



## L'environnement personnel d'apprentissage : un système hybride d'instruments

► **Nicolas, ROLAND** (Centre de Recherche en Sciences de l'Éducation, Université libre de Bruxelles), **Laurent TALBOT** (Centre de Recherche en Sciences de l'Éducation, Université libre de Bruxelles et Université Toulouse II Le Mirail, UMR EFTS)

---

---

■ **RÉSUMÉ** • En adoptant une approche sociocognitive, cette contribution a pour objectif, d'une part, d'appréhender l'environnement personnel d'apprentissage (EPA) dans l'enseignement universitaire comme un système d'instruments et, d'autre part, de comprendre les relations entre outils numériques et non numériques de ce système. Par l'intermédiaire de carnets de bord, d'entretiens compréhensifs menés avec 28 étudiants issus de 6 dispositifs pédagogiques différents ainsi que des supports d'étude produits ou utilisés, nous avons modélisé leurs EPA ainsi que les processus d'élaboration de ceux-ci. Nos résultats amènent à remettre en question la définition d'un EPA purement technologique, à comprendre les logiques de construction en fonction de facteurs personnels et environnementaux ainsi qu'à faire émerger les caractéristiques de ce système d'instruments particulier.

■ **MOTS-CLÉS** • Environnement personnel d'apprentissage, EPA, Genèse instrumentale, Instruments, Système d'instruments, Enseignement supérieur.

■ **ABSTRACT** • *Through a social-cognitive approach, this contribution aims to treat personal learning environment (PLE) as an instrument system on the one hand, and on the other hand to understand the ties that bind the digital and non-digital tools of that system. By means of logbooks, semi-structured interviews conducted with 28 students from 6 different educational environments and study document, we were able to identify the common pattern in the students' personal learning environment as well as the PLE-development process. Our results led us first to question the technocentric definition of personal learning environment, therefore to comprehend the logics of appropriation in terms of personal and environmental factors, and to highlight the characteristics of this specific instrument system.*

■ **KEYWORDS** • *Personal learning environment, PLE, Instrument, Instrumental genesis approach, Instrument system, Higher education*

## **1. Introduction**

Depuis de nombreuses années, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ont participé à la transformation des processus d'apprentissage (Buckley *et al.*, 2010 ; Karsenti *et al.*, 2012). Ces derniers s'inscrivent désormais dans des espaces multiples – changements de lieux – et s'étendent tout au long de la vie – changement de temporalité (Charlier, 2013). Dans le même temps, le discours autour du numérique, qu'il soit situé dans la sphère sociale ou scientifique, a pris une tournure particulièrement technocentriste ; la recherche à propos des TICE (Technologies de l'Information et de la Communication à l'École) néglige encore fréquemment les autres outils – non numériques – ou les autres pratiques – comme le non-usage.

Les travaux sur les environnements personnels d'apprentissage (EPA) étaient, de manière similaire, ces deux constats : ainsi, de nombreuses recherches – notamment (Bonfils & Peraya, 2010 ; Peraya & Bonfils, 2012 ; Sclater, 2008) – mettent au jour de nouvelles pratiques d'apprentissage développées par les étudiants de l'enseignement universitaire en ayant recours à des outils numériques. Ces dernières visent à concevoir, en marge des espaces virtuels institutionnels, des environnements numériques utilisés au sein et en dehors des campus universitaires. Les travaux sur les EPA portent, d'une part, sur les outils et services *numériques* utilisés par les étudiants en omettant toute autre forme d'outil et, d'autre part, s'intéressent principalement aux usages et aux phénomènes consécutifs à ceux-ci – en laissant de côté les aspects de non-usage.

À l'opposé, nos récents travaux sur les usages du podcasting par les étudiants dans l'enseignement supérieur (Roland, 2012 ; Roland *et al.*, 2012 ; Roland & Emplit, 2013 ; Roland & Nauyens, 2013) nous ont permis de percevoir les signes d'un environnement d'apprentissage loin d'être limité aux instruments numériques. Le témoignage suivant, extrait d'un entretien mené en 2012 auprès d'un étudiant, en est un bon exemple : *« Les podcasts, parfois je les utilise seul, parfois en groupe. [...] Seul, j'ai deux manières de faire. Soit le prof a donné les slides par l'Université Virtuelle, je les imprime et je les annote en les complétant, aussi, avec d'autres informations que je trouve dans les livres de référence conseillés ou sur Internet. Soit il n'y a rien, et je divise mon écran en deux, moitié podcast, moitié document Word mais j'utilise aussi d'autres ressources. Après, de tout ça, je fais de toute manière un document écrit à la main que je vais étudier. En groupe, parfois on va se diviser la tâche et faire nos notes de manière collaboratives sur un logiciel commun,*

*comme Google Docs, parfois on se réunit pour directement travailler ensemble, chez l'un de nous et là, on peut aussi travailler sur papier ».*

Cette déclaration souligne l'existence d'une complémentarité entre les différents outils auxquels l'étudiant a recours en fonction de la situation et de ses contraintes. Au-delà de cette complémentarité, nous pouvons observer également les bases d'un *système* ; c'est-à-dire les bases d'un ensemble d'éléments de nature et de niveaux différents entretenant entre eux des relations structurelles et fonctionnelles qui créent de l'organisation et de la complexité (Talbot, 2009).

Partant de ce constat, il nous semble essentiel d'approcher l'EPA en tant que système d'instruments (Rabardel & Bourmaud, 2003) afin d'en dégager les principales propriétés. Cette vision systémique a d'ailleurs déjà été récemment évoquée par Charlier (2013) dans son étude de l'apprentissage au-delà des frontières. De manière complémentaire et à l'instar de Jézégou (2014), nous avons choisi d'inscrire notre étude des EPA en nous référant à l'approche sociocognitive de Bandura et son modèle triadique réciproque (Bandura, 1986, 2003). Pour l'auteur, le fonctionnement humain, comme les pratiques d'apprentissage par exemple, est le produit de l'interaction dynamique entre trois séries de facteurs : personnels, comportementaux et environnementaux. En appliquant ce modèle à la construction de l'EPA, nous avons posé le principe que cet environnement s'élabore grâce à un processus d'interactions continues et réciproques entre les facteurs personnels de l'étudiant – sous forme d'événements cognitifs, émotionnels, biologiques, ses représentations, son sentiment d'efficacité personnelle, etc. –, ses comportements (activité, actions) – vus sous le prisme de la genèse instrumentale – et son environnement – l'environnement pédagogique dans lequel évolue l'étudiant avec, notamment, ses contraintes temporelles et matérielles. Nous faisons l'hypothèse que cette approche nous permettra de faire émerger les relations entre les outils numériques et non numériques. Ce dernier point a toute son importance car, comme le souligne Marquet (2014), l'ensemble des travaux qui dominent la littérature sur les TICE « *occultent de façon non intentionnelle tout ce qui reste dans l'ombre de l'introduction désormais massive des technologies* ».

Cette contribution relate le premier volet de notre recherche principalement centré sur la dimension comportementale de l'approche sociocognitive. Nous avons ainsi pour objectif, d'une part, d'appréhender l'EPA comme un système d'instruments et, d'autre part, de comprendre les rela-

tions entre des outils numériques et non numériques au sein de ce système particulier.

Dans le but d'atteindre les objectifs susmentionnés, notre propos s'articule en deux parties : l'une théorique, l'autre plus empirique. Le cadrage théorique propose, dans un premier temps, de dresser un panorama des conceptualisations de l'EPA sur base du travail d'Henri (2014) et de faire émerger la propriété *numérique* commune à ces différents paradigmes pour mieux la remettre en question. Dans un second temps, nous nous appuyons sur l'approche instrumentale et la théorie des systèmes d'instruments pour élaborer un cadre d'analyse de la dimension comportementale des pratiques d'élaboration des EPA. La partie empirique, après avoir détaillé nos objectifs, brosse les aspects méthodologiques de cette recherche. Elle propose ensuite, en nous appuyant sur l'analyse des processus d'élaboration d'un environnement d'apprentissage de vingt-huit étudiants issus de six dispositifs pédagogiques, de faire émerger les caractéristiques et propriétés de ce système d'instruments particulier ainsi que d'analyser les relations entre outils numériques et non numériques.

## **2. Un environnement personnel d'apprentissage « numérique »**

La notion d'EPA n'a toujours pas de définition qui fasse consensus ; « *The concept of PLEs is relatively new and still developing* » (Valtonen *et al.*, 2012). En ce sens, l'EPA reste un concept insaisissable (Lubensky, 2012), il s'agirait donc plutôt d'une notion, au sens où sa définition même fait encore débat au sein de la communauté scientifique. Le lecteur intéressé pourra notamment trouver dans l'article d'Henri (Henri, 2014), disponible dans ce numéro, une vision historique de la recherche sur les EPA, de sa lente conceptualisation ainsi que des paradigmes qui s'affrontent. Dans cet article, notre étude vise à mettre en évidence que ces EPA, considérés comme une approche pédagogique, un outil technologique à part entière ou une réalité subjective, sont principalement définis dans des termes « technologiques », oubliant ce qu'Henri (2014) appelle « *les EPA d'avant l'ère numérique [...] composés de documents produits par l'apprenant pour son usage personnel mais aussi pour le partage avec d'autres apprenants : notes de cours, résumés de lecture, tableaux synthèses, cartes conceptuelles, etc.* ».

En première lecture, le recours aux environnements personnels d'apprentissage peut être considéré comme une nouvelle façon d'utiliser les technologies pour l'apprenant. Elles peuvent l'aider dans ses activités tant formelles qu'informelles et, surtout, lui permettre d'apprendre en

dehors des établissements d'enseignement, suggérant ainsi que les EPA se révèlent des outils d'apprentissage tout au long de la vie (Attwell, 2007).

Henri (2014) relève trois conceptualisations de l'EPA en analysant les écrits recensés par Fiedler et Valjataga (2010) et Våljataga et Laanpere (2010).

Premièrement, il peut tout d'abord être compris comme une approche pédagogique offrant plus d'ouverture et de souplesse au processus d'apprentissage grâce au support des technologies du web social – le web 2.0 – dont l'apprenant a le plein contrôle. L'EPA se caractérise alors comme un ensemble de logiciels – principalement en ligne – que l'apprenant possède déjà et organise en fonction de ses apprentissages (Sclater, 2008). Cette approche lui demande d'adopter une posture critique vis-à-vis des technologies utilisées en lui laissant la responsabilité – mais également la liberté – de l'assemblage de cet EPA.

Une deuxième approche définit l'EPA comme un outil technologique particulier en argumentant que l'apprenant se doit de posséder un logiciel qui lui permette facilement d'organiser ses apprentissages (Sclater, 2008). Cette vision est particulièrement explicite chez van Harmelen (2006) : « *As such, a PLE is a single user's e-learning system that allows collaboration with other users and teachers who use other PLEs and/or VLEs. In some sense a PLE must contain productivity applications that facilitate the owner's learning activities. PLEs should be generally under the user's control as to use and personalisation. Some varieties of PLEs allow for offline work to be performed.* ». Dans ce courant, l'EPA est soit un client hors ligne permettant à l'apprenant d'interagir sans être connecté ; « *we have near-ubiquitous online access, many students will sometimes find it necessary to learn from their computers or mobile devices without being connected to the Internet* » (Sclater, 2008), soit un client en ligne offrant la possibilité de centraliser, voire parfois d'agréger sur un même espace virtuel, un ensemble d'objets (outils ou services) dans des buts d'apprentissage. Dans cette optique, ce système est voué à simplifier la gestion des objets et à créer du sens en utilisant notamment des systèmes de métadonnées (Lubensky, 2012). « *In a Personal Learning Environment (PLE), the learner would utilise a single set of tools, customised to their needs and preferences inside a single learning Environment.* » (Miligan et al., 2006).

La troisième approche de l'EPA distinguée par Henri (2014) est celle de Våljataga et Laanpere (2010) visant à mettre en évidence la « *dimension psychosociale et la nature fondamentalement subjective des EPA par l'adjonction des trois notions – environnement, environnement d'apprentissage*

*et environnement personnel d'apprentissage* ». Dès lors, il ne s'agit pas de comprendre une technologie mais plutôt la pensée et les pratiques – les représentations, l'utilisation, la modification et l'attribution de sens en fonction des buts – qui sous-tendent l'usage de celle-ci (Downes, 2007).

Si les visions diffèrent autour de la définition de l'EPA, tous les auteurs lui confèrent une même caractéristique : il s'agit d'un environnement composé d'outils et de services *numériques*. Si nous ne contestons pas directement cette affirmation, nos précédents travaux (Roland, 2012 ; Roland *et al.*, 2012 ; Roland & Emplit, 2013 ; Roland & Nauyens, 2013) attestent de la vision réductrice qu'offre cette définition purement technologique. En fait, il existerait des relations entre outils numériques et non numériques. Ces dernières ont d'ailleurs fait l'objet d'investigations antérieures, tant au sein des sphères privées qu'académiques. La récente thèse de Schneider (2013), visant à comprendre la place de l'écriture dans les processus identitaires des adolescents par une approche ethnographique, montre que les étudiants écrivent énormément sur des supports imprimés et numériques. Les écrits traversent ainsi les modes de publication, allant du papier en classe à la page Facebook en passant par les SMS. Au niveau académique, Ellis, Goodyear, O'Hara et Prosser (2007) ont mené des recherches comparant l'expérience d'apprentissage d'étudiants ayant à réaliser une même activité – la discussion – au sein d'un « environnement présentiel » (le face-à-face pédagogique) et au sein d'un « environnement numérique » (une plate-forme en ligne). Leurs résultats (Ellis *et al.*, 2007) montrent que des processus similaires, voire complémentaires, s'opèrent au sein des environnements. Ces conclusions offrent principalement des pistes pour la pédagogie universitaire qui montrent la nécessité d'une cohérence importante dans le dispositif pédagogique – déjà mise en avant par Biggs (1999, 2005) – afin que les étudiants trouvent du sens dans les activités en présentiel et dans les activités en ligne. Notre travail se veut complémentaire à ces recherches et vise à étudier les relations entre outils et ressources au sein d'un environnement personnel d'apprentissage, c'est-à-dire un environnement élaboré par l'apprenant lui-même dans le cadre d'activités académiques d'apprentissage en mobilisant des outils, dispositifs et ressources numériques, non numériques ainsi que d'autres individus – leurs condisciples, les parents, l'enseignant, etc.

### 3. Une approche instrumentale de l'EPA

#### 3.1. L'approche instrumentale

Afin de décrire et d'analyser les EPA ainsi que d'étudier les dynamiques d'appropriation des objets techniques, nous mobilisons l'approche instrumentale de Rabardel (1995). Celle-ci offre un cadre pertinent pour analyser les transformations induites par l'introduction d'une technologie, tant au niveau de l'activité de l'utilisateur lui-même qu'au niveau de la technologie dans la mesure où l'utilisateur adapte celle-ci pour répondre à ses propres besoins.

Fondée notamment sur les travaux de Vygotski (1997) à propos des concepts d'activité et d'instruments cognitifs et sur les travaux de Piaget (1968) concernant la notion de schème, Rabardel (1995) propose une approche anthropocentrée des technologies – en dénonçant l'aspect problématique des approches technocentrées – se focalisant sur l'utilisateur, sans toutefois rejeter l'importance de la technologie sur son activité.

L'approche instrumentale de Rabardel repose tout d'abord sur la distinction entre l'artefact et l'instrument. La première notion désigne l'objet conçu par l'homme mais ne se restreint pas « *aux choses matérielles du monde physique* » (Rabardel, 1995) ; elle offre la possibilité de prendre en compte les systèmes symboliques comme les cartes, les graphiques, les méthodes, etc. L'instrument renvoie quant à lui à l'artefact inscrit dans un usage (Contamines, George & Hotte, 2003) ; c'est-à-dire à une appropriation de l'artefact par le sujet. Rabardel (1995) définit l'instrument comme une entité mixte composée de l'artefact lui-même – produit par le sujet ou par d'autres – et un ou plusieurs schèmes associés – résultant d'une construction propre au sujet, autonome ou issue d'une appropriation de schèmes sociaux d'utilisation. Le schème d'utilisation est une organisation active de l'expérience vécue, intégrant le passé et constituant une référence pour interpréter des données nouvelles (Béguin & Rabardel, 2000). Pour ces auteurs, il s'agit d'une « *structure qui a une histoire, qui se transforme au fur et à mesure qu'elle s'adapte à des situations et des données plus variées, et qui est fonction de la signification attribuée à la situation par l'individu* » (Béguin & Rabardel, 2000). En d'autres termes, un schème d'utilisation se voit défini comme « *une structure cognitive mobilisée par l'individu dans l'action pour utiliser l'outil à des fins précises.* » (Contamines, George & Hotte, 2003). Il constitue une sorte de canevas d'action que le sujet mobilise notamment à des fins d'économie cognitive.

L'approche instrumentale de Rabardel consiste à étudier les situations dans lesquelles les objets techniques « *sont des moyens d'action pour les hommes, c'est-à-dire des instruments de leurs actions* » (Rabardel, 1995). Elle permet d'étudier le passage de l'artefact à l'instrument au service d'une action ; processus qu'il nomme la genèse instrumentale. Au cours de celle-ci, le sujet construit activement des schèmes d'utilisation par l'intermédiaire d'un double processus : d'une part, en réinvestissant des schèmes familiers, déjà constitués – c'est le processus d'instrumentation – ; d'autre part, en produisant de nouveaux schèmes afin d'atteindre les buts visés – c'est l'instrumentalisation. Dans ce cas, l'utilisateur crée de nouvelles fonctions pour l'artefact ; il s'agit d'un « *processus d'enrichissement des propriétés de l'artefact par le sujet. Un processus qui prend appui sur des caractéristiques et propriétés intrinsèques de l'artefact, et leur donne un statut en fonction de l'action en cours et de la situation* » (Rabardel, 1995). En ce sens, l'instrument se voit défini comme le résultat de l'appropriation, par le sujet, d'un objet technique qui passe par l'action et la construction de schèmes.

### **3.2. Le système d'instruments**

Afin d'appréhender la dimension systémique de l'organisation des instruments au sein de l'EPA, nous nous appuyons sur les travaux en psychologie du travail et en ergonomie de Lefort (1982) ainsi que de Bourmaud (2007). Le premier, analysant l'outillage d'opérateurs d'atelier mécanique, remarque l'usage d'outils formels et informels qui constituent un ensemble homogène au service de l'opérateur. Dépassant l'approche instrumentale centrée sur l'appropriation d'un instrument, Rabardel et Bourmaud (Rabardel et Bourmaud, 2003) montrent que les instruments sont des composants de systèmes plus généraux qui les intègrent et vont au-delà de ces instruments : les systèmes d'instruments.

Par l'intermédiaire des travaux de Lefort(1982), Minguy (1995, 1997), Vidal-Gomel (2001, 2002a, 2002b) et Zanarelli (2003), Bourmaud dresse les caractéristiques du système d'instruments (SI) (Bourmaud, 2007) : premièrement, un SI organise de vastes ensembles d'instruments et de ressources de nature hétérogène. Deuxièmement, ce système est lié aux objectifs de l'action poursuivis par le sujet et doit permettre l'atteinte d'un meilleur équilibre entre les objectifs d'économie et d'efficacité. Troisièmement, il présente des complémentarités et des redondances de fonctions. Quatrièmement, un SI est différent d'un individu à l'autre et se structure en fonction de ses expériences et compétences. Enfin, au sein

d'un tel système, un instrument joue un rôle particulier d'organisateur et de pivot pour les autres instruments.

Ces propriétés dégagées par Bourmaud (2007) seront à comparer à celles de l'environnement personnel d'apprentissage vu comme un système d'instruments. Néanmoins, elles établissent déjà des liens avec l'approche sociocognitive de Bandura en mettant en exergue l'importance des facteurs dits personnels (le SI se structure en fonction des expériences et compétences de l'individu), comportementaux (le SI est lié aux objectifs de l'action) ainsi qu'environnementaux (la complémentarité et la redondance seront employées en fonction du contexte propice à celles-ci) dans la mobilisation des instruments.

En outre, la genèse instrumentale et la théorie des systèmes d'instruments ont récemment été utilisées pour comprendre l'intégration d'artefacts tactiles mobiles à l'école élémentaire (Nogry *et al.*, 2013). Bien qu'un outil numérique puisse se substituer à un outil non numérique – c'est le cas de l'ordinateur qui prend la place de la feuille de papier dans le travail de l'enseignant et modifie en profondeur son activité –, les résultats de cette recherche permettent d'observer une complémentarité entre ces deux types d'outils, tant dans les activités de l'enseignant que dans celles des étudiants. Si les auteurs ne mentionnent pas explicitement cette complémentarité, celle-ci appuie la pertinence des théories susmentionnées pour l'analyse des processus d'élaboration des EPA ainsi que l'intérêt d'étayer les relations entre outils numériques et non numériques.

#### **4. Les objectifs de l'étude**

Notre état de l'art à propos des EPA nous amène à remettre en question l'absence de relations entre outils numériques et outils non numériques. Nous avons choisi de nous appuyer sur le processus de genèse instrumentale (Rabardel, 1995) et sur la théorie des systèmes d'instruments (Bourmaud, 2006) dans l'optique de pouvoir appréhender l'EPA comme un système d'instruments. Par ce biais, l'objectif de notre étude est, en nous intéressant principalement à la création ou à l'utilisation d'un (ou de plusieurs) support(s) d'étude par les étudiants universitaires – activité mobilisant différents artefacts au sein de l'EPA –, de comprendre les relations entre des outils numériques et non numériques ainsi que de saisir les principales propriétés de ce système particulier.

Le cadre général étant fixé (dans les parties 2 et 3) et les limites posées, les questions de recherche de la présente étude sont les suivantes : dans une vision systémique de l'instrumentation et de l'instrumentalisation de

l'EPA, quelles sont, lors de la création ou de l'utilisation d'un (ou de plusieurs) support(s) d'étude par les étudiants universitaires, les complémentarités entre outils numériques et non numériques et les propriétés de ce système particulier d'instruments ? Notre objectif, adoptant une approche descriptive dans un premier temps, vise à mettre en évidence les relations entre outils numériques et non numériques au sein d'un même EPA. Plus particulièrement, lors de l'élaboration ou de l'utilisation d'un (ou de plusieurs) support(s), nous proposerons également de procéder à la vérification des caractéristiques des systèmes d'instruments déjà mises en évidence (Bourmaud, 2007) et d'en identifier de nouvelles.

## **5. La méthodologie**

### **5.1. Le corpus**

Notre corpus se compose de 28 étudiants universitaires issus de six dispositifs pédagogiques. Les différentes recherches menées sur les EPA, notamment par Bonfils et Peraya (Bonfils et Peraya, 2010 ; Peraya et Bonfils, 2012 ; 2014), s'intéressent à un corpus particulier, celui d'étudiants en ingénierie multimédia dans le cadre de travaux de groupes. Afin de nous démarquer de celles-ci, nous avons opté pour un corpus plus aléatoire composé d'étudiants participant à des cours dits « magistraux » issus de différentes facultés de l'Université libre de Bruxelles. Les dispositifs pédagogiques ont été sélectionnés aléatoirement ; les étudiants sur la base du volontariat. Notre objectif fut de rechercher une diversité de profils que nous présentons dans le tableau 1<sup>1</sup>.

**Tableau 1 • Présentation du corpus MA1**

	<b>Faculté</b>	<b>Année d'étude</b>	<b>Nombre d'étudiants</b>
<b>Dispositif A</b>	Ecole Polytechnique de Bruxelles	MA 1	2
<b>Dispositif B</b>	Faculté des Sciences sociales et politiques	MA 1 / MA 2	5
<b>Dispositif C</b>	Faculté des Sciences psychologiques et de l'éducation	BA 3 / MA 1	7
<b>Dispositif D</b>	Faculté des Sciences sociales et politiques	BA 2	4
<b>Dispositif E</b>	Faculté des Sciences psychologiques et de l'éducation	BA 2	5
<b>Dispositif F</b>	Faculté des Sciences	BA 3	5

### 5.1. Les instruments de récolte des données

Deux instruments de récolte des données ont été utilisés : des entretiens compréhensifs et des carnets de bord sous la forme de courriels bi-mensuels invitant les étudiants à décrire les outils et ressources utilisés dans le cadre d'activités – de toute nature – liées au cours ainsi que les raisons du recours à ceux-ci.

Nous avons mené avec les 28 étudiants de notre corpus des entretiens compréhensifs durant deux périodes. Un premier entretien s'est déroulé entre la deuxième et la cinquième semaine du premier semestre, le second après les examens – lors de celui-ci, il était demandé aux étudiants d'apporter le ou les supports sur lesquels ils avaient étudié. L'objectif de ce double entretien était de pouvoir comparer deux temps d'élaboration de l'EPA et, plus particulièrement, de la mobilisation des outils et ressources au sein de celui-ci pour élaborer ou (ré)utiliser un support d'étude. Nous avons confronté les instruments utilisés aux artefacts disponibles ainsi que les genèses instrumentales évoquées après les premiers cours à ce qui avait effectivement été mis en œuvre pour l'examen. Nous avons ainsi construit une grille d'entretien visant à étudier les trois dimensions de l'élaboration des EPA en lien avec l'approche sociocognitive (Bandura, 1986 ; 2003) : dimension personnelle (le profil des étudiants, leurs représentations du dispositif ainsi que l'environnement à mettre en œuvre), la dimension environnementale (les contraintes temporelles et matérielles) et, enfin, la dimension comportementale (les outils utilisés et leur appropriation). Dans le cadre de cette dernière dimension qui constitue l'objet de cet article, nous avons dégagé les artefacts à la disposition des étudiants et investigué ceux qui faisaient l'objet d'un processus d'appropriation. Nous les avons ainsi amenés à détailler les différentes genèses instrumentales des artefacts mobilisés ainsi que les schèmes d'utilisation associés.

Pour mener nos entretiens, nous avons adopté une approche compréhensive (Kaufmann, 2007) pour nos entretiens semi-directifs en rejetant l'entretien impersonnel et standardisé afin de nous adapter au mieux au vécu de chaque étudiant et à leur manière de mobiliser les outils et ressources au sein de leur EPA. Par ce biais, nous avons privilégié l'attitude du « *sociologue accoucheur* » (Paugam, 2008). Comme l'indique l'auteur, si durant l'entretien la neutralité et la distanciation sont de mise, il ne s'agit pas d'être froid et insensible à l'égard de la personne enquêtée mais bien de la « *rassurer sur la relation d'enquête elle-même et de lui fournir, par des relances appropriées et des questions opportunes – c'est-à-dire en adéquation*

*avec les conditions sociales d'existence et le sens des expériences vécues –, les moyens d'exprimer – et de découvrir peut-être pour la première fois – une partie d'elle-même jusque-là plus ou moins ignorée, parce qu'enfouie sous l'épaisseur des habitudes et des contraintes de la vie sociale » (Paugam, 2008).*

Nous avons également proposé aux étudiants de répondre, de manière bimensuelle, à un courriel les interrogeant sur les ressources mobilisées dans le cadre du cours qui faisait l'objet de l'entretien. Plus qu'un réel outil de récolte de données « prêtes à l'emploi », ces similis carnets de bord nous ont permis de mieux préparer le second entretien et de guider celui-ci ; ils offraient effectivement un matériel riche, notamment concernant l'évolution temporelle des outils mobilisés.

## **5.2. L'analyse des données**

Ces entretiens ont tous été enregistrés avec l'accord des participants – en leur assurant l'anonymat – et ont fait l'objet d'une retranscription totale. Nous avons ensuite procédé à une double analyse : d'une part, une analyse verticale – ou individuelle – permettant, par une modélisation de l'EPA de chaque apprenant dans le cadre du processus de production ou d'utilisation d'un support d'étude, de détailler précisément les artefacts à leur disposition, les processus de genèse instrumentale en jeu, les schèmes d'utilisation mobilisés et les systèmes et sous-systèmes d'instruments construits. D'autre part, nous avons réalisé une analyse horizontale – thématique – pour l'ensemble des étudiants afin de dégager des récurrences dans la manière de mobiliser les outils et ressources au sein de l'EPA ; chaque retranscription a fait l'objet d'un traitement partiel permettant d'élaborer une synthèse de l'ensemble des entretiens, selon la méthode de catégorisation « par tas » (Bardin, 2007). Même si certaines thématiques ont été récupérées de notre questionnaire d'entretien, les catégories ont fait l'objet d'une classification progressive permettant de faire émerger le titre de chaque catégorie en fin d'opération. Ensuite, un travail de synthèse par thématique a été effectué.

## **6. Résultats et discussion**

### **6.1. L'EPA, un système d'instruments**

#### **6.1.1. L'approche systémique de l'environnement personnel d'apprentissage**

L'analyse des entretiens comme celle des carnets de bord montre que les étudiants s'approprient un ensemble d'artefacts qu'ils combinent afin de former un EPA. Bien que ce dernier ne soit pas évoqué en ces termes,

de nombreux passages issus de nos retranscriptions témoignent de la conscience des apprenants d'une gestion de leurs ressources et de leurs instruments d'apprentissage tant pour le travail individuel que collaboratif.

*« Je retravaille mes notes sur mon ordinateur et, parfois, avec les podcasts. Si je ne comprends pas quelque chose, je vais chercher l'information sur Internet. À vrai dire, pour moi, le cours en présentiel n'est pas très utile. Il y a des milliards de sites spécialisés, académiques ou de vulgarisation. Il y a Youtube. Si on ne comprend pas, on va là-dessus. Il y a aussi des sites spécialisés pour poser des questions pointues et avoir des réponses correctes. »* (Étudiant 9 – Cours de cognition numérique).

*« On utilise Skype et Google Doc pour la rédaction des rapports ; c'est l'environnement que nous nous sommes créés. Ça nous permet de travailler tous sur notre ordinateur, à une même tâche, et de faire comme si on était l'un à côté de l'autre. C'est vraiment simple. En semaine, on a beaucoup de cours et de travaux pratiques... C'est difficile de se voir pour travailler. Le week-end, on retourne chez nos parents. Donc on fait ça en soirée ou le week-end, à distance. C'est bien plus pratique pour tout le monde. [...]Parfois, le soir, même si les autres ne sont pas là, je vais relire leurs parties. Je mets des commentaires. J'avance aussi dans ma partie. C'est vraiment plus simple que de se voir à une heure précise dans un endroit précis. »* (Étudiant 16 – Cours de zoologie).

À l'instar des travailleurs observés par Lefort (1982) ou Bourmaud (2006), les instruments auxquels recourent les étudiants forment un ensemble cohérent au service de l'atteinte de leurs objectifs.

*« Je sais que j'utilise plein de trucs [L'étudiant a énoncé 12 instruments qui entrent en interaction dans son apprentissage du cours] mais, pour moi, ça forme un tout pour réussir le cours. C'est difficile d'assembler et ça dépend des cours mais tu ne peux pas juste étudier les slides du prof. Il faut combiner intelligemment tout ça. »* (Étudiant 8 – Cours de cognition numérique).

Cet aspect systémique de l'EPA engendre une appropriation des artefacts dépendante des relations qu'ils entretiennent avec les autres instruments du système. L'analyse croisée des entretiens et des carnets de bord a notamment permis de reconstituer les genèses instrumentales de la prise de notes en auditoire – sur papier ou ordinateur. Comme le montre la figure 2, il est possible de dégager trois « types » – au sens d'idéaux-types – de prise de notes : les étudiants qui écrivent quasiment l'entièreté des propos de l'enseignant, les étudiants qui notent à la volée certaines in-

formations et ceux qui n'écrivent rien si ce n'est, pour certains, un plan des concepts abordés, la *macrostructure* de l'exposé de l'enseignant.

Au sein d'une même finalité – ou un même « produit fini » – se *cachent* plusieurs schèmes d'utilisation – nous omettons volontairement la complexité du processus. Dans le cadre du deuxième type de prise de notes, nous pouvons en distinguer cinq : 1) la prise de notes sur un support – feuille ou ordinateur – dans l'amphithéâtre (dans l'optique de compléter chez soi le polycopié fourni) ; 2) la prise de notes sur un support – feuille ou ordinateur – dans l'auditoire (dans l'optique de compléter chez soi le diaporama fourni) ; 3) la prise de notes directement dans le polycopié afin de compléter celui-ci ; 4) la prise de notes directement sur le diaporama afin de compléter celui-ci ; 5) la prise de notes directement sur une feuille de papier en indiquant les aspects à revoir dans le podcast.

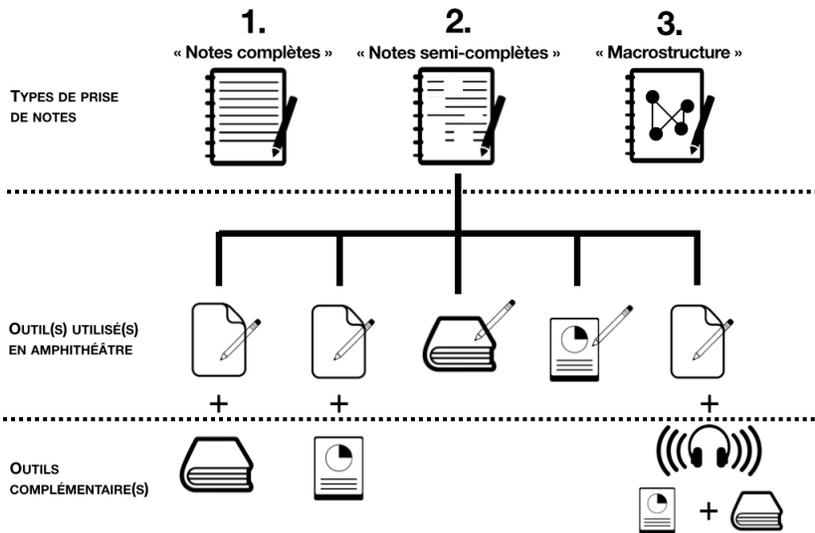


Figure 2 • Outils utilisés lors de la prise de « notes semi-complètes » présentés en deux niveaux : en amphithéâtre et hors amphithéâtre

Si les schèmes peuvent sembler similaires dans leur description, une analyse plus fine, et notamment celle des documents produits, permet d'observer que la prise de notes s'adapte à l'outil qui précède – comme le polycopié que l'apprenant complète et, parfois, a lu avant le cours – ou suit – tel que le podcast auquel il pourra ensuite se référer.

« Je fais ça deux fois sur le quadrimestre : je prends mes cours et je re-prends tous les endroits où j'ai un "attention" et je complète avec les podcasts. [Les attentions, vous les notez durant le cours ?] Oui, comme je sais qu'il y a le podcast ; dès que j'ai un doute ou que je ne comprends pas, je note attention, je prends le temps d'écouter et ensuite, dès que c'est ok, je recommence à prendre des notes. » (Étudiant 11 – Cours de cognition numérique).

Ces exemples nous permettent d'observer le caractère systémique de l'EPA et mettent en exergue des relations fortes entre les instruments qui le composent, formant ainsi un ensemble homogène. Dans la partie suivante, nous analysons plus précisément ces propriétés qui définissent ce système d'instruments particulier.

### **6.1.2. Les propriétés d'un EPA comme système d'instrument**

#### **6.1.2.1. L'hétérogénéité des ressources participant à l'organisation systémique des instruments**

Dans la lignée des résultats avancés par Lefort (1982), Vidal-Gomel (2001, 2002) et Bourmaud (2007), les ressources participant à l'organisation systémique des instruments au sein de l'EPA sont de nature particulièrement hétérogène. D'une part, nous pouvons observer une complémentarité entre des instruments *institutionnels* ou *formels* – comme la plate-forme virtuelle, les supports officiels, les podcasts – et des instruments *non institutionnels* ou *informels* tels que les groupes Facebook ou les dossiers Dropbox partagés. D'autre part, comme nous le détaillerons *infra*, ces ressources sont à la fois numériques – allant de la plate-forme virtuelle institutionnelle Blackboard à Facebook en passant par d'autres Google Docs – et non numériques – notes papier, schémas découpés, livres de référence, lectures supplémentaires, etc.

#### **6.1.2.2. Les systèmes et les sous-systèmes**

L'exemple de la création d'un support de cours par Marie – figure 3 détaillée *infra* – illustre que l'organisation des systèmes d'instruments s'opère en plusieurs niveaux (Bourmaud, 2007) ; l'agrégation de sous-systèmes formant d'autres systèmes. L'EPA est une sorte de « macrosystème » composé de systèmes d'instruments principaux (ceux des domaines d'activités du sujet ; *i.e.* la création d'un support de cours), organisés eux-mêmes en sous-systèmes d'instruments (ceux des familles d'activités ; *i.e.* lire d'autres ressources, écrire le support d'étude, etc.) qui se composent à leur tour en sous-systèmes (classes de situations ; *i.e.* prendre des notes de cours). Néanmoins, l'organisation en niveaux de

l'EPA, plus qu'un emboîtement linéaire, défini et balisé, s'avère un processus subissant des interactions continues et réciproques (Bandura, 2003) entre les facteurs personnels de l'étudiant, ses comportements (activité, actions) et son environnement. En ce sens, un même domaine d'activités – tel que la création d'un support de cours – ne fera pas appel aux mêmes familles d'activités en fonction du lieu où l'apprenant se trouve (en amphithéâtre, en bibliothèque, à son domicile ou en situation de mobilité), du temps dont il dispose, voire de ses conceptions d'apprentissage. L'EPA possède effectivement des caractéristiques propres qui abolissent les notions d'espace et de temps ; il est un vecteur d'apprentissage au-delà des frontières que Charlier définit comme un « *apprentissage reconnu par l'adulte comme une expérience significative développée dans plusieurs espaces et temporalités et médiée par les technologies* » (Charlier, 2013).

### **6.1.2.3. Les qualités émergentes des systèmes d'instruments**

Bourmaud (2007) met en exergue quatre types d'émergence – c'est-à-dire des « *qualités et propriétés qui naissent de l'organisation d'un ensemble* » (Morin et Le Moigne, 1999) – issus de la théorie des systèmes et des caractéristiques d'un système : la complémentarité des fonctions, la redondance des fonctions, l'existence d'un instrument pivot et l'existence d'un sous-système pivot. Nos résultats montrent que les environnements personnels d'apprentissage possèdent également ces différents types d'émergence.

*La complémentarité et la redondance des fonctions.* La première a déjà été illustrée dans les exemples susmentionnés ; instruments formels et informels se complètent afin de répondre aux besoins des étudiants et forment l'EPA. La seconde s'observe, notamment, au regard du nombre d'instruments que les étudiants s'approprient et qui possèdent des fonctions similaires dans l'optique de palier les contraintes temporelles, matérielles ou environnementales.

« *Oui, je prends des notes. Même si les slides de l'enseignant sont complets. [...] Je vais aussi piocher dans les résumés de l'année passée ou je demande ceux de cette année. [...] Au besoin, il y a aussi les podcasts pour compléter les notes.* » (Étudiant 2 – Cours de chimie physique et applications industrielles).

L'impact de ces contraintes se marque principalement entre le premier et le second entretien : entre ces deux moments, plusieurs étudiants ont été amenés à modifier la configuration de leur EPA en changeant de stratégie ainsi que d'instrument dans l'optique de parvenir à leur objectif

premier, la réussite de leur examen. En début de semestre, lors du premier entretien, les étudiants nous ont fait part de « stratégies espérées » à mettre en œuvre dans le cadre du cours telle que la réalisation d'un support d'étude avec ses propres notes prises lors des cours ; toutefois, nous pouvons remarquer qu'ils recueillent également les notes de condisciples, voire des résumés des années antérieurs. Cela montre que la fonction qui peut s'avérer défaillante – la prise de notes en cours – peut être assurée par une autre ressource aisément mobilisable par l'étude – les notes d'un condisciple. Les notes d'autres condisciples et les notes des années antérieures forment une ou plusieurs solutions alternatives en cas de défaillance de l'artefact issu de la « stratégie espérée ».

L'existence d'un *instrument pivot* était avancée par Minguay (1997) et étayée par Bourmaud (2006). Dans le cadre des EPA, Facebook joue ce rôle : comme le montrent Bonfils et Peraya (2014) dans ce numéro et comme nous l'avons constaté dans nos premiers travaux (Roland, 2013a) sur ces environnements, les réseaux socionumériques forment aujourd'hui la pierre angulaire des EPA et, *de facto*, jouent un rôle d'organisateur des autres instruments du système : c'est par l'intermédiaire de Facebook que s'organisent les prises de notes collaboratives (Google Drive), la répartition des horaires de travaux pratiques (Doodle), l'échange de documents (Dropbox), etc. Facebook facilite le lien entre ces différents instruments en les centralisant en un même endroit ; il joue un rôle d'organisateur et de création de cohérence entre l'ensemble des instruments. Le site de réseau social apparaît comme incontournable pour la plupart des étudiants ; il est l'un des instruments les plus cités au sein du corpus total et s'avère également largement évoqué au sein des différentes classes de situations.

Nos résultats démontrent également l'existence d'un *sous-système pivot* du système d'instruments ; ce sous-système pivot « dépasse le concept d'instrument pivot unique et renforce la notion de sous-système. » (Bourmaud, 2007) en organisant les autres instruments, voire les autres sous-systèmes d'instruments. Le support d'étude rédigé par l'étudiant<sup>ii</sup> joue, par exemple, ce rôle de sous-système pivot ; il organise plusieurs sous-systèmes d'instruments (l'ensemble des instruments non numériques de prise de notes, l'ensemble des instruments numériques de prise de notes, les supports de prise de notes, etc.) et crée de la cohérence entre ceux-ci. Il est par ailleurs l'un des sous-systèmes les plus mentionnés par les étudiants. Les médias socionumériques forment quant à eux un autre sous-système pivot.

#### 6.1.2.4. La robustesse et l'adaptabilité des systèmes d'instruments

La double caractéristique susmentionnée de complémentarité et de redondance contribue, telle que soulignée par Bourmaud (*ibid.*), à une adaptabilité du système, lui offrant une certaine robustesse. Le système se contextualise et prend ainsi en compte les contraintes tout en ayant recours à la redondance des fonctions, voire d'instruments afin de palier toute défaillance. Les étudiants jugent toutefois ces instruments de substitution moins efficaces, moins pratiques, moins sûrs et peu précis. Néanmoins, il s'avère toujours possible et utile pour eux d'y avoir recours : le résumé d'un condisciple est ainsi toujours décrit comme une solution de secours que les étudiants mobilisent s'ils sont dans l'impossibilité de réaliser leur propre support de cours.

#### 6.1.2.5. D'autres propriétés

L'analyse des EPA des étudiants nous permet également d'avancer d'autres propriétés des systèmes d'instruments : les boucles de rétroaction au sein du système, la fonction d'instrument pivot inter-personnel, les catachrèses systémiques<sup>iii</sup> et les influences extérieures – personnelles et environnementales.

L'EPA en tant que méta-système semble évoluer sur base de *boucles de rétroaction* ; les étudiants évaluent, à divers moments, les forces et les faiblesses des éléments de l'EPA mis en œuvre – ainsi que des sous-systèmes associés – et, si nécessaire, modifient certains de ceux-ci afin de tendre vers une meilleure efficacité du système. Nous pouvons ainsi observer des rétroactions positives engendrant une appropriation similaire – ou améliorée – d'un artefact qui a permis d'atteindre les résultats attendus, voire de les dépasser, ainsi que des rétroactions négatives visant à modifier le processus d'appropriation de l'outil, voire à abandonner son utilisation.

*« En cours... Je ne fais que prendre notes et, souvent, je ne comprends plus par la suite. Là, c'est "LE" cours où j'ai l'impression qu'il est resté dans ma tête ; alors que d'autres cours, je les ai bossés peut-être aussi pendant une semaine mais c'est pas rentré comme avec les podcasts. Je ne sais pas. Donc l'année prochaine, s'il y a encore un cours avec les podcasts, je fais la même chose [L'étudiante ne va pas au cours et travaille uniquement avec les podcasts]. »* (Étudiante 14 – Cours de cognition numérique).

Au-delà de sa propriété d'instrument pivot du système intra-personnel de l'apprenant, Facebook peut être analysé comme un *instrument pivot inter-personnel*. En effet, de par ses propriétés ainsi que par les détournements opérés par les étudiants, nous pouvons observer que Facebook se

place comme le pivot entre les différents EPA des étudiants d'un même « groupe classe » et joue le rôle de passerelle, voire d'organisateur entre ces différents EPA. Ces résultats sont également observés par Bonfils et Peraya (2014) dans ce numéro.

La catachrèse a été définie par Rabardel comme « *l'utilisation d'un outil à la place d'un autre ou l'utilisation d'outils pour des usages pour lesquels ils ne sont pas conçus* » (Rabardel, 1995). Dépassant la *catachrèse instrumentale*, nos résultats permettent d'observer des *catachrèses systémiques*. Plus qu'un unique instrument détourné, les apprenants se créent des systèmes qui se fondent sur un ensemble d'outils détournés. C'est ainsi le cas pour le sous-système « médias socionumériques » que les étudiants détournent à des fins académiques (Roland, 2013b) : en agrégeant, autour de Facebook, des outils comme Dropbox, Doodle, Skype et d'autres, ils créent un sous-système d'instruments détournés mais adaptés à leurs besoins et engendrant, de la sorte, un écart avec les usages prévus par les concepteurs. Les usages « académiques » développés par les étudiants sur les médias socio-numériques ne relèvent pas des fonctions premières de ceux-ci, notamment pour Facebook. Ils relativisent d'ailleurs l'aspect de « réseau » en ce qui concerne les activités académiques ; le groupe permettant surtout de collaborer avec des individus sans être directement *amis* avec ceux-ci sur le site de réseau social. Dès lors, les fonctionnalités de Facebook sont détournées afin de favoriser des usages particulièrement éloignés de ceux pensés par les concepteurs. En d'autres termes, par cet intermédiaire, les médias utilisés ne présentent plus une caractéristique de site de *réseau social* mais plutôt de site de *computation sociale*, par les mises en relation et les partages d'informations, les utilisateurs collaborent à la construction d'objets communs.

Enfin, nos résultats mettent également en lumière des influences extérieures qu'il conviendra d'étudier de manière plus approfondie. Nous avons effectivement pu mettre au jour des variations inter-dispositifs et intra-dispositifs en termes de systèmes d'instruments. En premier lieu, au sein d'un même dispositif pédagogique, les systèmes d'instruments déployés par les étudiants seront beaucoup plus similaires qu'entre étudiants de dispositifs pédagogiques différents. Ces résultats peuvent être éclairés par les travaux d'Entwistle et Peterson (2004) qui concluent à des relations entre les pratiques pédagogiques de l'enseignant et les stratégies d'apprentissage des étudiants. Ainsi, les professeurs utilisant une pédagogie centrée sur l'étudiant – par opposition à une approche transmissive – favorisent, chez leurs étudiants, des approches d'étude en profondeur

(Prosser & Trigwell, 1997 ; 1999). Nous pouvons également observer une influence dite sociale au sein des « groupes-classe » : d'une part, une influence informationnelle lorsque les étudiants se basent sur les informations détenues par des anciens étudiants et se conforment à celles-ci s'ils les jugent efficaces ; ceci illustre la théorie de la comparaison sociale (Oberlé & Drozda-Senkowska, 2006). Ainsi, dans le but d'augmenter la confiance dans leur jugement ou d'avoir des opinions bien fondées – et manquant pour ce faire de critères objectifs ou de renseignements suffisants –, les étudiants se tournent vers d'autres – souvent les « anciens » – pour obtenir de l'information voire comparer leurs choix à ceux-ci.

*« J'ai demandé aux étudiants de Master qui avaient réussi [quels sont les supports qu'ils utilisaient]. Je me dis que s'ils réussissent en utilisant tel résumé, ou en travaillant avec les podcasts, c'est que ça doit fonctionner. »*  
(Étudiant 13 – Cours de cognition numérique).

D'autre part, nous observons une influence dite normative : un étudiant tend à avoir recours aux ressources qui sont communément partagées au sein du groupe qu'il fréquente. La fonction normative exprime ainsi « *la pression qu'exerce le groupe sur les individus par les normes et les règles de comportement qu'il suggère : dévier des normes du groupe, c'est courir le risque d'être exclu* » (Decrop et al., 2004). Cette influence est particulièrement observable pour l'utilisation de Facebook : c'est parce que « *tous les étudiants y sont* » ou « *qu'il faut y être si on souhaite obtenir les informations* » que de nombreux étudiants ont recours au réseau social. Ces variations comportementales inter-dispositifs restent donc à investiguer par rapport au pôle environnemental. En second lieu, une analyse plus individuelle amène à constater qu'il existe également des variations intra-dispositifs : au sein d'un dispositif pédagogique particulier, les EPA, ainsi que les actions et procédures qui les sous-tendent varient particulièrement en fonction de chaque étudiant. Comme l'indique Richardson (2011), si les stratégies d'apprentissage des étudiants sont, certes, influencées par leur environnement scolaire – tel qu'indiqué *supra* –, elles sont également influencées par la perception même de l'étudiant de son contexte scolaire : comme l'indique l'auteur, un étudiant ayant une perception positive de son contexte sera ainsi plus susceptible d'adopter des stratégies visant un apprentissage en profondeur. En ce sens, certains de nos résultats laissent à penser que les facteurs personnels influencent les facteurs comportementaux tout autant que les facteurs environnementaux ; nous reviendrons d'ailleurs *infra* sur ces derniers.

En d’autres termes, ces premiers résultats confirment l’intérêt et la pertinence de l’approche sociocognitive de Bandura en montrant des influences dynamiques et réciproques du dispositif pédagogique – dimension environnementale – et de l’individu lui-même – dimension personnelle – dans les pratiques d’appropriation d’outils par les étudiants de l’enseignement supérieur.

## 6.2. L’EPA, entre continuités et discontinuités numériques

### 6.2.1. Un environnement d’apprentissage hybride

À l’instar d’Attwell (2007), nous considérons que l’EPA se compose notamment d’un ensemble d’outils et de services que l’individu mobilise quotidiennement pour apprendre. Toutefois, si comme d’autres (Downes, 2007 Bonfils & Peraya, 2010 ; Peraya & Bonfils, 2012), Attwell évoque les outils et services « numériques », il nous semble également nécessaire d’envisager l’EPA comme un ensemble complémentaire d’instruments numériques et non numériques.

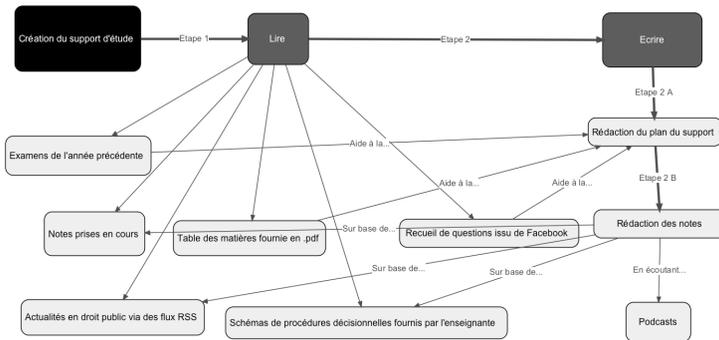


Figure 2 • Le sous-système d’instruments pour la création d’un support d’étude de Marie

En adoptant une telle approche systémique, l’analyse de la genèse instrumentale de certains artefacts ainsi que des schèmes d’usage associés permet d’observer une réelle complémentarité entre instruments numériques et non numériques ; c’est ainsi le cas pour l’exemple susmentionné ou pour Marie (figure 1), étudiante d’un cours de droit constitutionnel en Faculté de Sciences politiques, dont le sous-système de création du support d’étude (présenté dans la figure 2 dont nous détaillons uniquement certains aspects) se compose d’outils et de services issus du web, certains qu’elle transpose d’ailleurs dans un format « non numérique », ainsi que d’un ensemble d’outils « non numériques ». Cet exemple n’a pas pour

vocation de généraliser notre propos mais bien d'offrir une illustration de la complémentarité entre outils numériques et non numériques.

Comme nous le voyons, la création du support peut être décomposée en un ensemble d'actions ou procédures (Bégin, 2008). Dans un premier temps, Marie va (re)lire ses notes prises en cours et va souligner et surligner différentes informations en cherchant à identifier les composantes ou les caractéristiques de certains points du cours, à identifier les multiples étapes ou procédures – judiciaires, dans son cas –, à trouver des rapports d'importance ainsi que des rapports d'ordre ou de séquences. Ces actions peuvent faire appel à différents instruments : souligner avec un stylo de couleur, surligner avec un *Stabilo* de couleur, retracer les étapes avec des fiches, etc. Dans un deuxième temps, Marie s'attèle à la réalisation d'un plan du support qui lui offre une table des matières du cours. Ce plan est rédigé à partir de la table des matières distribuée par l'enseignante à laquelle Marie ajoute des informations trouvées sur Internet – notamment des anciens examens partagés sur Facebook – pour créer un support d'étude en adéquation avec les attentes de l'enseignante. Dans un troisième temps, Marie va produire son support d'étude final sur base de la table des matières constituée. Elle utilise les éléments mis en évidence dans ses notes écrites (lors de l'étape 1) qu'elle vérifiera avec des podcasts – écoutés en ligne par l'intermédiaire de son ordinateur – tout en ajoutant, pour illustrer des concepts théoriques, des exemples issus de la presse qu'elle suit par le biais de flux RSS<sup>iv</sup>. Qui plus est, si elle se retrouve face à un problème de compréhension, elle se tournera en priorité vers Internet – pour consulter la constitution belge ou pour trouver des informations sur d'autres sites –, ensuite vers le livre de référence, ensuite vers le groupe Facebook où elle posera sa question et, si nécessaire, vers l'enseignant au prochain cours.

Par l'intermédiaire de cette illustration, nous pouvons observer que la création du support d'étude mobilise simultanément des outils numériques, des outils non numériques ainsi que des instruments que nous pourrions qualifier d'*hybrides* – c'est-à-dire résultant de l'appropriation d'un artefact numérique en un instrument non numérique, ou d'un artefact non numérique en un instrument numérique. Les flux RSS (outil numérique), par exemple, font l'objet de trois schèmes d'utilisation – à trois moments différents – afin d'aboutir à son intégration dans le support d'étude (outil non numérique) : premièrement, les flux font l'objet d'une sélection et sont placés dans un agrégateur de flux RSS – *Netvibes* dans le cas de Marie. Deuxièmement, de manière régulière, Marie lit les informa-

tions disponibles sur les différents flux et conserve, dans un document électronique, l'ensemble des articles pertinents vis-à-vis du cours. Troisièmement, lors de la rédaction du support d'étude, elle résume, de manière manuscrite, les articles archivés qu'elle juge utiles en fonction des problématiques traitées dans le cours.

### **6.2.2. L'hybridation instrumentale personnelle et les pratiques numériques sociales**

Sur l'ensemble de notre corpus, nous avons pu voir émerger deux grandes familles de situations engendrant deux types d'appropriation différente des artefacts : d'une part, l'appropriation dans le cadre d'un usage individuel et, d'autre part, l'appropriation dans le cadre d'un usage collectif.

Dans le premier cas, nous avons observé des pratiques associant le recours à des outils et ressources numériques et non numériques. Dans ces situations, l'apprenant tend souvent à faire prendre en charge une fonction habituellement réalisée par un instrument numérique par un instrument non numérique ; plus conforme à leurs schèmes et objectifs personnels ; ce que nous appelons le processus d'*hybridation instrumentale*, c'est-à-dire un processus de genèse instrumentale au sein duquel l'instrumentalisation transpose la fonction d'un outil numérique à un outil non numérique ou inversement. Cette *hybridation instrumentale* se justifie par exemple par le fait de « *pouvoir mieux gérer les informations* », par « *besoin de réécrire soi-même et de construire son cours* » ou encore de ne pas « *dépendre d'une connexion à Internet.* »

« *Je retiens mieux quand j'écris et, en plus, ça me tient concentré.* »  
(Étudiant 22 – Cours de psychologie du développement).

Au sein de notre corpus, ce processus d'*hybridation instrumentale* est justifié par des raisons personnelles, centrées sur la facilité et l'utilisabilité des instruments non numériques. Comme le soulignent Simonian et Audran, les étudiants ont tendance à utiliser un outil à deux conditions : d'une part, « *ils perçoivent une utilité (gain espéré) ; perception nécessitant une certaine connaissance théorique et/ou pratique des fonctions de l'outil* » et, d'autre part, « *ils possèdent une familiarité technique suffisante de l'outil en question pour l'utiliser rapidement et facilement ce qui dépend en partie des schèmes stimulés par l'outil lui-même* » (Simonian & Audran, 2012). Dans le cadre d'un usage personnel, les étudiants préfèrent utiliser des supports connus, maîtrisés et jugés comme efficaces. Sur ce point, la rédaction d'un support d'étude *à la main* est souvent mentionnée par les étudiants de notre corpus, car l'acte même de rédaction constitue une étape de

l'apprentissage jugée comme efficace ; même si, au départ, la prise de notes lors des séances en présentiel se fait, pour des raisons de rapidité, sur un ordinateur.

À l'opposé, lorsque l'usage est d'ordre collectif – partage de notes de cours, travaux de groupes, etc. –, les étudiants auront tendance à privilégier le versant numérique, car il s'avère, pour eux, plus simple et intéressant de partager de l'information par ce biais. Ainsi, comme l'exprime Florian, sa prise de notes est habituellement manuscrite<sup>v</sup>. Toutefois, lors d'un cours précis, il doit partager ses notes car la plupart de ses amis sont absents à cause d'un chevauchement d'horaire ; il saisit les informations sur ordinateur afin de les transmettre plus facilement. C'est ainsi parce que Florian subit des contraintes extérieures – la nécessité de partager ses notes facilement avec ses condisciples – qu'il fait le choix du numérique. Ce comportement est observé dans l'ensemble de notre corpus au sein duquel le comportement de photocopiage des notes manuscrites est quasiment absent. Le versant de l'EPA tourné vers le collectif tend, dès lors, à privilégier des outils numériques pour des facilités de partage et de travail collaboratif. À nouveau, le recours à ces outils s'explique par des critères d'utilité et de familiarité avec ceux-ci. Cette combinaison entre utilité et familiarité explique notamment l'utilisation massive de Facebook qui répond, d'une part, à des besoins d'appropriation et d'interaction des contenus d'apprentissage mis à disposition par leurs enseignants, de centralisation de l'ensemble des informations institutionnelles, de notification de toute nouvelle information, de partage des documents entre étudiants ; d'autre part, au regard des faibles compétences technologiques des étudiants (Poellhuber, 2013), Facebook, le site de réseau social qu'ils fréquentent quasiment tous, semble l'outil le plus simple à mettre en œuvre afin de répondre à ces différents besoins.

## **7. Conclusion**

Cet article a pour objectif de questionner la notion d'EPA dans sa dimension purement numérique ainsi que de l'appréhender en tant que système d'instruments. Approcher l'EPA par ce prisme en nous intéressant principalement à la réalisation ou à l'utilisation de supports d'étude nous a amenés à découvrir les complémentarités et relations qui existent entre les outils numériques et non numériques. Considérer cet environnement comme une émanation d'artefacts uniquement numériques est, à notre sens, problématique car cette vision omet complètement les relations que ces instruments – les artefacts numériques appropriés – peuvent entretenir avec d'autres instruments non numériques. L'apprentissage au-delà des

frontières mis en exergue par Charlier (2013) ne pourrait-il pas débiter par une lecture fortuite sur le web qui amènerait ensuite l'apprenant à faire des recherches en bibliothèque sur une thématique précise ? S'en suivrait une inscription sur les réseaux sociaux permettant d'appartenir à une communauté en ligne offrant la possibilité d'échanger en tout lieu et en tout temps sur ladite thématique et de consigner toutes ses « trouvailles » dans un cahier physique.

Comme nous avons pu le montrer, l'EPA peut être considéré comme système hybride d'instruments. Cette *hybridité* varie en fonction des contextes, des contraintes, des besoins de l'apprenant ainsi que des calculs rationnels par rapport à l'utilité et à la pertinence des outils (Bétrancourt, 2007 ; Simonian & Audran, 2012 ; Uyttebrouck, 2005) ainsi que de l'affordance des outils (Norman, 1988). Toutefois, à l'heure actuelle, s'il semble illusoire de penser l'EPA comme *purement non numérique*. Il nous apparaît tout aussi illogique de le penser comme uniquement un *construit numérique*. Néanmoins, une définition de l'EPA se doit d'être établie afin de travailler sur un objet de recherche qui fasse consensus. Si cet objet se voit alors défini dans des termes purement numériques ; nous insistons sur la nécessité d'une approche scientifique systémique permettant de prendre en compte les relations que ces outils numériques entretiennent avec d'autres outils non numériques. En d'autres termes, l'analyse de l'appropriation des technologies ne doit pas se centrer uniquement sur ces nouvelles technologies mais également sur les liens qu'elles entretiennent avec d'autres outils ou ressources non numériques.

Les perspectives pour la recherche sont nombreuses et le lecteur intéressé trouvera dans ce numéro des pistes interdisciplinaires. Une première étape s'avère être la nécessité de convenir d'une définition à propos de cet objet de recherche afin de pouvoir mobiliser des théories et modèles propices à son étude. Notre appréhension de l'EPA dans une dimension sociocognitive se doit d'être opérationnalisée de manière empirique et fera l'objet du premier volet de notre thèse de doctorat. À côté de celle-ci, de nombreuses pistes d'approche scientifique de l'EPA telles que l'agentivité humaine (Jézégou, 2014), l'autorégulation environnementale (Jézégou, 2011) ou encore l'apprentissage au-delà des frontières (Charlier, 2013) pourront être développées. Cet article fait également émerger des pratiques – telle que l'hybridation instrumentale – qu'il conviendra d'étudier par le biais de travaux ultérieurs. Par ailleurs, les recherches sur les EPA amènent à de nouveaux questionnements, notamment concernant le rapport au savoir des étudiants, qui nécessitent d'être investigués depuis

longtemps : « *Internet popularise en effet de nouvelles procédures permettant d'accéder à de l'information numérisée, de la traiter, de s'assurer de sa validité. Mais celles-ci sont fondées sur des modes sophistiqués de traitement automatique de données et nécessitent une forme de compréhension de ce qui est en jeu.* » (Baron & Bruillard, 2001). Ainsi, tous les étudiants ne possèdent pas les compétences nécessaires à une gestion optimale de leur EPA (Dabbagh & Kitsantas, 2012). Sur un plan plus technique, vu leur manque de connaissances des outils à disposition (Poellhuber, 2013), les apprenants nécessitent aide et intervention pédagogiques afin de choisir les outils adéquats en vue d'atteindre leurs objectifs d'apprentissage (Cigognini et al., 2011). De même, les résultats de ces recherches ne pourront pas être ignorés par les professeurs de l'enseignement supérieur ou les formateurs d'enseignants. Les enseignants voient, dans l'émergence de ces EPA, l'environnement de leurs pratiques d'enseignement évoluer à grand pas, ce qui ne peut être sans incidence sur la mutation de leurs pratiques professionnelles.

- 
- 1 BA : Bachelor of Arts – BA2 : Licence 2e année – BA3 : Licence 3e année – MA1 : Master 1ère année – MA2 : Master 2e année
  - 2 Voir la figure 2 *infra*.
  - 3 Nous définirons cette notion *infra*.
  - 4 Il s'agit d'un fichier dont le contenu est produit automatiquement en fonction des mises à jours d'un site web.
  - 5 « Je retiens mieux quand j'écris et, en plus, ça me tient concentré. » (Étudiant 22 – Cours de psychologie du développement)

## **BIBLIOGRAPHIE**

- ATWELL G. (2007). The Personal Learning Environments – the future of eLearning? Dans *eLearning Papers*. 1(2). En ligne : <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media11561.pdf>
- BANDURA A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- BANDURA A. (2003). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles : De Boeck.
- BARDIN L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses universitaires de France.
- BARON G.-L., BRUILLARD E. (2001). Une didactique de l'informatique ? *Revue française de Pédagogie*, 135, 163-172.

BEGIN C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*. 34(1), 47-67.

BÉGUIN P., RABARDEL P. (2000). Concevoir pour les activités instrumentées. *Revue d'intelligence artificielle*, 14(1-2), 35-54.

BETRANCOURT M. (2007). L'ergonomie des TICE : quelles recherches pour quels usages sur le terrain ? In Charlier, B. et Peraya, D. (Eds). *Regards croisés sur la recherche en technologie de l'éducation*. De Boeck : Bruxelles.

BIGGS J. (1999). *Teaching for Quality Learning at University*. SRHE and Open University Press : Buckingham.

BIGGS, J. B. (2005). Aligning teaching for constructing learning. *Higher Education Academy Discussion Paper*. En ligne : [http://www.heacademy.ac.uk/assets/documents/resources/database/id477\\_aligning\\_teaching\\_for\\_constructing\\_learning.pdf](http://www.heacademy.ac.uk/assets/documents/resources/database/id477_aligning_teaching_for_constructing_learning.pdf)

BONFILS P., PERAYA D. (2010). Environnements de travail personnels ou institutionnels ? Les choix d'étudiants en ingénierie multimédia à Toulon. Actes du colloque international EUTIC 2010 *Les usages intelligents des technologies de l'information et de la communication dans la réorganisation universitaire*, Dakar, 2010.

BONFILS, P. PERAYA, D. (2014). Détournements d'usages et nouvelles pratiques numériques : l'expérience des étudiants d'Ingémédia à l'Université de Toulon. STICEF numéro thématique EPA (à paraître).

BOURMAUD G. (2006). *Les systèmes d'instruments : méthodes d'analyse et perspectives de conception*. Thèse de Doctorat de Psychologie Ergonomique. Université Paris 8. En ligne : [http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/bourmaud\\_gaetan.pdf](http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/bourmaud_gaetan.pdf)

BOURMAUD G. (2007). L'organisation systémique des instruments : méthodes d'analyse, propriétés et perspectives de conception ouvertes. Colloque de l'Association pour la Recherche Cognitive – ARCo'07 : Cognition – Complexité Collectif, 61-76. En ligne : [http://hal.inria.fr/docs/00/19/11/28/PDF/061-076\\_Bourmaud.pdf](http://hal.inria.fr/docs/00/19/11/28/PDF/061-076_Bourmaud.pdf)

BUCKLEY C., PITT E., NORTON B., OWENS T. (2010). Students' approaches to study, conceptions of learning and judgments about the value of networked technologies. *Active Learning in Higher Education*, 11(1), 55-65.

CHARLIER, B. (2013). Apprendre au-delà des frontières : entre nomadismes et mobilités. *Savoirs*. 32(2), 61-79.

CHARLIER B. (2014). Les Environnements Personnels d'Apprentissages : des instruments pour apprendre au-delà des frontières. *STICEF vol. 21, numéro thématique EPA* (à paraître).

CIGOGNINI M. E., PETTENATI M. C., EDIRISINGHA P. (2011). Personal knowledge management skills in Web 2.0-based learning. In M. J. W. Lee et C. McLoughlin (Eds.). *Web 2.0-based e-learning : Applying social informatics for tertiary teaching*. Hershey, PA: IGI Global.

CONTAMINES J., GEORGE S., HOTTE, R. (2003). Approche instrumentale des banques de ressources éducatives. *Revue Sciences et Techniques Éducatives* (STE), 10. En ligne : <http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00298189/>

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.

DECROP A., PECHEUX C., BAUVIN G. (2004). La prise de décision dans les groupes d'amis : une étude exploratoire. 3<sup>es</sup> *Journées Normandes de la Consommation*:

*Société et consommations. Rouen, France.* En ligne : [http://www.argonautes.fr/uploads/uploads/documents/Decrop\\_Pecheux\\_Bauvin.pdf](http://www.argonautes.fr/uploads/uploads/documents/Decrop_Pecheux_Bauvin.pdf)

DOWNES S. (2007). Learning networks in practice. *Emerging Technologies for Learning*, 2, 18-27.

ELLIS, R., GOODYEAR, P., O'HARA, A., PROSSER, M. (2007). The university student experience of face-to-face and online discussions: coherence, reflection and meaning. *Research in Learning Technology*, 15(1), 83-97.

ENTWISTLE, N. J., PETERSON, E. R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 407-428.

FIEDLER S., VALJATAGA T. (2010). Personal Learning Environments\_ concept or technology? The PLE Conference Barcelona 6-8 July 2010. En ligne : [http://pleconference.citilab.eu/wp-content/uploads/2010/07/ple2010\\_submission\\_45.pdf](http://pleconference.citilab.eu/wp-content/uploads/2010/07/ple2010_submission_45.pdf)

JEZEGOU A. (2011), Se former à distance : regard sur les stratégies d'autorégulation environnementale d'étudiants adultes. *Savoirs, Revue Internationale de Recherches en Education et Formation d'Adultes*, 24, 79-99.

JEZEGOU A. (2014). Agentivité de l'apprenant et Présence : deux notions pour une intelligibilité des Environnements Personnels d'Apprentissage. *STICEF numéro thématique EPA* (à paraître).

HENRI F. (2014). Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence. *STICEF vol. 21, numéro thématique EPA* (à paraître).

KAUFFMAN J.-C. (2007). *L'entretien compréhensif*. Paris : Armand Colin.

KARSENTI T., RABY C., MEUNIER H., VILLENEUVE, S. (2011). Usage des TIC en pédagogie universitaire : point de vue des étudiants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(3), 6-19.

LUBENSKY R. (2012). *The present and future of Personal Learning Environments (PLE). Deliberations*. En ligne : <http://www.deliberations.com.au/2006/12/present-and-future-of-personal-learning.html>

LEFORT B. (1982). L'emploi des outils au cours de tâches d'entretien et la loi de Zipf-Mandelbrot. *Le Travail Humain*, 45(2), 307-316.

MARQUET P. (2012). Les non-usages des TIC : modélisations, explications, remédiations. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/932> (Consulté le 09 décembre 2013).

MILIGAN C., JOHNSON M., SHARPLES P., WILSON S., LIBER O. (2006). Developing a reference model to describe the personal learning environment. Dans W. Nejdil & K. Tochtermann (Eds.), *Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing – First European Conference on Technology Enhanced Learning*, ECTEL 2006 (pp. 506-511). Berlin Heidelberg : Springer.

MINGUY J.L. (1995). Concevoir pour aider à l'action située. Le travail en passerelle de navires de pêche : rôle de la carte de pêche comme représentation. Thèse de Doctorat d'Ergonomie. CNAM, Paris.

MINGUY J.L. (1997). Concevoir aussi dans le sillage de l'utilisateur. *International Journal of Design and Innovation Research*, 10, 59-78.

MORIN E., LE MOIGNE J.L. (1999). *L'intelligence de la complexité*. Paris : L'Harmattan.

NOGRY, S., DECORTIS, F., SORT, C., HEURTIER, S. (2013). Apports de la théorie instrumentale à l'étude des usages et de l'appropriation des artefacts mobiles tactiles à l'école. *Revue STICEF*, 20. En ligne : [http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/14-nogry-atame/Sticef\\_2013\\_NS\\_nogry\\_14.htm](http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/14-nogry-atame/Sticef_2013_NS_nogry_14.htm)

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

OBERLE D., DROZDA-SENKOWSKA E. (2006). Processus orientés vers la tâche vs processus orientés vers le groupe : une vieille distinction toujours fructueuse ? *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 70, p. 63-72. En ligne : <http://www.cdgai.be/PDF/oberle.pdf>

PAUGAM S. (2008). *La pratique de la sociologie*. Paris : Presses universitaires de France.

PERAYA D., BONFILS P. (2012). Nouveaux dispositifs médiatiques, comportements et usages émergents: Le cas d'étudiants toulonnais en formation à l'Ufr Ingémédia », in *Distance & Médiations des Savoirs*. En ligne : <http://dms.revues.org/126>

PIAGET J. (1968), « Epistémologie et psychologie de la fonction », *Études d'épistémologie génétique*, Vol. XXIII.

Poellhuber, B. (2013). Génération Y, réseaux sociaux et enseignement : entre fascination et rejet. *Actes du Colloque Génération Y, réseaux (anti) sociaux et enseignement ? Entre fascination et rejet*. Bruxelles : Académie Wallonie-Bruxelles.

PROSSER, M., TRIGWELL, K. (1997). Perceptions of the teaching environment and its relationship to approaches to teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 25–35.

PROSSER, M., TRIGWELL, K. (1999). *Understanding learning and teaching: The experience of higher education*. Buckingham: SRHE and Open University Press.

RABARDEL P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

RABARDEL P., BOURMAUD G. (2003). From computer to instrument system: a developmental perspective. *Interacting with Computers*, 15(5), 665-691.

RICHARDSON, J. T. E. (2011). Approaches to studying, conceptions of learning and learning styles in higher education. *Learning and Individual Differences*, 21(3), 288–293.

ROLAND N. (2012). Intégrer le podcasting à l'université : pourquoi ? Comment ? Pour quels résultats ? Dans Bélair, L. (Ed.) *Actes du 27<sup>e</sup> Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)*. Trois-Rivières: Université du Québec à Trois-Rivières, 301-308.

ROLAND, N., UYTTEBROUCK, E., DE LIEVRE, B., EMLIT, P. (2012). Podcasts de cours enregistrés : quels usages pour quels résultats ? Dans Karsenti, T., Collin, S., & Dumouchel, G. (dirs.). *Actes du Colloque scientifique international sur les TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures*. Montréal, QC : Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante, 233-241

ROLAND N. (2013). Les réseaux sociaux comme pierre angulaire de l'environnement personnel d'apprentissage. *Actes du Colloque Colloque Génération Y, réseaux (anti) sociaux et enseignement ? Entre fascination et rejet*. Bruxelles : Académie Wallonie-Bruxelles.

ROLAND, N. (2013). Facebook au service de l'apprentissage : Regards sur quelques pratiques d'étudiants universitaires. *Eduquer*, 102.

ROLAND, N., EMLIT, P. (2013). Le “cours enregistré” : quelle implication de l’enseignant ? Quel intérêt pour les étudiants ? *Actes du 7<sup>e</sup> Colloque Questions de Pédagogies dans l’Enseignement Supérieur*, Sherbrooke.

ROLAND, N., NAUYENS, V. (2013). Enseignement transmissif, apprentissage actif : usages du podcasting par les étudiants. *Actes du 7<sup>e</sup> Colloque Questions de Pédagogies dans l’Enseignement Supérieur*, Sherbrooke.

SCHNEIDER, E. (2013). *Économie scripturale des adolescents : enquête sur les usages de l’écrit de lycéens*. Thèse de doctorat. En ligne : [http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/91/12/28/PDF/A\\_crit\\_principal\\_11.11.2013.pdf](http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/91/12/28/PDF/A_crit_principal_11.11.2013.pdf)

SCLATER N. (2008). *Web 2.0 Personal Learning Environments, and the Future of Learning Management Systems* (Research Bulletin. Issue 13). Boulder. CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. En ligne : <http://pages.uoregon.edu/not/LMS/future%20of%20LMSs.pdf>

SIMONIAN, S., AUDRAN, J. (2012). Approche anthropo-écologique du non-usage. *Recherches & éducations*. En ligne : <http://rechercheseducations.revues.org/1084>

TALBOT L. (2009). *L’évaluation formative*. Paris : Armand Colin.

UYTTEBROUCK E. (2005). Mais pourquoi diable ne lisent-ils pas mes notes de cours en ligne ? *Journal of Distance Education*, 20(1), 39–59.

VAN HARMELEN M. (2008). Design trajectories: four experiments in PLE implementation. *Interactive Learning Environments*, 16(1), 35-46.

VÄLJATAGA T., LAANPERE M. (2010). Learner control and personal learning environment: a challenge for instructional design. *Interactive Learning Environments*, 18, 3, p. 227-291.

VALTONEN T., HACKLIN S., DILLON P., VESISENAHO M., KUKKONEN J., HIETANEN A. (2012). Perspectives on personal learning environments held by vocational students. *Computers & Education*, 58(2), 732–739. En ligne : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511002429>

VERGNAUD G. (2001). Forme opératoire et forme prédicative de la connaissance. *Colloque GDM 2001 La notion de compétence en enseignement des mathématiques, analyse didactique des effets de son introduction sur les pratiques et sur la formation*. Montréal, Jean Portuguais.

VIDAL-GOMEL C. (2001). *Le développement des compétences pour gérer les risques professionnels. Le domaine de la maintenance des systèmes électriques*. Thèse de Doctorat de Psychologie Ergonomique. Université Paris 8. En ligne : [http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/vidal-gomel\\_christine\\_1.pdf](http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/vidal-gomel_christine_1.pdf)

VIDAL-GOMEL C. (2002a). Systèmes d’instruments des opérateurs. Un point de vue pour analyser le rapport aux règles de sécurité. *Pistes* 4(2). En ligne : <http://www.pistes.uqam.ca/v4n2/articles/v4n2a2.htm>

VIDAL-GOMEL C. (2002b). Systèmes d’instruments : un cadre pour analyser le rapport aux règles de sécurité. *Actes du XXXVII<sup>e</sup> Congrès de la SELF* (pp. 134-144). Aix-en-Provence.

VIDAILLET B., D’ESTAINOT V., ABECASSIS P. (2005). *La décision – Une approche pluridisciplinaire des processus de choix*. Bruxelles : De Boeck.

VYGOTSKY L. S. (1997) *Pensée et langage*. Paris : La dispute.

ZANARELLI C. (2003). *Caractérisation des stratégies instrumentales de gestion d’environnements dynamiques : Analyse de l’activité de régulation du métro*. Thèse de Doctorat de Psychologie Ergonomique. Université Paris 8. En ligne : [http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/zanarelli\\_catherine.pdf](http://www.bu.univ-paris8.fr/web/collections/theses/zanarelli_catherine.pdf)