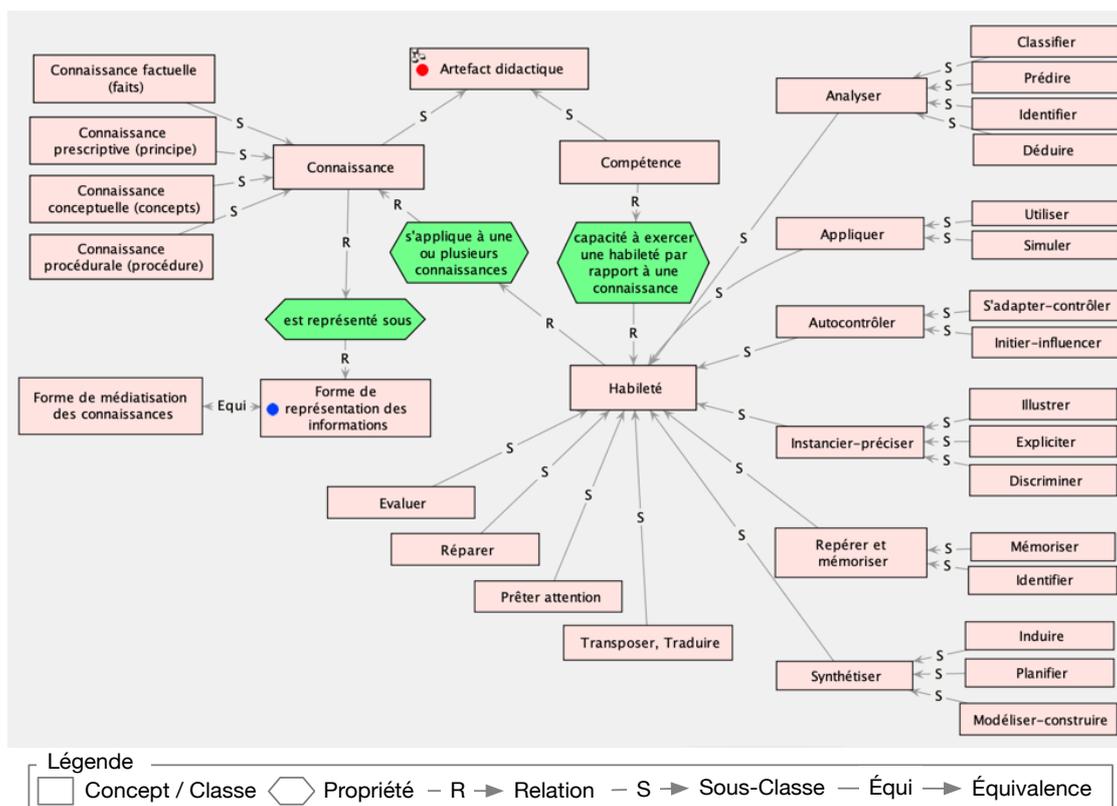
#### 4.3.1. Modèle de l'artefact didactique

L'expression artefact didactique est utilisée pour désigner « les objets disciplinaires enseignés » (Marquet et Leroy, 2004, p. 2) et « les connaissances structurées » (Vázquez-Cano, 2016, p. 67-68). Ainsi, ce sous-modèle (cf. figure 4) précise l'artefact didactique par deux sous-concepts : celui de connaissance et celui de compétence cible.

L'articulation des connaissances et des compétences ainsi que leur déclinaison en une typologie de compétences et de connaissances sont issues de la Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'Apprentissage (MISA) (Paquette, 2002). Selon cet auteur, une compétence

est la capacité à mobiliser une habileté par rapport à une connaissance. L'habileté peut s'appliquer à une ou plusieurs connaissances. La typologie recourt à dix « sortes » d'habiletés principales (liens S sur la figure 4) dont certaines sont déclinées en habiletés plus précises. Les connaissances sont de quatre sortes. Ces habiletés et compétences sont listées dans la figure 4.

Enfin, ce sous-modèle comporte un lien avec le sous-modèle de l'artefact pédagogique par l'intermédiaire du concept « forme de représentation des informations ». Ce dernier n'est pas un artefact didactique (absence de lien « s »). Sa présence dans ce sous-modèle exprime qu'une connaissance (artefact didactique) visée est *représentée sous* une *forme de représentation des informations* (artefact pédagogique) ou son équivalent, une *forme de médiatisation des connaissances*.



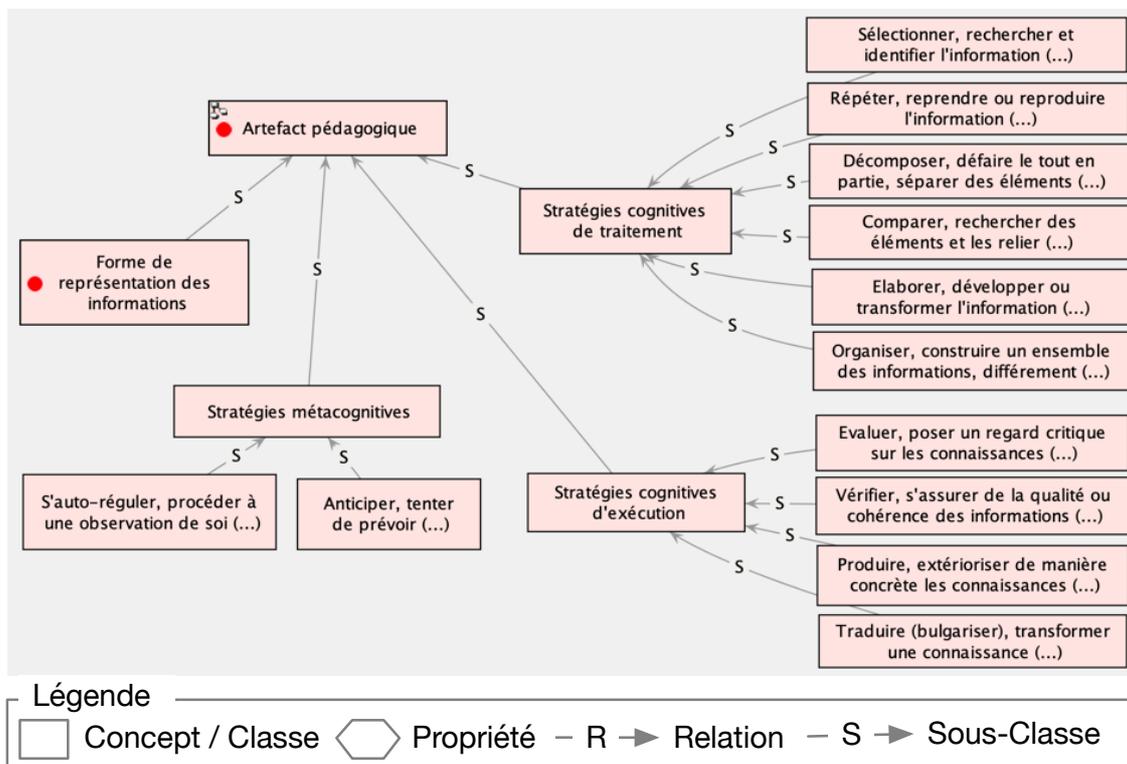
**Figure 4 • Modèle générique de l'EPA : Artefact didactique**

### 4.3.2. Modèle de l'artefact pédagogique

Le sous-modèle de l'artefact pédagogique (cf. figure 5) recourt à la typologie de stratégies cognitives et métacognitives de (Bégin, 2008). Au moment de sa revue de la littérature, il existe selon cet auteur six sortes de stratégies cognitives de traitement de l'information :

sélectionner, repérer, décomposer, comparer, élaborer, organiser. Les stratégies cognitives d'exécution sont au nombre de quatre : évaluer, vérifier, produire, traduire (vulgariser). Les stratégies métacognitives sont selon Bégin de deux sortes : anticiper et s'auto-réguler.

Dans ce sous-modèle, nous utilisons encore l'expression « forme de représentation des informations » pour désigner « les objets médiateurs du savoir (...) comme le langage, les formalismes et les techniques visuo-figuratives, les mnémotechniques » (Marquet et Leroy, 2004, p. 3) ou des ressources (Trouche, 2005). Cette sorte d'artefact pédagogique est relié avec le modèle de l'artefact didactique. À titre d'exemple, il correspond à des éléments tels qu'un article scientifique, un tableau, une animation, un enregistrement audio, une note personnelle, ou encore un résumé.

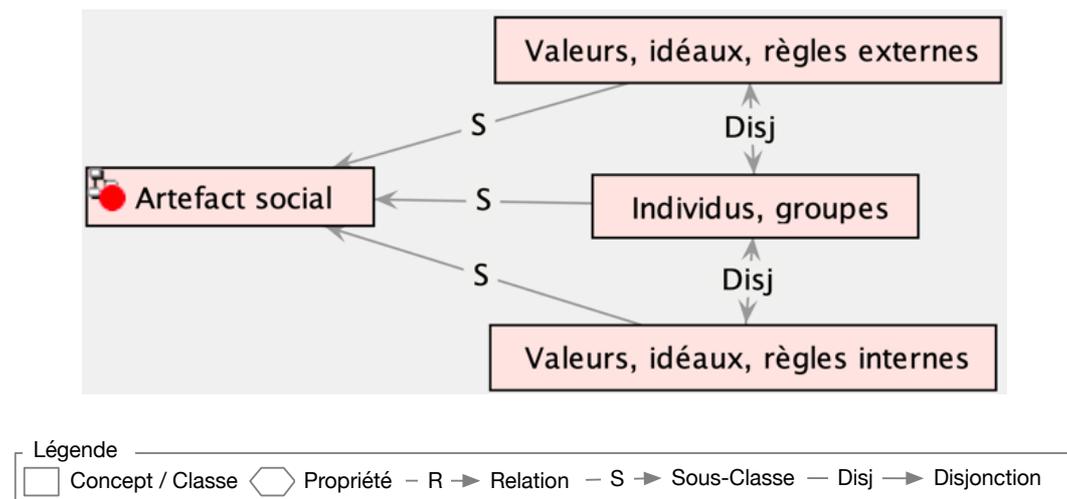


**Figure 5 · Modèle générique de l'EPA : artefact pédagogique**

#### 4.3.3. Modèle de l'artefact social

Le concept d'artefact social est vu dans le champ des sciences des systèmes d'information comme l'ensemble des interactions ou des relations entre les individus et les objets sociaux persistants tels que les institutions, les rôles, les lois ou les interactions uniques telles que les décisions (Vartiainen et Tuunanen, 2016, p. 1268) (notre traduction). (Alter,

2005) rappelle à la suite de Guarino *et al.*, que dans les systèmes sociotechniques complexes, les artefacts sociaux sont des normes et des institutions déterminant ce qui doit être fait et gouvernant les obligations, les buts, les pouvoirs (2012, in Alter, 2015, p. 7). L'auteur exprime la difficulté de distinguer l'artefact social de l'artefact technique, car tout artefact créé par l'homme contient obligatoirement une dimension sociale. Cependant, la conceptualisation de l'instrument d'apprentissage exprime cette imbrication du social avec le technique ou encore du pédagogique avec le didactique.



**Figure 6 • Modèle générique de l'EPA : artefact social**

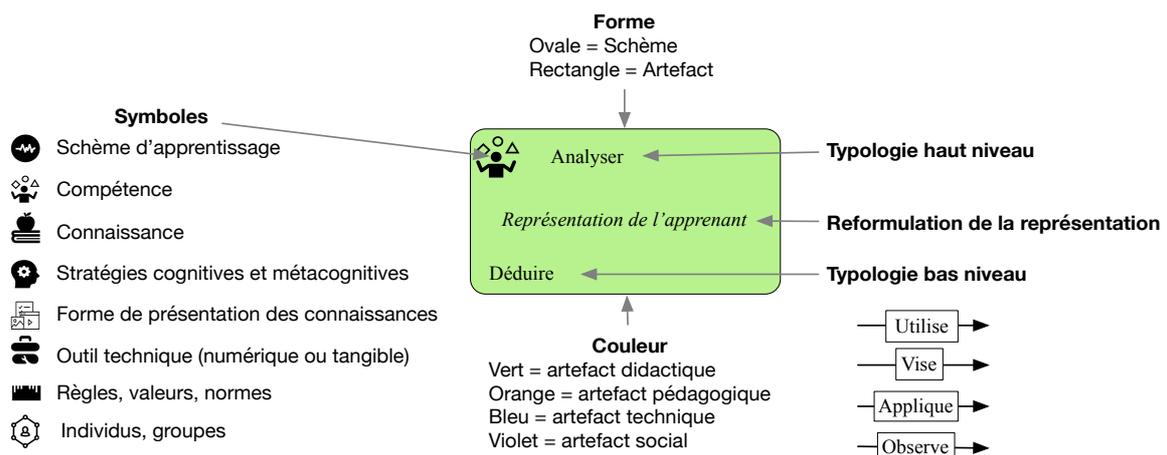
## 5. Langage de modélisation des EPA, deuxième composante de la méthode MEPA

Dans cette partie, nous présentons le langage de modélisation des EPA. Il s'agit d'un système de formalismes et de symboles graphiques (figure 7) qui est en relation avec une sélection de concepts du modèle générique de l'EPA. Ce langage résulte d'une hybridation du langage MOT, du modèle générique de l'EPA et d'attributs graphiques que nous avons conçus. Au total, ce langage de modélisation des EPA est composé de 42 éléments et 4 sortes de liens (cf. figure 8).

**Symboles relatifs au niveau 1 du modèle générique.** Le langage de modélisation des EPA a pour but de représenter l'EPA comme un système d'instruments, tel que formalisé au niveau 1 du modèle générique de l'EPA. Le système de symboles (figure 7), recourt à la forme ovale pour figurer un schème et à la forme rectangulaire pour figurer un artefact. Quatre couleurs distinguent ensuite les sortes d'artefacts : le vert correspond à l'artefact

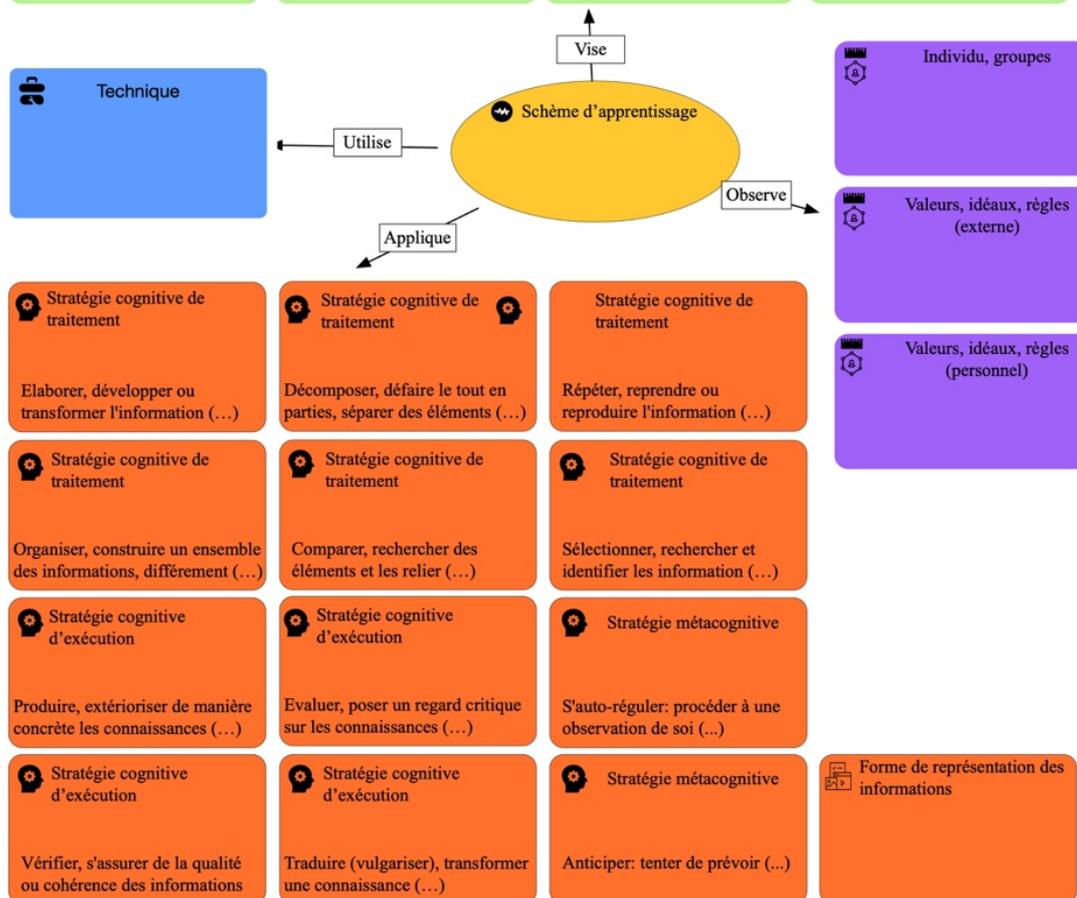
didactique ; l'orange à l'artefact pédagogique ; le bleu à l'artefact technique ; et le violet à l'artefact social. La couleur jaune est associée au schème d'apprentissage en redondance à la forme ovale. Aussi, quatre flèches servent à relier le schème d'apprentissage aux quatre types d'artefact afin d'exprimer le concept d'instrument d'apprentissage. Les labels des flèches renvoient aux liens sémantiques entre concepts tels qu'exprimés dans le modèle générique (*viser* un artefact didactique, *utiliser* un artefact technique, *appliquer* un artefact pédagogique, *observer* un artefact social).

**Symboles relatifs au niveau 2 du modèle générique.** En relation aux sous-modèles de niveau 1 du modèle générique de l'EPA, huit symboles distinguent les classes principales des quatre types d'artefacts. Un label en haut de la forme renvoie aux différents items de haut niveau des typologies décrites dans le modèle générique de l'EPA. Un label au bas de la forme renvoie aux items de bas niveau de ces typologies. Au centre, est réservé un emplacement pour inscrire la représentation de l'étudiant dans une forme succincte.



**Figure 7 • Système de symboles du langage de modélisation des EPA**

Analyser Déduire	Analyser Classifier	Analyser Prédire	Analyser Identifier
Synthétiser Induire	Synthétiser Planifier	Synthétiser Modéliser-construire	Appliquer Utiliser
Instancier-préciser Discriminer	Instancier-préciser Illustrer	Instancier-préciser Expliciter	Réparer - corriger - modifier
Evaluer	Prêter attention	Repérer et mémoriser Identifier	Repérer et mémoriser Mémoriser
Autocontrôler Initier-influencer	Appliquer Simuler	Autocontrôler S'adapter-contrôler	Transposer, Traduire
Connaissances procédurales (Procédure)	Connaissances conceptuelles (Concept)	Connaissances prescriptives (Prescription)	Connaissances factuelles (Fait)



**Figure 8 • Les éléments du langage de modélisation des EPA**

## 6. Application de la méthode MEPA

Nous appliquons ici la méthode MEPA à partir d'un jeu de données collectées (procédure 1) dans le cadre de notre recherche-développement auprès de l'étudiant 13, après 12 semaines de cours de psychologie cognitive du langage. Ce cas est choisi comme exemple pour sa qualité d'illustration pour éclairer la méthode MEPA. Nous décomposons la démonstration de la modélisation en cinq étapes qui incrémentent tour à tour de nouveaux éléments : le schème et les artefacts techniques, les artefacts pédagogiques, les artefacts didactiques, les artefacts sociaux. Ces étapes mettent en œuvre et répètent les procédures 2 à 4 de la méthode MEPA exposées plus haut. Selon notre expérience, il s'avère en effet pragmatique et efficace de rassembler l'ensemble des données (procédure 1) puis de répéter les procédures 2 à 4 selon les étapes ci-dessous, et, finalement, de procéder à la validation intersubjective de l'ensemble du modèle d'EPA produit. Par ailleurs, nous proposons un commentaire au cours de l'application de cette méthode pour tenter d'initier quelques réflexions manifestant de l'utilité de la modélisation des EPA.

### Verbatim analysé : étudiant 13 (extrait)

*Là, c'est sur les stéréotypes et les genres. Je sais plus le nom exact (...). L'article, il y a une étape sur ordi, sur aperçu. Sur l'article même j'ai mis des mots-clés, j'ai souligné. Et après ça je suis revenu sur l'article pendant que je résumais. Je relisais le bout, je résumais, j'allais au prochain. Puisqu'ils [les chapitres] étaient par groupe en fait. Par mots-clés, introduction, méthode. Donc c'était une manière qui allait bien en même temps. Parce que sur l'écran je mettais Aperçu et Word. Et du coup je lisais tout ce que j'avais déjà lu et annoté. Plus je relisais une fois et là j'écrivais tout ce que j'avais besoin d'écrire. (...) Là j'ai fait avec la méthode Cornell. Je ne fais pas toujours comme ça. Mais ça allait bien sur le moment. Je n'ai pas forcément une façon de prendre les notes. (...) Là j'ai pris un cahier exprès pour ça. Pragmatique. J'ai directement mis le nom de l'article, le nom de la personne qui a écrit l'article, ce que je pensais être important. Je mets le nom de l'expérience, le nom des auteurs et puis je décris, enfin vraiment les gros mots-clés qui apparaissent dans l'expérience (...) Le plus rapide si c'est une phrase complète que je ne comprends en anglais pas parce qu'il y a un terme je ne suis pas sûr dedans et que ça peut changer tout le contexte de la phrase, j'utilise Google Translate. Même si ce n'est pas forcément un bon outil de traduction, généralement ça donne une bonne idée de ce que ça pourrait être. Et puis vraiment si j'ai un gros doute, le dictionnaire anglais-français en ligne. Et on se partage les résumés sur le Google Drive.*

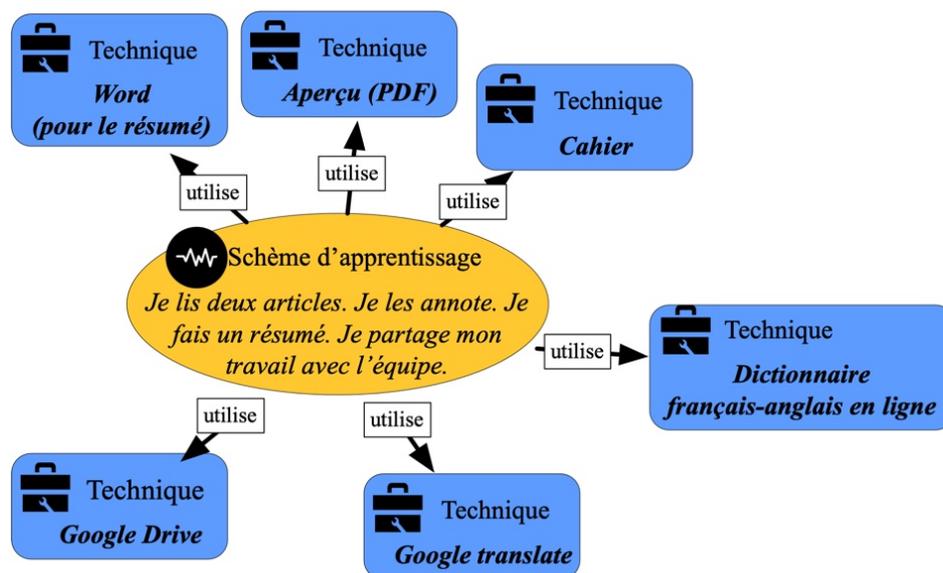
*Il y a des gens qui ne voulaient pas partager les résumés avec ceux qui n'avaient pas participé aux résumés, c'est pour ça qu'il y a eu un Google Drive plutôt que sur la Dropbox où il y a tout le monde qui peut aller chercher.*

### Étape 1 : identifier un schème et les artefacts techniques

Il faut tout d'abord identifier un schème d'apprentissage en répondant à la question « Que fait l'apprenant pour apprendre ? ».

À partir du verbatim qui précède, le modélisateur évalue à quel niveau de précision il souhaite situer la modélisation. Les données récoltées sont reformulées pour les rendre intelligibles, tout en veillant à rester fidèle aux mots de l'étudiant.

Ainsi, dans la figure 9, l'ellipse réfère au concept de schème d'apprentissage et contient la représentation que s'en fait l'étudiant : « Je lis les articles. Je les annote. Je fais un résumé. Je partage mon travail avec l'équipe ».



**Figure 9 • Modélisation de l'EPA - étape 1**

Le schème désormais identifié et situé, il devient possible de faire de même avec les artefacts techniques rattachés à ce schème en se posant la question « Qu'est-ce que l'apprenant utilise pour apprendre ? ». Dans notre cas, ce dernier indique qu'il utilise le lecteur de PDF Aperçu (Systèmes Mac), le logiciel Word, Google translate, un cahier, et Google Drive. Ces outils sont représentés dans un rectangle référant au concept d'artefact bleu technique et une flèche avec le label « utilise » est tracée entre le schème et l'artefact. L'ensemble réfère au concept d'instrument.

## Étape 2 : identification des artefacts pédagogiques de l'instrument

Pour être en mesure de représenter et d'analyser les EPA plus finement, il est nécessaire de dépasser la dimension technologique de l'instrument. Pour ce faire, il faut d'abord se demander « À quelle forme de représentation d'information l'instrument s'applique-t-il ? ». Nous repérons dans ce cas qu'il s'agit d'articles scientifiques fournis dans le cours. Ensuite, on cherche à savoir « Quelle opération mentale l'étudiant applique-t-il ? » pour identifier les stratégies cognitives et métacognitives. Du corpus ci-dessus, nous notons que l'étudiant fait la sélection des informations à annoter et à surligner ; qu'il prend des notes au format Cornell ; puis qu'il revoit l'article et rédige un résumé. En recourant aux éléments du langage de modélisation, nous pouvons associer ces trois opérations respectivement aux stratégies cognitives de traitement *sélectionner, rechercher et identifier les informations (...)* et *élaborer, développer ou transformer l'information*. Ce faisant, nous constatons que cette dernière stratégie est mise en œuvre par cet apprenant selon deux modalités différentes.

Soulignons que la forme de représentation des informations évolue au cours de l'activité d'apprentissage : ce sont d'abord des articles ; ils deviennent des articles annotés. Finalement, l'apprenant fait un résumé puis prend des notes à partir de son résumé. Si nous avons choisi de modéliser cet ensemble comme un seul instrument, il serait possible de procéder à une modélisation plus segmentée.

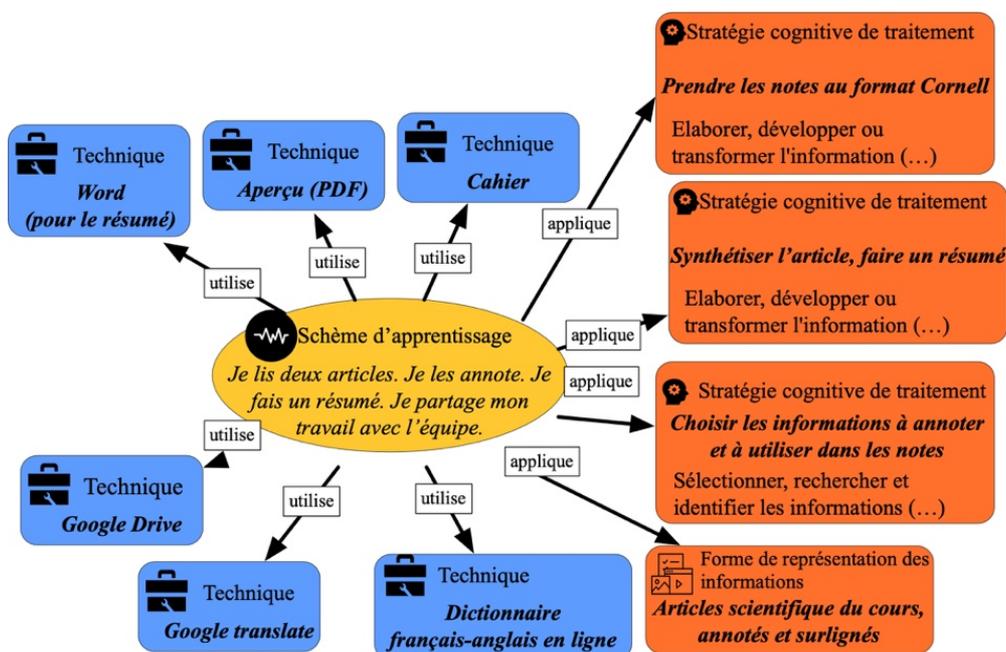
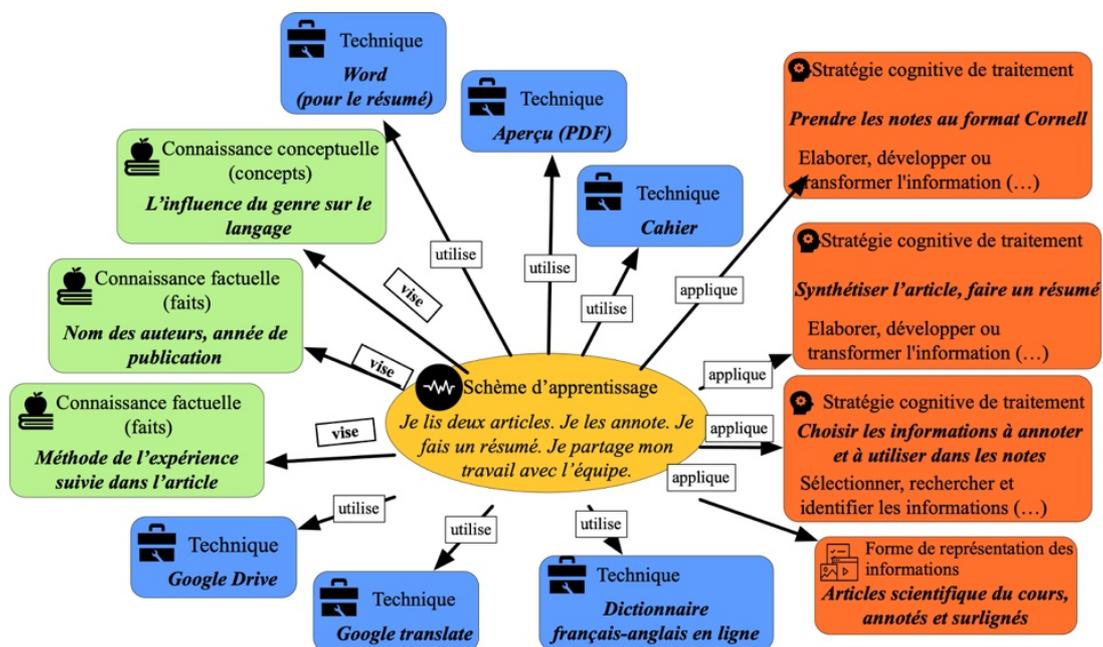


Figure 10 • Modélisation de l'EPA - étape 2

**Commentaire :** on peut dès lors s'interroger sur la raison menant l'étudiant à entreprendre deux actions de même type et à la pertinence de celle-ci. Est-ce le degré de difficulté de l'article qui l'a poussé à le traiter en deux étapes similaires au niveau cognitif ? Pourrait-il se contenter de traiter l'article scientifique en prenant des notes au format Cornell ? Lui sera-t-il plus aisé par la suite de continuer à apprendre à partir des notes Cornell ou du résumé ?

### Étape 3 : identification des artefacts didactiques de l'instrument

À cette étape, il faut se demander « Quels objectifs et compétences l'étudiant vise-t-il ? » pour identifier les artefacts didactiques. Du corpus ci-dessus, nous constatons que selon la représentation de l'étudiant, son objectif est d'acquérir des connaissances relatives aux concepts des stéréotypes et du genre<sup>9</sup>, de retenir le nom de l'auteur et la date de l'article, de comprendre (retracer) le déroulement de l'expérience scientifique relatée dans l'article. En recourant aux éléments du langage de modélisation, nous pouvons associer le premier objectif aux connaissances conceptuelles et les deux derniers aux connaissances factuelles.



**Figure 11 • Modélisation de l'EPA - étape 3**

<sup>9</sup> Lors de la validation intersubjective de son modèle, l'étudiant corrige est mentionne que les connaissances visées sont relatives à l'influence du genre sur le langage.

**Commentaire :** cet instrument pourrait-il être modifié afin d'apprendre d'autres concepts et faits ? Comment aider l'étudiant à prendre conscience des compétences qu'il développe ?

#### Étape 4 : identification des artefacts sociaux de l'instrument

À cette étape, il faut se demander « quels individus ou groupes - quels principes, règles, valeurs externes et personnels - l'étudiant observe ? » pour identifier les artefacts sociaux de l'instrumentation. Dans le corpus de ce cas, nous constatons qu'il apprend en collaboration avec un groupe d'étudiants et qu'il observe le principe d'une répartition équitable du travail tout en se conformant au principe d'informer les membres du groupe en cas de doute quant à la qualité de son travail.



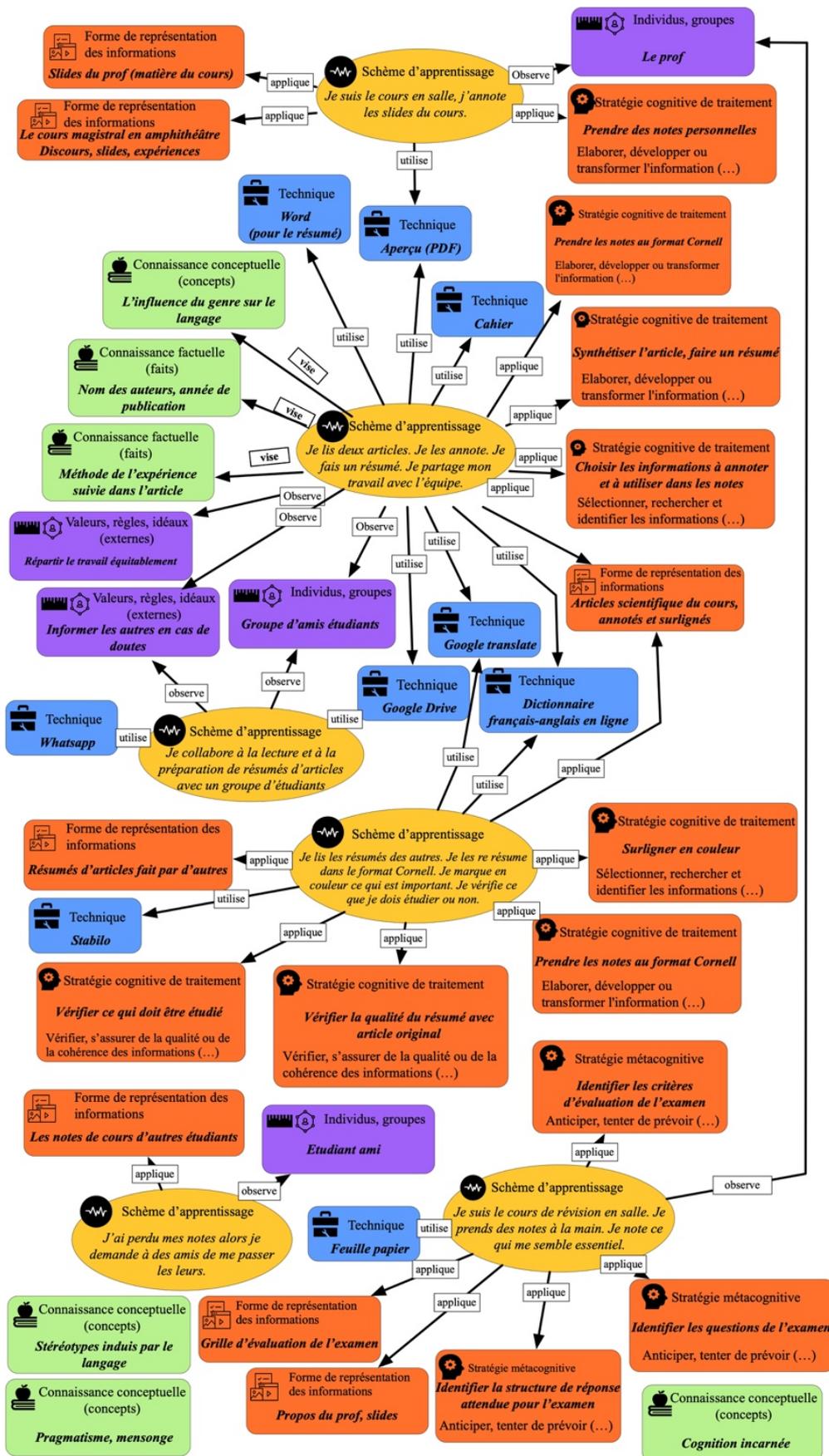
**Figure 3 • Modélisation de l'EPA - étape 4**

**Commentaire :** que produirait cet instrument d'apprentissage si l'étudiant n'avait pas pour principe d'informer ses collègues en cas de doute ? Comment l'étudiant s'approprierait-il les connaissances traitées dans des articles préparés par d'autres étudiants ? Serait-il souhaitable, dans le cadre de ce cours précisément, que la

collaboration dans les apprentissages prenne la forme d'une répartition entre les étudiants des articles à traiter ?

### **Étape 5 : modélisation de l'EPA complet**

Enfin, en analysant l'ensemble du corpus issu de l'entretien avec l'étudiant, nous produisons un modèle de l'EPA (figure 13) représentant l'ensemble des instruments d'apprentissage qui s'organisent en système d'instruments. Certains artefacts techniques utilisés par plusieurs instruments et certaines connaissances (artefacts didactiques) nous apparaissent être visés par l'ensemble de l'instrumentation et non pas par un seul instrument. Pour cette raison nous ne les relient pas à un schème en particulier. D'autres instruments complètent celui représenté et décrit précédemment : un instrument dédié à la prise de notes sur le PDF des diapositives du cours lors de la séance en présence, un instrument dédié à la mise en place de la collaboration avec le groupe d'étudiants (communication, partage, organisation), un instrument dédié à l'apprentissage des concepts traités par les autres membres du groupe qui ont fait les résumés d'autres articles scientifiques, un instrument dédié à la préparation à l'examen où l'étudiant identifie la structure attendue et les critères d'évaluation.



**Figure 13 • Modèle de l'EPA de l'étudiant 13 après 12 semaines de cours**

**Commentaire :** on peut dès lors étudier cet EPA dans son ensemble et identifier les fonctions qu'il remplit, ses lacunes, les éventuels conflits instrumentaux (Marquet, 2005), les instruments ou artefacts pivots, les médiations ou encore les catachrèses. Dans le cas présent, l'étudiant aurait-il dû par exemple s'entraîner à réaliser un examen à blanc ou du moins établir pour lui-même un plan de réponse ? Quelle différence en termes d'apprentissages, son instrumentation de lecture personnelle des articles produit-elle par rapport à celle où il reçoit les résumés d'articles faits par d'autres étudiants ? La prise de notes en format Cornell lors de la lecture des articles scientifiques ne représente-elle pas un conflit instrumental dès lors que l'évaluation porte moins sur les connaissances acquises que sur la discussion de la construction des connaissances scientifiques par le biais des expériences de recherche ? Quel rôle particulier jouent les articles scientifiques s'illustrant dans cet EPA clairement comme des artefacts pivots, autour desquels tout le système d'instrumentation s'organise ? Quelle est la relation entre cet artefact pivot et les autres artefacts pivots de cet EPA ? Enfin, en disposant de différents modèles d'EPA à différents moments du cours, il est possible d'étudier les phénomènes d'évolution des EPA.

## 7. Discussion

Notre objectif était de développer une méthode d'analyse et de modélisation des EPA constituée d'un modèle générique et d'un langage de modélisation de l'EPA. Cet objectif devait répondre aux critères de qualité suivants : expressivité des instances d'EPA figurées par la modélisation, simplicité d'interprétation par les apprenants, portée ontologique des modèles, pragmatisme d'usage comme méthode de recherche et comme outil d'ingénierie pédagogique.

Nous jugeons que le critère d'expressivité des modèles d'instances d'EPA est atteint. En effet, ces modèles reposent sur un langage de modélisation des EPA dont les concepts sont reliés à un modèle générique (sémantique) de l'EPA valide conceptuellement et empiriquement. Les concepts mobilisés permettent de décrire les EPA avec plusieurs points de vue, augmentant ainsi l'expressivité des informations modélisées (Maisonasse et al., 2010). De plus, ce modèle générique de l'EPA peut servir à l'analyse d'une large variété de situations d'enseignement-apprentissage ainsi qu'à des situations uniques longitudinales. Néanmoins, ce modèle générique est appelé à évoluer avec les apports des futures recherches sur les EPA et sur l'instrumentation de l'apprentissage. Nous pensons

notamment que des propositions de typologies d'outils techniques ainsi que d'artefacts sociaux doivent être développées.

Le critère de simplicité d'interprétation des modèles d'instance des EPA par les apprenants nous paraît être atteint. En effet, lors de la validation intersubjective, aucune difficulté d'interprétation par les étudiants n'est apparue. Certains étudiants anticipaient par moments notre présentation ou nous demandaient d'apporter quelques compléments à leur modèle pour mieux correspondre à leur vécu. Il reste toutefois que ce critère de simplicité d'interprétation devrait être évalué par d'autres études auprès d'étudiants de différents contextes et niveaux de formation.

Nous évaluons le critère de portée ontologique des modèles par leur disposition à permettre l'analyse des propriétés de l'EPA et de ses liens au-delà de leur seule portée représentative. Les modèles d'EPA produits par la méthode MEPA dépassent largement l'expression morphologique (Maisonasse *et al.*, 2009) des EPA que l'on connaissait jusqu'ici dans les études sur les EPA. Ils expriment les EPA comme des systèmes complexes dont les éléments distingués s'assemblent pour former un tout dont le sens est plus fort que la somme des parties (Morin, 2005). Ces modèles d'EPA nous offrent ainsi des perspectives intéressantes pour l'analyse des phénomènes liés aux EPA. Avec cette instrumentation, le chercheur peut désormais objectiver les EPA et traiter de problématiques soulevées par la recherche de ces dernières années : Quelle est la nature de l'EPA (Henri, 2014) ? Quels impacts les EPA ont-ils sur le devenir personnel et professionnel des personnes (Charlier, 2014) ? Quels sont les impacts des choix collectifs sur les EPA (Peraya et Bonfils, 2014) ? Quelles transformations les EPA engendrent-ils chez l'apprenant ou dans son environnement ? Quelles divergences et tensions les EPA soulèvent-ils (Fluckiger, 2014) ? Quel est le processus de construction et de régulation de l'EPA par l'étudiant ? (Felder, 2014), et bien d'autres.

A partir de l'ensemble des EPA modélisés dans le cadre de notre recherche, nous observons notamment qu'une suite continue de patterns apparaissent parmi les EPA selon quatre dimensions, allant 1) des EPA majoritairement numériques aux EPA minoritairement numériques ; 2) des EPA fortement sociaux aux EPA fortement solitaires ; 3) des EPA présentant une large variété de stratégies cognitives aux EPA à une variété restreinte de stratégies cognitives ; 4) des EPA abondamment instrumentés aux EPA parcimonieusement instrumentés. Ainsi, des réflexions devraient être menées et des recommandations devraient être formulées avec précaution sur le caractère optimal d'un

EPA. S'il est certainement possible d'optimiser un EPA, son équilibre instrumental peut être fragile et son ajustement devrait être réfléchi – à l'image de cet étudiant de notre recherche qui, lors de la discussion de son modèle d'instance a reconnu tout d'abord dans son EPA une grande efficacité en termes de réussite, mais une faible efficacité temporelle et qui a par la suite réfléchi aux possibilités de l'ajuster pour apprendre aussi bien mais en moins de temps. Il a finalement réalisé que son instrumentation avait aussi pour but de gérer son anxiété lors des examens et il a donc préféré être prudent dans l'ajustement de son instrumentation.

Le critère de pragmatisme d'usage comme référence pour la conduite des recherches de qualité nous semble prometteur. Nous avons en effet pu appliquer rationnellement cette méthode pour récolter et analyser des données issues de 60 entretiens de recherche afin d'en produire autant de modèles d'EPA. Dans le cadre d'une recherche portant sur le potentiel réflexif de ces modèles, nous avons également pu traiter de questions de recherches spécifiques afin d'évaluer les changements conceptuels (Vosniadou, 2007) liés à l'apprentissage auprès d'étudiants universitaires (Felder, 2019). Par conséquent, nous croyons que l'utilisation par les chercheurs d'un même mode de modélisation des EPA serait un vecteur important pour la capitalisation de la recherche. Le modèle générique de l'EPA peut également être étendu pour exprimer les cadres conceptuels mobilisés par d'autres recherches sur les EPA. Le langage OWL (W3C, 2012.) et l'outil GMOT (Paquette, 2002.) utilisés pour la modélisation du modèle générique permettent pleinement un tel développement par extensions.

## **8. Conclusion**

Cette contribution avait pour objectif de fournir au chercheur et à l'ingénieur pédagogique désireux d'étudier ou d'exploiter les EPA une méthode pour les analyser et les modéliser. Nous avons exposé la méthode de recherche-développement que nous avons suivie pour produire la méthode MEPA, son modèle générique des EPA et son langage de modélisation des EPA. Cette instrumentation a été éprouvée dans le cadre d'une recherche longitudinale auprès de 15 étudiants ayant produit 60 modèles d'EPA. Bien que l'évaluation de certains critères de qualité nécessite d'être complétée par d'autres études, le présent article fournit les outils nécessaires pour exploiter la méthode MEPA dans le cadre de futures recherches. Afin d'en faciliter l'exécution et d'élargir les applications possibles, nous étudions la faisabilité d'un outil numérique.

## ***Remerciements :***

*Mes remerciements vont à mes directrices de thèse Bernadette Charlier et France Henri pour leur accompagnement stimulant au long de ce processus de recherche.*

## REFERENCES

(Aladjem et Nachmia, 2013)

Aladjem, R. et Nachmias, R. (2013). The mobile as an ad hoc PLE. Learning screnidipitously in urban contexts. Dans I. Buchem, G. Attwell, et G. Tur (dir.). *Learning and Diversity in the Cities of the Future. The PLE Conference 2013*, Berlin, 81-88.

(Alter, 2015)

(Alter, 2015, p. 7)

(2012, in Alter, 2015, p. 7)

Alter, S. (2015). The concept of 'IT artifact' has outlived its usefulness and should be retired now. *Information Systems Journal*, 25(1), 47-60.

(Bégin, 2008)

Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. Récupéré du site de la revue : <https://doi.org/10.7202/018989ar>

(Boutinet, 2002, p.223)

Boutinet, J.-P. (2002). Projet. Dans J. Barus-Michel, E. Enriquet et A. Lévy (dir.) *Vocabulaire de psychosociologie*, ERES, 222-230. Repéré de [https://www.cairn.info/resume.php?ID\\_ARTICLE=ERES\\_BARUS\\_2002\\_01\\_0222](https://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=ERES_BARUS_2002_01_0222)

(Caron, Heutte et Rosselle, 2014)

Caron, P.-A., Heutte, J. et Rosselle, M. (2014). Rapport d'Expertise et Accompagnement par la recherche du dispositif expérimental MOOC iNum. Récupéré de l'Archive HAL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00950766/document>

(Charlier, 2017)

Charlier, B. (2017). Enjeu pour la formation des adultes : (re)connaître l'Individu Plus. *Raisons éducatives*, 21(1), 45. Repéré de : <https://doi.org/10.3917/raised.021.0045>

(Charlier, 2014)

Charlier, B. (2014). Les Environnements Personnels d'Apprentissage : des instruments pour apprendre au-delà des frontières. *STICEF*, 21, 211-237. Récupéré du site de la revue : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/10-charlier-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_charlier\\_10p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/10-charlier-epa/sticef_2014_NS_charlier_10p.pdf)

(Denis et Joris, 2013)

Denis, B. et Joris, N. (2013). *Environnement Personnel d'Apprentissage et Environnement d'Apprentissage Institutionnel Personnalisé : définitions et usages d'étudiants de l'enseignement supérieur*. Communication présentée aux Treizièmes rencontres internationales du réseau de Recherche en Éducation et Formation, Genève. Récupéré de : <http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/122781>

(Diezmas, Manzano et Pablo, 2016)

Diezmas, N. M. de, Manzano, E. et Pablo. (2016). PLEs in Primary School: The Learners' Experience in The PIPEP Project. *Digital Education Review* 29. Récupéré de [https://www.eric.ed.gov/?q=personal+learning+environment&ff1=dtySince\\_2013&pg=3&id=EJ1106186](https://www.eric.ed.gov/?q=personal+learning+environment&ff1=dtySince_2013&pg=3&id=EJ1106186)

(Engenström, 1999)

- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. Dans Y. Engeström, R. Miettinen et R.-L. Punamäki (dir.). *Perspectives on Activity Theory* (p. 19-38). Cambridge : Cambridge University Press.
- (Felder, 2019)
- Felder, J. (2019). Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Distance et médiation des savoirs*. 27, 1-21. Repéré à <http://journals.openedition.org/dms/3962>
- (Felder, 2017)
- Felder, J. (2017). Comprendre le processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires. *STICEF*, 24(3), 63-95.
- (Felder, 2014)
- Felder, J. (2014). *Construction et régulation de l'environnement personnel d'apprentissage d'étudiants universitaires. Une approche exploratoire* (Mémoire de Master en Sciences de l'éducation). Université de Fribourg, Suisse.
- (Fluckiger, 2014)
- Fluckiger C. (2014). L'analyse des Environnements Personnels d'Apprentissage sous l'angle de la discontinuité instrumentale. *STICEF*, 21, 185-210. Récupéré du site de la revue : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/12-fluckiger-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_fluckiger\\_12p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/12-fluckiger-epa/sticef_2014_NS_fluckiger_12p.pdf)
- (Henri, 2014)
- Henri, F. (2014). Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence. *STICEF*, 21, 121-147. Récupéré du site de la revue : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/16-henri-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_henri\\_16p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/16-henri-epa/sticef_2014_NS_henri_16p.pdf)
- (Heutte, 2014)
- Heutte, J. (2014). Persister dans la conception de son environnement personnel d'apprentissage : Contributions et complémentarités de trois théories du self (autodétermination, auto-efficacité, autotélisme-flow). *STICEF*, 21, 149-184. Récupéré du site de la revue : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/14-heutte-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_heutte\\_14p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/14-heutte-epa/sticef_2014_NS_heutte_14p.pdf)
- (Hoechsmann et DeWaard, 2015)
- Hoechsmann, M. et DeWaard, H. (2015). *Définir la politique de littérature numérique et la pratique dans le paysage de l'éducation canadienne*. HabiloMédias. Récupéré du site du centre canadien d'éducation aux médias et de littérature numérique : <https://habilomedias.ca/sites/mediasmarts/files/publication-report/full/definir-litteratie-numerique.pdf>
- (L'Ecuyer, 1990)
- L'Ecuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- (Mailles-Viard Metz, Vayre et Pélissier, 2017)
- Mailles-Viard Metz, S., Vayre, E. et Pelissier, C. (2017). Concevoir un Environnement Personnel d'Apprentissage (EPA), est-ce utile pour les étudiants ? *Canadian Journal of Education, Canadian Society for the Study of Education*, 38 (4). Récupéré de l'Archive HAL : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01572480/document>
- (Maisonasse, Berrut et Chevalet, 2010)
- (Maisonasse et al., 2010, p.110)

(Maisonasse et *al.*, 2010)

Maisonasse, L., Berrut, C. et Chevallet, J.-P. (2010). L'expressivité des modèles de recherche d'informations précises. Le support de vocabulaires et son application à la recherche d'information médicale. *Document numérique*, 12(1), 107-128. Repéré de <https://www.cairn.info/revue-document-numerique-2009-1-page-107.htm>

(Marquet, 2005)

Marquet, P. (2005). Lorsque le développement des TIC et l'évolution des théories de l'apprentissage se croisent. *Savoirs*, 9(3), 105-121. Récupéré de <https://www.cairn.info/revue-savoirs-2005-3-page-105.htm>

(Marquet et Leroy, 2004, p.2)

(Marquet et Leroy, 2004, p.3)

Marquet, P. et Leroy, F. (2004). Comment conceptualiser les usages pédagogiques des environnements numériques de travail et d'apprentissage partagés. *Communication présentée à Septième biennale de l'éducation et de la formation* (p.1-4), Lyon. Récupéré de <http://www.inrp.fr/biennale/7biennale/Contrib/longue/3094.pdf>

(Martinlade et Dowdy, 2016)

Martinlade, T. et Dowdy, M. (2016). Issues in Research, Design and Development of Personal Learning Environments. Dans G. Valestianos (dir.) *Emergence and Innovation in Digital Learning: Foundations and Applications* (p. 119-141). Athabasca University Press. Récupéré de <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771991490.01>

(Morin, 2005)

Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Points.

(Paquette, 2002)

Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences. Un langage graphique pour concevoir et apprendre*. Sainte-Foy, Canada : Presse de l'Université du Québec.

(Paquette, 1996)

Paquette, G. (1996). La modélisation par objets typés-une méthode de représentation pour les systèmes d'apprentissage et d'aide à la tâche. *Sciences et techniques éducatives*, 3(1), 9–42. Récupéré de Hal : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01087301>

(Peraya et Bonfils, 2014)

Peraya, D. et Bonfils, P. (2014). Détournements d'usages et nouvelles pratiques numériques : L'expérience des étudiants d'Ingémédia à l'Université de Toulon. *STICEF*, 21, 239-268. Récupéré du site de la revue : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/19-peraya-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_peraya\\_19.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/19-peraya-epa/sticef_2014_NS_peraya_19.htm)

(Poizat et Durand, 2017, p.36)

(Poizat et Durand, 2017, p.37)

Poizat, G. et Durand, M. (2017). Réinventer le travail et la formation des adultes à l'ère du numérique : État des lieux critique et prospectif. *Raisons éducatives*, 1, 19–44. Récupéré de : <https://www.cairn.info/revue-raisons-educatives-2017-1-page-19.htm>

(Rabardel, 1995)

(Rabardel, 1995, p. 4)

(Rabardel, 1995, p. 31)

- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, France : Armand Colin. Récupéré de HAL : [https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462/file/Hommes\\_et\\_technologie\\_Rabardel1995.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462/file/Hommes_et_technologie_Rabardel1995.pdf)
- (Roland et Talbot, 2014)
- Roland, N. et Talbot, L. (2014). L'environnement personnel d'apprentissage : un système hybride d'instruments. *STICEF*, 21, 289-316. Récupéré du site de la revue : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/20-roland-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_roland\\_20p.pdf](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/20-roland-epa/sticef_2014_NS_roland_20p.pdf)
- (Schaffert et Kalz, 2008)
- Schaffert, S. et Kalz, M. (2008). Persönliche Lernumgebungen: Grundlagen, Möglichkeiten und Herausforderungen eines neuen Konzepts. Dans G. Rainer et P. Otto, *Proceedings of Grundlagen der Weiterbildung – Praxishilfen*, Neuwied : Luchterhand, *Ergänzungslieferung*, Mai 2010. Récupéré de : <http://www.salzburgresearch.at/publikation/personliche-lernumgebungen-grundlagen-moglichkeiten-und-herausforderungen-eines-neuen-konzepts/>
- (Trouche, 2005)
- Trouche, L. (2005). Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. Dans *Actes du colloque Le calcul sous toutes ses formes* (p. 265-290). Saint-Flour, France : Académie de Clermont-Ferrand. Récupéré de HAL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01559831>
- (Väljataga et Laanpere, 2010)
- Väljataga, T. et Laanpere, M. (2010). Learner control and personal learning environment: A challenge for instructional design. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 277-291. Récupéré de <https://doi.org/10.1080/10494820.2010.500546>
- (Vartiainen et Tuunanen, 2016, p.1268)
- Vartiainen, T. et Tuunanen, T. (2016). Value co-creation and co-destruction in an is artifact: Contradictions of geocaching. Dans T.X Bui et R. H. Sprague, Jr, *proceedings of the 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (p. 1266–1275). Hawaii.
- (Vázquez-Cano, 2016, p.67-68).
- Vázquez-Cano, E.-M. (2016). Analysis of PLEs' Implementation under OER Design as a Productive Teaching-Learning Strategy in Higher Education. A Case Study at Universidad Nacional de Educación a Distancia. *Digital Education Review*, 29, 62-85. Récupéré de : [https://www.eric.ed.gov/?q=personal+learning+environment&ffl=dtySince\\_2013&pg=3&id=EJ1106187](https://www.eric.ed.gov/?q=personal+learning+environment&ffl=dtySince_2013&pg=3&id=EJ1106187)
- (Vosniadou, 2007)
- Vosniadou, S. (2007). Conceptual Change and Education. *Human Development*, 50, 47-54.
- (Wilson, Scalise et Gochyyev, 2015)
- Wilson, M., Scalise, K., et Gochyyev, P. (2015). Rethinking ICT literacy: From computer skills to social network settings. *Thinking Skills and Creativity*, 18, 65–80.
- (W3C, 2012)
- W3C, (2012). OWL. Web Ontology Language. Récupéré de <https://www.w3.org/OWL/>

### **Article 3. Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage**

Felder, J. (2019). Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Distance et médiation des savoirs*.

# **Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage**

## **Résumé**

Sur la base d'un langage de modélisation des environnements personnels d'apprentissage (EPA) d'étudiants de l'enseignement supérieur que nous avons développé (Auteur, 2019), cette recherche exploratoire vise à évaluer le potentiel réflexif des modèles d'EPA d'étudiants générés par le chercheur comme objet intermédiaire entre l'étudiant et lui-même. Le langage de modélisation d'environnements personnels d'apprentissages (MEPA) soutenu par un modèle générique de l'EPA permet d'objectiver visuellement les représentations verbalisées que se font les étudiants de leur EPA. Une étude longitudinale menée auprès de 15 étudiants a permis de valider l'expressivité de ces modèles d'EPA et d'évaluer le potentiel réflexif des modèles sur les étudiants. Abordée sous l'angle de la théorie du changement conceptuel, l'étude présentée dans cet article met en évidence le potentiel heuristique des modèles. Les résultats montrent que les étudiants reconnaissent l'intelligibilité, la plausibilité et la fécondité de la modélisation et que pour certains étudiants, l'objectivation de leur EPA a généré des changements conceptuels. Cet usage de modèles d'EPA par les apprenants pourrait permettre de développer leur autonomie, notamment en leur permettant de reconnaître leur individu-plus.

## **Mots-clés**

Environnement personnel d'apprentissage, modélisation, autonomie, enseignement supérieur

## **Summary**

Based on a language for modelling personal learning environments (PLE) of higher education students that we have developed (Author, 2018), this explorative research aims to evaluate the potential of PLE models of students generated by the researcher as an intermediate object between the student and himself (reflexivity). The Personal Learning Environment Modelling Language (MEPA) supported by a generic model of the PLE allows students' verbalized representations of their PLE to be visually objectified. A longitudinal study of 15 students validated the expressiveness of these PLE models and evaluated the reflexive potential of the models on students. Approached from the perspective of conceptual change theory, the study presented in this paper highlights the heuristic potential of models. The results show that students recognize the intelligibility, plausibility and fruitfulness of the modelling and that for some students, the objectification of their PLE has generated conceptual changes. This use of PLE models by learners could help to develop their autonomy, particularly by allowing them to recognize their person-plus.

## **Key-words**

Personal learning environment, modeling, autonomy, Higher Education.

## 1. Introduction

On ne cesse de l'affirmer : il faut apprendre à apprendre. Cela a certainement toujours été un enjeu à l'échelle personnelle pour les apprenants engagés dans un projet de formation. Aujourd'hui, apprendre tout au long de la vie et être capable d'apprendre par soi-même deviennent une nécessité tant pour la société que pour les individus. Tout un chacun doit être préparé à prendre en main le renouvellement de ses connaissances et la mise à jour de ses compétences dans un contexte où les métiers sont en constants changements. Pour Carré (2010), l'autonomie doit s'inscrire comme finalité de la formation. L'apprenant autonome est celui qui détermine de manière consciente et raisonnée les apprentissages qu'il doit faire, qui choisit les méthodes et les techniques à utiliser, qui évalue ses acquis et qui dégage des conclusions (Holec, 1979 ; Moore, 1977). Ainsi, apprendre à apprendre par soi-même implique forcément le développement de l'autonomie. En contexte de formation, l'apprenant peu autonome apprend d'abord dans la dépendance au formateur et au dispositif d'apprentissage. L'autonomie se développant au fil des expériences, cette dépendance bascule lorsque l'apprenant prend le contrôle de ses apprentissages, s'autorégule (Zimmermann, 2008) et autodirige ses apprentissages (Carré, 2010).

Dans ce contexte de quête de l'autonomie de l'apprenant, Charlier invite à (re) connaître l'individu-plus (Charlier, 2017), une notion avancée par Perkins (1993), afin que les apprenants construisent leur *Plus* et reconnaissent que leur environnement tout comme eux-mêmes doivent pouvoir changer (p.52). Ce faisant, elle enrichit le concept d'environnement personnel d'apprentissage (EPA) par celle d'individu-plus. Contrairement à l'individu-solo, dont la cognition et les connaissances seraient exclusivement internes, l'individu-plus renvoie à la cognition distribuée (Pea, 1993) entre l'individu et son environnement physique et social, incluant les artefacts produits par d'autres et par l'individu lui-même – c'est-à-dire un système composé de l'individu et de son environnement (ibid). Le concept d'EPA – que nous développerons plus loin - avancé pour la première fois par Ollivier et Liber (2001) peut être défini comme la représentation que l'individu se fait de l'ensemble des instruments, des ressources utilisées et de son projet d'apprentissage (Väljataga, 2010). Ainsi, le concept d'EPA est au cœur de la médiation des savoirs et, à l'instar de Henri & al. (2008), de nombreux auteurs voient en l'EPA une piste prometteuse pour soutenir l'apprenant dans le développement de son autonomie.

Néanmoins, pour analyser l'activité d'apprentissage humain médiée par les outils et les ressources, chercheurs, formateurs et apprenants font face au défi de conscientiser et d'objectiver la représentation que se fait l'apprenant de son EPA. Face à cette problématique, nous avons développé une méthode d'analyse et d'interprétation des représentations que se font les étudiants universitaires de leur EPA que nous avons nommé MEPA (Auteur, 2019). Cette méthode comprend un modèle générique de l'EPA et langage de modélisation des EPA permettant de les figurer de manière hautement expressive dans un support intelligible pour les apprenants (ibid).

C'est en nous appuyant sur cette instrumentation que la présente étude exploratoire a été réalisée avec pour objectif d'évaluer le potentiel réflexif des modèles d'instance d'EPA d'étudiants générés par le chercheur en tant qu'objet intermédiaire. Pour atteindre cet objectif, l'étude porte sur les trois questions suivantes : 1) dans quelle mesure le langage de modélisation des EPA permet-il de générer des modèles satisfaisants, intelligibles, plausibles et féconds pour des étudiants universitaires ? 2) dans quelle mesure ces modèles renforcent-ils chez l'étudiant la conscientisation de son EPA ? et 3) dans quelle mesure la méthode de modélisation et son approche réflexive sur l'EPA suscite-t-elle chez l'étudiant un apprentissage des savoirs immanents à la conceptualisation de l'EPA qu'elle soutient ?

Dans le cadre conceptuel de cette contribution, nous rappelons tout d'abord notre conceptualisation de l'EPA ainsi que le langage de modélisation des EPA sur lesquels s'appuie cette étude. Nous postulons ensuite que les modèles d'instance d'EPA servent d'objet intermédiaire (Vinck, 2009) entre l'apprenant et lui-même, lui fournissant ainsi une instrumentation susceptible de l'amener à transformer sa conception de l'EPA et plus largement de l'apprentissage, dans la perspective du changement conceptuel (Vosniadou, 1994 ; diSessa, 1993). Nous mobilisons ces deux notions pour traiter nos questions de recherche. Dans la section suivante, nous décrivons notre méthode de recherche avant de présenter nos résultats. Ceux-ci montrent que les 15 étudiants rencontrés reconnaissent l'intelligibilité, la plausibilité et la fécondité des visualisations d'EPA réalisées avec le langage de modélisation et que pour certains étudiants, l'objectivation de leur EPA a généré des changements conceptuels. En conclusion, nous discuterons des perspectives pratiques de notre approche, tant pour l'apprenant que pour le formateur et pour les étudiants.

## 2. Cadre conceptuel

### 2.1. L'EPA, un système d'instruments inscrit dans le système d'activité d'apprentissage

Dans la littérature, l'environnement personnel d'apprentissage est conceptualisé soit en tant qu'objet technologique, soit en tant que stratégie pédagogique, soit comme une réalité subjective (Henri 2014). S'inscrivant dans cette dernière conceptualisation, plusieurs auteurs (Henri, 2014 ; Charlier, 2014 ; Roland & Talbot, 2014 ; Fluckiger, 2014, Felder, 2014, 2017) présentent l'EPA comme un système d'instruments au sens de Rabardel (1995). Pour Rabardel, un artefact, concret ou symbolique, devient un instrument dès lors qu'il est associé à un schème d'utilisation par un individu, dans un processus d'instrumentation et d'instrumentalisation (ibid).

À partir du concept d'instrument, Marquet (2004) propose qu'un instrument d'apprentissage puisse être composé d'un schème et de trois types d'artefacts : techniques, didactiques et pédagogiques. Sur cette base, nous avons montré que les artefacts sociaux participent également à la constitution d'un instrument d'apprentissage (Auteur, 2014, 2017). Nous avons aussi montré que l'EPA peut être à la fois le fruit d'un processus de construction et de régulation mené par l'apprenant au sein d'un système d'activité d'apprentissage et un produit de ce même système d'activité au même titre que les apprentissages (Auteur, 2017). L'exercice tend à démontrer que l'EPA participe étroitement au processus d'apprentissage de l'étudiant. En d'autres mots, par son adaptation en cours d'activité, l'EPA en constitue aussi le produit. C'est ainsi, comme nous le verrons plus loin que l'on pourra assimiler l'EPA au PLUS de l'individu-plus (Charlier, 2018 ; Perkins, 1993).

Dans le but d'augmenter l'expressivité des modèles d'EPA, nous proposons d'étendre la conceptualisation de l'EPA exposée plus haut en précisant à quoi se rapportent les concepts d'artefact didactique, d'artefact pédagogique et d'artefact social - cette conceptualisation de l'EPA a été représentée visuellement par un modèle générique (Auteur, 2019). Ainsi, les travaux de recherche en modélisation dans l'ingénierie pédagogique permettent de rapporter l'artefact didactique à une typologie de connaissances et de compétences (Paquette, 2002 ; voir Tableau 1). Dans un EPA, connaissances et compétences sont les objectifs visés par l'apprenant (Auteur, 2019). Les

artefacts pédagogiques se rapportent à deux éléments : les stratégies d'apprentissage appliquées par l'apprenant et les formes dans lesquelles les informations choisies ou créées par l'apprenant sont représentées ou médiatisées. Pour identifier les stratégies d'apprentissage, nous recourons aux travaux en psychologie cognitive menés par Bégin qui propose une taxonomie de stratégies cognitives et métacognitives (Bégin, 2008 ; voir Tableau 1). Quant aux médiatisations, à défaut de disposer d'une typologie, nous nous rapportons à la variété de formes de représentations de l'information, telles que l'article scientifique, le diaporama, la vidéo, le résumé, les notes personnelles, les schémas, le tableau, etc. Enfin, nos travaux de recherche sur la modélisation des EPA nous ont amenés à décliner l'artefact social en trois éléments : les individus et groupes auxquels l'apprenant recourt pour apprendre ; les principes, règles, normes et valeurs externes ; les valeurs, règles et idéaux internes que l'apprenant respecte dans son instrumentation (Auteur, 2019).

## 2.2. Modélisation des EPA

Le langage de modélisation des EPA que nous avons développé (MEPA ; Auteur, 2019) est conçu pour permettre à l'apprenant, lors de l'observation de l'instance de son EPA, de mettre en perspective les concepts du modèle générique de l'EPA (ibid) par rapport à ses propres représentations. Il recourt à un ensemble d'attributs graphiques (Tableau 1) inspiré du langage de modélisation par objet typé (MOT) (Paquette, 2002), auxquels nous avons ajouté des symboles spécifiques à la conceptualisation de l'EPA définie plus haut (2.1), ainsi que des étiquettes qui renvoient aux concepts composant le modèle générique de l'EPA. Les rectangles de couleur verte renvoient au concept *artefact didactique*. Deux symboles différencient les *compétences* des *connaissances*. Les labels en haut et en bas des rectangles renvoient respectivement à la typologie de compétences et de connaissances (Paquette, 2002) auxquelles recourt notre modèle générique de l'EPA (Auteur, 2019). Les rectangles de couleur orange renvoient au concept *artefact pédagogique*. Deux symboles différencient les *stratégies cognitives et métacognitives* et les *formes de représentation des informations* (autrement dit : les formes de médiatisation). Les labels de ces rectangles renvoient à la typologie de stratégies cognitives et métacognitives de Bégin (2008) à laquelle recourt notre modèle générique de l'EPA (Auteur, 2019). Les rectangles violets renvoient au concept *artefact social* et sont accompagnés d'un symbole unique. Le label en haut du rectangle différencie le type :

individu, groupe ; principes, règles, normes externes et internes. Le rectangle bleu renvoie au concept *artefact technique*. Ce concept est accompagné d'un symbole et d'un label, mais n'est toutefois pas décliné plus précisément dans notre modèle générique, au contraire des autres artefacts. L'ovale jaune renvoie au concept *schème d'apprentissage* et est accompagné d'un symbole et d'un label.

Aussi, chaque objet du langage de modélisation contient en son centre un espace pour exprimer la représentation de l'apprenant en ses propres mots où l'on remplace lors de la modélisation le terme « Représentation » par les propres mots de l'apprenant. Enfin, pour relier un schème à un artefact et ainsi représenter un instrument, le langage de modélisation prévoit quatre liens labélisés pour chacun des artefacts : *utilise* relie à un artefact technique ; *visé* relie à un artefact didactique ; *applique* relie à un artefact pédagogique ; *observe* relie à un artefact social. Ces liens renforcent l'expressivité des modèles au niveau syntaxique. Un exemple de mise en application de ce langage de modélisation se trouve en annexe.

**Tableau 1 : Éléments visuels du langage de modélisation des EPA (Auteur, 2019)**

Analyser <i>Représentation de l'apprenant</i> Déduire	Analyser <i>Représentation de l'apprenant</i> Classifier	Analyser <i>Représentation de l'apprenant</i> Prédire	Analyser <i>Représentation de l'apprenant</i> Identifier
Appliquer <i>Représentation de l'apprenant</i> Simuler	Appliquer <i>Représentation de l'apprenant</i> Utiliser	Autocontrôler <i>Représentation de l'apprenant</i> Initier-influencer	Autocontrôler <i>Représentation de l'apprenant</i> S'adapter-contrôler
Instancier-préciser <i>Représentation de l'apprenant</i> Discriminer	Instancier-préciser <i>Représentation de l'apprenant</i> Illustrer	Instancier-préciser <i>Représentation de l'apprenant</i> Expliciter	Prêter attention <i>Représentation de l'apprenant</i>
Evaluer <i>Représentation de l'apprenant</i>	Réparer - corriger - modifier <i>Représentation de l'apprenant</i>	Repérer et mémoriser <i>Représentation de l'apprenant</i> Mémoriser	Repérer et mémoriser <i>Représentation de l'apprenant</i> Planifier
Synthétiser <i>Représentation de l'apprenant</i> Induire	Synthétiser <i>Représentation de l'apprenant</i> Planifier	Synthétiser <i>Représentation de l'apprenant</i> Modéliser-construire	Transposer, Traduire <i>Représentation de l'apprenant</i>
Connaissances procédurales (Procédure) <i>Représentation de l'apprenant</i>	Connaissances conceptuelles (Concept) <i>Représentation de l'apprenant</i>	Connaissances prescriptions (Prescriptions) <i>Représentation de l'apprenant</i>	Connaissances factuelles (Faits) <i>Représentation de l'apprenant</i>
Stratégie cognitive de traitement <i>Représentation de l'apprenant</i> Sélectionner, rechercher et identifier les information (...)	Stratégie cognitive de traitement <i>Représentation de l'apprenant</i> Comparer, rechercher des éléments et les relier	Stratégie cognitive de traitement <i>Représentation de l'apprenant</i> Répéter, reprendre ou reproduire l'information	Stratégie cognitive de traitement <i>Représentation de l'apprenant</i> Décomposer, défaire le tout en parties, séparer des éléments
Stratégie cognitive de traitement <i>Représentation de l'apprenant</i> Elaborer, développer ou transformer l'information	Stratégie cognitive de traitement <i>Représentation de l'apprenant</i> Organiser, construire un ensemble des informations, différemment	Stratégie cognitive d'exécution <i>Représentation de l'apprenant</i> Vérifier, s'assurer de la qualité ou cohérence des informations	Stratégie cognitive d'exécution <i>Représentation de l'apprenant</i> Traduire (vulgariser), transformer une connaissance
Stratégie cognitive d'exécution <i>Représentation de l'apprenant</i> Evaluer, poser un regard critique sur les connaissances	Stratégie cognitive d'exécution <i>Représentation de l'apprenant</i> Produire, extérioriser de manière concrète les connaissances	Stratégie métacognitive <i>Représentation de l'apprenant</i> Anticiper: tenter de prévoir (...)	Stratégie métacognitive <i>Représentation de l'apprenant</i> S'auto-réguler: procéder à une observation de soi (...)
Forme de représentation des informations <i>Représentation de l'apprenant</i>	Technique <i>Représentation de l'apprenant</i>	Schéma d'apprentissage <i>Représentation de l'apprenant</i>	Utilise →
			Visé →
			Applique →
			Observe →
Valeurs, idéaux, règles (personnel) <i>Représentation de l'apprenant</i>	Principes, règles, normes, valeurs (extérieur) <i>Représentation de l'apprenant</i>	Individu, groupes <i>Représentation de l'apprenant</i>	

### **2.3. Le modèle, un objet intermédiaire pour soutenir une médiation réflexive**

Les EPA modélisés et représentés visuellement par le chercheur peuvent être envisagés comme des objets intermédiaires au sens de Vinck (2009). Pour cet auteur, un objet intermédiaire est le vecteur de l'intention et des pensées de celui qui l'a conçu dans la mesure où il est chargé de connaissances et des projections quant à sa fonction (ibid). Un tel objet peut disposer d'un « équipement reliant les objets intermédiaires à des conventions » (Vinck, 2009, p.66). En ce sens, les modèles d'instances d'EPA en tant qu'objet intermédiaire sont en sommes « équipés » de la conception de l'EPA du chercheur et des conventions établies par le langage de modélisation tout en s'appliquant à l'expérience spécifique de l'étudiant. C'est ainsi que l'on peut attribuer aux modèles le statut d'objets intermédiaires entre le chercheur et l'apprenant. Aussi peut-on préfigurer que les modèles d'EPA sont des médiateurs entre l'apprenant et la réflexion qu'il fait sur lui-même, par lui-même (caractère réflexif). Ils sont également médiateurs entre l'apprenant et un savoir le menant à développer une nouvelle conception de ce qu'est « apprendre ».

Dans la perspective du changement conceptuel (Vosniadou, 1994 ; diSessa, 1993), nous postulons que le potentiel réflexif des modèles d'EPA réside d'abord dans leurs propensions à susciter chez l'apprenant une évolution de la représentation qu'il se fait de son EPA. Selon Dehon et Derobertmeasure, « représentation, conceptions naïves ou modèle mental sont des expressions proches » (Dehon et Derobertmeasure, 2016, p.30) pouvant se définir comme « l'explication que se fait l'individu du monde qui l'entoure, et ce via des modèles explicatifs dont il dispose » (Giordan & de Vecchi, 1994, dans Verhaeghe & al., 2004, p.88). Cette évolution de la représentation de son EPA pourra mener l'apprenant à une représentation plus complète ou plus précise de son EPA.

À un niveau plus avancé, le potentiel réflexif des modèles réside dans leurs propensions à susciter une évolution du modèle explicatif dont l'individu dispose et qui lui sert de grille d'analyse pour « comprendre le monde à sa façon et interpréter des situations nouvelles » (Verhaeghe & al., 2004, p.89). Selon ces auteurs, les conceptions sont dynamiques et c'est en les faisant évoluer que le savoir se construit (p.89). Comme nous l'avons exposé plus haut, l'EPA en tant qu'objet scientifique au sens de Davallon (Davallon, 2004) n'est pas encore formalisé, ni dans la recherche ni dans les pratiques de

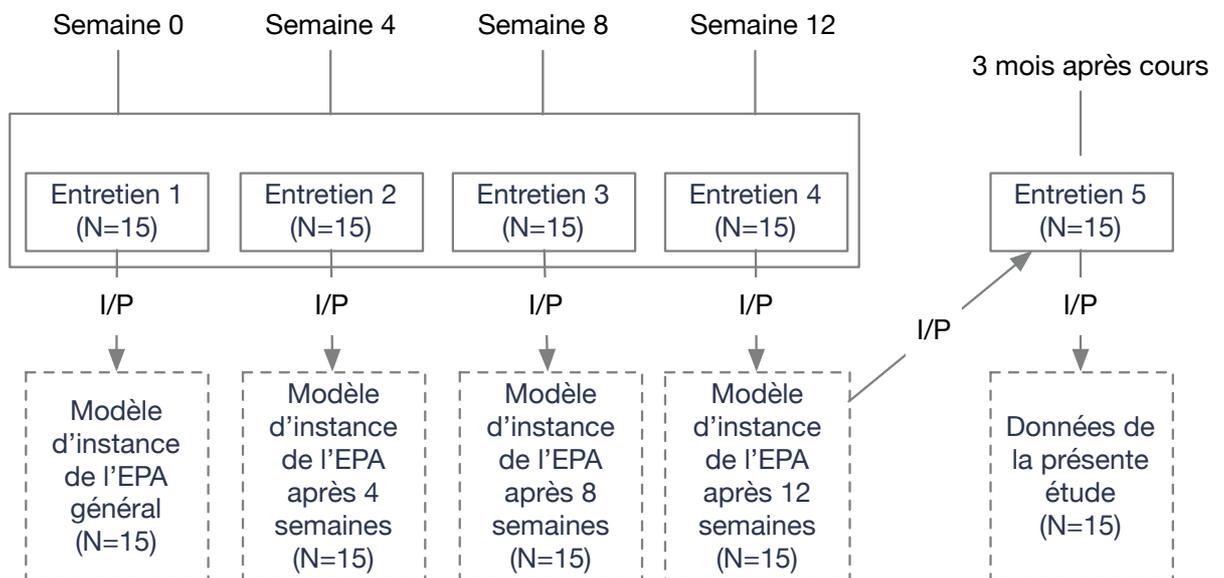
formation. Par conséquent, l'apprenant ne peut mobiliser un modèle explicatif scientifique, il ne peut interpréter son EPA que de manière intuitive. Selon diSessa, le développement d'un système de connaissances intuitif vers une meilleure compréhension requiert une organisation des connaissances plus dense en ajoutant de la profondeur et de la largeur (diSessa, 1993). Chi précise que les connaissances d'un apprenant peuvent être soit « *manquantes, incomplètes ou en conflit avec la conception visée* » (Chi, 2009, p.61). Selon ce même auteur, apprendre consiste à *ajouter* des connaissances dans le premier cas, à les *compléter* dans le deuxième cas et à un *changement conceptuel* dans le dernier cas (ibid). De tels changements nécessiteraient la réunion de quatre conditions : insatisfaction de la représentation initiale, reconnaissance de l'intelligibilité, de la plausibilité et de la fécondité de la nouvelle conception (Dole & Sinatra, 1998 ; Posner et al, 1982 ; Megalakaki & Labrell, 2009).

### **3. Cadre méthodologique**

#### **3.1. Contexte de l'étude**

La présente étude s'inscrit dans le contexte plus large d'une recherche longitudinale exploratoire qualitative visant à comprendre et modéliser le processus de construction et de régulation de l'EPA (Auteur, 2017). Cette recherche nous a permis d'enrichir la conceptualisation instrumentale de l'EPA (voir 2.1), un modèle générique de l'EPA ainsi qu'un langage de modélisation spécifique aux EPA (Auteur, 2019). Dans la présente étude, nous utilisons le modèle générique de l'EPA et les modèles d'instance d'EPA produits dans le cadre de notre recherche longitudinale. Ces modèles d'instances ont été générés par le chercheur à partir des données d'entretiens menés à quatre moments différents avec chacun des quinze étudiants d'un même cours du programme de bachelor en psychologie de l'Université de Fribourg. Les premiers entretiens ont eu lieu avant le cours et s'intéressaient à l'EPA général de l'étudiant dans ses études de bachelor. Les deuxièmes, troisièmes et quatrièmes entretiens ont eu lieu respectivement après quatre, huit et douze semaines de cours. Ils s'intéressaient à l'EPA particulier de l'étudiant dans ce cours. Les données empiriques de la présente étude sont issues d'un cinquième

entretien mené auprès des mêmes étudiants cinq mois après la fin du cours et exploitant le modèle d'instance de l'EPA de chaque étudiant après 12 semaines de cours.



**Figure 1 : Contexte de l'étude**

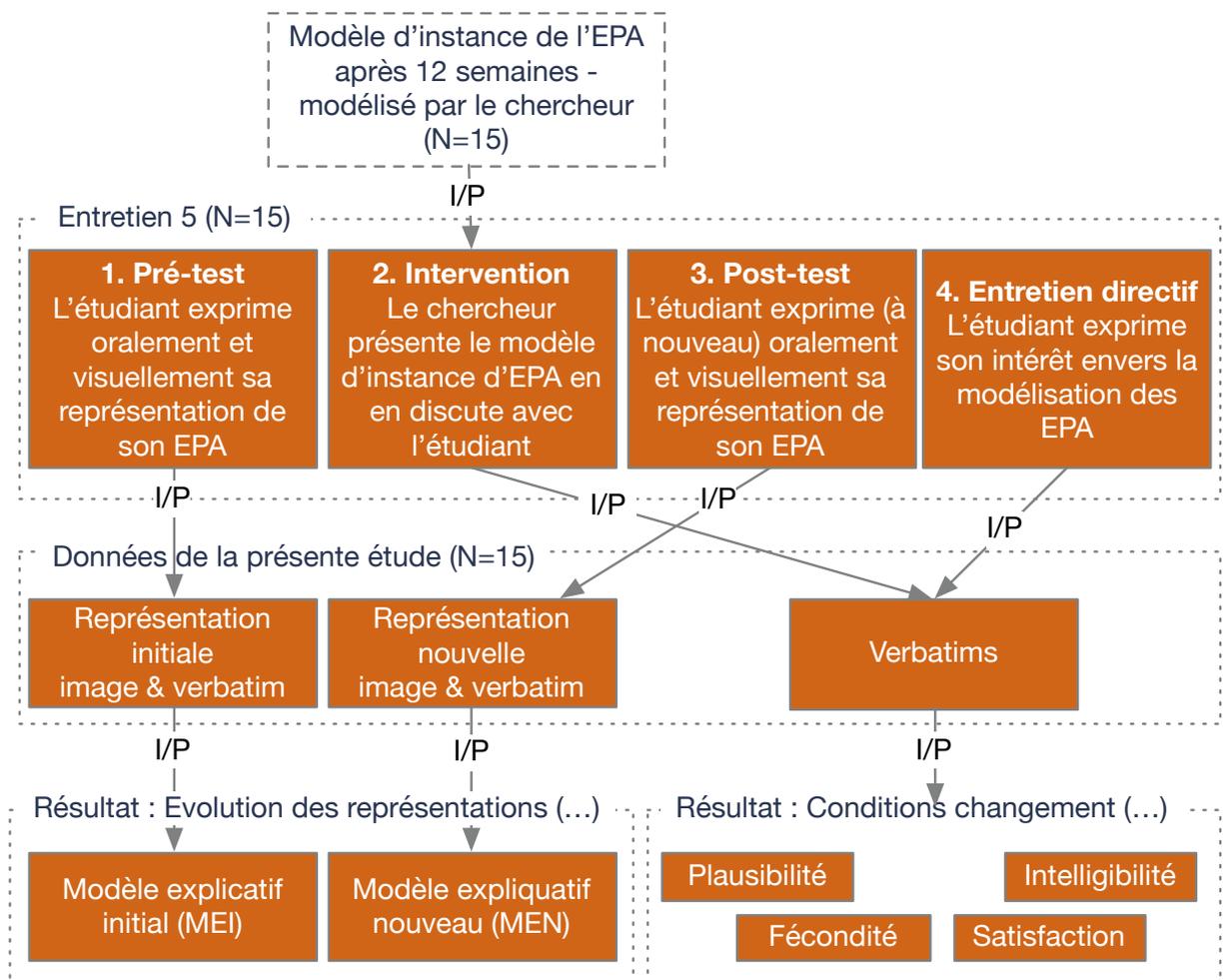
Le cours auquel les étudiants prennent part peut être qualifié d'hybride et a lieu sur un semestre. Lors de chaque leçon présentielle, l'enseignant introduit une thématique différente (douze au total) en mettant l'accent sur la manière dont les connaissances scientifiques sont construites à partir des recherches expérimentales. Chaque étudiant choisit quatre thèmes qu'il devra approfondir par la lecture d'articles scientifiques fournis par l'enseignant, dans une démarche de construction personnelle des connaissances. L'examen consiste à développer une réponse argumentée à deux questions portant sur deux thèmes différents. Par auto-positionnement de l'enseignant selon la typologie HY-SUP (Burton et al., 2011), le dispositif d'enseignement mis en place est à parts égales « centré sur la transmission de contenu, caractérisé par l'intégration de ressources extérieures (...) » (Type 3) et « centré sur l'apprentissage, caractérisé par l'ouverture, la liberté de choix et l'accompagnement des apprentissages » (Type 5).

### 3.2. Méthodologie

Rappelons les trois questions de recherche définies pour cette contribution : 1) dans quelle mesure notre langage de modélisation des EPA permet-il de générer des modèles satisfaisants, intelligibles, plausibles et féconds pour des étudiants universitaires ? 2) Dans quelle mesure ces modèles renforcent-ils chez l'étudiant la conscientisation de son EPA ? et 3) dans quelle mesure la méthode de modélisation et son approche réflexive sur

l'EPA suscite-t-elle chez l'étudiant un apprentissage des savoirs immanents à la conceptualisation de l'EPA qu'elle soutient ?

Pour les traiter, nos données proviennent du cinquième entretien mené auprès des quinze étudiants 3 mois après le cours. Cet entretien est structuré en quatre parties (Figure 2). La première partie est un pré-test : les étudiants ont été invités à représenter graphiquement et à décrire oralement et librement leur instrumentation d'apprentissage (leur EPA). Il s'agit d'une représentation non formelle à partir des souvenirs de l'apprenant. La deuxième partie est une intervention : nous leur avons présenté le modèle d'instance représentant leur EPA au terme des 12 semaines du cours que nous avons généré à partir des données du quatrième entretien en appliquant le langage de modélisation MEPA. La troisième partie est un post-test : il leur a été demandé une deuxième fois de représenter graphiquement et de décrire oralement leur EPA à leur manière (sans support). Enfin, en quatrième partie, nous avons mené un entretien directif visant à recueillir leurs réflexions sur l'approche de modélisation de leur EPA que nous leur avons présenté. Ces quatre parties ont été menées lors d'un unique entretien d'une heure (chaque partie environ quinze minutes).



**Figure 4 : Déroulement de l'entretien 5 comme source de données et liens avec les résultats**

Pour traiter de la première question de recherche portant sur l'intelligibilité, la plausibilité et la fécondité des modèles, nous nous référons aux quatre conditions reconnues nécessaires à un changement conceptuel. Notre grille d'analyse catégorielle (L'Ecuyer, 1990) est constituée de ces quatre conditions.

- Non-satisfaction de l'ancienne conception de l'EPA
- Reconnaissance de l'intelligibilité de la nouvelle conception de l'EPA
- Reconnaissance de la plausibilité de la nouvelle conception de l'EPA
- Reconnaissance de la fécondité de la nouvelle conception de l'EPA

Pour traiter des questions de recherche 2 et 3 portant sur la conscientisation par l'apprenant de son EPA et sur l'apprentissage savoirs immanents à la conceptualisation de l'EPA, nous utilisons le modèle générique de l'EPA que nous avons développé

(Auteur, 2019) comme grille d'analyse catégorielle (L'Ecuyer, 1990) des verbatim issus des étapes 1 et 3 du cinquième entretien (figure 1). Cette analyse fournit pour chaque étudiant une image de la représentation initiale qu'il se faisait de son EPA ainsi que la nouvelle représentation qu'il se fait de son EPA. Aussi, cette nouvelle représentation permet d'évaluer l'évolution chez l'étudiant du modèle explicatif du concept d'EPA et ainsi, d'identifier des changements conceptuels éventuels. Les résultats de ces analyses sont présentés en 4.2.

## **4. Résultats de la recherche**

### **4.1. Conditions pour un changement conceptuel**

Dans quelle mesure notre langage de modélisation des EPA permet-il de générer des modèles satisfaisants, intelligibles, plausibles et féconds pour des étudiants universitaires ? Cette première question de recherche évalue la présence chez les étudiants des quatre conditions reconnues favorables à un changement conceptuel (Dole & Sinatra, 1998 ; Posner et al, 1982 ; Megalakaki & Labrell, 2009). Elle mobilise les données issues de l'étape 4. « Entretien directif » du cinquième entretien (figure 2). Cette évaluation est nécessaire d'une part afin de valider la possibilité de traiter des questions 2 et 3 portant sur l'évolution des représentations des étudiants et sur un changement conceptuel de leur modèle explicatif du concept de l'EPA. D'autre part, intelligibilité, plausibilité et fécondité constituent des indicateurs permettant d'évaluer la qualité du langage de modélisation des EPA (MEPA).

Nos analyses indiquent que les modèles d'instance d'EPA dans leur statut d'objet intermédiaire à caractère réflexif offrent des qualités requises pour susciter un changement conceptuel. En effet, les propos de quatorze des quinze étudiants qui ont participé à notre étude montrent qu'au moins trois des quatre conditions ont été satisfaites. Un seul étudiant manifeste une opinion mitigée par rapport à l'expérience qu'il a vécue. Il ne montre aucune insatisfaction face à la conception initiale qu'il a d'un EPA et il n'exprime aucune reconnaissance de la fécondité et de l'intelligibilité de la conception que nous lui avons proposée. Il en reconnaît toutefois la plausibilité. De manière plus détaillée, nous résumons dans ce qui suit les résultats se rapportant aux conditions favorables à un changement conceptuel.

*Plausibilité.* Il ressort de nos analyses que tous les étudiants reconnaissent la plausibilité de la nouvelle conception de leur EPA. Tous ont validé le modèle d'instance que nous leur avons présenté sans émettre de critique à l'encontre des concepts qui soutiennent cette modélisation. Certains reconnaissent explicitement la plausibilité de cette nouvelle conception, à l'image de l'étudiant 11 qui déclare que le modèle « pourrait être une façon de théoriser l'apprentissage qui pourrait être bien, oui ».

*Intelligibilité.* La nouvelle conception de l'EPA est reconnue intelligible manifestement par treize des quinze étudiants, permettant de « voir comment j'apprends », comme l'illustre l'extrait suivant.

« Je trouve intéressant justement d'essayer de parler de tous ces outils, de mettre un peu tout ça ensemble. Et de voir comment j'apprenais justement. Et puis de faire ce travail sur soi, d'essayer d'analyser, de dire comment on apprend, les outils, les méthodes, tout ce qu'il y a. » (Étudiant N° 5)

*Fécondité.* La conception de l'EPA que nous proposons est perçue comme féconde par tous les étudiants, mais de diverses manières. Dans certains cas, la reconnaissance de la fécondité du modèle est orientée vers autrui. Elle n'est donc pas admise pour soi-même, mais pour d'autres étudiants.

« Moi je ne le ferais pas en tout cas pour moi d'un point de vue personnel. Mais ça peut peut-être être utile à des personnes qui ont besoin de clés pour s'organiser. » (Étudiant N° 10)

Dans d'autres cas, la fécondité s'applique à l'apprenant lui-même.

« Oui je pense que ça peut être aussi bénéfique de toujours prendre du recul sur une situation et d'aller voir plus loin que vraiment notre action qu'on est en train de faire. Donc oui je pense que ça peut être bien utile. » (Étudiant n° 3)

« C'est vrai que de voir à quel point en fait je m'adapte au prof, la manière que j'ai d'apprendre. Et que finalement je n'ai pas une manière dictée de fonctionner, de réviser, d'apprendre ou de développer des connaissances, c'est vrai que je suis pas mal dans l'adaptation, en fait, très clairement. » (Étudiant n° 4)

« Je dirais une meilleure conscience de ce que je fais effectivement pour apprendre et j'espère que je pourrai un peu améliorer encore, dans l'idée que

si je suis consciente de ce que je fais, je peux encore un peu plus chercher qu'est-ce qui me convient ou ce qui me convient moins ou bien, pour changer éventuellement et puis essayer de perfectionner encore le système.  
(Étudiant N° 7)

Dans d'autres cas encore, la reconnaissance de la fécondité de la conception que nous proposons opère grâce à la comparaison de l'autre avec soi-même.

« La grosse gifle que j'ai eue (...) c'est la dernière fois, tu m'avais montré comment moi j'avais bossé au début, justement avec ces schémas-là, et puis comment quelqu'un qui était préparé dès le début en fait. Et la comparaison des deux m'a fait "ah ouais, bon ben là, il y a quelque chose à changer, quelque chose en tout cas à améliorer". Après on n'y pense pas tous les jours non plus. Mais ça permet de rendre plus clair certaines choses qu'on a un petit peu au fond de la tête. Mais oui, cette comparaison elle m'a bien servi. » (Étudiant N° 13)

Enfin, la reconnaissance de la fécondité est considérée par certains étudiants de manière englobante, touchant l'apprentissage en général.

« Peut-être que je me rends compte de l'importance que ça a par rapport à l'apprentissage de manière générale. Que la manière dont on fonctionne et les stratégies qu'on emploie, ça donne envie de prendre un peu le temps de réfléchir à ce qui est mis en place. Parce que je pense que ça peut permettre de perfectionner continuellement et puis c'est comme ça qu'on devient plus efficace. Je pense que c'est de simplement réfléchir un peu à ce qui se passe derrière les activités à proprement parler pour optimiser son apprentissage. »  
(Étudiant N° 6)

*Satisfaction.* L'expression par les étudiants d'une *non-satisfaction* de leur conception initiale l'EPA ne peut être évaluée systématiquement, du fait que l'entretien ne prévoyait aucune question spécifique à ce sujet. Toutefois, quelques étudiants ont déclaré qu'ils n'auraient pas pu représenter leur EPA « autant systématiquement, autant schématisé, autant clairement » (Étudiant N° 2) que cela a été fait avec le langage de modélisation. D'autres encore expriment leur satisfaction du modèle et de la conception proposés qui « permet d'aller plus loin dans les analyses » (Étudiant N° 6), « de comprendre de manière plus schématisée, plus scientifique comment on fonctionne dans les études »

(Étudiant N° 13). Enfin, un étudiant déclare qu'avec cette approche, « on peut construire notre façon d'apprendre » (Étudiant N° 12).

## 4.2. Évolution des représentations et des conceptions

Dans quelle mesure le modèle d'instance de son EPA renforce-t-il chez l'étudiant la conscientisation de son EPA ? Dans quelle mesure la méthode de modélisation et son approche réflexive sur l'EPA suscitent-elles chez l'étudiant un apprentissage des savoirs immanents à la conceptualisation de l'EPA qu'elle soutient ? Ces deux questions de recherche sont traitées en parallèle pour évaluer le potentiel réflexif des modèles d'EPA sous l'angle du changement conceptuel. Nos analyses exploitent les données issues des étapes 1. « **Pré-test** » et 3. « **Post-test** » du 5<sup>e</sup> entretien (figure 2). Les résultats indiquent que les modèles d'instance d'EPA dans leur statut d'objet intermédiaire à caractère réflexif ont eu l'effet escompté sur la grande majorité des étudiants. En effet, les représentations verbales et visuelles des EPA de quatorze des quinze étudiants montrent une augmentation de la densité des dimensions conceptuelles auxquelles les étudiants recourent pour exprimer leur EPA. Dix étudiants voient de nouvelles dimensions conceptuelles compléter leur modèle explicatif de l'EPA. Certains vont jusqu'à catégoriser leurs propos de façon conforme à la conceptualisation de l'EPA soutenue par le langage de modélisation. Nous rapportons comme résultat marginal que les étudiants expliquent leur EPA de façon plus riche après leur réflexion médiée par le modèle d'instance. Nous présentons dans la section 4.2.1 les résultats détaillés du cas d'un étudiant pour permettre au lecteur de saisir ensuite le condensé pour l'ensemble des quinze étudiants présentés dans la section 4.2.2.

### 4.2.1 Cas de l'étudiant 8

Le tableau 2 présente les données du cas de l'étudiant n° 8. Nous décrivons comment il explique son EPA à l'aide de son modèle explicatif initial puis comment, suite à sa réflexion médiée par le modèle d'instance d'EPA, il l'explique à l'aide de son modèle explicatif nouveau. Leur comparaison permet de montrer les changements conceptuels. Le lecteur trouvera en annexe le modèle d'instance de l'EPA de l'étudiant 8 généré par le chercheur.

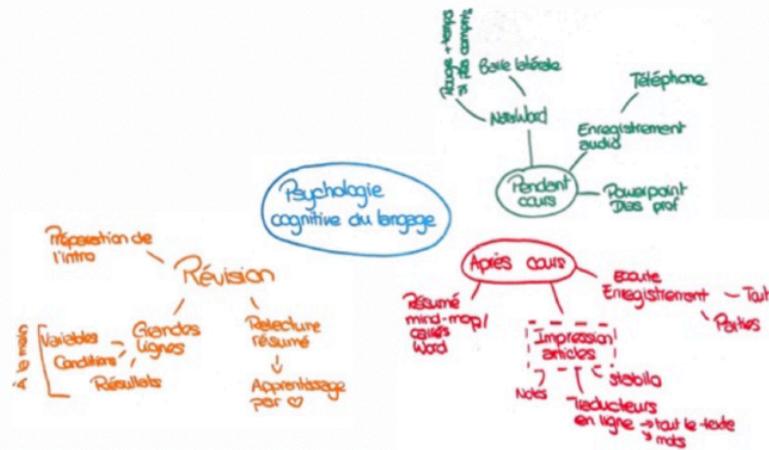
*Modèle explicatif initial* L'étudiant explique son instrumentation d'apprentissage comme une succession de phases d'apprentissages (4 occurrences) et d'actions à mener (6

occurrences). Il conçoit que ses actions sont menées en utilisant différents outils (artefacts) techniques (6 occurrences). Lorsqu'il parle de la lecture des articles, il a conscience que son instrumentation vise spécifiquement certaines connaissances (artefacts didactiques – connaissances). Tout au long de son explication, il conscientise avec finesse les différentes sources d'informations qu'il exploite de même que celle qu'il a produite lui-même (artefact pédagogique – forme de représentation des informations). Il a également conscience de certaines opérations cognitives qu'il mène : noter et résumer (élaborer l'information), faire les *mind-map* (organiser les informations), marquer les passages importants (sélectionner les informations), réécouter et apprendre par cœur (reprendre, répéter l'information), préparer ce que je veux dire à l'examen (extérioriser les connaissances). L'étudiant mentionne encore une émotion : le stress. Il s'agit là du modèle explicatif initial le plus riche parmi les étudiants de notre étude.

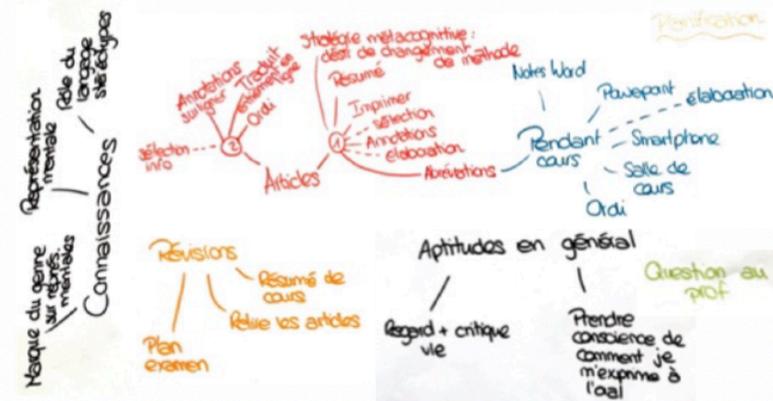
*Modèle explicatif nouveau.* L'analyse des données nous montre que son modèle explicatif nouveau évolue par adjonction de nouveaux concepts ainsi que par un réel changement conceptuel. L'étudiant catégorise désormais certaines opérations cognitives – dont nous avons souligné les verbatim dans le tableau 2 - selon la typologie de stratégies cognitives utilisées dans le langage de modélisation : stratégies métacognitives, sélection de l'information, élaboration de l'information. Il conçoit que prendre des notes et faire un résumé sont deux opérations à catégoriser dans la stratégie cognitive « élaboration », ce qui constitue un changement conceptuel. Il conçoit la dimension sociale de son instrumentation en incluant désormais le professeur. Il ajoute deux concepts (artefacts didactiques) à son instrumentation : connaissance et compétence. Il intègre à son explication les lieux de son environnement d'apprentissage. De plus, on observe sur sa représentation visuelle que l'étudiant utilise systématiquement la couleur noire pour les artefacts didactiques (connaissances et compétences). Le rouge, le bleu et l'orange semblent être utilisés plutôt pour représenter les phases de l'apprentissage, alors que le trait discontinu distingue systématiquement des stratégies cognitives. Enfin, il conçoit que « tout ça, c'est dans le but d'apprendre », autrement dit qu'il s'agit d'un système d'instruments d'apprentissage.

Tableau 2 : Étudiant N° 8 - Représentations initiale et nouvelle de son EPA

Représentation initiale



Représentation nouvelle



« Au centre je mets le nom du cours. Psychologie cognitive du langage. Il y a toute une partie prise de notes pendant le cours. Là, j'avais mes notes sur mon programme Word pendant le cours, avec une barre latérale où je mettais des petites notes, des petits résumés. Je faisais aussi un enregistrement audio, sur le Smartphone. J'utilisais toujours la moitié de l'écran pour les notes et l'autre moitié pour mettre le power point avec les slides du prof. Tout à coup je perdais le fil et je notais dans mes notes en rouge le temps sur l'enregistrement où ça se passait. Ensuite, tout ce qui se faisait après le cours. Les cours où je n'avais rien compris je réécoutais tout. Et sinon seulement les parties où je n'avais pas compris. Je faisais mon résumé Mind map, enfin mon carré là, je ne sais pas si on peut appeler ça un mind map, sur Word. Il y avait ces articles à lire, après les cours. Je les imprimais. Avec le stabilo pour les passages importants. J'utilisais des traducteurs en ligne pour bien comprendre. Il y en a un qui traduit tout le texte, ou sinon juste des mots, ça dépendait des passages et de la difficulté du texte. Des petites notes de côté. Mais je n'ai pas fait de résumé vraiment à proprement parler pour les articles. Après il y a les révisions. J'avais bien galéré à finir les articles, je faisais ce que je pouvais, c'était un peu le fouillis. J'avais quand même fait les grandes lignes et puis les variables qui étaient importantes, les conditions des expériences et puis les résultats, j'avais écrit sur des feuilles de brouillon à la main. Je reprenais mon résumé aussi. Donc je relisais et puis après apprentissage par cœur. J'avais préparé un peu ce que je voulais dire dans les introductions pour l'examen. Et puis j'avais stressé et puis voilà. »

« Pendant le cours, je prenais les notes avec Word, j'avais le power point. J'étais dans une salle de cours. Avec mon ordi. Après, pour les articles, j'ai commencé par une manière qui était d'imprimer, ensuite je traduais, je faisais le résumé. J'avais des annotations dans le texte, et des abréviations que j'utilise aussi pour les notes. Ensuite je me suis rendue compte que je n'aurais pas le temps de tout faire. Donc c'est dans les stratégies méta-cognitives où j'ai pris conscience que ce n'était pas la bonne manière de faire. Donc changement de méthode. Et puis là, c'était la deuxième partie des articles : je les ai lus sur l'ordinateur. Je les ai traduits entièrement sur Internet. Et puis j'ai fait des annotations dans la marge et surligné au stabilo. Et puis ensuite pendant les révisions avant l'examen, pour les articles, il y a tout ce qu'on disait, la sélection de l'information. Et puis aussi l'élaboration quand je faisais mes résumés. L'élaboration elle se retrouvait aussi en cours. Dans les révisions, j'utilisais mes mind maps, enfin mes résumés de cours en fait. Après je relisais un peu en travers les articles, juste pour me rappeler, me remettre un peu dedans. J'avais prévu un peu ce que je voulais mettre dans l'introduction, un plan pour l'examen. En dehors il y avait aussi les interactions avec le prof. Et puis tout ça, c'était dans le but d'apprendre, d'avoir des connaissances et puis des compétences, enfin des attitudes en général. Avoir un regard plus critique sur la vie. Faire attention, prendre conscience de comment je m'exprime à l'oral. Et puis pour les connaissances : le rôle du langage pour les stéréotypes, pour la représentation mentale. Et puis l'influence du genre, la marque du genre, je sais plus si ça rejoint les représentations mentales ou bien... certainement. Et puis sinon j'avais planifié quand est-ce que j'allais lire quel article. Donc planification. »

#### 4.2.2 Condensé des cas 1 à 15

Le tableau 3 présente le condensé des résultats des quinze étudiants concernant l'évolution des représentations et l'acquisition de savoirs relatifs au concept de l'EPA. Ces résultats sont obtenus par la catégorisation des verbatim des étudiants selon les différents concepts auquel le modèle générique de l'EPA et le langage de modélisation recourent – à l'exception des catégories *lieux* et des *phases* qui ont été ajoutées lors de l'analyse en raison de l'importance qu'elles ont dans les conceptions des étudiants. La colonne de gauche liste les concepts issus du langage de modélisation et utilisés pour catégoriser le discours des étudiants. La présence du concept (lettre P, cellule verte) ou son absence (lettre A cellule rouge) est indiquée en regard des concepts pour chaque étudiant (Etu. 1 à Etu. 15) dans son modèle explicatif initial et dans son modèle explicatif nouveau. L'indication CC dans une cellule bleue indique que l'étudiant manifeste un réel changement conceptuel, c'est-à-dire en catégorisant explicitement ses représentations selon la conceptualisation soutenue par le langage de modélisation. En matière de changement conceptuel, les résultats condensés dans le tableau 3 se résument ainsi.

*Aucune évolution.* Seul le modèle explicatif de l'étudiant 10 ne semble pas évoluer.

*Densification du modèle explicatif.* Onze étudiants (1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15) voient leur modèle explicatif s'enrichir par addition de nouveaux concepts.

*Changements conceptuels.* Dix étudiants manifestent de réels changements conceptuels. Les étudiants 4, 6, 9, 13, 14 et 15 conçoivent désormais les ressources d'informations comme des éléments centraux de leur instrumentation d'apprentissage. Les étudiants 2, 4, 5, 6, 8, 12, 15 conçoivent plus précisément et densément les stratégies cognitives de leur EPA. Deux étudiants (8 et 14) expliquent leur instrumentation en incluant des stratégies métacognitives. Deux autres (13 et 15) réalisent la dimension sociale de leur instrumentation d'apprentissage, à l'illustration de l'étudiant 15 : « Ce que je trouvais vraiment intéressant dans le schéma que tu m'as montré, (...) le cours je le prends comme point de départ, mais après (...) je vais me concentrer, discuter avec les autres, du coup pas utiliser le cours, mais utiliser plutôt des réseaux [sociaux] très externes au cours. ». Deux étudiants (8 et 15) intègrent désormais les concepts de connaissances et de compétences dans l'explication de leur modèle explicatif de leur instrumentation d'apprentissage.

**Tableau 3 : Évolution des modèles explicatifs des étudiants**

Concepts	Etu. 1		Etu. 2		Etu. 3		Etu. 4		Etu. 5		Etu. 6		Etu. 7		Etu. 8		Etu. 9		Etu. 10		Etu. 11		Etu. 12		Etu. 13		Etu. 14		Etu. 15	
	MEI	MEN	MEI	MEN	MEI	MEN	MEI	MEN	MEI	MEN	MEI	MEN	MEI	MEN																
Lieux	A	A	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Phases	P	P	P	P	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Actions (schème)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
A. Technique	A	A	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Connaissances	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Compétences	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Forme (...) connaissance	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Strat. cognitives	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Evaluer (...)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Produire (...)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Traduire (...)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Vérifier (...)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Comparer (...)	A	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Décomposer (...)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Elaborer (...)	A	A	P	P	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Organiser (...)	P	P	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Répéter (...)	A	A	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sélectionner (...)	P	P	A	P	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Strat. métacognitive	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Anticiper (...)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
S'auto-réguler (...)	A	P	A	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Social - individus	A	A	P	P	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Règles, valeurs	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

MEI = Modèle explicatif initial    MEN = Modèle explicatif nouveau  
A = concept absent    P = concept présent.    CC = changement conceptuel

## 5. Discussion, limites, perspectives

Notre objectif était d'évaluer le potentiel des modèles d'instances d'EPA générés par le chercheur comme objet intermédiaire entre l'étudiant et lui-même (caractère réflexif). Nos résultats exploratoires montrent que les étudiants reconnaissent ce potentiel dans les EPA ainsi modélisés. La médiation induite par le modèle d'instance leur permet d'objectiver leur EPA et d'en prendre conscience. Les étudiants ont par ailleurs reconnu l'intelligibilité et la plausibilité de la conceptualisation de l'EPA à la base des modèles d'instances. En sus de ces indicateurs reconnus comme favorables à un changement conceptuel (Dole & Sinatra, 1998 ; Posner et al, 1982 ; Megalakaki & Labrell, 2009), nos résultats montrent les prémices de tels changements conceptuels dans la représentation que se font les étudiants de l'EPA qu'ils ont construit pour apprendre, parfois au point de faire évoluer leur modèle explicatif du concept de l'EPA. Chez la majorité des étudiants, le vocabulaire utilisé devient plus précis, l'explicitation de leur EPA est plus complète et chez certains, l'ensemble paraît prendre la forme d'un système d'instruments. Notons encore que nos résultats révèlent qu'il semble généralement plus difficile pour l'étudiant d'intégrer les typologies de connaissances et de compétences à leur modèle explicatif, ainsi que les concepts de la dimension sociale. Certains étudiants ne présentent toutefois pas de signes d'évolution de leur modèle explicatif de l'EPA.

Toutefois, ces résultats exploratoires sont à nuancer pour au moins trois raisons. D'abord, il est plausible que les effets rappelés ci-dessus soient à comprendre aussi par le caractère longitudinal de cette recherche. En effet, les quatre premiers entretiens ayant servi à produire les modèles d'EPA peuvent s'apparenter à des séances de supervision qui ont pu stimuler chez l'étudiant un travail réflexif sur son EPA en amont du cinquième entretien sur lequel porte cette étude. Ensuite, la discussion menée par le chercheur avec l'étudiant sur son modèle d'EPA lors de l'entretien a une fonction didactique évidente : elle introduit l'étudiant aux concepts clés et elle guide l'interprétation du modèle. Enfin, les caractéristiques individuelles des étudiants sont des facteurs expliquant probablement les différences observées entre les étudiants en matière de changements conceptuels. Ces éléments invitent à poursuivre les recherches afin d'établir des liens avec les caractéristiques individuelles des étudiant-e-s, ainsi qu'à développer des usages pédagogiques de la modélisation des EPA avec le langage que nous proposons.

Dans l'hypothèse où un changement conceptuel se confirme chez l'étudiant, le concept d'EPA serait un puissant moyen d'opérationnaliser le développement de la translittératie. Cette dernière est définie comme « l'habileté à lire, écrire, et interagir par le biais d'une variété de plateformes, d'outils et de moyens de communication, de l'iconographie à l'oralité en passant par l'écriture manuscrite, l'édition, la télévision, la radio et le cinéma jusqu'aux réseaux sociaux » (Thomas & al., 2007) et « la capacité à naviguer dans différents domaines, impliquant l'habileté à chercher, évaluer, tester, valider et modifier l'information selon les contextes d'utilisation (codes, nouvelles, documents) » (Frau-Meigs, 2012, p.16). Les éléments de cette définition sont connexes aux concepts composant la conceptualisation de l'EPA à la base de cette étude. Nous y retrouvons : les compétences (artefacts didactiques) – *lire, écrire, interagir* ; les artefacts techniques – *plateformes, outils, moyens de communication* ; les formes de représentation des connaissances (artefacts pédagogiques) – *iconographie, oralité, écriture manuscrite, édition, télévision, radio, cinéma* ; les artefacts sociaux – *les réseaux sociaux* ; et enfin les stratégies cognitives (artefacts pédagogiques) – *chercher, évaluer, tester, valider et modifier l'information*. L'EPA peut ainsi être mobilisé comme pour « une éducation aux médias et à l'information augmentée par le numérique qui permet aux apprenants de mobiliser leurs propres scénarios cognitifs (comme unités de sens et unités de prise de décision) et de faire appel à leurs expériences pour adapter et contrôler leur propre performance en ligne et leur interaction avec les autres. Ils doivent faire appel à leurs représentations des autorités qui contrôlent la prestation des outils numériques pour les adapter à leurs propres besoins si nécessaires. » (Frau-Meigs, 2019, p.93)

Finalement, compte tenu de nos résultats, nous pensons prometteuse l'idée que l'étudiant puisse mettre en œuvre une démarche d'objectivation de son EPA soutenue par le langage de modélisation que nous avons développé (Auteur, 2019) afin de contribuer au développement de son autonomie dans ses apprentissages, puis tout au long de la vie. Bien que la démarche se soit avérée réalisable en contexte de recherche, il faudra développer des approches adaptées selon les différents contextes de formation. Il faudra également déterminer comment le formateur peut recourir à la modélisation des EPA dans sa pratique spécifique et comment l'apprenant peut s'approprier la démarche pour l'exploiter de façon autonome dans différents contextes. Dans une perspective proche et suite à cette étude, nous exploitons, le langage de modélisation des EPA (MEPA) dans le cadre de supervision de personnes en formation formelle et non formelle. Concrètement,

lors d'une séance de supervision, l'apprenant exprime ce qu'il fait pour apprendre dans une situation d'apprentissage de son choix. En parallèle, nous modélisons ce qu'exprime l'apprenant à l'aide des 42 objets du langage MEPA imprimés et prédécoupés sous forme de cartes. L'EPA ainsi visuellement représenté sert de support à la réflexion de l'apprenant que nous pouvons stimuler par différentes stratégies, dont voici quelques exemples. La réflexion peut porter sur l'identification et la formulation des objectifs et des connaissances viser pour mieux définir le projet d'apprentissage de l'apprenant, élément avancé fréquemment par la recherche comme vecteur d'autonomisation de l'étudiant (Albero, 2003 ; Law & Anh, 2008 ; Mailles-Viard Metz & Albernhe-Giordan, 2008 ; Oroleva & al, 2012 ; Loisy, 2012 ; Våljataga & Laanpere, 2010). La réflexion peut ensuite porter sur l'identification de lacunes dans l'EPA de l'apprenant qui l'empêcheraient d'atteindre les objectifs fixés, puis évidemment imaginer que mettre en œuvre pour les combler. De manière plus poussée, la réflexion pourra encore porter sur d'éventuels conflits instrumentaux qui interviendraient entre différents artefacts, entravant ainsi l'apprentissage (Marquet, 2004 ; auteur, 2017). Finalement, lorsque l'apprenant s'est approprié l'approche, il peut peu à peu construire consciemment ses instruments et son EPA en utilisant les objets du langage MEPA et en se référant à leurs définitions. Une telle approche pourrait-elle être exploitée pour les démarches de design participatif (Charlier & Henri, 2007) ? Nous étudions également la faisabilité de développer un outil numérique (p. ex. : une application web) que l'étudiant pourrait utiliser pour représenter son EPA.

## **6. Conclusion**

Dans cette contribution, nous avons rattaché la problématique de la conscientisation et de l'objectivation de l'EPA de l'apprenant à celle plus générale du développement de l'autonomie de l'apprenant. Nous avons postulé que le recours à la méthode de modélisation des EPA MEPA qui associe un modèle sémantique hautement expressif à un système formalisé de symboles visuels permet à l'apprenant de poser un regard réflexif sur ses apprentissages et à transformer sa conception de l'EPA et plus largement de l'apprentissage. Nos résultats exploratoires montrent que les étudiants reconnaissent l'intelligibilité, la plausibilité et la fécondité de la modélisation et que pour certains étudiants, l'objectivation de leur EPA a généré des changements conceptuels. Cet usage

de modèles d'EPA par les apprenants pourrait permettre de développer leur autonomie, notamment en leur permettant de reconnaître leur individu-plus. Dans un monde où les connaissances et les compétences requises sont en constante évolution, il nous faut imaginer des situations d'apprentissage où les connaissances et compétences visées ne sont pas uniquement prescrites par le dispositif de formation ou le formateur. Car les moyens didactiques succèdent par essence à l'émergence des nouvelles compétences et contiennent de fait des éléments en décalage avec les besoins du moment. Construire son EPA pour reconnaître son « plus » n'est-il pas un moyen concret de parvenir à l'émergence de telles situations d'apprentissage ?

*Remerciements :*

*Mes remerciements vont à Bernadette Charlier et France Henri pour leur enthousiasme et leur confiance indéfectibles dans leur supervision de mon travail de recherche.*

## 7. Références

- Albero, B. (2003). L'autoformation dans les dispositifs de formation ouverte et à distance : instrumenter le développement de l'autonomie dans les apprentissages. In *Les TIC au coeur de l'enseignement supérieur* (p. 139–159). Laboratoire Paragraphe, Université Paris VIII-Vincennes-St Denis. Consulté à l'adresse <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000270/>
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34 (1), 47-67. <https://doi.org/10.7202/018989ar>
- Burton, R., Borruat, S., Charlier, B., Coltice, N., N. Deschryver, F. Docq, J. Eneau, G., ... Villiot-Leclercq, E. (2011). *Vers une typologie des dispositifs hybrides de formation en enseignement supérieur*. Distance et savoirs, 1(9).
- Carré, P. (2010). L'autodirection des apprentissages. Perspectives psycho-pédagogiques. Dans Poisson, D, Moisan, A., et Carré, P. (Dir.) *L'autoformation. Perspectives de recherche*.
- Charlier, B. (2017). Enjeu pour la formation des adultes : (re)connaître l'Individu Plus. *Raisons éducatives*, 21(1), 45. <https://doi.org/10.3917/raised.021.0045>
- Charlier, B. (2014). Les Environnements Personnels d'Apprentissage : des instruments pour apprendre au-delà des frontières. *STICEF*, 21. Consulté à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/10-charlier-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_charlier\\_10.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/10-charlier-epa/sticef_2014_NS_charlier_10.htm)
- Charlier, B., & Henri, F. (2007). Le design participatif pour des solutions adaptées à l'activité des communautés de pratique. *Communication présentée au Congrès international AREF*.
- Chi, M. T. (2009). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In *International handbook of research on conceptual change* (p. 89–110). Routledge.
- Davallon J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. In Hermès. Cognition, communication, politique, n°38, Les sciences de l'information et de la communication. Savoirs et pouvoirs. CNRS ÉDITIONS, p.30-37. Disponible sur internet (consulté le 25 août 2014).
- Dehon, A., & Derobertmeasure, A. (2016). Évaluer les représentations des apprenants en sciences : application d'une méthode d'analyse. *e-JIREF*, 2(2), 27-44.
- diSessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and instruction*, 10 (2-3), 105–225.
- Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge. *Educational Psychologist*, 33(2-3), 109-128. <https://doi.org/10.1080/00461520.1998.9653294>
- Felder, J. (à paraître). Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage.
- Felder, J. (2017). Comprendre les processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires. *STICEF*, 24 (3). Consulté à l'adresse <http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2017/24.3.3.felder/24.3.3.felder.htm>
- Felder, J. (2014). *Construction et régulation de l'environnement personnel d'apprentissage d'étudiants universitaires. Une approche exploratoire*. Master en Sciences de l'éducation. Université de Fribourg.
- Fluckiger, C. (2014). L'analyse des Environnements Personnels d'Apprentissage sous l'angle de la discontinuité instrumentale. *STICEF*, 21. Consulté à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/12-fluckiger-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_fluckiger\\_12.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/12-fluckiger-epa/sticef_2014_NS_fluckiger_12.htm)
- Frau-Meigs D. (2012). Transliteracy as the new research horizon for media and information literacy. *Media Studies* 3, 6 (14-27)
- Henri, F. (2014). Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence. *STICEF*, 21. Consulté à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/16-henri-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_henri\\_16.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/16-henri-epa/sticef_2014_NS_henri_16.htm)
- Henri, F. (2019). Nouveau paradigme et nouvelle logique de formation. In Albero, B., Simonian S., Eneau, J. (eds). *Activité humaine et numérique. Hommage aux travaux d'une exploratrice*. Dijon, Raison & Passions.

- Henri, F., Charlier, B., Limpens, F. et Edelweiss, I. S.-A. (2008). Understanding ple as an essential component of the learning process. *Proc. of ED-Media, AACE, Chesapeake*, 3766–3770.
- Heutte, J. (2014). Persister dans la conception de son environnement personnel d'apprentissage : Contributions et complémentarités de trois théories du self (autodétermination, auto-efficacité, autotélisme-flow)., *STICEF*, 21. Consulté à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/14-heutte-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_heutte\\_14.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/14-heutte-epa/sticef_2014_NS_heutte_14.htm)
- Holec, H. (1979). *Autonomie et Apprentissage des langues étrangères*. Strasbourg : Conseil de l'Europe, Hatier.
- Law, E. L.-C., & Anh, V. N.-N. (2008). Fostering Self-Directed Learning with Social Software: Social Network Analysis and Content Analysis. In *Time of Convergence, Technologies across learning contexts*, 203- 215. Maasricht, The Netherlands: Springer.
- L'Ecuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Loisy, C. (2012). Individualisation de parcours d'apprentissage : potentiel de blogs. *STICEF*, 19. Consulté à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/10-loisy-individualisation/sticef\\_2012\\_NS\\_loisy\\_10.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/10-loisy-individualisation/sticef_2012_NS_loisy_10.htm)
- Marquet, P., & Leroy, F. (2004). Comment conceptualiser les usages pédagogiques des environnements numériques de travail et d'apprentissage partagés. *Septième biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, INRP*, 1–4.
- Megalakaki, O., Labrell, F. (2009). Les conceptions naïves connaissances organisées, bases des changements conceptuels. *Psychologie française*, 54, 1-9
- Moore, M. G. (1972). Learner autonomy: the second dimension of independent learning. *Convergence. Vol. 5, N° 2*. 76-89.
- Olivier, B., & Liber, O. (2001). Lifelong learning: The need for portable personal learning environments and supporting interoperability standards. *Bristol: The JISC Centre for Educational Technology Interoperability Standards, Bolton Institute*.
- Paquette, G. (2005). *Modélisation des connaissances et des compétences. Un langage graphique pour concevoir et apprendre*. (Presse de l'Université du Québec). Sainte-Foy, Canada.
- Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*, 11, 47–87.
- Perkins, D. N. (1993). Person-plus: A distributed view of thinking and learning. *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*, 88–110.
- Perkins, D. N. (1995). L'individu-plus : Une vision distribuée de la pensée et de l'apprentissage. *Revue française de pédagogie*, 57–71.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227. <https://doi.org/10.1002/sci.3730660207>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. (Armand Colin). Paris.
- Roland, N., & Talbot, L. (2014). L'environnement personnel d'apprentissage : un système hybride d'instruments. *STICEF*, 21. Consulté à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/20-roland-epa/sticef\\_2014\\_NS\\_roland\\_20.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2014/20-roland-epa/sticef_2014_NS_roland_20.htm)
- Thomas, S., Joseph, C., Laccetti, J., Mason, B., Mills, S., Perril, S., & Pullinger, K. (2007). Transliteracy: Crossing divides. *First Monday*, 12(12). <https://doi.org/10.5210/fm.v12i12.2060>
- Väljataga, T., & Laanpere, M. (2010). Learner control and personal learning environment: a challenge for instructional design. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 277-291. <https://doi.org/10.1080/10494820.2010.500546>
- Verhaeghe, J.-C., Wolfs, J.-L., Simon, X., & Compère, D. (2004). Conceptions des élèves en matière de sciences et de savoir. *Hors collection*, 87-98.

- Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 51–72.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45–69.
- Zimmermann, B. J. (2008). Theories of self-Regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. Dans B. J. Zimmerman et D. H. Schunk (dir.), *Self-regulated Learning and Academic Achievement, Theoretical Perspectives* (2e éd.) [Version Kindle]. New York, NY: Lawrence Erlbaum Associates



## Annexe 2 – Guide de l’entretien 5

T.	Objectifs	Questions/Matériel/Explications
5-10'	Réactivation  Accéder aux représentations de l'étudiant	<ol style="list-style-type: none"> <li>Après recul, comment juges-tu l'efficacité de ton instrumentation, de la manière dont tu t'y es pris pour apprendre ?</li> <li>J'aimerais que tu représentes visuellement sur ce papier ton instrumentation pour apprendre durant ce cours. Pendant que tu le fais, explique-moi s'il te plaît ce que tu dessines. ATTENTION ! Je ne fais pas de question de relance.</li> </ol>
15'	Validation intersubjective  L'étudiant prend connaissance de son modèle d'EPA.  Apprécier la force de l'artefact/du schème dans son EPA	<p>J'ai interprété les entretiens qu'on a eus ensemble durant le semestre et j'en ai aussi fait une représentation visuelle, un modèle. On va maintenant prendre un moment pour l'étudier ensemble. C'est une interprétation : il y a certainement des choses que tu as fait qui ne sont pas représentées et d'autres que l'on pourrait interpréter différemment.</p> <p>Commençons par un instrument de ton cours de psychologie cognitive du langage. [j'occulte le reste du modèle]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(Schème) Lorsque tu apprends, tu fais des choses, tu agis. [Je montre un de ses schèmes]</li> <li>(Artefact technique) Lorsque tu as fait xy, tu as utilisé l'outil xy. [Je montre un a.technique]</li> <li>(Artefact didactique) lorsque tu as fait xy tu visais apprendre xy. [Je montre un a.didactique] Cela peut être une connaissance ou une compétence.</li> <li>(Artefact pédagogique) Lorsque tu as fait xy, tu appliques sur des informations présentées sous une forme xy une stratégie cognitive xy. [Je montre deux a.pédagogiques].</li> <li>(Artefact social) Lorsque tu as fait xy, tu adoptes des valeurs, des règles, des principes ou aussi d'autres personnes [je montre deux a.sociaux]</li> </ul> <p><b>Questions, pour chacun des instruments</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Est-ce que cela te semble correspondre à l'un de tes instruments pour apprendre ?</li> <li>[Je montre un prochain instrument, l'un après l'autre, jusqu'à avoir tout l'EPA]</li> <li>Pour chacun des éléments de ton instrumentation, j'aimerais que tu mettes un chiffre de 1 à 5 représentant son importance. « 1 » pour « très peu important » ; 5 pour « très important ».</li> </ol>
10'	Accéder aux représentations de l'étudiant	<ol style="list-style-type: none"> <li>[je cache la visualisation de l'EPA] j'aimerais maintenant que tu dessines à nouveau ton instrumentation pour apprendre. Pendant que tu le fais, explique-moi s'il te plaît ce que tu dessines.</li> </ol>
15'	Accéder aux ressources internes/externes du PCR  Accéder aux compétences/capacités du PCR	<ol style="list-style-type: none"> <li>De quoi a-t-on besoin pour apprendre de cette manière ? <u>Le professeur a construit son cours pour que vous appreniez certaines choses, que tu n'as pas explicitées pendant les entretiens. Est-ce que ton instrumentation t'a permis de développer cette compétence ? Sinon, comment pourrais-tu t'y prendre ? (choisir un parmi ceux-ci) :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>comprendre les concepts importants</li> <li>construire soi-même ses connaissances</li> <li>structurer et argumenter sa pensée</li> <li>comprendre comment la théorie est construite à partir de l'expérience empirique</li> </ul> </li> </ol>
10'	Appréciation par l'étudiant de l'utilité d'un tel modèle et de la démarche	<ol style="list-style-type: none"> <li>Comment c'était pour toi de participer à cette recherche ?</li> <li>Qu'est-ce qui t'a surpris ?</li> <li>Qu'est-ce qui ressort de cette expérience pour toi ?</li> <li>Selon toi, représenter visuellement son instrumentation pourrait être utile à d'autres étudiants ?</li> <li>Est-ce que représenter visuellement ton instrumentation pourrait t'être utile dans d'autres situations ?</li> </ol>

« Nous ne sommes pas assez intelligents pour comprendre ce que sont ou seront les conséquences globales de nos projets. »

Moëgne (2018, p. 130)

## Chapitre 4 - Discussion générale et conclusion

À l'occasion de chacun de nos trois articles, nous avons mis en discussion nos résultats avec les travaux d'autres recherches pour en percevoir les perspectives et les limites. Ces dernières peuvent être synthétisées ainsi :

- Les échantillons et contextes de cette recherche sont restreints ( $N_1=5$  ;  $N_2=15$ ). Reproduire la recherche s'avère nécessaire pour enrichir et valider ces résultats ou au contraire pour en réfuter, et ainsi mieux comprendre les phénomènes étudiés.
- Les données collectées dans le cadre de cette recherche sont dépendantes de la volonté et de la capacité des sujets à exprimer leurs représentations de leur activité d'apprentissage. Conduire des analyses sur d'autres types de données ou sur des données mixtes s'avère nécessaire à la compréhension des processus de construction et de régulation de l'EPA (article 1), ainsi qu'à l'évaluation du potentiel réflexif des modèles d'instances d'EPA (article 3).
- Les analyses menées nous ont permis de mettre en lumière les stratégies de régulation des artefacts techniques et humains, sans que nous ne soyons en mesure d'identifier comment les quatre types d'artefacts évoluent au cours de l'activité d'apprentissage. Pour lever cette limite, d'autres méthodes de recherche doivent être expérimentées ou développées.
- La nature complexe du phénomène de construction et de régulation de l'EPA implique que d'autres facteurs et conditions que ceux que nous avons observés peuvent intervenir dans ce processus, comme les représentations didactiques des étudiants (Annocque, 2015).

- L'expressivité du modèle générique de l'EPA est perfectible : des propositions de typologies d'artefacts techniques ainsi que d'artefacts sociaux doivent être développées pour rendre ces artefacts encore plus visibles.
- Le critère de simplicité d'interprétation des modèles d'EPA n'a été évalué qu'auprès d'un seul échantillon d'étudiants, qui étaient par ailleurs sujets de l'étude ayant servi à développer la méthode de modélisation des EPA. L'évaluation devrait être reconduite dans d'autres contextes et niveaux de formation.
- La portée ontologique du modèle générique est liée à la conceptualisation de l'EPA sur lequel il repose. Or, d'autres conceptualisations peuvent être cohérentes. Le cas échéant, il conviendrait de procéder à des extensions du modèle générique de l'EPA.
- Le potentiel réflexif des modèles d'EPA est à nuancer par le caractère longitudinal de la recherche et par le biais didactique induit par la phase de validation intersubjective du modèle d'instance.
- Le potentiel réflexif des modèles d'EPA n'a pas été analysé en relation avec les caractéristiques individuelles des étudiants. Décrire comment ces caractéristiques favorisent ou limitent la réflexivité de l'étudiant est nécessaire pour en faire un usage optimal.
- Le recours pédagogique à la modélisation des EPA n'a pas été expérimenté en pratique. Il faudra développer des approches adaptées aux différents contextes de formation.

Dans la suite de ce chapitre, nous revenons sur les résultats de la recherche dans sa globalité. Dans une perspective constructive, nous formulons des propositions concrètes permettant de dépasser les limites identifiées. Ce faisant, nous abordons des questions de transfert scientifique et pédagogique, que nous mettons en relation avec des projets de valorisation en cours ou en devenir. Le concept d'EPA s'est révélé être un objet de recherche intégrateur. Il porte en lui des questions de didactique, de pédagogie, de technologie, de psychologie et de société. Le concept d'EPA s'est également révélé être un objet scientifique connecteur. Il rallie des problématiques liées à l'autonomie de l'apprenant tout au long de la vie, au développement des compétences numériques, à

l'ingénierie pédagogique et à la recherche sur les interactions entre les individus et leur environnement.

Ainsi, nous abordons à la section 4.1 le défi auquel fait face l'apprenant dans la définition de son projet d'apprentissage et la nécessité de favoriser dans les pratiques pédagogiques le développement des connaissances didactiques de l'individu que l'on veut autonome. À la section 4.2, nous démontrons le besoin de poursuivre les recherches sur les interactions entre les caractéristiques individuelles des apprenants, leur EPA et leur projet personnel et le dispositif prescrit par l'institution.

La section 4.3 explore des possibilités pédagogiques du recours à la modélisation des EPA pour le support et le développement de la métacognition des apprenants. À la section 4.4, nous analysons les possibilités du recours à la modélisation des EPA pour l'ingénierie pédagogique. Avec un caractère plus prospectif, la section 4.5 considère le développement d'un outil numérique pour la collecte, la modélisation et l'analyse de l'EPA. Finalement, la section 4.6 conclut cette thèse et propose quelques ouvertures.

#### **4.1 De la définition du projet personnel d'apprentissage : un défi didactique**

Définir et prendre conscience de son projet d'apprentissage sont deux compétences nécessaires à l'apprenant autonome. Comme l'écrit très bien Alberio (2003) :

La formulation du projet de formation permet, en le délimitant, de mesurer son adéquation et ses écarts avec les divers apprentissages proposés par le dispositif auquel l'apprenant est inscrit. Cette explication conduit la personne à prendre conscience des raisons pour lesquelles elle s'engage dans une formation et ce qu'elle en attend (...). L'explicitation du projet personnel est la première étape dans le processus de prise en charge du parcours de formation. Cette dernière formule ne signifie pas que l'apprenant va tout à coup se trouver en situation d'autodidacte, abandonné à ses seules capacités. Elle signifie qu'avec le soutien et le guidage du dispositif, les moyens lui sont donnés de prendre progressivement conscience de la nécessité d'explicitier ses démarches d'appropriation de la formation et de se rendre responsable du processus dont dépend, en grande partie, la réussite de son projet. (p.10-11)

Néanmoins, il faut reconnaître qu'il s'agit là d'un véritable défi pour l'apprenant – comme l'expriment plusieurs étudiants ayant participé à notre recherche. Face à ce défi, diverses approches ont déjà été utilisées pour amener les étudiants à définir leurs projets d'apprentissage. Une méthode rapportée par Law et Anh (2008) consiste à accompagner les apprenants dans la détermination d'un projet et des objectifs d'apprentissage à atteindre, ainsi que dans la définition des tâches à réaliser, du choix des outils et des ressources et des critères d'évaluation. Ces éléments sont transcrits dans un contrat d'apprentissage personnel rédigé dans un blog. Ces auteurs relèvent que certains étudiants n'ont pas perçu le rôle d'un tel contrat. Une autre méthode menée par Mailles-Viard Metz et Alberne-Giordan (2008) vise à donner accès aux étudiants à des ressources documentaires et des questionnaires pour mener une réflexion sur soi, développer un projet personnel représenté par une carte mentale dans un e-portfolio, puis en fin d'études, de reprendre ce projet dans une démarche d'évaluation. Ces auteurs concluent que la démarche « permet de supporter non seulement la construction du projet de l'étudiant, mais favorise aussi (...) la mise en place d'un environnement personnel d'apprentissage » (p.51). Cependant, là encore la définition du projet personnel d'apprentissage par le développement d'une carte mentale pose problème pour les étudiants qui, pour la moitié d'entre eux, ne reconnaissent pas l'intérêt de la démarche. Väljataga et Laanpere (2010) ont, quant à eux, demandé à des étudiants de définir en groupe des projets personnels d'apprentissage sous forme de tableau décrivant les objectifs poursuivis, les activités à réaliser, les ressources à utiliser et les critères d'évaluation. Ces auteurs mentionnent eux aussi les difficultés qu'éprouvent les apprenants pour définir un projet d'apprentissage.

La méthode MEPA ouvre une voie pour résoudre ces problèmes. Elle permet une tout autre approche pour définir un projet personnel d'apprentissage, prendre conscience des écarts avec le dispositif prescrit et (re)construire son EPA pour réaliser le projet. Si l'on reprend le postulat voulant que l'EPA contienne le projet (caractère hologrammatique), alors modéliser son EPA revient à définir son projet personnel d'apprentissage. À cet effet, le recours au langage MEPA s'avère adapté puisqu'il propose des concepts didactiques et pédagogiques auxquels se référer pour structurer le projet. En élaborant une représentation visuelle de son projet d'apprentissage et de son EPA, l'apprenant manipule cet objet complexe qu'est l'EPA, miroir du projet d'apprentissage, en mettant en relation objectifs, activités, ressources, outils, acteurs impliqués dans l'apprentissage.

Cette approche, nous la mettons à l'épreuve dans des démarches de conseil et d'accompagnement individuel auprès d'adultes poursuivant divers buts : perfectionnement professionnel, transition professionnelle, engagement dans une formation ou soutien à la poursuite d'une formation en cours. Les premières expériences semblent donner satisfaction. Dès lors, il nous paraît pertinent de poursuivre les recherches sur les effets de la modélisation les problèmes d'une telle approche tant dans le contexte de la formation universitaire que dans celui de l'apprentissage tout au long de la vie.

#### **4.2 De la modélisation des processus d'interaction entre les caractéristiques de l'apprenant, le dispositif de formation, le projet personnel d'apprentissage et l'EPA**

Selon le modèle conceptuel du processus de construction et de régulation de l'EPA que nous avons présenté dans l'article 1, quatre ensembles de variables agissent en interactions croisées dans le processus de construction et de régulation de l'EPA : 1) des variables socio-psychologiques propres à l'apprenant, 2) des variables liées aux types d'artefacts du dispositif de formation, 3) des objectifs et critères de satisfaction du projet personnel d'apprentissage et 4) des instruments et systèmes d'instruments de l'EPA construits par genèse instrumentale.

La recherche sur les EPA a permis ces dernières années de cerner ces variables et de les décrire globalement dans les états observés aux différents moments des activités d'apprentissage. Ainsi avons-nous pu, à l'instar d'autres auteurs, statuer sur le rôle prescriptif du dispositif de formation tout en démontrant la singularité des EPA, témoignant d'un processus d'interprétation par l'apprenant du dispositif de formation. Ainsi avons-nous pu également démontrer que dans un dispositif de formation institutionnel prescrivant un projet d'apprentissage, celui-ci reste subjectif et devient personnel du point de vue de l'apprenant. Ces différents états s'expliquent aisément par la théorie de l'agentivité humaine de Bandura (Jézégou, 2014 ; Heutte, 2014).

Ainsi nous conceptualisons, à l'instar d'autres auteurs, l'EPA comme un système d'instruments au sein duquel s'opère un processus d'instrumentation et d'instrumentalisation, influencé par des contraintes qu'opposent les artefacts et des possibles qu'ils ouvrent, et où des artefacts jouent le rôle de pivot (Roland & Talbot,

2014 ; Fluckiger, 2014 ; Felder, 2017). Ces phénomènes sont expliqués par la théorie de l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) et permettent, selon la formule de Charlier, de convoquer les outils comme acteur agissant dans la construction de l'EPA (Article 1).

Nous avons également pu démontrer qu'il se produit un processus de régulation de l'EPA par l'apprenant, supporté par des conduites métacognitives (Article 1) qu'il soit possible d'instrumenter (Article 3). Nous avons pu mettre en lumière certaines stratégies spécifiquement dirigées vers l'EPA. Ce processus s'explique aisément par la théorie de l'autorégulation de l'apprentissage (Zimmermann, 2008).

Néanmoins, la recherche sur les EPA – et c'est là une limite de notre propre recherche – n'est pas encore en mesure de modéliser l'interaction fine de ces différentes variables en tant que processus et des différents processus dans leurs interactions. Pour franchir ce pas, il s'agirait de répondre aux questions suivantes. Comment les caractéristiques personnelles de l'apprenant influencent sa perception du dispositif de formation ? ; Comment ces caractéristiques influencent la définition du projet personnel d'apprentissage ? Comment ces caractéristiques influencent-elles la construction et la régulation de l'EPA de l'apprenant ? Des réponses à ces questions permettraient de fournir une instrumentation à l'apprenant pour prendre conscience de ces phénomènes et ainsi renforcer son autonomie. Franchir ce pas est également nécessaire si l'on veut permettre au formateur et à l'ingénieur pédagogique de concevoir des dispositifs de formation et des situations d'apprentissage qui mettent en place les conditions favorables à l'émergence de projets personnels d'apprentissage et d'EPA, tous deux optimaux.

La différence de ce qu'apportent une description d'état et une description de processus est parfaitement illustrée par cet extrait de H.A. Simon dans *La science des systèmes, science de l'artificiel*, que nous avons repris de Le Moigne (1999)

Une circonférence est le lieu géométrique de tous les points équidistants d'un point donné. Pour construire une circonférence, tournez un compas, une de ses pointes restant fixe, jusqu'à ce que l'autre soit revenue à son point de départ. Il est implicite, d'après Euclide, que si vous mettez en œuvre le processus défini par la deuxième phrase, vous produirez un objet qui satisfera à la définition de la première. La première phrase est une description d'état de la circonférence, la seconde une description de processus.

Ces deux modalités d'appréhension des structures constituent à la fois la chaîne et la trame de notre expérience. Les tableaux, les schémas, bien des diagrammes, les formules des structures chimiques sont des descriptions d'états. Les recettes, les équations différentielles, les équations des réactions chimiques sont des descriptions de processus. Les premières caractérisent le monde tel que nous le percevons : elles nous donnent un critère pour identifier les objets souvent en modélisant les objets eux-mêmes. Les secondes caractérisent le monde dans lequel nous agissons. Elles nous donnent les moyens pour produire ou pour engendrer des objets ayant des caractéristiques désirées.» (Simon, 1974, p.133, dans Le Moigne, 1999, p.46).

Afin d'être en mesure de modéliser les processus de construction et de régulation de l'EPA plus finement que nous ne l'avons fait dans le cadre de cette recherche (Article 1), une démarche résiderait selon nous dans l'approche de la modélisation qualitative rétrodictive proposée par Dörnyei (2014) : « Although in dynamic systems we CANOT predict the behaviour of the system with certainty, the essence of the proposed RQM approach is that we CAN understand salient patterns – or essential underlying mechanisms – associated with typical system outcomes » (p. 89).

Selon cette approche, il faudrait alors pouvoir modéliser les quatre grands ensembles de variables (l'apprenant, le dispositif, le projet personnel, l'EPA) en tant qu'état à différents moments d'une situation d'apprentissage donnée, pour en retracer la genèse par rétrodiction. Des méthodes existent pour modéliser ou formaliser l'apprenant (entre autres El Mawas, Ghergulescu, Molovan et Muntean, 2018), le dispositif (Trestini, 2018) et le projet personnel (entre autres Väljataga et Laanpere, 2010). Modéliser l'EPA s'avère dorénavant réalisable grâce à la méthode de modélisation des environnements personnels d'apprentissage inédite (MEPA ; Article 2) que nous avons développé. La voie nous semble désormais ouverte pour mener des projets de recherche de plus grande envergure et franchir un pas majeur dans la quête de l'optimisation de l'apprentissage humain.

### **4.3 Pour un soutien aux activités métacognitives de l'étudiant recourant à la modélisation de l'EPA**

Selon Carré (2005) et Poizat et Durand, (2017) l'activité du formateur est aussi de concevoir une écologie de l'apprenance, visant à « proposer des dispositifs d'aide à une réflexivité augmentée ou à une attention profonde chez les individus (et les collectifs), se concrétisant par une enquête permanente relative à leurs pratiques et celles d'autrui » (p.38).

Les études sur l'autorégulation démontrent que les étudiants peuvent renforcer leur capacité à apprendre en utilisant des stratégies métacognitives et qu'ils peuvent de manière proactive sélectionner, structurer et même créer des environnements d'apprentissage avantageux (Zimmermann, 2008). Selon Heutte (2014), « l'EPA permet d'outiller l'alternance entre des épisodes autodidactiques réflexifs [Cryot, 2007, 2009] et des temps de médiation ou d'étayage en interaction avec d'autres (...) » (p.152) et sa construction va permettre à l'apprenant d'« utiliser de façon raisonnée, toutes les technologies qui sont à sa disposition, notamment, pour créer de la valeur (information, connaissance et/ou savoir), en interaction avec des réseaux de pairs et d'experts, *via* les réseaux numériques » (ibid.)

Pour soutenir le caractère « raisonné » de cette autorégulation où l'apprenant construit son environnement, diverses approches sont mises en œuvre. Dans une première approche, Peltier & Peraya (2012) analysent un cours sur l'usage des TIC où les étudiants sont amenés à « identifier leurs processus d'apprentissage, les conditions favorables à leur développement, la mise en œuvre de nouvelles stratégies d'apprentissage et le transfert à d'autres situations » (p.1). Cette activité métacognitive est médiée par la rédaction d'un journal de bord et d'un rapport réflexif. Une deuxième approche consiste à fournir des rétroactions aux apprenants par le biais d'un algorithme d'analyse des réflexions que les apprenants consignent par écrit. Une troisième approche expérimentée par Azevedo et al. (2010) est de développer un tutoriel pour enseigner les connaissances de métacongnition et d'autorégulation aux apprenants, puis de les entraîner en quatre phases : 1) modéliser les processus de l'autorégulation, 2) discriminer les bons et mauvais usages de ces processus, 3) détecter ces processus dans les activités d'apprenants filmés, 4) réaliser une tâche d'apprentissage en mettant en oeuvre l'autorégulation.

Dans la première approche, l'apprenant mène sa réflexion seul avec ses pensées et sa métacognition est médiée par un travail écrit. Dans la deuxième approche, l'apprenant mène également sa réflexion seul avec ses pensées, mais sa métacognition est médiée par un algorithme lui fournissant des feedbacks. Dans la troisième approche, l'apprenant mène cette fois-ci sa réflexion en observant d'autres apprenants en activité par le biais d'une vidéo, par contre sa métacognition n'est pas médiée : l'apprenant réalise simplement son activité d'apprentissage.

Bien que cette revue des approches soutenant une activité « raisonnée » de l'apprenant ne soit pas exhaustive, il apparaît que la méthode de modélisation des EPA que nous avons développée (MEPA, Article 2) offre de nouvelles perspectives pédagogiques pour le soutien et le développement de la métacognition des apprenants.

- Métacognition par réflexion sur des EPA modélisés et médiés entre pairs.
- Métacognition par réflexion sur son propre EPA modélisé et médié par l'enseignant.
- Métacognition par réflexion sur son propre EPA modélisé et médié par un coach indépendant à la situation d'apprentissage.
- Métacognition par réflexion sur son propre EPA modélisé et médié par un algorithme. Cet algorithme présenterait à l'individu des modèles d'EPA de pairs en situations similaires pour lui permettre de se comparer et de s'en inspirer.

Néanmoins, dans notre article 3, nous évoquons prudemment « un potentiel réflexif » attribué à la modélisation des EPA sans encore avancer son potentiel métacognitif. En effet, nos données empiriques démontrent une prise de conscience de la relation des étudiants aux artefacts et un regard sur leurs propres fonctionnements. D'autres dispositifs de recherche devraient être mis en œuvre pour évaluer les effets au niveau de la finalité de la métacognition : ajuster son fonctionnement (son EPA) aux situations, fort des connaissances de soi, des artefacts et des situations où la cognition est impliquée.

#### 4.4 Pour des activités d'ingénierie pédagogique recourant à la modélisation de l'EPA

Comment renouveler l'ingénierie pédagogique, dont celle des EIAH, pour renforcer le développement de l'autonomie de l'apprenant<sup>10</sup> ? Dans la poursuite des recherches sur les EPA, il importe de répondre à cette question pour le moins complexe. Un certain nombre de pistes s'avèrent prometteuses. Charlier (Charlier, dans Felder, Charlier, Henri & Trestini, 2019) propose d'abord au moins trois paradigmes : 1) les cadres d'analyses de l'ingénierie pédagogique doivent joindre l'apprenant et son environnement, 2) en plus des caractéristiques individuelles des apprenants, il faut tenir compte des environnements et des interactions entre individus et environnements, 3) les objectifs de formation doivent intégrer des objectifs centrés sur l'individu, son environnement et leurs interactions (Individu Plus). Ces paradigmes reposent sur les repères théoriques de l'individu-plus, de la cognition distribuée, de l'apprentissage situé dans les communautés de pratiques, de la théorie de l'activité et du connectivisme, qui sont bien décrits dans l'article *Enjeux pour la formation des adultes : (re)connaître l'Individu Plus* (Charlier, 2017).

Trestini apporte pour le paradigme 1 un cadre d'analyse en particulier une approche de l'analyse des EIAH incluant l'apprenant. Cette dernière recourt à la modélisation des systèmes complexes pour transcrire les phénomènes observés ou à concevoir à partir de la perception subjective du concepteur d'EIAH (Trestini, 2016). Ainsi, un système complexe composé d'un EIAH, mais aussi des apprenants avec leurs différentes caractéristiques, des enseignants et autres acteurs (humains et artefacts techniques), peut être modélisé avec le langage *unified modeling language* (UML). Selon l'approche proposée par Trestini, l'analyse procédera à la modélisation des huit fonctions de tout environnement d'apprentissage : a) *awareness*; b) interaction sociale ; c) information ; d) production ; e) gestion et planification ; f) soutien et accompagnement ; g) émergence et systématisation de l'activité métaréflexive ; h) auto et hétéro-évaluation (Peraya, Charlier & Deschryver, 2008, p. 20). C'est en particulier dans la fonction de l'émergence et de la

---

<sup>10</sup> L'origine de cette réflexion vient de l'organisation d'un atelier avec Bernadette Charlier, France Henri et Marc Trestini dans le cadre d'EIAH 2019. L'atelier portait sur la « modélisation des environnements personnels d'apprentissage (EPA) pour le renouvellement de l'ingénierie des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) » (Felder, Charlier, Henri et Trestini, 2019). Au cœur des réflexions menées se trouve le paradigme voulant que le développement de l'autonomie doive s'inscrire formellement comme finalité de la formation (Carré, 2010 ; Linard, 2002, 2003).

systematisation de l'activité métaréflexive que se prête la jonction avec des activités recourant à la modélisation des EPA (MEPA) (Trestini, dans Felder & al., 2019).

Selon nous, la méthode MEPA (Article 2) permet de tenir compte dans les analyses, des caractéristiques individuelles des apprenants, des environnements et des interactions entre individus et apprenants (paradigme 2) (Felder, dans Felder, & al, 2019). Ces analyses peuvent être faites tant pour le support métacognitif de l'apprenant (Article 3 ; en particulier section 3.3) que pour les activités d'ingénierie pédagogique – en quelque sorte une forme de métacognition de l'enseignant comme le disait une participante à notre atelier.

Pour Henri (Henri, dans Felder, & al., 2019, l'intégration d'objectifs centrés sur l'individu et son plus (paradigme 3) rend nécessaire le renouvellement des méthodes d'ingénierie pédagogique. Celles-ci doivent reconnaître

- 1) que l'usage des technologies contribue à l'augmentation des capacités cognitives de l'individu (Individu Plus), entre autres, la capacité d'apprendre par soi-même ;
- 2) que l'EPA implique l'usage des technologies, lesquelles sont susceptibles d'agir en soutien au développement de l'individu-plus dans sa capacité d'apprendre par soi-même ;
- 3) que la modélisation des EPA amène l'apprenant à définir un projet d'apprentissage qui lui est propre et à en assumer la réalisation (apprentissage de l'autonomie), ainsi que de détecter diverses formes de médiations induites par les technologies et découvrir comment faire usage efficace des technologies pour apprendre ;
- et 4) que la modélisation des EIAH doit inclure des activités métacognitives dans le scénario d'activités à réaliser, afin de permettre à l'apprenant de prendre du recul, d'objectiver le dispositif et de poser un regard critique sur le scénario dans sa dimension métacognitive (p.42).

Ces pistes ouvrent des perspectives intéressantes pour les activités pratiques d'ingénierie pédagogique, de conception de cours et de formation, ainsi que d'intervention pédagogique en cours de formation. En ce sens, un module de formation continue en didactique universitaire<sup>11</sup> à l'Université de Fribourg est en cours de conception. Il visera

---

<sup>11</sup> Formation did@ctic, dirigée par Prof. Dr. Bernadette Charlier, Université de Fribourg.  
<https://www3.unifr.ch/didactic/fr/>

à amener les enseignants à collecter des données relatives aux EPA de leurs étudiants et de les modéliser, afin de prendre conscience de leurs diversités ainsi que des interactions entre individus, dispositif et environnement. Cette démarche paraît fondamentale pour stimuler la définition d'objectifs centrés sur l'individu et leur plus, les amenant à faire un usage efficace des technologies pour apprendre tout au long de la vie. Par ce biais, les enseignants seront amenés à favoriser le développement des compétences numériques des étudiants<sup>12</sup>. De telles expériences devraient être documentées dans la littérature scientifique, sous forme de recherches suivant des méthodes appropriées, ou du moins sous forme de rapports d'expériences.

#### **4.5 Vers un outil numérique pour la collecte, la modélisation et l'analyse de données**

La recherche sur les EPA, l'ingénierie pédagogique et particulièrement celle des EIAH ayant pour finalité l'autonomie de l'apprenant, les entreprises souhaitant des collaborateurs qui apprennent tout au long de la vie, ainsi que les apprenants eux-mêmes désireux de développer leur autonomie d'apprentissage auront besoin, croyons-nous, d'un outil numérique pour la collecte, la modélisation et l'analyse des données relatives à l'apprenant, son environnement et l'interaction entre ces deux éléments.

L'expérience acquise au cours de ce projet de recherche nous amène à proposer qu'un tel outil numérique doive répondre au moins aux exigences suivantes :

- Collecter des données relatives à l'activité de l'apprenant tant numérique que matérielle
- Modéliser les données collectées selon un modèle générique de l'apprenant, un modèle générique du dispositif et un modèle générique de l'EPA (celui-ci incluant également par principe hologrammatique le modèle du projet personnel d'apprentissage de l'apprenant) dont les concepts et leurs relations sont explicités sémantiquement en ontologies.

---

<sup>12</sup> À titre d'exemple, le rectorat de l'université de Fribourg porte le projet DigitalSkills@UNIFR dans le cadre du programme digital skills de Swissuniversities, qui vise à favoriser la réussite des étudiants par le développement de leurs compétences numériques.

- Représenter les données collectées en modèles d'instances par des systèmes visuo-symboliques hautement expressifs, c'est-à-dire exprimant différents points de vue sur les données.
- Analyser les données modélisées pour fournir des informations au niveau de l'apprenant (intra-cas), au niveau des apprenants dans une activité d'apprentissage similaire (inter-cas), au niveau du dispositif (pour la gestion qualité) et au niveau de l'activité vécue (pour l'auto- et l'hétéro-régulation de l'apprentissage).

Le développement d'un tel outil ouvre la voie à un projet de recherche basé sur la conception (design based research) où une approche de design participatif (p.ex. méthode design thinking) permettrait de faire parler les voix des utilisateurs dès la phase de problématisation, en passant par les phases d'idéation, de conception, de prototypage et d'expérimentation, jusqu'à la phase d'implémentation de l'outil. Les retombées d'un tel projet de recherche sont tant scientifiques, pédagogiques que sociales. Nous rédigeons une demande de financement en ce sens.

#### **4.6 Conclusion et ouvertures**

Pour faire face à la problématique de l'autonomie de l'individu confronté à des objets de formation en évolution et à des outils constamment nouveaux, cette thèse propose une approche par le concept d'environnement personnel d'apprentissage (EPA). Elle contribue aux champs de l'ingénierie pédagogique et de la formation d'adultes par trois apports principaux. D'abord, cette recherche a permis de valider empiriquement comme objet de recherche le processus de construction et de régulation de l'EPA, et d'en proposer un modèle conceptuel. Ce faisant, elle a par ailleurs mis en lumière des stratégies d'autorégulation de l'EPA. Ensuite, cette thèse a rendu possible l'analyse des EPA par le développement d'une méthode de modélisation des EPA composée d'un modèle générique de l'EPA et d'un langage de modélisation des EPA. Enfin, cette thèse a démontré le potentiel réflexif du recours à la modélisation des EPA comme soutien à l'autonomie de l'apprenant.

Ces travaux réalisés en contexte de formation universitaire appellent à être étendus au-delà de ces frontières institutionnelles. Un transfert social vers une forme de coaching

pédagogique est expérimenté actuellement par nous-mêmes<sup>13</sup>. Les clients cherchent un soutien afin de prendre conscience de leurs compétences et connaissances professionnelles afin de trouver de l'emploi, de définir un plan afin d'opérer une transition professionnelle, de développer leur efficacité dans certaines tâches professionnelles, ou de mener à bien une formation continue. Finalement, tous sont confrontés à un problème d'autonomisation dans leurs apprentissages face à des objets de connaissances mal définis ou mal perçus et face à des outils constamment nouveaux.

Ces propositions révèlent aussi l'intérêt d'un transfert vers le domaine de la formation tout au long du travail en entreprise. En entreprise également les objets de connaissance se transforment et les outils de travail sont constamment nouveaux. Ainsi, à l'instar de l'EPA, l'environnement personnel de travail ne devrait-il pas être construit et être régulé par le professionnel afin de réaliser les produits de son activité en autonomie par le recours efficace aux technologies. Il s'agirait peut-être alors d'explorer les extensions possibles de l'EPA par une approche ergonomique de l'environnement technologique de travail.

---

<sup>13</sup> Société en nom propre Joris Felder – Yllyl – You learn like You live. [www.yllyl.ch](http://www.yllyl.ch)

## Bibliographie

Cette section contient les éléments bibliographiques des chapitres 1, 2 et 4. Les bibliographies correspondants aux références des articles sont fournies dans ces derniers.

- Albero, B. (2003). L'autoformation dans les dispositifs de formation ouverte et à distance : instrumenter le développement de l'autonomie dans les apprentissages. In *Les TIC au coeur de l'enseignement supérieur* (pp. 139–159). Laboratoire Paragraphe, Université Paris VIII-Vincennes-St Denis. Récupéré à l'adresse <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000270/>
- Annocque, F. (2015). L'influence des représentations de contenus d'apprentissage dans la construction des EPA : le cas des EEC, approche didactique. In A. Jézégou, P.-A. Caron & J. Heutte (Eds.), *Actes du colloque eFormation 2015* (pp. 11-14). Lille : Université de Lille, Trigone-CIREL. Récupéré à l'adresse : [http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/actes\\_eformation\\_2015.pdf](http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/actes_eformation_2015.pdf)
- Azevedo, R., Johnson, A., Chauncey, A., & Burkett, C. (2010). Self-regulated learning with MetaTutor: advancing the science of learning with metacognitive tools. In M. S. Khine & I. M. Saleh (Eds.), *New science of learning. Cognition, computers and collaboration in education* (pp. 225-247). Heidelberg: Springer.
- Bandura, A. (1999). Social cognitive theory : an agentic perspective. *Asian Journal of Social Psychology*, 2, 21-41.
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34 (1), 47-67.
- Bourgeois, E. (2018). *Le désir d'apprendre*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
- Carré, P. (2010). L'autodirection des apprentissages. Perspectives psycho-pédagogiques. In P. Carré, A. Moisan & D. Poisson (Eds.), *L'autoformation. Perspectives de recherche* (pp. 117-169). Paris : Presses Universitaires de France.
- Castañeda, L., & Soto, J. (2010). Building personal learning environments by using and mixing ICT tools in a professional way. *Digital Education Review*, 0(18), 9-25.
- Charlier, B. (2017). Enjeu pour la formation des adultes : (re)connaître l'Individu Plus. *Raisons éducatives*, 21(1), 45-60.
- Charlier, B. (2013). Apprendre au-delà des frontières : entre nomadismes et mobilités. *Savoirs*, 32, 61-79.
- Conde, M. Á., García-Peñalvo, F. J., Alier, M., & Piguillem, J. (2013). The implementation, deployment and evaluation of a mobile personal learning environment. *Journal of Universal Computer Science*, 19(7), 854-872.

- Couros, A. (2010). Developing personal networks for open and social learning. *Emerging Technologies in Distance Education*, 6, 109-128.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: a natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8.
- Dahn, I., Kiefel, A., Lachmann, P., Nussbaumer, A., Berthold, M., & Albert, D. (2013). The ROLE learning ontology and its application in recommenders for self-regulated learning. *International Journal for Innovation and Quality and in leaning* 1(2), 52-63.
- Deschênes, A.-J. (1991). Autonomie et enseignement à distance. *Canadian Journal for the Study of Adult Education*, 5(1), 32-54.
- diSessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and instruction*, 10(2-3), 105-225.
- Dörnyei, Z. (2014). Researching complex dynamic systems: ‘retrodictive qualitative modeling’ in the language classroom. *Language teaching*, 47, 80-91.
- Drexler, W. (2010). The networked student model for construction of personal learning environments: balancing teacher control and student autonomy. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 369-385.
- Dumez, H. (2011). Qu’est-ce qu’un concept ? *Le Libellio d’AEGIS*, 7(1), 67-79.
- El Mawas, N., Ghergulescu, L., Moldovan, A. N., & Muntean, C. (2018). *Pedagogical based learner model characteristics*. Actes de l’Irland International Conference on Education, Dublin, octobre 2018.
- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspective on activity theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press
- Felder, J. (à paraître). Méthode d’analyse et de modélisation des environnements personnels d’apprentissage. Accepté par la revue *Sciences et Technologies de l’Information et de la Communication pour l’Éducation et la Formation*.
- Felder, J. (2019). Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d’apprentissage. *Distance et médiation des savoirs*.
- Felder, J. (2017). Comprendre les processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires. *Sciences et Technologies de l’Information et de la Communication pour l’Éducation et la Formation*, 24(3), 63-95.
- Felder, J. (2017 b). *Ingénierie pédagogique et environnements personnels d’apprentissage (Synthèse bibliographique réalisée pour le Centre de recherche LICEF)*. Montréal, Canada : Télé-université, Laboratoire d’informatique cognitive et éducative.

- Felder, J. (2017 c). *Appréhender les EPA dans leur complexité : quelles méthodes ?* Paper présenté au symposium REF « Environnements numériques et Apprenants : Interactions et effets produits », Paris, 4 au 6 juillet.
- Felder, J. (2014). *Construction et régulation de l'environnement personnel d'apprentissage d'étudiants universitaires. Une approche exploratoire* (Mémoire de Master en Sciences de l'éducation). Université de Fribourg, Suisse.
- Felder, J., Charlier, B., Henri, F., & Trestini, M. (2019). *Modéliser les environnements personnels d'apprentissage pour le renouvellement de l'ingénierie des EIAH*. Atelier présenté au colloque EIAH 2019, Paris, 4 au 7 juin.
- Fluckiger, C. (2014). L'analyse des Environnements Personnels d'Apprentissage sous l'angle de la discontinuité instrumentale. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 21, 185-210.
- García-Peñalvo, F. J., Conde, M. A., Alier, M., & Casany, M. J. (2011). Opening learning management systems to personal learning environments. *Journal of Universal Computer Science*, 17(9), 1222-1240.
- Giaccardi, E. (2005). Metadesign as an emergent design culture. *Leonardo*, 38(4), 342-349.
- Grandbastien, M., & Nowakowski, S. (2014). Connaissances embarquées pour personnaliser les environnements d'apprentissage : application à la plateforme OP4L. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 21, 369-390.
- Harding, A., & Engelbrecht, J. C. (2015). Personal learning network clusters: a comparison between mathematics and computer science students. *Educational Technology & Society*, 18(3), 173-184.
- Harbey, S., & Loisel, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche développement. *Recherches qualitatives*, 28(2), 95-117.
- Heutte, J. (2014). Persister dans la conception de son environnement personnel d'apprentissage : contributions et complémentarités de trois théories du self (autodétermination, auto-efficacité, autotélisme-flow). *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 21, 149-184.
- Henri, F. (2014). Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 21, 121-147.
- Jézégou, A. (2014). L'agentivité humaine : un moteur essentiel pour l'élaboration d'un environnement personnel d'apprentissage. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 21, 269-286.
- Johnson, M., & Liber, O. (2008). The Personal Learning Environment and the human condition: from theory to teaching practice. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 3-15.

- Jore, M., Verzat, C., Toutain, O., & Silberzahn, P. (2014). *Apprendre autrement à entreprendre : l'influence du MOOC sur le sentiment d'auto-efficacité et l'apprentissage autodirigé*. Communication présentée au 8<sup>ème</sup> Colloque sur l'autoformation, Strasbourg, 29-31 octobre.
- Jurado, F., & Redondo, M. A. (2014). Learning tools interoperability for enhancing a distributed personal learning environment with support for programming assignments. *Proceedings of the International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, 87-92. Récupéré à l'adresse <https://doi.org/10.1109/SIIE.2014.7017710>
- Laakkonen, I. (2015). Doing what we teach: promoting digital literacies for professional development through personal learning environments and participation. In J. Jalkanen, E. Jokinen & P. Taalas (Eds.), *Voices of pedagogical development. Expanding, enhancing and exploring higher education language learning* (pp. 171-195). Dublin: Research-publishing.net.
- L'Ecuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Lefevre, M., Broisin, J., Butoianu, V., Daubias, P., Daubigney, L., Greffier, F.,... Terrat, H. (2012). Personnalisation de l'apprentissage : comparaison des besoins et approches à travers l'étude de quelques dispositifs. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 19, publié en ligne. Récupéré à l'adresse [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/06-lefevre-individualisation/sticef\\_2012\\_NS\\_lefevre\\_06.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/06-lefevre-individualisation/sticef_2012_NS_lefevre_06.htm)
- Le Moigne, J. L. (2002). *Le Constructivisme, T1 : les enracinements*. Paris, France : L'Harmattan.
- Le Moigne, J. L. (1999). *La modélisation des systèmes complexes*. Paris, France : Dunot.
- Linard, M. (2003). Autoformation, éthique et technologies : enjeux et paradoxes de l'autonomie. In B. Albero (Ed.). *Autoformation et enseignement supérieur* (pp. 241-263). Paris, France : Hermès/Lavoisier.
- 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/International Journal of Technologies in Higher Education*, 5(3), 51-65.
- Marín-Díaz, V., López-Pérez, M., & Sampedro-Requena, B. E. (2017). Personal learning environment within the lecture room: a contribution from the halls of childhood education degree. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 360-364.
- Marquet, P. (2005). Lorsque le développement des TIC et l'évolution des théories de l'apprentissage se croisent. *Savoirs*, 9(3), 105-121.
- Moëne, C. (2018). Penser l'artificialisation du monde? Retour sur la question des constructivismes et de la transformation numérique. *Communication Organisation*, 53, 107-132.
- Moore, M. G. (1972). Learner autonomy: the second dimension of independent learning. *Convergence*, 5,(2), 76-89.

- Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris, France : Points.
- Nowakowski, S., Ognjanović, I., Grandbastien, M., Jovanovic, J., & Šendelj, R. (2014). Two recommending strategies to enhance online presence in personal learning environments. In N. Manouselis, H. Drachsler, K. Verbert, & O. C. Santos (Éds.), *Recommender systems for technology enhanced learning* (pp. 227-249). New York: Springer.
- Olivier, B., & Liber, O. (2001). Lifelong learning: the need for portable personal learning environments and supporting interoperability standards. *Bristol: The JISC Centre for Educational Technology Interoperability Standards, Bolton Institute*. Récupéré à l'adresse <http://wiki.cetis.ac.uk/uploads/6/67/Olivierandliber2001.doc>
- Ortoleva, 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. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation, 19*, 233-251.
- Paquette, G. (2010). *Visual knowledge modeling for semantic web technologies. Models and ontologies*. New York, Etats-Unis : Information Science Reference.
- Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences. Un langage graphique pour concevoir et apprendre*. Sainte-Foy, Canada : Presse de l'Université du Québec.
- Peltier, C., & Peraya, D. (2012). Analyse des effets d'une activité réflexive instrumentée sur la construction de compétences métacognitives. In L. Bélair (Ed.), *Actes du 27<sup>e</sup> Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)*. Trois-Rivières, Québec : Université du Québec à Trois-Rivières. Récupéré à l'adresse [https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa\\_no\\_site=2220&owa\\_no\\_fiche=47&owa\\_bottin=](https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=2220&owa_no_fiche=47&owa_bottin=)
- Peraya, D., Charlier, B., & Deschryver, N. (2008). Dispositifs hybrides (14-24). In J.-P. Perring, & H. Godinet (Eds.). *Rapport de recherche 2005-2007, ACI « Terrains, Techniques, Théories »*. Projet ACTEURS (Activités Collectives et Tutorat dans l'Enseignement Universitaire : Réalités, Scénarios et usages des TICE). Lyon, France : INRP.
- Perkins, D. N. (1993). Person-plus: a distributed view of thinking and learning. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions. Psychological and educational considerations* (pp. 88–110). Cambridge: Cambridge University Press.
- Poizat, G., & Durand, M. (2017). Réinventer le travail et la formation des adultes à l'ère du numérique : état des lieux critique et prospectif. *Raisons éducatives, 1*, 19-44.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, France : Armand Colin
- Rahimi, E., van den Berg, J., & Veen, W. (2015). Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments. *Computers & Education, 81*, 235-246.

- Rahimi, E., Van den Berg, J., & Veen, W. (2013). Investigating teachers' perception about the educational benefits of Web 2.0 personal learning environments. *E-learning Papers*, 35, publié en ligne. Récupéré à l'adresse <http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Aaf311151-f15a-473f-b7b4-c2f60ffd021b>
- Shaikh, Z. A., & Khoja, S. A. (2014). Towards guided Personal Learning Environments: concept, theory, and practice. In *2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 782-784). Récupéré à l'adresse <https://doi.org/10.1109/ICALT.2014.230>
- Trestini, M. (2016). Théorie des systèmes complexes appliquée à la modélisation d'Environnements Numériques d'Apprentissage de nouvelle génération. Strasbourg : Université de Strasbourg.
- Trestini, M. (2008). *La modélisation d'Environnements Numériques d'Apprentissage de nouvelle génération*. Londres : ISTE-Editions.
- Väljataga, T., & Laanpere, M. (2010). Learner control and personal learning environment: a challenge for instructional design. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 277-291.
- Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 51-72.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45-69.
- Zimmermann, B. J. (2008). Theories of self-regulated learning and academic achievement: an overview and analysis. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds), *Self-regulated Learning and Academic Achievement, Theoretical Perspectives* (2<sup>ème</sup> éd.). New York London: Lawrence Erlbaum Associates.

## Annexe 1 - Instruments de collecte de données

### Entretiens initiaux – EPA génériques (article 2)

Hypothèses de moyenne portée retenues

#### Entretiens #1 avec le groupe de participants #2a

Demander au préalable aux participants de venir avec leur ordinateur, tablette, smartphone, classeurs.

Organiser l'entretien dans un lieu typique où ils vont pour apprendre, ou du moins proche de ce lieu.

Proposer le tutoiement.

Durée visée : 45-60 min.

#### Introduction

Salutation, remerciement.

Dans l'idéal, ce dont j'aurais besoin pour ma recherche c'est les moyens dont dispose Google : une Google car pour tout filmer, des Google Glass à t'offrir pour tout voir avec tes yeux, des méga-serveurs pour garder des traces de tout ce que les gens font, des hordes d'informaticiens pour analyser ce méli-mélo de traces.

Bien sûr, je ne suis pas Google ni Marc (Zuckerberg) et j'imagine que tu n'apprécierais pas trop que je te filme pendant six mois et que je vois par tes yeux 24/24h. Ce que nous allons faire à la place, est bien moins intrusif. On va faire appel à tes souvenirs, à tes mots, tu vas me montrer des trucs que tu utilises pour apprendre, je vais te poser des questions pour bien comprendre et je prendrai des notes. Mon boulot à moi sera de coder tout ça, d'y mettre de l'ordre, de le rattacher à des théories scientifique. À la fin du semestre, quand on se verra pour la troisième fois, je te montrerai le résultat de mon travail et tu me diras si je t'ai bien compris, si j'ai bien su retracer la manière dont tu apprends. Je me serai bien sûr trompé sur certains points. Et toi, en voyant ce que j'ai fait, tu auras certainement des choses à ajouter.

Je t'ai demandé de m'accorder trois séances, mais si tu trouves ça intéressant, je serais intéressé à en faire d'autres. Nous pourrions en discuter au fur et à mesure du semestre.

## **Entretien**

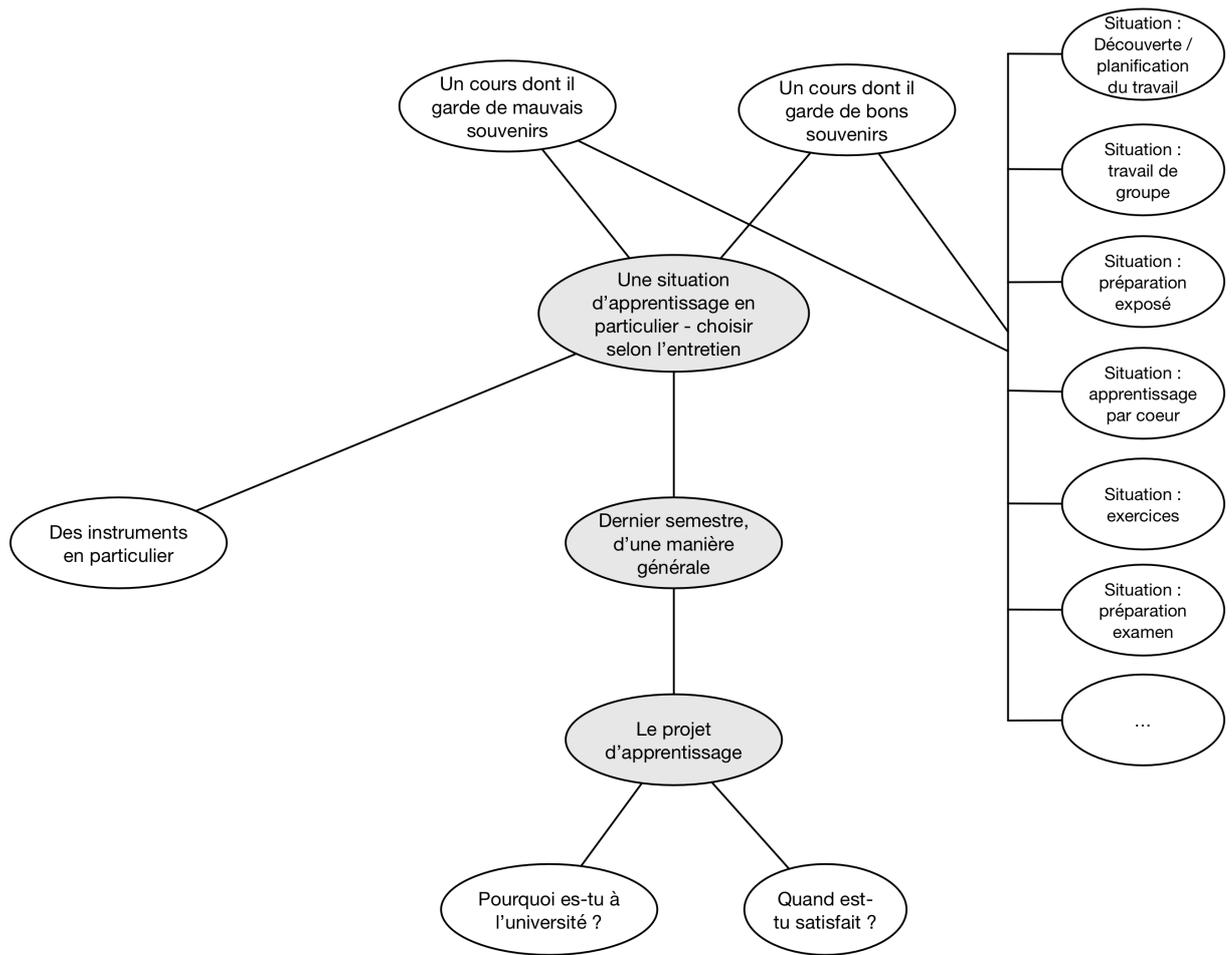
Prêt(e) à faire appel à tes souvenirs ? Est-ce que je peux enregistrer notre discussion ?

Pense s'il te plaît à ton dernier semestre d'étude. Rappelle-toi des différents cours, des travaux que tu as dû réaliser, de tes collègues de classe, des professeurs.

Maintenant que tu as bien tout ça à l'esprit, raconte-moi **ce que tu fais** pour apprendre.

-> Questionner selon les thèmes représentés dans l'illustration en page suivante. Ne choisir qu'une (voire 2) situation de travail.

-> Au cours de l'entretien, prendre note des points marquants à l'aide des deux pages suivantes. Tracer les liens.



## Entretiens avec le professeur

### Entretien #1 avec le professeur

Demander au préalable au professeur de venir avec les documents dont il dispose pour son cours : descriptif, plan, supports, ressources, accès Moodle.

Durée visée : 45-60 min.

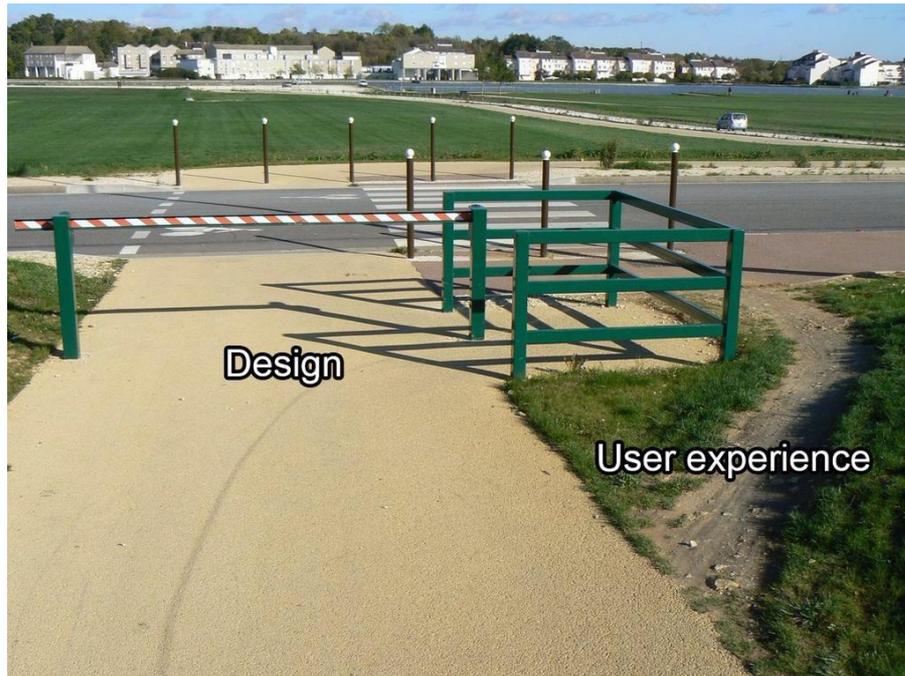
#### **Introduction**

Salutation, remerciement.

Dans l'idéal, ce dont j'aurais besoin pour ma recherche c'est les moyens dont dispose Google : une Google car pour tout filmer, des Google Glass à offrir aux étudiants pour tout voir avec leurs yeux, des méga-serveurs pour garder des traces de tout ce que les gens font, des hordes d'informaticiens pour analyser ce méli-mélo de traces.

Bien sûr, je ne suis pas Google ni Marc (Zuckerberg) et j'imagine que les étudiants n'apprécieraient pas trop que je te filme pendant six mois et que je vois par leurs yeux 24/24h. Ce que nous allons faire à la place, c'est que je vais faire appel aux souvenirs des étudiants, que je vais leur demander de me montrer ce qu'ils font. Je coderai tout cela et je leur montrerai la manière dont ils ont appris.

Pour se faire une image (la montrer), ce qui m'intéresse, c'est l'expérience utilisateur de vos étudiants durant votre cours. Vous êtes le designer, celui qui a conçu le chemin qui doit au mieux amener au but. Pour arriver à mes fins, je dois pouvoir voir l'expérience utilisateur par rapport au design du cours prévu. C'est dans ce sens que nous allons travailler ensemble.



## Entretien

Est-ce que je peux enregistrer notre discussion ?

Pensez s'il vous plait au cours \_\_\_\_\_ auquel prennent part en ce moment \_\_\_\_\_.

Pouvez-vous m'expliquer de quoi traite ce cours et comment il s'inscrit dans la formation des étudiants ?

-> Une fois que le professeur est lancé est à l'aise, nous pouvons travailler avec le support

Pour soutenir notre discussion, nous allons utiliser le support (page suivante). Le but est de tracer le voyage de l'étudiant dans votre cours, ce qu'il doit faire, avec quels instruments. Je vous propose d'écrire au crayon papier, comme ça on peut modifier certaines choses au besoin. Dites-vous que vous partez en congé scientifique et que je dois donner ce cours à votre place : expliquez-moi ce que sont supposés faire les étudiants, ce que le professeur doit faire, ce que sont les objectifs, les ressources que vous mettez à disposition, comment vous les mettez donnez aux étudiants.

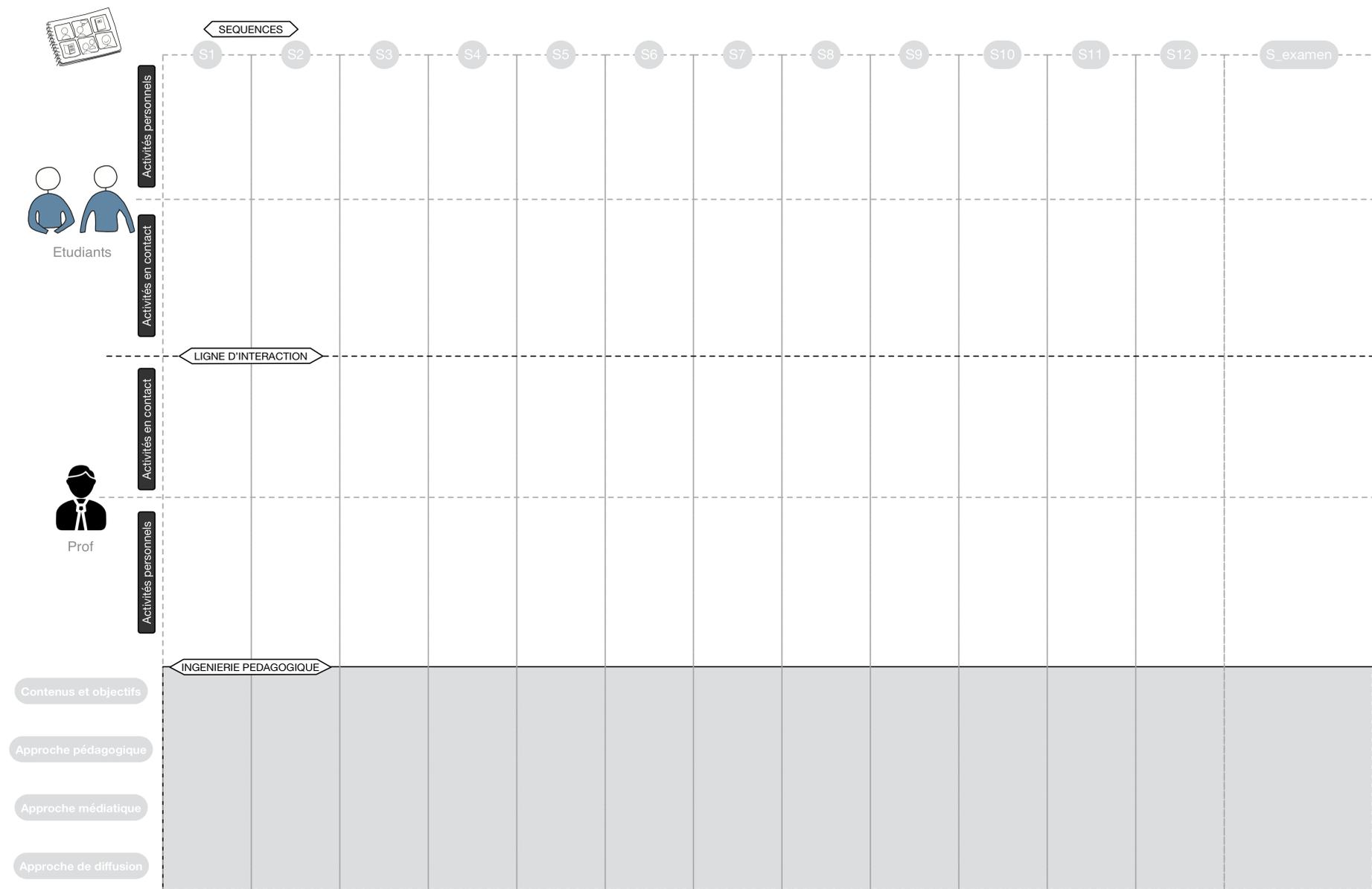
-> quand le support devient bien complet, interroger le professeur sur « comment les étudiants sont censés s'instrumenter pour réaliser la tâche/atteindre l'objectif.

**Fin de séance**

Est-ce que vous seriez d'accord de me donner accès à l'espace Moodle de ce cours et que j'utilise les traces à des fins d'analyse ?

À la fin du semestre, ce serait intéressant de reprendre ce schéma et de l'adapter à ce qu'il s'est réellement passé. Seriez-vous intéressé à le faire avec moi ?

Remerciements



## **Guide d'entretien #2 avec le professeur**

Apporter deux copies du modèle du cours basé sur l'entretien n° 1 avec le professeur réalisé avant le début du cours.

Objectifs de l'entretien : Mise à jour du modèle en fonction des événements vécus durant le semestre et Validation intersubjective du modèle du cours.

Durée visée : 45-60 min.

### **Introduction**

Salutation, remerciement.

Comme tu te le rappelles sûrement, je m'intéresse à l'expérience des étudiants durant le cours, plus particulièrement à la manière dont ils s'instrumentent pour réaliser leurs apprentissages et comment cette instrumentation se construit et évolue. Avant le début du cours, au mois de septembre, nous avons eu un entretien tous les deux, afin que je puisse réaliser un modèle de ton cours à partir de tes représentations. Ce modèle doit me permettre de mieux comprendre ce que me relatent les étudiants et de mettre leurs représentations en perspective. Aujourd'hui, nous visons deux buts. Le premier est de mettre à jour ce modèle en fonction des événements vécus – c'est-à-dire est-ce que des choses prévues n'ont pas été faites, est-ce que des choses non prévues ont été faites, est-ce que des choses ont été faites différemment, etc. Le deuxième est de valider ce modèle par notre double regard subjectif.

As-tu des questions ?

### **Entretien**

Est-ce que je peux enregistrer notre discussion ?

Lors du premier entretien, nous avons utilisé un support. C'est sur ce même support que j'ai modélisé ton cours. Nous allons en prendre connaissance ensemble tout à l'heure, mais avant cela, j'aimerais si tu le veux bien que tu te replonges dans tes souvenirs et que tu me racontes comment s'est déroulé le cours. Qu'as-tu fait ? Quels événements ont eu lieu ?

- Voici le modèle après le premier entretien. On peut en prendre connaissance ensemble et tu peux me commenter les écarts avec ce qui s'est réellement passé. Aussi, si par endroit tu ne te fais pas la même représentation, je te prie de me le faire savoir.

- J'ai encore quelques questions qui sont survenues lors de l'analyse des entretiens des étudiants.

(Note de l'auteur : ici, trois questions ont été supprimées afin de ne pas pouvoir reconnaître la personne interrogée)

- Quel est ton regard sur la pratique de certains étudiants qui enregistre les cours des profs ?

- Certains étudiants ont été cherchés des ressources supplémentaires, à savoir des articles scientifiques, mais aussi des vidéos, des articles de journaux et autres. Qu'en penses-tu ?  
Comment en tiens-tu compte dans l'évaluation ?

Si on a le temps, j'aimerais te demander comment tu t'y prendrais toi pour réaliser ce cours, si tu étais un étudiant ?

**Fin de séance**

Remerciements

## **Annexe 2 - Déclarations de consentement éclairé**

### **Consentement pour l'échantillon 2 (articles 2 et 3)**

#### **Recherche en Sciences de l'éducation**

#### **Consentement éclairé**

##### **Buts de la recherche**

La recherche s'intéresse aux trajectoires instrumentales que suivent les étudiant-e-s en vue de réaliser leur projet d'apprentissage. Par analogie, on peut dire qu'il s'agit de comprendre « l'expérience utilisateur » d'un-e étudiant-e universitaire. On peut regrouper les buts de la recherche sous la question « Quels instruments sont mobilisés par l'étudiant-e et dans quels buts d'apprentissage ? ».

##### **Identité des responsables de la recherche et des institutions**

La recherche est menée par

Joris Felder, candidat au doctorat en Sciences de l'éducation à l'Université de Fribourg, Suisse.

Le travail est réalisé sous la co-direction de

Bernadette Charlier, Professeure en Sciences de l'éducation à l'Université de Fribourg, Suisse.

France Henri, Professeure honoraire à la Télé-université du Québec, Montréal, Canada.

##### **Méthode de recueil et de traitement de données**

Pour traiter les questions de recherche, la démarche consiste à recueillir des matériaux auprès d'étudiants et de professeurs dispensant des cours et des données issues des environnements numériques utilisés dans le cadre d'un cours. Ces matériaux sont ensuite analysés de manière confidentielle. Les résultats des analyses seront restitués dans la thèse de doctorat, ainsi que dans des articles scientifiques.

Les matériaux récoltés sont a) des enregistrements d'entretien, b) des objets utilisés par l'étudiant pour apprendre, c) des notes d'observations réalisées par le chercheur, d) des traces dans les environnements numériques d'apprentissage utilisés par l'université, tel que Moodle.

Les matériaux sont transmis par le participant sur une démarche volontaire. Il peut donc choisir de ne pas parler ou de ne pas montrer des informations s'il le souhaite.

##### **Confidentialité**

Les matériaux sont traités de manière confidentielle de manière à ce que les participants à la recherche ne puissent pas être identifiés. Les matériaux bruts subissent un premier codage qui

les dissocie des participants. Les résultats diffusés dans la thèse de doctorat et dans les articles scientifiques sont d'un niveau d'abstraction tel que les participants à la recherche ne peuvent pas être identifiés. Une fois le projet de recherche terminé, les matériaux bruts seront détruits.

Sauf avis contraire du participant à la recherche, les matériaux codés seront conservés pour des recherches futures.

### **Droit au retrait**

Le participant à la recherche prend part en principe à trois séances de recherche avec le chercheur. Néanmoins, le participant peut à tout moment exercer son droit de se retirer de la recherche en informant le responsable de la recherche.

### **Restitution des résultats**

Le participant, s'il le souhaite, prendra connaissance des résultats de la recherche lors d'une séance de restitution individuelle. Ces résultats devraient permettre à un étudiant de prendre conscience de sa manière de réaliser ses projets d'apprentissage et de prendre connaissance de manière mise en œuvre par d'autres étudiants. Pour l'enseignant, les résultats devraient permettre de porter un regard sur « l'expérience utilisateur » des étudiants participant à son cours.

### **Déclaration**

Le participant à la recherche, soussigné, déclare avoir pris connaissance des informations exposées ci-dessus et que toutes ses questions ont pu être répondues. Le soussigné autorise le chercheur à traiter les matériaux récoltés à des fins de recherche.

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Lieu, Date : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

Le chercheur, Joris Felder

Lieu, Date : \_\_\_\_\_ Signature : \_\_\_\_\_

## Joris Felder

4 septembre 1985  
Beauséjour 25, 1762 Givisiez  
079 / 671.49.40  
jo.felder@gmail.ch  
Suisse, Célibataire (en couple), 2 enfants



## FORMATION

---

- |                        |   |                 |
|------------------------|---|-----------------|
| Sept. 2016 (en cours)  | Université de Fribourg  | Fribourg        |
| ■                      | Doctorat en Sciences de l'éducation<br><i>Une approche d'instrumentation du processus de construction et de régulation de l'environnement personnel d'apprentissage (EPA) par l'apprenant pour un soutien à l'autonomie de l'apprentissage (titre provisoire)</i>                                   |                 |
| Sept. 2011 – Oct. 2014 | Université de Fribourg  | Fribourg        |
| ■                      | Master en Sciences de l'éducation<br>– Innovation et formation, Insigni cum laude<br>– Mémoire : <i>Construction et régulation des Environnements Personnels d'Apprentissage par des étudiants universitaires – une recherche exploratoire</i> . Note : 5.83 (écrit : 6, orale : 5.5 ; note max. 6) |                 |
| Sept. 2006 – Août 2009 | Haute Ecole Pédagogique   | Fribourg et Zug |
| ■                      | Bachelor d'enseignement primaire (3p à 6p), Diplôme bilingue<br>■ Cours préparatoire HEP 2005 – 2006, bilingue  |                 |
| Sept. 2000 – Août 2004 | Ecole des Métiers de Fribourg   | Fribourg        |
| ■                      | CFC informaticien<br>■ Maturité professionnelle technique, bilingue   |                 |
| Août 1997 – Août 2000  | Cycle d'Orientation de Péroles  | Fribourg        |
| ■                      | Certificat d'études secondaires, pré-gymnasial  |                 |

## EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

---

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Depuis oct. 2016:        | Collaborateur scientifique, dépt. des Sciences de l'éducation, Uni. de Fribourg – 70%<br>Projet DigitalSkills@UNIFR auprès de Prof. Bernadette Charlier (depuis février 2019)<br><i>Coordination du projet, évaluation, conception d'un cours « Transformations &amp; Translittératies</i><br><br>Projet Realto de laLeading House DUAL-T (Prof. P. Dillenbourg, EPFL ; Prof. J.-L. Gurtner, UNIFR ; Dr. A. Cattaneo, IFFP). (octobre 2016-janvier 2019)<br><i>Enseignant et Community manager. Accompagnement pédagogique des enseignants d'écoles professionnelles, des apprentis et des formateurs en entreprises. Conseil et relations avec les directions d'écoles professionnelles, les organisations du travail et les entreprises. Participation au développement continue de la plateforme Realto.</i> |
| Janv. – Juin 2017 :      | Assistant de recherche auprès de Prof. France Henri, TéléUniversité du Québec, Montréal – 30%   |
| Fév. 2015 – Sept. 2016 : | Collaborateur scientifique à educa.ch, Centre suisse des technologies de l'information dans l'enseignement (CTIE) – 80%<br><i>Chef de projet pour la mise en place d'une fédération des services d'identités numériques pour le système éducatif suisse (FIDES), sur mandat de la CDIP.</i><br><i>Développement de cadres de références et de concepts.</i>   |
| Avril – Mai 2015 :       | Collaborateur scientifique à l'Université de Fribourg – 20%<br><i>Participation à l'étude préliminaire sur les MOOC pour TA-Swiss, sous la dir. de Prof. B. Charlier</i>  |
| Janv. 2015               | Préparation et animation d'un atelier « Classe inversée et EPA » à l'IFFP, Lausanne.  |
| Déc. 2012 – Jan. 2015 :  | Coordinateur de projet : action eTwinning et Comenius du programme Erasmus+ de la Commission européenne, à la Fondation ch, Soleure - 80%<br><i>Promotion et collaboration avec des services de l'éducation au niveau suisse et cantonal. Mise en place d'un partenariat avec educanet2 (educa.ch).</i><br><i>Développement et dispense de la formation et de l'accompagnement des enseignants (pédagogique et technique). Développement et animation d'un réseau de personnes ressources.</i><br><i>Coordination en Suisse et participation à la coordination européenne.</i>  |
| Juil. 2011 – Nov. 2012 : | Enseignant d'informatique à l'Ecole-Club Migros – 20-40%  |
| Août 2010 – Août 2012 :  | Responsable informatique à l'école primaire de Givisiez – charge supplémentaire   |
| Août 2009 – Août 2012 :  | Enseignant à l'Ecole Primaire de Givisiez – 6 mois 100%, 6 mois 80%, 2 ans 50-60%   |

## PUBLICATIONS ET TRAVAUX SCIENTIFIQUES

---

Articles	<p>Felder, J. (soumis). Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage. Soumis à la revue STICEF</p> <p>Felder, J. (sous presse). Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage. <i>Distance, Médiation et Savoirs</i>.</p> <p>Felder, J. (2017). Comprendre le processus de construction et de régulation des EPA par des étudiants universitaires. <i>Revue STICEF</i>, Volume 24, numéro 3, 2017. <a href="http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2017/24.3.3.felder/24.3.3.felder.htm">http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2017/24.3.3.felder/24.3.3.felder.htm</a></p>
Communications	<p>Felder, J., Charlier, B., Henri, F. &amp; Trestini, M. (2019). Modéliser les environnements personnels d'apprentissage pour le renouvellement de l'ingénierie pédagogique. <i>Atelier ELAH 2019</i> (Paris, 4-7 juin 2019).</p> <p>Felder, J. &amp; Gurtner, J.-L. (2018). How can innovations best be propagated in dual VET? EARLI SIG 14 Conference 2018, Genève.</p> <p>Felder, J. (2018). Modelling student's personal learning environment: empirical driven instances and meta model. Book of Abstracts of EARLI SIG 04 Conference 2018, Giessen.</p> <p>Felder, J. (2017). Appréhender les environnements personnels d'apprentissage dans leur complexité : quelles méthodes ? Symposium REF. Environnements numériques et apprenants : Interactions et effets produits. Paris.</p> <p>Felder, J. (2015). Construction et régulation de l'environnement personnel d'apprentissage d'étudiants universitaires. Acte de colloque eFormation des adultes, Lille. <a href="http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/14.pdf">http://www.trigone.univ-lille1.fr/eformation2015/14.pdf</a></p>
Direction d'ouvrage	<p>Felder, J., Charlier, B., Henri, F. (en cours). L'environnement personnel d'apprentissage dans sa complexité. Numéro spécial pour la revue Distances et médiations des savoirs.</p>
Rapport d'étude	<p>Charlier, B., Deschrywer, N., &amp; Felder, J. (2015). Les MOOCs bientôt à l'agenda du politique. Rapport pour TA-SWISS. <a href="https://www.ta.swiss.ch/fr/projects/societe-de-linformation/mooc">https://www.ta.swiss.ch/fr/projects/societe-de-linformation/mooc</a></p>
Travail de Master	<p>Felder, J. (2014). <i>Régulation de l'environnement personnel d'apprentissage</i>. Sous la dir. de Prof. B. Charlier. Master en Sciences de l'éducation. Université de Fribourg.</p>
Travail de Bachelor	<p>Felder, J. (2009). <i>Possibilités pratiques d'un enseignement intégré de la langue partenaire dans le canton de Fribourg</i>. Sous la dir. de Prof. A. Duchêne. Bachelor en enseignement pré-primaire et primaire. Haute Ecole Pédagogique de Fribourg.</p>

## CHAMPS ETUDIÉS ET TRAVAUX (EN ITALIQUE)

---

Doctorat :	<p>Personal Learning Environment, Self-Regulation, Transliteracy, Conceptual change, épistémologie de la complexité, modélisation, méthodes qualitatives. MAXQDA, Neo4j (GraphDB and analysis) Soumission d'une demande de bourse Doc.ch (2015-2016).</p>
Master :	<p>Mémoire: recherche exploratoire sur les Personal Learning Environment (<i>autorégulation de l'apprentissage, approche instrumentale, approches et conceptions de l'apprentissage, activity theory</i>) Formes et contextes de l'apprentissage et de la formation Apprentissage et dispositifs de formation (<i>Analyse de la plateforme éducative LLWINGS</i>) Formation à distance et ingénierie pédagogique (<i>Devis de formation, Modélisation par Objet Typé</i>) Analyse, évaluation de systèmes éducatifs ; Qualité de la formation Economie et politique de l'éducation et de la formation Construction d'outils de gestion de la qualité de formation (<i>Stratégie de gestion de la qualité d'une Université</i>) Processus de changement et d'innovation dans les organisations (<i>Analyse d'une organisation : l'AFLS</i>) Processus de groupe et démarches d'accompagnement Technologie de l'éducation (<i>Proposition de recherche sur les PLE</i>) Education comparée (<i>Le système éducatif kenyan</i>) Communication interculturelle L'image de la personne déficiente (<i>La scolarisation d'enfants hospitalisés</i>) Professions, intérêts et espace public Recherche : méthodologie, qualitatif, quantitatif, statistiques</p>
Bachelor :	<p>Pédagogie, didactique, relations école-parents, etc.</p>

## COMPETENCES INFORMATIQUES

---

Projets pédagogiques : Collaboration à distance par e-mail et site web avec d'autres classes, Wikimini, openOffice Kids, StopMotion, enregistrement de son.

Technologie Web : HTML, CSS, PHP, Joomla  
Programmation : Java, modélisation UML

Bureautique : maîtrise de Word, Excel, PowerPoint, Pages, Numbers, Keynote,  
Multimédia : Gimp, Photoshop, iMovie, MovieMaker, Audacity

Réseaux et systèmes : expériences avec Windows 2000 server, XP et Vista, MacOS X, expérience Linux, Base de données (MySQL, Microsoft Access)

## LANGUES

---

Français : Langue maternelle

Allemand : Niveau C2, HEP : diplôme bilingue (1 année à l'HEP de Zug),  
ZMP (3 mois à EF, Munich)

Anglais : Niveau B2, bonne compréhension et expression orale

## AUTRES EXPERIENCES

---

Déc. 2010 – Déc. 2015 Président du club des lutteurs de Cottens & environs (FR)

2004, 2010, 2013, 2017 Comité d'Organisation des fêtes cantonales fribourgeoises de lutte suisse, sponsoring

Mai 2011 – Déc. 2013 Construction bénévole du local d'entraînement de lutte suisse à Cottens

Août 1999 – Août 2005 Moniteur, puis responsable (04-05) du mouvement d'enfants « Les Ecureuils » de Neyruz (20 moniteurs et 200 enfants, activités à l'année, camps d'été, spectacle)

## SPORTS ET LOISIRS

---

Lutte suisse, Unihockey, Ski, sports en général, lecture, théâtre, informatique

## REFERENCES

---

Prof. Bernadette Charlier Université de Fribourg,  
Innovation, Formation et Didactique Universitaire  
Bvd de Pérolles 90, 1700 Fribourg, 026/300.75.50

Virginie Milan Responsable d'établissement, Ecole primaire de Givisiez (FR)  
1762 Givisiez, 079/790 62 60

## **Déclaration sur l'honneur**

Je déclare sur mon honneur que ma thèse est une œuvre personnelle, composée sans concours extérieur non autorisé, et qu'elle n'a pas été présentée devant une autre Faculté.

Fribourg, le 10 septembre 2019

Joris Felder