



HAL
open science

Interface et EIAH : du territoire apprenant au territoire de l'apprenant

Arnaud Zeller, Pascal Marquet

► To cite this version:

Arnaud Zeller, Pascal Marquet. Interface et EIAH : du territoire apprenant au territoire de l'apprenant. Colloque Inter-AREF Nancy 2021 "Politiques et territoires en éducation et formation : Enjeux, débats et perspectives", Jun 2021, Nancy, France. hal-03583604

HAL Id: hal-03583604

<https://hal.science/hal-03583604>

Submitted on 21 Feb 2022

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

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

**INTERFACE ET EIAH : DU TERRITOIRE APPRENANT AU TERRITOIRE
DE L'APPRENANT**

Arnaud Zeller*, Pascal Marquet**

* Université de Strasbourg
LISEC (UR 2310)

** Université de Strasbourg
LISEC (UR 2310)

Mots-clés : territoire numérique, EIAH, interface, espace d'apprentissage, activité

Résumé. L'ère numérique qui traverse l'homme est porteuse de nombreux défis dans l'organisation des territoires et des savoirs (Allouche, 2017). Sur une grande partie de ces espaces physiques sont implantés des réseaux et des téléservices leur conférant ainsi l'appellation de territoires numériques (Musso, 2008). A ce titre, l'école constitue un des leviers capacitant entre espaces et communautés, par notamment l'expérimentation de démarches de type territoire apprenant. Les activités d'apprentissage qui s'y déroulent s'appuient largement sur des EIAH, environnements informatiques pour l'apprentissage humains (Tchounikine, 2009). Ces activités médiatisées s'organisent aussi sur le territoire - de - l'apprenant, entre système, norme, tâche, action prescrite et action réalisée. Se pose donc la question du point de vue socio-cognitif, de l'appropriation par l'élève de son territoire personnel comme espace d'apprentissage avec celle du point de vue techno-centré, de l'appropriation de son environnement informatique.

1. Introduction

Creuset d'apprentissage et reflet de l'activité humaine sur son environnement, le territoire est un espace de civilisation, entre nature et culture, mais aussi un lieu d'instabilité et d'incertitudes. Les territoires numériques, par les ressources digitales auxquelles les utilisateurs accèdent, deviennent des territoires augmentés permettant le développement de capacités qui se trouvent amplifiées (Musso, 2008).

A ce titre, l'école constitue un de ces leviers capacitant entre espaces et communautés par notamment l'expérimentation de démarches de type territoire apprenant. Le travail collaboratif qui en résulte favorise le développement des intelligences individuelles et collectives en revisitant à la fois les structures et les activités d'apprentissages qui s'y déroulent. Mais si le territoire peut être appréhendé par le rapport entre une société et son espace, il peut aussi l'être sous l'angle d'un « rapport d'appropriation » (Ripoll & Veschambre, 2002). Or cette appropriation du numérique par d'un côté les élèves et de l'autre, l'institution est complexe, l'usage du numérique entrant « en conflits avec les usages (au sens de la tradition), ainsi que les espaces et les temps scolaires. » (Audran, 2019).

Dans notre recherche, nous étudions le déroulement de ces activités médiatisées, du point de vue de l'apprenant, entre système, norme, tâche, action prescrite et action réalisée, depuis l'environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH) qui caractérisent le territoire *de* l'apprenant. Des études ont montré que la pensée de l'apprenant dans l'usage du numérique s'organise et s'articule avec les représentations de l'environnement réel ou construit, par le rôle des représentations mentales qui amènent à la production des représentations sémiotiques (Hitt, 2004). Ce type de représentations conduit à ce que l'environnement soit notamment approché depuis son caractère fonctionnel. Or, les représentations de contenu médiatisé s'effectuent d'abord par l'interface graphique de l'ordinateur qui se trouve au cœur des interactions entre l'apprenant et l'environnement d'apprentissage. Se pose ainsi la question du point de vue socio-cognitif, de l'appropriation par l'élève de son territoire personnel comme espace d'apprentissage avec celle du point de vue techno-centré, de l'appropriation de son environnement informatique et des résultats qui en découlent.

Nous faisons l'hypothèse que l'interface graphique d'un EIAH est un artefact qui paradoxalement, permet à l'humain de construire et d'interagir avec son territoire numérique, tout en générant des conflits instrumentaux qui perturbent la réalisation de l'activité dans ce construit. Encore aujourd'hui, l'institution ne centre pas encore le contenu de ses enseignements sur les objets qui nous intéressent ici, à savoir l'interface graphique de tout environnement d'apprentissage, comme champ conceptuel doté d'un système d'instruments à s'approprier. Ainsi PIX en tant que service public français en ligne, pour évaluer, développer et certifier les compétences numériques, n'évalue toujours pas, dans le 5ème bloc de compétence environnement numérique, la compétence des étudiants à adapter une interface à l'activité d'apprentissage devant être réalisée.

Pourtant et à titre d'exemple, des travaux révèlent un effet de captation de l'écran sur l'apprenant (Piolat & Roussey, 1992), avec comme explication possible, un des effets

du traitement d'informations visuelles multiples (icônes, texte, images, graphiques, tableaux) qui requiert d'un point de vue cognitif et de la part du sujet, la mobilisation de processus complexes et contraints par la capacité limitée de la mémoire de travail (Gyselinck, 1998).

Dès lors, en nous appuyant sur ce phénomène de captation et à partir d'un état de l'art, nous étudions dans quelle mesure l'interface graphique paradoxalement, soutient mais aussi impacte le déroulement de l'activité instrumentée pour observer, la construction et l'appropriation par l'apprenant, de son territoire numérique. Pour ce faire, nous recourons aux approches développées par Linard (2001) et Marquet (2019).

2. Des territoires numériques au territoire apprenant

Les territoires numériques, par les ressources digitales auxquelles les utilisateurs accèdent, sont devenus des territoires augmentés permettant le développement de capacités qui se trouvent amplifiées (Allouche, 2017). A ce titre, l'école constitue un de ces leviers capacitant entre espaces et communautés par notamment l'expérimentation de démarches de type territoire apprenant. Le travail collaboratif qui en résulte favorise le développement des intelligences individuelles et collectives en revisitant à la fois les structures et les activités d'apprentissages qui s'y déroulent. S'agissant de la notion de Territoire apprenant, les chercheurs (Gwiazdzinski & Cholat, 2021) notent que les politiques publiques appréhendent cette notion comme un label ou un modèle vers lequel tendre, en raison des inégalités en termes d'apprentissage sur ces territoires qui devraient conduire les pédagogues à fabriquer des situations transformatives, concevoir des méthodologies contextuelles et produire des expériences collectives.

Mais, si le territoire peut être appréhendé par le rapport entre une société et son espace, il peut aussi l'être sous l'angle social, le territoire étant dès lors considéré comme une variable dépendante du changement, ou encore, composante du changement, voire représentation de relations sociales complexes. Les territoires peuvent ainsi être étudiés en fonction des mailles de gestion de l'espace mais aussi de leur niveau d'emboîtement. Ils supposent des sentiments d'appartenance, mais aussi d'exclusion, en étant l'objet d'affects collectifs et individuels, d'où l'autre signification donnée au territoire apprenant.

Les territoires numériques qui naissent ou se reconfigurent à des rythmes très soutenus, ont d'abord été perçus comme un immense défi, une menace pour les territoires physiques, par ce qu'ils permettent aux données, aux informations de traverser les espaces, en s'affranchissant des frontières, et un enjeu en termes d'aménagement du territoire, l'objectif étant de mettre à disposition de chaque élève qu'elle que soit sa localisation, d'abord un ordinateur, puis des ressources numériques, puis un réseau et enfin d'autres terminaux numériques comme des tablettes. Si la fin redoutée des territoires ne s'est pas produite, c'est en raison, d'un ajustement mutuel entre les réseaux et les territoires, ajustement qui cependant ne parvient pas à éluder le problème des discontinuités, discontinuité d'accès, discontinuité d'usage et discontinuité de représentations, notamment à l'école et autour de l'école.

Ces discontinuités ont révélé un « rapport d'appropriation » (Ripoll & Veschambre, 2002). En effet, les activités d'apprentissage que l'école organise s'appuient largement sur les EIAH. Ces activités médiatisées se déroulent sur le territoire de l'apprenant, entre système, norme, tâche, action prescrite et action réalisée, territoire qui va au-delà de l'interface graphique de l'EIAH. Se pose cependant la question du point de vue socio-cognitif, de l'appropriation par l'élève de son territoire d'apprentissage constitué de l'interface graphique de l'EIAH et naturellement élargi au dispositif pédagogique mis en œuvre.

Cet espace d'apprentissage, du point de vue pédagogique et techno-centré, mérite donc caractérisé puis questionné et notamment du point de vue de l'interface graphique qui permet la réalisation d'activités instrumentées tout en les impactant.

2.1. De l'espace d'apprentissage au territoire de l'apprenant

Le concept d'espace d'apprentissage s'appuie sur la théorie du champ de Kurt Lewin (1957) et son concept d'espace de vie. Pour celui-ci, la personne et l'environnement sont des variables interdépendantes, où le comportement est une fonction de la personne et de l'environnement. Lewin (Ibid.) a introduit un certain nombre de concepts pour l'analyse de l'espace de vie et de la relation d'une personne avec celui-ci, qui sont applicables à l'étude des espaces d'apprentissage, notamment la position, la région, la locomotion, l'équilibre des forces, la valence positive et négative, les barrières dans la personne et dans le monde, le conflit et le but.

De son côté, Bronfenbrenner (1979) définit les espaces d'apprentissage comme un emboîtement de structures, chacune contenue dans la suivante, micro, méso, éco et macro-système. Le microsystème est le contexte immédiat de l'apprenant, tel qu'un cours ou une salle de cours. Les autres contextes concomitants de l'apprenant, comme la famille ou les amis, constituent le méso système. L'écosystème englobe l'ensemble des structures sociales formelles et informelles qui influencent son environnement immédiat. Enfin, le macro-système renvoie aux modèles, valeurs et normes d'une culture générale, favorisant ou non, les connaissances abstraites au détriment des connaissances pratiques, et qui influencent les acteurs du microsystème et du méso système immédiats de l'apprenant.

Lave et Wenger (1991) s'appuient sur la théorie de l'apprentissage situé qui elle-même s'inspire de la théorie de l'activité de la cognition sociale de Vygotsky (1978), pour suggérer une conception de la connaissance sociale qui conçoit l'apprentissage comme une transaction entre la personne et son environnement. Dans ce cadre, les situations telles que l'espace de vie et l'espace d'apprentissage ne sont pas nécessairement des lieux physiques mais des constructions de l'expérience de la personne dans l'environnement social. Ces situations sont présentes dans des communautés apprenantes réelles ou virtuelles possédant une histoire, des règles, des objectifs, des outils et des traditions de pratique. La connaissance réside, non pas dans l'apprenant, mais dans les communautés elles-mêmes. Dans la théorie de l'apprentissage expérientiel (Kolb & Kolb, 2005), le concept d'espace d'apprentissage représente l'apprentissage comme « une carte des territoires d'apprentissage », un cadre de référence dans lequel de nombreuses méthodes d'apprentissage différentes peuvent s'épanouir sur des territoires personnels et interagir. Il s'agit d'un cadre holistique qui

oriente les nombreuses manières différentes d'apprendre les unes par rapport aux autres.

Cette approche élargit le concept d'espace d'apprentissage, au-delà de l'enseignant et de la salle de cours, à celui de *territoire de l'apprenant*, en conférant à cet objet d'étude, des propriétés dynamiques depuis la construction et l'agencement de représentations et d'interactions par celui-ci gravitant autour des activités d'apprentissage organisées dans des espaces personnels inter-communiquant.

2.2. Le conflit instrumental comme approche possible du territoire de l'apprenant

Les travaux de Rabardel (1995) permettent de définir un cadre des activités réalisées avec des instruments, en posant que le développement des individus relève du développement de ses compétences avec l'acquisition de l'expérience, et plus généralement, du développement de ses propres ressources pour l'action. Selon l'auteur (Ibid.), l'étape ultime de la genèse instrumentale, est l'appropriation. Celle-ci survient aux termes d'une maîtrise technique et cognitive de l'outil par le sujet, devenant ainsi, un instrument intégré aux pratiques sociale, pouvant être recréé. Selon Proulx (2001) c'est l'instrument, qui symbolise cette appropriation en devenant un moyen de l'action singulière pour l'utilisateur (Ibid.). L'instrument doté de connaissances, d'une fonction opérative voire de totalités fonctionnelles (Kaptelinin & Nardi, 2012), va permettre au sujet d'intervenir dans l'environnement circonscrit au territoire construit, depuis ses relations construites à l'instrument et au cadre à l'intérieur duquel il l'utilise, en mobilisant des ressources identifiées et jugées pertinentes pour la réalisation de l'activité.

Or, les théories de l'activité sont empreintes d'une forme de contradiction, portant elles aussi, la notion de *conflit* et notamment par ce qu'elles induisent en termes d'appropriation des objets pour réaliser les actions inscrites dans ce cadre.

Le recours au concept de conflit instrumental tire sa pertinence de la généralisation de l'utilisation du numérique comme technologies supports aux apprentissage (Marquet, 2017). Si Denami et Marquet (2015) suggèrent de considérer l'apprentissage comme « l'appropriation d'artefacts symboliques et matériels, selon le modèle de la genèse instrumentale de Rabardel », dans cette approche, le fond et la forme des contenus d'enseignement, les artefacts didactiques et pédagogiques (Marquet, 2010) sont étroitement liés lors de l'apprentissage, nécessitant de la part de l'apprenant, d'arriver à imbriquer la dimension pédagogique de la connaissance représentée avec la dimension didactique, la connaissance en elle-même. Or et selon Marquet (2005) l'e-learning, par l'introduction du numérique (logiciels, plateformes d'apprentissages, EIAH) dans l'activité d'apprentissage, ajoute un niveau d'appropriation supplémentaire aux artefacts didactiques et pédagogiques : l'artefact technique.

Le conflit instrumental se rapporte donc, non seulement à l'incompatibilité de l'artefact technique avec la situation d'apprentissage, mais plus encore, dans le cadre de la genèse instrumentale, aux incompatibilités relevées entre les artefacts didactiques, pédagogiques et techniques lors de la réalisation d'activités avec le numérique, sur les territoires en présence, territoire de l'enseignant en tant que territoire d'enseignement et territoire *de* l'apprenant en tant que territoire d'apprentissage.

Ce concept est intéressant par ce qu'il permet d'appréhender le territoire de l'apprenant, non pas comme un espace normé, prescrit et délimité mais par un construit dynamique à l'intérieur duquel, l'apprenant est confronté à des difficultés d'appropriation des instruments qui lui sont mis à disposition pour réaliser ses activités d'apprentissage.

Il devient dès lors nécessaire de convoquer un cadre théorique pour l'observation et l'analyse du déroulement de l'activité d'apprentissage sur le territoire de l'apprenant et depuis ces conflits instrumentaux.

3. Approche de l'activité sur le territoire de l'apprenant par l'interface

3.1. Le modèle HELICES

Dans le prolongement du modèle d'Yrjö Engeström (1987), le modèle HELICES de Linard (2001) introduit la notion d'interface comme un espace virtuel de navigation cognitive permet l'analyse des fonctions cognitives du sujet, en permettant d'observer, de décrire et d'analyser les situations d'apprentissage humain et en définissant un cadre organisateur général à la compréhension de l'activité. Dans ce modèle, l'activité, plus qu'une trajectoire, se définit comme un parcours intentionnel territorialisé, motivé de la part de sujets animés par la poursuite de buts.

Ce modèle descriptif de l'activité est construit sur le principe de dépendance réciproque entre sujets et objets dans l'espace de l'activité, permettant d'observer, de décrire et d'analyser les situations d'apprentissage humain en définissant un cadre organisateur général à la compréhension des actions. L'étude de l'interrelation entre caractéristiques motivationnelles ou cognitives de l'individu, de la situation socio et spatio-temporelle dans laquelle des objets figuratifs, sémiotiques, ou symboliques sont mis en relation, permet de comprendre la connaissance en tant qu'action humaine.

Le modèle HELICES (cf. Fig. 1) est représenté par deux axes (hélices), un axe vertical et un axe horizontal. L'axe vertical hiérarchique représente les différents niveaux de l'activité en tant que structure emboîtée de trois niveaux interdépendants de relations entre sujets et objets : (1) - Le niveau supérieur des intentions, orienté vers les objets de besoin et les motifs des sujets ; (2) Le niveau intermédiaire des stratégies et des plans d'action, orienté vers les objets-buts et sous-buts ; (3) - Le niveau élémentaire des opérations, orienté vers les conditions préalables dont dépend la réalisation des deux autres niveaux.

L'axe horizontal séquentiel représente l'ensemble du pilotage de l'action et se compose des quatre phases du modèle actantiel : (1). L'orientation initiale de l'attention et de l'intention, (2). La qualification dans les domaines prérequis, (3). La réalisation effective, (4).

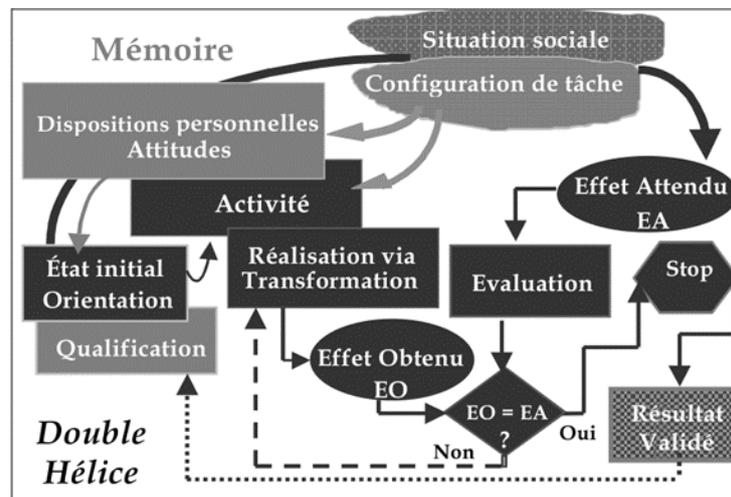


Figure 1 - Double hélice par croisement des deux axes – Modèle HELICES (Linard, 2001)

Les deux axes se croient en phase de Réalisation et mettent en relief – (1). Le double pilotage hiérarchique et séquentiel du cours d'action, - (2). Le rôle central de l'image anticipée du but et des tests d'évaluation qui jouent le rôle de boussole dans l'autocontrôle de l'action, par comparaison entre EA et EO, - (3). Les critères multiples du pilotage intentionnel : cognitifs (perceptions, buts, stratégies, plans), psycho-socio-affectifs (dispositions, attitudes, normes, valeurs, conflits), temporels (interaction entre mémoire du passé et anticipations de l'avenir).

Ce modèle propose une illustration possible du couplage entre les dimensions cognitives du sujet et celles de son système de perceptions et d'émotions, dans un territoire, celui de l'activité d'apprentissage. Il permet de représenter l'activité des apprenants depuis l'interface graphique de l'EIAH, sur laquelle les actions déclenchées par l'apprenant, et les résultats obtenus, renseignent sur les processus d'appropriation des territoires numériques d'apprentissage, aux termes de la genèse instrumentale (Rabardel, 1995), qui mettent en jeu les conflits instrumentaux que nous avons évoqué précédemment.

3.2. Appréhender l'activité depuis l'interface graphique

Les concepteurs d'interactions entre humains et machines s'appuient largement sur les théories de l'activité et de l'action afin de répondre aux besoins des utilisateurs, non spécialistes du numérique, confrontés à la complexité et à l'inadaptation des interfaces graphiques traditionnelles pour réaliser des actions de l'environnement, sur l'environnement (Bannon & Bødker).

En Sciences de l'éducation et de la formation, la notion d'interface recouvre à la fois des pratiques interactionnelles entre un humain et une machine, des compagnons virtuels (Delozanne et al., 2007) ou encore des espaces de médiation (Zinna, 2016). Par ailleurs Coutaz, (Coutaz, 1990) considère que les logiciels servant d'interface entre les humains et les autres logiciels sont des agents que Ferber (1997), appelle aussi systèmes réactifs. Ces interfaces mettent en scène des significations qui

proviennent d'interactions complexes entre des signes (Bussi & Mariotti, 2008). Dans ce cadre, la relation entre un artefact, ici l'interface graphique et le savoir, peut être appréhendée comme « savoir évoqué » (Mariotti & Maracci., 2010).

Dans la théorie des sentiers cognitifs (Cussins, 1993) qui repose sur des concepts clés tels que la dépendance à la perspective (Dependence Perspective - DP) et la stabilisation, la métaphore de base est celle d'une personne se déplaçant sur un territoire. Le postulat retenu est que les humains apprennent à se déplacer sur celui-ci territoire en se déplaçant dessus. Ce faisant, ils créent des pistes cognitives à partir de repères de navigation réels ou construits qui marquent ce territoire. Or, « les utilisateurs développent un modèle mental d'un système en interagissant avec lui » (Drot-Delange & Bruillard, 2012) et d'où « les problèmes sont liés aux écarts possibles entre ce modèle mental et le modèle conceptuel sous-jacent au système ou à son modèle de fonctionnement » (Ibid.).

Il ressort de cette approche que les apprenants développent dans le cours de l'activité et depuis l'interface graphique de l'EIAH, un ou des territoires inconnus qui leurs sont propres, à partir de leurs interactions avec les artefacts didactiques, pédagogiques et techniques, par ajustement avec les conflits instrumentaux générés.

En adaptant le modèle HELICES à l'Apprentissage depuis l'interface graphique d'un EIAH (cf. Fig. 2), appréhendé en tant qu'instrument générateur de territoire de l'activité, apprendre revient à ce que des sujets intentionnels plus ou moins motivés réalisent un ou des parcours dotés d'objets de connaissance (symboliques et culturels), leur permettant de se transformer sur les plans cognitif et affectif, selon les résultats obtenus avec l'instrument.

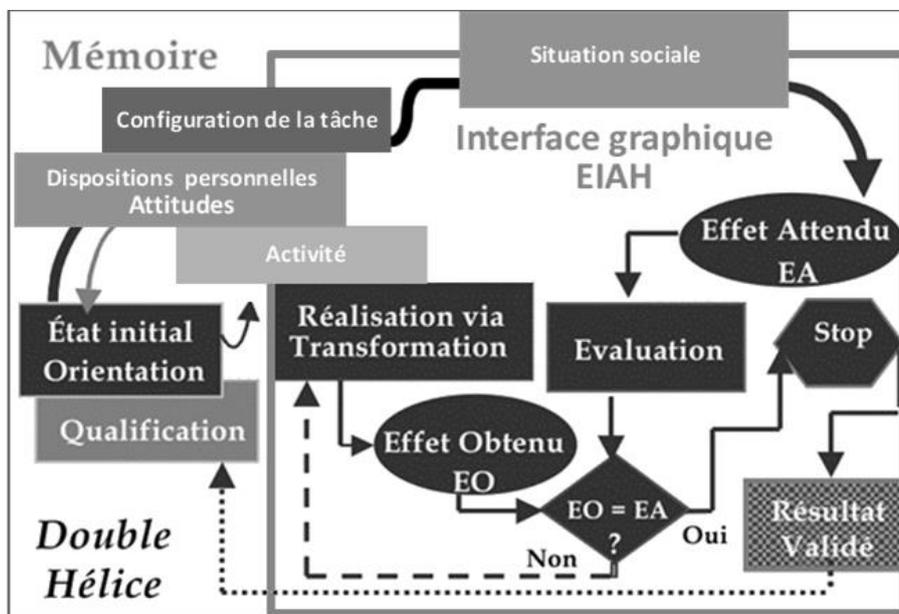


Figure 2 -Modèle HELICES (Linard, 2001) avec suggestion de révision

4. Discussion – perspectives de recherche

Nous avons vu que l'interface graphique initialement standardisée dans le domaine de conception de l'interaction humain-machine (HCI), n'évite pas les difficultés d'adaptation et d'appropriation de l'environnement (Zeller & Mohib, 2019), notamment pour l'accès aux savoirs évoqués comme relation entre l'interface-artefact et le savoir (Mariotti & Maracci, 2010), et aux significations provenant d'interactions complexes entre les signes (Bartolini & Mariotti, 2008). C'est donc dans le potentiel sémiotique de l'interface que se situe un premier aspect de la complexification des situations recourant à un EIAH, dans la mesure où les technologies implémentées, selon les caractéristiques des différents terminaux numériques, génèrent des territoires *de* l'apprenants, parfois très différents les uns des autres.

Par ailleurs, l'étude de l'activité d'apprentissage depuis l'interface graphique d'un EIAH permet d'approcher le territoire numérique circonscrit par l'apprenant pendant l'activité instrumentée à laquelle il participe : territoire appréhendé comme construit du parcours modélisé des traces de navigation sur l'environnement comparativement à un scénario pédagogique prescrit ou comme empreinte des instants réagregés des actions effectuées telles que l'accès à des ressources, leurs consultations et d'une manière plus large, la réalisation d'activités rédactionnelles voire d'évaluation.

L'instrument, ici l'interface graphique de l'EIAH, doté de connaissances, d'une fonction opérative et de totalités fonctionnelles, permet à l'apprenant, dans le cours de l'activité en référence à l'adaptation au modèle HELICES que nous suggérons, et par ajustement entre l'effet attendu (EA) et l'effet obtenu (EO), d'intervenir sur son territoire d'apprentissage, depuis ses relations construites à l'instrument et au cadre à l'intérieur duquel il l'utilise, en mobilisant des ressources identifiées et jugées pertinentes pour la réalisation de l'activité. Dès lors, l'interface graphique de l'EIAH qui permet à l'apprenant d'explorer des territoires d'apprentissage, traverse des temporalités, acquiert une histoire agrégeant des réalités passées, présentes et futures et interpersonnelles, permettant d'agir avec lui-même et les autres sur les autres territoires des apprenants.

Aussi, l'appropriation du territoire d'apprentissage de l'EIAH par l'apprenant, depuis l'interface graphique, aux fins qu'il devienne son territoire personnel d'apprentissage, est un processus, complexe, agissant comme une surcouche cognitive de l'apprentissage, lui-même déjà complexe à réaliser et sujet comme nous l'avons vu, en termes de trajectoires, à la possibilité de contournements, de détournements, ou d'obstacles provenant des conflits instrumentaux.

Dès lors, nous suggérons de passer du territoire apprenant au territoire *de* l'apprenant en posant que le territoire numérique de l'apprenant peut être appréhendé comme un espace virtuel de ressources, espace mental de représentations, cognitives, sociales, ou symboliques, espace social et lieu de socialisation, mais aussi zone de contrôle et de stratégie visant à explorer, à agir et interagir avec des espaces virtuels de savoirs qui y ont été implémentés et depuis lesquels, selon les territoires en présence, des communautés éducatives s'organisent et interagissent depuis les interfaces graphiques, interfaces qui génèrent des conflits instrumentaux tout en permettant paradoxalement de les gérer, dans un processus d'ajustement qui reste à investiguer.

Bibliographie

- Audran, J., (2019). Réconcilier l'être humain et le technique ? Une question centrale en formation avec et par les technologies numériques. B. Albero, S. Simonian et J. Eneau (dirs.), *Des humains & des machines. Hommage aux travaux d'une exploratrice*. 91-103. Dijon : Raison et passions.
- Allouche, E. (2017). Les humanités et études numériques comme cadre d'intelligibilité, d'accompagnement et d'impulsion des transformations éducatives et territoriales. *15ème Colloque annuel de l'Institut des Amériques Amériques/Europe, les Humanités numériques en partage ? Enjeux, innovations et perspectives*. Université de La Rochelle, Oct 2017, La Rochelle, France.
- Bannon, L. J. and Bødker, S. (1991) Beyond the Interface : Encountering Artifacts in Use. J. Carroll (Ed.) *Designing Interaction : Psychology at the Human Computer Interface*. New York : Cambridge University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1979). Contexts of child rearing: Problems and prospects. *American psychologist*, 34(10), 844.
- Bussi, M. B., & Mariotti, M. A. (2008). Semiotic mediation in the mathematics classroom: Artifacts and signs after a Vygotskian perspective. *Handbook of international research in mathematics education*, 746.
- Coutaz, Joëlle. (1990). *Interfaces homme-ordinateur. Conception et réalisation*. Paris, Dunod Informatique, Bordas, 455 p.
- Cussins, A. (1993). Non conceptual content and the elimination of misconceived composite. *Mind & Language*, 1993.
- Delozanne, É., Le Calvez, F., Merceron, A., & Labat, J.-M. (2007). Design Patterns en EIAH : vers un langage de Patterns pour l'évaluation des apprenants. *Revue Des Sciences et Technologies de l'Information et de La Communication Pour l'Education et La Formation (STICEF)*, 14, 1-19.
- Denami, M., & Marquet, P. (2015, June). Un simulateur pour l'évaluation et la formation des compétences professionnelles des opérateurs en zone aseptique. In *7ème Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2015)* (pp. 138-143).
- Drot-Delange, B., & Bruillard, E. (2012). Éducation aux TIC, cultures informatique et du numérique : quelques repères historiques. *Études de Communication. Langages, information, médiations*, (38), 69-80.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding : An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki : Orienta-Konsultit.
- Ferber, J. (1997). Les systèmes multi-agents: vers une intelligence collective. InterEditions.
- Gyselinck, V., Ehrlich, M. F., Cornoldi, C., De Beni, R., & Dubois, V. (1998, October). L'intégration d'informations verbales et iconiques dans la compréhension de notions scientifiques : prendre en compte les contraintes cognitives des apprenants. In *Quatrième colloque "Hypermédiat et Apprentissages"*, 187-197. EPI; INRP.
- Gwiazdzinski, L., & Cholat, F. (2021). Introduction Le pari du territoire apprenant.
- Hitt, F. (2004). Les représentations sémiotiques dans l'apprentissage de concepts mathématiques et leur rôle dans une démarche heuristique. *Revue des Sciences de l'éducation*, 30(2), 329-354.

- Kaptelinin, V., & Nardi, B. (2012). *Activity theory in HCI. Fundamentals and reflections*. Los Angeles : Morgan & Claypool Publishers.
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of management learning & education*, 4(2), 193-212.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Lewin, K. (1958). Group decisions and social change in Swanson. *Newcombe and Hartley Readings In Social Psychology, New York, Holt Rhinehart and Winston*.
- Linard, M. (2001). Concevoir des environnements pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique. *Sciences et Techniques Éducatives*, 8(3), 211–238. <https://doi.org/10.3406/stice.2001.1485>
- Mariotti, M. A., & Maracci, M. (2010). Les artefacts comme outils de médiation sémiotique : quel cadre pour les ressources de l'enseignant ? *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*, 91-107.
- Marquet, (2005). Intérêt du concept de conflit instrumental pour la compréhension des usages des EIAH pour l'Apprentissage Humain). *Conférence EIAH 2005 (Environnements Informatiques Pour l'Apprentissage Humain)*, 2005, 383–388.
- Marquet, (2010). Apprendre en construisant ses propres instruments. *Apprendre avec les technologies*, 121-129.
- Marquet, (2019). Le concept de conflit instrumental : rendre opérationnel une démarche d'ingénierie de conception des EIAH. Albero, B., Simonian, S., & Eneau, J. *Des humains et des machines : hommage aux travaux d'une exploratrice*, 254-257.
- Musso, P. (2008). Territoires numériques. *Médium*, (2), 25-38.
- Piolat, A. & Roussey, J.Y. (1992 a.) : Rédaction de texte. *Éléments de psychologie cognitive. Langages.*, 106, 106-125.
- Proulx, S. (2001). Usages de l'Internet : la pensée-réseaux et l'appropriation d'une culture numérique. E. Guichard (Eds.), *Comprendre les usages de l'Internet* (139-145). Paris : Éditions Rue d'Ulm.
- Rabardel (1995) : *Les hommes et les technologies, une approche des instruments contemporains*. Armand Colin, Paris.
- Ripoll, F., & Veschambre, V. (2002). Face à l'hégémonie du territoire, éléments pour une réflexion critique.
- Tchounikine, (2009). *Précis de recherche en ingénierie des EIAH*. <http://lig-membres.imag.fr/tchounikine/Articles/PrecisV1.pdf>
- Vygotski, L. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological process*. Cambridge & London : Harvard University Press.
- Zinna, A. (2016). L'interface : un espace de médiation entre support et écriture. *Association Française de Sémiotique, Actes du congrès AFSLux 2015*.
- Zeller, A., & Mohib, N. (2019). Impact de la personnalisation d'une interface graphique sur l'intention d'adoption d'un EIAH. Julien Broisin, Eric Sanchez, Amel Yessad, Françoise Chenevotot (Éd.), *Actes de la 9ème conférence EIAH (Environnements Informatique pour l'Apprentissage Humain)*, 319-330.