

Un exemple de recherche collaborative orientée par la conception analysée au regard de la Théorie anthropologique du didactique

Réjane Monod-Ansaldi¹, Eric Sanchez¹, Daniel Devallois^{2,1}, Philippe Daubias¹, Anne Brondex^{2,1}, Anne-Sophie Doche^{2,1}, Sandrine Miranda^{2,1}, Taïma Perez¹.

¹ Institut Français de l'éducation –ENS de Lyon, Université de Lyon
prenom.nom@ens-lyon.fr

² Lycée Madame de Staël, 16 route de Thairy, 74 160 St Julien en Genevois, LÉA IFE
prenom.nom@ac-grenoble.fr

Résumé. Dans cet article, nous analysons les conditions de mise en œuvre de travaux de recherche de type recherche orientée par la conception ou *design-based research*. Nous nous appuyons sur un projet qui concerne *Mets-toi à table !* un jeu destiné à des lycéens, pour discuter le modèle de la *transposition méta-didactique*. Ce modèle vise à formaliser les interactions qui se nouent entre chercheurs et praticiens. Après avoir rappelé les fondements de ce modèle, nous décrivons le contexte de la conception collaborative du jeu, et présentons une analyse qui permet de caractériser les praxéologies des différents acteurs impliqués dans ce processus. Ce processus articule conception et recherche menées de manière collaborative et itérative.

Mots-clés. Recherche orientée par la conception, collaboration enseignants-chercheurs, transposition métadidactique, praxéologie partagée, lieu d'éducation associé

Abstract. In this paper we carry out an analysis into the implementation of a design-based research project. Our empirical study is based on the design and experimentation of *Mets-Toi à Table!* a game dedicated to upper secondary education, to discuss the *metadidactic transposition* model. This model aims to describe the relationships between researchers and practitioners. We describe the theoretical basis of this model, the design and implementation context of the game, and we present an analysis which allows for characterizing the praxeologies of the different stakeholders involved into the project. This research project combines design and research carried out collaboratively and iteratively.

Keywords. Design-based research, collaboration between researchers and practitioners, shared praxeologies,

1 Introduction

Dans le cadre des projets *Jouer pour apprendre en ligne*¹ (JPAEL 2011-2013) et *T@ctiléo*² (2013-2016), notre équipe d'enseignants, ingénieurs et chercheurs conçoit le jeu sérieux épistémique *Mets-toi à table ! (MTAT)* qui permet d'aborder le thème de l'alimentation au lycée (1, 2), plus particulièrement dans le contexte de l'enseignement d'exploration pluridisciplinaire de seconde Méthodes et Pratiques Scientifiques (MPS). L'objectif pédagogique est de sensibiliser l'élève à la complexité des différentes dimensions intervenant dans la pratique de l'alimentation : besoins physiologiques, activités, goût, aspects socio-culturels, économiques, territoriaux... *MTAT*³ est un jeu de type « Qui est-ce ? » dans lequel deux équipes de deux joueurs s'affrontent pour démasquer certaines caractéristiques d'un personnage tiré au sort et masqué par l'équipe adverse, en s'appuyant sur les caractéristiques de l'alimentation de ce personnage et des documents fournis dans le jeu. Après une première version du jeu à support mixte (ressources sur ordinateur et plateau papier), une version entièrement sur tablette tactile (ressources et plateau) est en cours de conception depuis 2013. Ces travaux qui articulent des visées pragmatiques (la conception du jeu) et heuristiques (la compréhension des effets de ce jeu sur l'apprentissage), s'inscrivent dans une approche de type Design Based Research (3) ou recherche orientée par la conception (RoC) (4). Cette recherche repose sur une méthodologie collaborative, itérative, flexible, conduite *en conditions écologiques*, au sein de l'institution scolaire.

Nous proposons d'analyser les conditions de mise en œuvre de cette méthodologie de recherche pour l'exemple de co-conception du jeu *MTAT*, en nous appuyant sur le modèle de la transposition méta-didactique (5). La transposition méta-didactique est le processus qui, à partir des praxéologies distinctes des chercheurs et des praticiens, va leur permettre d'élaborer une praxéologie partagée, c'est-à-dire un point de vue commun, une justification partagée des choix effectués pour mettre en œuvre un dispositif techno-pédagogique et conduire des travaux de recherche sur cette mise en œuvre (4). Après avoir rappelé les grandes lignes de ce modèle, nous décrivons le contexte de la conception collaborative de *MTAT*, et présentons une première analyse pour caractériser les praxéologies des différents acteurs impliqués dans le processus.

2 La recherche orientée par la conception au regard de la Théorie anthropologique du didactique

Le modèle de la transposition méta-didactique, développé par (4) pour décrire le processus qui conduit au développement professionnel d'enseignants de mathématiques engagés dans des activités de formation, mobilise des éléments praxéologiques. Une praxéologie s'organise selon deux niveaux : le savoir-faire (ou

¹ Projet en partenariat avec l'Université de Sherbrooke, financé par le Conseil Supérieur de la Recherche en Sciences Humaines du Canada. <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice/recherche/jeux/jpael>

² Projet E-Education 2 financé par les Investissements d'Avenir. <http://projet.tactileo.net/>

³ <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice/recherche/jeux/jpael/mets-toi-a-table>

praxis) et la connaissance (*logos*) qui décrit, explique et justifie la pratique (6). Le modèle de la transposition méta-didactique conduit à repérer comment les savoirs et savoir-faire constituant les praxéologies des différents participants d'un collectif pluri-catégoriel sont formulés, travaillés, investis dans les tâches réalisées par le groupe pour donner naissance à une praxéologie partagée, qui fait elle-même évoluer les praxéologies des différents participants (7). Nous avons proposé de l'utiliser pour analyser la conception collaborative de dispositifs techno-pédagogiques dans le cadre de RoC (4). La transposition méta-didactique est alors le processus qui, à partir des praxéologies distinctes des chercheurs et des praticiens, et grâce aux interactions qui se nouent entre eux, va permettre aux chercheurs, enseignants et autres acteurs de la recherche, d'élaborer une praxéologie partagée qui se traduit, en particulier, par un discours commun sur la pratique. Ce modèle prend ainsi en compte les interactions qui se développent entre enseignants et chercheurs et les contraintes imposées aux niveaux institutionnels général et local. Analyser l'exemple de la conception de *MTAT* au travers de ce modèle consistera donc à mieux définir les conditions institutionnelles de la collaboration et à identifier les savoirs et savoir-faire investis par les différents participants dans l'activité de conception. Nous repérerons ceux qu'ils construisent, partagent, et peuvent ensuite réutiliser hors du groupe de conception.

Les concepts de *broker* et d'*objet frontière* sont également centraux dans le modèle de la transposition méta-didactique (5). Le *broker* est un passeur dans le sens où, appartenant aux deux communautés, il permet aux chercheurs et praticiens de franchir les frontières pour travailler ensemble. Nous chercherons à identifier quel(s) membres du collectif de conception joue(nt) ce rôle. Les *objets-frontière* sont définis comme des « objets, abstraits ou concrets, dont la structure est suffisamment commune à plusieurs mondes sociaux pour qu'elle assure un minimum d'identité au niveau de l'intersection tout en étant suffisamment souple pour s'adapter aux besoins et contraintes spécifiques de chacun de ces mondes » (8). Nous tenterons en particulier de voir si le jeu *MTAT* conçu par l'équipe peut être regardé comme un objet frontière.

3. Contexte de la conception de MTAT et modalités d'analyse

3.1 Conception d'un jeu épistémique au LÉA Madame de Staël

Le lycée Madame de Staël de St Julien en Genevois est un des premiers lieux d'éducation associés à l'Institut français de l'éducation (LÉA⁴). Les LéA ont été initiés lors de la création de l'IFÉ, en 2011, pour institutionnaliser les collaborations entre chercheurs et praticiens. Ce sont des établissements dédiés à l'éducation (établissement scolaire, musée...), qui conventionnent avec l'IFÉ-ENS de Lyon pour mener des recherches collaboratives (9). L'objectif est d'impliquer au côté des chercheurs, les acteurs du terrain et le pilotage des établissements, pour prendre en

⁴ <http://ife.ens-lyon.fr/lea>

compte la complexité locale, et envisager la mobilisation des résultats de la recherche par les acteurs du système éducatif.

La première version du jeu *MTAT* a été conçue dans le cadre du projet franco-québécois *Jouer pour apprendre en ligne* (2011-2013) au LéA Madame de Staël. Depuis 2014, au sein du projet T@ctiléo⁵ (projet e-éducation, investissements d'avenir), l'équipe développe et expérimente un prototype de *MTAT* pour tablette tactile. La composition de l'équipe de conception a évolué depuis le début du projet. En mars 2015, le collectif de recherche comprend quatre enseignants (E) (professeurs de mathématiques, sciences de la vie et de la Terre, sciences physiques et chimiques, et histoire géographie), un ingénieur de recherche en informatique (IGR) et trois chercheurs (C) de l'IFÉ (1 MCF, une doctorante et une chargée d'études). Les enseignants sont rémunérés sous forme de forfaits horaires, une part du temps de travail des chercheurs et de l'ingénieur correspond à la part ENS de Lyon du budget T@ctiléo, qui finance la thèse de la doctorante et le fonctionnement.

Le processus itératif de conception du jeu s'inscrit dans une approche de type *design based research* (3) qui reprend certains éléments caractéristiques des méthodes avec une approche Agile (10) dédiées à la conception d'environnements numériques :

- itérativité des cycles de réalisation pour satisfaire à l'objectif visé par la méthode ;
- incrémentalité pour combler progressivement le besoin défini au cours des différents cycles ;
- qualité assurée par l'évaluation des cycles de réalisation ;
- adaptativité : adapter l'objet produit au besoin.

Ainsi, des objectifs opérationnels intermédiaires sont fixés à chaque itération, les prototypes produits sont soumis à l'équipe, discutés, adaptés avant d'être testés en classe avec des élèves chaque année. Chaque membre du collectif intervient en apportant son expertise aux différentes étapes du projet : explicitation de la problématique et des hypothèses de recherche, conception du jeu, développement de prototypes, conception de la méthodologie de recueil et d'analyse des données, expérimentation en classe, analyses du corpus, évolutions du jeu pour l'expérimentation suivante. Les chercheurs sont responsables de l'organisation et de la mise en œuvre des recherches. Ils veillent à la prise en charge effective des hypothèses de travail dans les situations produites. Ils ont ainsi mobilisé et mis à l'épreuve un modèle de conception de jeu épistémique (1 ; 2). Les enseignants qui conçoivent le jeu avec les chercheurs, sont garants de l'adéquation des situations de jeu avec les programmes, et assurent leur mise en œuvre en classe, en conditions écologiques. Ils participent à la collecte et à l'analyse des données, et aux choix d'évolution des prototypes. L'IGR participe à la conception du jeu, accompagne l'explicitation des choix et leurs spécifications, encadre le développement des solutions techniques et les adapte. Les travaux sont réalisés au cours de réunions mobilisant tous les acteurs ou seulement quelques membres du groupe, et mobilisent des interactions à distance (échanges de courriels, partage de documents en ligne, échanges téléphoniques). Trois prototypes du jeu *MTAT* et les ressources connexes ont ainsi été expérimentés entre 2012 et 2014. Chaque fois, les analyses réalisées ont permis de proposer des adaptations incluses dans le prototype suivant (tableau 1).

⁵ <http://projet.tactileo.net/>

Tableau 1. Différentes itérations de conception de MTAT (FC : focus groupe, Q : questionnaire)

	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Travaux menés	Analyse de la thématique de l'alimentation. Etude de jeux existants. Construction des règles, des documents et du matériel de jeu	Recherche de nouveaux modèles de jeu. Adaptation des documents. Travail graphique sur le matériel de jeu.	Modification des règles pour favoriser des liens entre dimensions de l'alimentation. Conception d'une situation de débriefing. Simplification des documents. Transfert du jeu sur tablette.	Adaptation de l'application pour tablette. Modification du jeu et des documents pour mieux traiter les dimensions géographiques et socio-économiques de l'alimentation.
Prototypes de jeu produits	Jeu de confection de menus pour un restaurant.	<i>MTAT- papier</i> : Jeu de masquage/démassage de profils alimentaires.	<i>MTAT- tablette</i> et <i>MTAT- papier</i> : carte des documents, documents et plateau modifiés.	<i>MTAT- tablette</i> avec interactions, traçage ; profils, plateau et documents modifiés.
Expérimentations	(80 élèves) Analyse des vidéos et des productions d'élèves. FC : aspects ludiques et apprentissages	(80 élèves) Analyse des vidéos et des productions d'élèves. FC : aspects ludiques et posture épistémique	(80 élèves) Analyse des vidéos et des productions d'élèves. Q : développement épistémique. FC : aspects ludiques et posture épistémique.	(70 élèves) Analyse des vidéos et des traces numériques. Q : développement épistémique. FC : appropriation du jeu.
Résultats obtenus	Faible potentiel ludique de la situation produite	Difficultés des élèves à se repérer dans les documents. Posture épistémique relativiste très représentée chez les élèves à l'issue du jeu. Peu de lien entre les différentes dimensions de	Intérêt des interactions entre équipes dans la version papier du jeu. Catégories du jeu à revoir pour mieux prendre en compte les dimensions socio-économiques et territoriales de l'alimentation.	Expérimentations et analyses sont en cours

l'alimentation.

3.2 Corpus recueilli et analyse des données

La méthodologie choisie pour explorer les praxéologies des acteurs et identifier les *brokers* et *objets frontières* repose sur un questionnaire réflexif renseigné par les huit membres du groupe de conception au cours de l'année 2014-2015 :

- La question 1 « *Indiquez ce qu'est, pour vous le jeu MTAT* » visait à faire à identifier dans quelle mesure les acteurs ont une vision partagée de l'objet de conception.
- La question 2 « *Indiquez ce que vous avez apporté à la conception du jeu, que vous connaissiez, que vous saviez déjà faire, en prenant un exemple particulier de tâche réalisée. Précisez ce que vous avez fait, comment vous l'avez fait, quel(s) choix vous avez dû réaliser pour le faire et sur quoi vous vous êtes appuyé(e) pour faire ces choix.* » visait à caractériser les praxéologies des enseignants, des chercheurs et de l'IGR.
- La question 3.1 « *Indiquez ce que vous avez appris, que vous ne saviez pas faire avant ou que vous ne connaissiez pas avant, ou avez appris à faire au cours du travail de conception du jeu, en prenant un exemple particulier de tâche réalisée (seul ou en collaboration). Précisez ce que vous avez fait, comment vous l'avez fait, quel(s) choix vous avez dû réaliser pour le faire et sur quoi vous vous êtes appuyé(e) pour faire ces choix.* » visait à repérer certains éléments de praxéologie partagée.
- La question 3.2 « *Précisez comment vous l'avez appris : par quelle(s) interactions au sein du groupe (avec qui ?), quelle lecture, quelle observation ... ?* » visait à repérer les *brokers*.
- D'éventuels changements dans les praxéologies des répondants ont été recherchés par la question 4 « *Indiquez (si c'est le cas), ce qui vous paraît avoir changé dans votre travail, votre pratique, suite à la participation au groupe de conception du jeu.* ».

Dans les réponses à ces quatre questions, nous avons distingué les éléments se référant à une *tâche* visée (ce qu'il fallait faire), à la *technique* employée pour réaliser cette tâche (comment je l'ai fait), à la *technologie* ou discours argumentant cette technique (pourquoi j'ai fait ainsi) et à la *théorie* qui la justifie (pourquoi je pense qu'il fallait faire ainsi). Nous avons également repéré les éléments appris, susceptibles d'appartenir à une praxéologie partagée.

Cette approche ne permet pas d'obtenir des données exhaustives, chacun n'ayant pointé que quelques éléments. L'analyse a été menée par la chargée d'étude, qui pilote le projet MTAT, ce qui assure une bonne connaissance de l'histoire du groupe et du processus de conception, mais implique sa subjectivité. Les résultats ont été livrés au groupe dans un écrit préparatoire à cet article, discutés, complétés et validés.

4. Méta-transposition didactique à l'œuvre dans la conception collaborative du jeu Mets-toi à table !

4.1 Eléments de praxéologies des différentes communautés investis dans la conception ?

Les *tâches* indiquées dans les réponses des enseignants à la question 2 concernent la conception et la relecture des documents du jeu, la production du matériel de jeu, l'analyse *a posteriori* des séances, la modification des règles du jeu, et la simplification des conditions d'accès aux documents. Les chercheurs citent des *tâches* de conception du projet, d'organisation, d'encadrement de thèse, d'apports théoriques à l'équipe, d'analyse du jeu, de proposition de modification et de co-rédaction de communications. L'IGR indique les *tâches* de développement de l'application *MTAT* et de réflexion sur les règles. Ces *tâches* font sens au sein d'une praxéologie pour chaque communauté : on peut repérer dans les réponses des éléments de *technique* (C1 : « *en m'appuyant sur une grille d'analyse construite pour moi* »), de *technologie* (E1 : « *avec l'idée de rendre accessible la ressource au premier coup d'œil* »), et de *théorie* (IGR : « *J'ai mis au service du jeu mes connaissances à la fois sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) et sur l'ergonomie des Interfaces Homme/Machine (IHM)* »).

4.2 Le jeu Mets-toi à table, un objet frontière produit par le groupe de conception

Les termes *jeu*, *alimentation*, *nutrition* ou *se nourrir* apparaissent dans toutes les réponses à la question 1, et la complexité de l'alimentation est mentionnée dans 6 d'entre elles. Chaque participant indique pour le jeu des objectifs d'apprentissage concernant l'alimentation (tableau 2). Les visées d'apprentissage sont donc partagées par le groupe de conception du jeu.

Le jeu est décrit selon différentes approches : six réponses mobilisent le concept de *jeu sérieux*, *épistémique* ou *pour l'apprentissage*, alors que quatre font référence à une *typologie de jeu*, et qu'une présente le jeu comme une question de recherche. *MTAT* est décrit **du point de vue des élèves** ou des joueurs par presque tous à travers les modalités de jeu ou les apprentissages visés (7/8) ; **du point de vue de l'enseignant**, en termes de situation d'apprentissage ; **du point de vue du concepteur**, pour indiquer des objectifs, souligner des difficultés ou des éléments de méthodologie ; **du point de vue de la recherche** avec le jeu comme objet d'étude.

La majorité des membres de l'équipe (6/8) adopte au moins deux points de vue dans sa définition, ce qui peut faciliter les liens. Le point de vue de la recherche est aussi adopté par un enseignant et le point de vue de l'enseignant par des chercheurs. Si *MTAT* n'a pas le même sens, ni le même statut pour tous les membres du groupe, il présente une identité forte pour l'équipe, c'est un objet central selon tous les acteurs, et il est adapté à leurs visées, ce qui lui permet de constituer un *objet frontière* dont le sens est partagé par les trois communautés.

Tableau 2. Objectifs du jeu *MTAT* indiqués par les répondants à la question 1.

Objectifs du jeu <i>MTAT</i>	Extrait de la réponse	Répondant
Se questionner	« réfléchir /s'interroger sur un des besoins vitaux de l'humanité = se nourrir »	E2
Réfléchir	« Un support de réflexion sur la complexité du monde »	E3
	« réfléchir/s'interroger sur un des besoins vitaux de l'humanité = se nourrir »	E2
Comprendre	« pour comprendre la complexité autour de l'alimentation »	C1
	« pour amener des élèves [...] à comprendre la complexité de la question de la nutrition »	C2
Apprendre	« pour apprendre ce qu'on ne sait pas sur l'alimentation »	C1
Manipuler	« permet la manipulation par les élèves, [...] de différentes dimensions autour de l'alimentation. »	IGR
Construire ou déconstruire des représentations	« faire ressortir des idées reçues (ou représentations) et de les remettre en question »	E1
	« construire une représentation plus riche des différentes dimensions de l'alimentation et de leurs interrelations »	C3
Outiller pour faire des choix	« donner aux élèves des clefs de manière à leur permettre de faire leurs propres choix. »	E4

4.3 Eléments de praxéologie partagée et le rôle du *broker*

L'analyse du jeu et les propositions de modifications sont des *tâches* citées en question 2 par des enseignants, des chercheurs et par l'IGR. Des éléments touchant la conception de jeu sont déclarés appris par des membres des trois communautés (question 3.1). Pour les enseignants, cela concerne des *éléments théoriques* (caractéristiques des jeux, stratégie, situations ludiques, institutionnalisation), *technologiques* (équilibre entre l'aspect ludique et les potentialités d'apprentissage), et *techniques* (faire des choix à propos des documents ou du plateau de jeu). Une montée en compétence *technique* concernant l'usage de la tablette et le partage de documents est aussi repérée par une enseignante. Pour l'IGR, les interactions avec le groupe ont permis d'envisager *techniquement* de nouvelles fonctionnalités, en se basant sur le modèle *théorique* de l'appropriation développé par la doctorante. Il a été amené à analyser le jeu (*technique*), en développant des arguments concernant la motivation des joueurs (*théorie*), et en mobilisant sa propre expérience de joueur. Les chercheurs relèvent leurs avancées *théoriques* concernant la dimension territoriale de l'alimentation, la ludicisation de situations, le débriefing après le jeu, le traçage de l'activité des joueurs ou le modèle du développement épistémique des élèves. On peut

Un exemple de recherche collaborative orientée par la conception au regard de la TAD

penser que ces éléments appris par chacun en travaillant avec les autres nourrissent une praxéologie partagée autour de la conception de jeu dont nous proposons une modélisation (tableau 3).

Tableau 3 : Présentation de différentes dimensions de praxéologie partagée

Savoir-faire	Tâche	Concevoir de façon collaborative une application de jeu pour tablette numérique et destinée à l'enseignement de l'alimentation en classe de MPS
	Technique	Choix et adaptation des règles du jeu, du matériel de jeu, des documents utilisés par les joueurs. Spécification des fonctionnalités de l'application de jeu pour tablette.
Savoir	Technologique	Argumentation des choix réalisés pour favoriser l'aspect ludique et les potentialités d'apprentissage au sein du jeu, en fonction de son analyse a priori, des modèles théoriques (jeu et pédagogie) mobilisés pour la préparation des séances de classe, des possibilités effectives en termes de développement informatique.
	Théorique	Elaboration et mise à l'épreuve d'un modèle de jeu épistémique (combinant les dimensions ludiques et éducatives), d'un modèle d'appropriation des ressources numériques par les élèves et d'un modèle de développement de l'épistémologie personnelle. Prise en compte d'éléments concernant la complexité de l'alimentation.

L'enseignant E3, titulaire d'un DEA de didactique et impliqué depuis longtemps dans des recherches collaboratives en éducation, qui fait le lien avec les chercheurs, organise le travail sur place et anime le groupe dans l'établissement est cité par 6 membres du groupe dans les réponses aux questions 3.1 et 3.2. Il apparaît comme le *broker* principal, apportant un support technique (E1 : « *la formation tablette : E3 et E4* »), amenant à se questionner (E4 : « *E3 m'a aussi permis d'apprendre à m'interroger sur les différentes stratégies possibles* » ; IGR : « *Les éléments proposés par E3 m'ont immédiatement interpellé vis-à-vis de mon expérience de joueur* ») ou proposant des lectures (E4 : « *J'ai appris beaucoup de choses sur les caractéristiques d'un jeu en lisant des articles sur les jeux, notamment des informations de Roger Caillois que nous avait donné E3* »). Nous identifions également des processus de *brokering* entre les autres enseignants, d'une enseignante vers une chercheuse, entre chercheurs ainsi qu'entre chercheurs et IGR et réciproquement.

4.4 Eléments réinvestis en dehors du groupe de conception

Il a semblé difficile de répondre à la question 4 : deux personnes n'ont rien répondu et l'une a écrit « *je ne saurais pas dire quels changements, mais je pense qu'il y en a eu* ». Une enseignante note qu'elle fait maintenant jouer ses élèves dans d'autres contextes et mène une réflexion plus poussée sur la trace écrite, une autre qu'elle développe des projets co-disciplinaires avec la nouvelle discipline représentée au sein du collectif. Les chercheurs évoquent des éléments méthodologiques comme l'utilisation de traces, ou la mobilisation d'un modèle théorique modifié par les travaux de l'équipe. Certaines réponses font référence au travail collaboratif ou à la conduite de projet : modalités d'encadrement d'un stagiaire, avancées personnelles sur la façon d'argumenter ou éléments d'anticipation pour de nouveaux projets.

Conclusion

Cette première analyse du processus de conception collaborative de MTAT dans le cadre du modèle de transposition méta-didactique permet de repérer des éléments qui semblent favoriser la constitution d'une praxéologie partagée : co-conception d'un dispositif techno-pédagogique jouant le rôle *d'objet frontière*, importance du rôle de *broker*. Elle montre la richesse des éléments partagés : la rencontre des expertises aboutit à la production de résultats tant d'un point de vue pragmatique (jeu) qu'heuristique (modèles) qui n'auraient pu être obtenus indépendamment par les différentes communautés impliquées. Conception et théorie sont alors articulées selon un processus qui s'appuie sur de l'ingénierie didactique (la théorie au service de la conception) et de l'analyse de dispositifs (le travail de conception nourrissant le travail théorique) et qui concoure au développement professionnel des acteurs. La recherche orientée par la conception se caractérise alors par le fait que la conception constitue non seulement une condition de la recherche mais également un moyen mis à la disposition du chercheur.

References

1. Monod-Ansaldi, R., Devallois, D., Benech, P., Sanchez, E., Abad T., Brondex, A., Mazzella, I., Miranda, S., Richet, & C. Recurt, C. (2013) Design of an epistemic game for nutritional education at secondary school. *7th European Conference on Games Based Learning*. Porto. October 2013
2. Sanchez, E. (2014) *Le paradoxe du marionnettiste, contribution théorique et méthodologique à l'étude des jeux épistémiques*, Mémoire d'HDR. Université Sorbonne-Paris Descartes.
3. Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The journal of the learning science*, 13(1), 1-14.
4. Sanchez, E. et Monod-Ansaldi, R. Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Education et Didactique*, à paraître.)
5. Aldon, G, Arzarello, F, Cusi, A, Garuti, R, Martignone, F, Robutti, O, Soury-Lavergne, S. (2013). The meta-didactical transposition: a model for analysing teachers education programs. *37th conference of the international group for the psychology of mathematics education. - Mathematics learning across the life span*, Kiel, Germany.
6. Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 2(19), 221-266.
7. Azarello et al, 2014. Meta-Didactical transposition : a theoretical model for teacher education programmes. In Clark-Wilson et al. (eds). *The Mathematics teacher in the digital Era*. Springer Science+Business Media. Dordrecht 2014.
8. Trompette, P, & Vinck, D. (2009). Retour sur la notion d'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 5-27.
9. Sensevy, G. (2011). *Les LéA, vers une nouvelle alliance entre professeurs et chercheurs, entre recherche et formation*. Séminaire annuel des LéA, Lyon. Conférence disponible en ligne http://www.canal-u.tv/video/ecole_normale_superieure_de_lyon/vers_une_nouvelle_alliance_entre_professeurs_educateurs_et_chercheurs_entre_recherche_et_formation.10447
10. Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M. & Thomas, D. (2001). The agile manifesto.