

La Recherche Design en Education : vers une nouvelle approche ?

Educational design research: a use inspired basic research approach?

Barbara Class, Daniel Schneider

Université de Genève, Suisse.

Résumé

Cet article présente une approche de la recherche pratiquée depuis une vingtaine d'années dans le monde anglo-saxon et pour laquelle les chercheurs anglo-saxons, européens et asiatiques montrent un intérêt croissant : la Recherche Design en Education (RDE). Elle se caractérise principalement par un processus flexible d'analyse-design-évaluation-révision de l'intervention et par une contribution théorique. De nature itérative, elle est davantage orientée vers la création de théories que vers le test de théories et utilise des méthodes mixtes et des langages de design comme outils méthodologiques. Elle est bien accueillie dans la recherche en technologies éducatives. Ceci peut s'expliquer par deux nécessités : 1) un ancrage théorique solide dans les théories appropriées, et 2) une approche itérative de type ingénierie pour la réalisation de l'artefact technologique qui médiatise l'acte éducatif.

Mots clés : recherche design en éducation, recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation, approche de recherche

Abstract

This article introduces a research approach already in use in the Anglo-Saxon world for some twenty years. American, European and Asian researchers are showing growing interest for educational design research. A flexible process of analysis-design-evaluation-revision of the intervention together with a theoretical contribution characterise this approach. Iterative in essence, and rather theory building than theory testing oriented, its methodology focuses on the use of mixed methods and design languages. The necessity of anchoring the design in appropriate theories and the engineering based approach - used to create the mediating artifact - may explain why educational design research is appreciated in the field of educational technology.

Keywords: educational design research, use inspired basic research, research approach

I. Introduction

L'objectif de cet article est de présenter une approche de recherche et ses apports potentiels dans le champ de recherche des technologies éducatives. Nous allons la discuter d'un point de vue thématique et c'est dans cette perspective que nous serons amenés à présenter la thèse de Stokes (1997), selon laquelle il existe une *recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation*¹. L'approche en question est connue dans le monde anglo-saxon sous des dénominations diverses dont les plus connues sont *design experiments*, *design based research* et *educational design research*. Étant donné qu'une stabilisation du terme n'a pas encore été effectuée dans le monde francophone, nous opterons pour la traduction suivante : Recherche Design en Education (RDE). Nous justifions ce choix par le fait qu'un des chercheurs reconnus – T. C. Reeves – ait choisi d'utiliser cette dénomination et par le fait que ces trois mots reflètent l'essence de cette approche.

Comme le rappellent Mc Kenney et Reeves (2014), la communauté de chercheurs en RDE se caractérise par le fait de partager un même but d'esprit innovateur, de réactivité, de connectivité scientifique, et de dévouement à l'amélioration progressive des pratiques.

Le lecteur se posera sans doute la question du bienfondé de la présence d'un tel article dans un numéro spécial sur les médias adaptatifs. Dans la mesure où les technologies d'apprentissage adaptatives peuvent être perçues comme une forme de technologies éducatives complexes et encore peu déployées, elles sont en constante évolution et nécessitent d'être adaptées. La question de leur intégration aux plateformes d'apprentissage en ligne en témoigne (Khan, Graf, Weippl et Tjoa, 2010). Graf et Kinshuk (2014) considèrent qu'une problématique actuelle consiste à implémenter ces technologies adaptatives pour les mettre au service des apprenants, des enseignants et de l'environnement d'apprentissage dans son ensemble. Dans un contexte précis, et partant de cette problématique, il serait tout à fait imaginable d'utiliser une approche de type RDE pour piloter une telle recherche.

Dans cet article, nous allons commencer par montrer le lien de parenté entre l'approche Recherche Design en Education et la recherche expérimentale. Nous allons ensuite présenter les méthodologies utilisées ainsi que les caractéristiques de développement d'un tel type de recherche pour arriver sur un modèle générique synthétisant la conduite d'une RDE. Après quoi, nous aborderons les caractéristiques conceptuelles et comparerons la RDE à la recherche-action. Enfin, nous allons montrer en quoi cette approche de recherche est intéressante pour les technologies éducatives et en quoi elle représente une forme de ce que Stokes appelle la *recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation*.

II. Parenté et méthodologies

A. Lien avec la recherche expérimentale

L'approche RDE est née dans les années 1990 en Californie, en psychologie éducative, pour appréhender la recherche d'une nouvelle manière. Son ambition est de proposer de nouvelles démarches pour faire face aux contraintes d'une recherche de type expérimentale dans le domaine de l'éducation.

Ann Brown, formée de manière classique en tant que théoricienne de l'apprentissage, avait été préparée à étudier des sujets dans des contextes de laboratoire, rigoureusement contrôlés. Elle décide que ces méthodologies ne sont pas appropriées pour mener de la recherche dans une salle de classe et met en place une expérience de design pour tenter d'élaborer des environnements éducatifs innovants tout en effectuant de la recherche. Son objectif est d'étudier l'apprentissage dans la complexité d'une salle de classe pour le transformer. De l'exécution de tâches sous la supervision de l'enseignant, elle veut transformer l'apprentissage pour en faire une communauté au sein de laquelle les apprenants

¹ Notre traduction française de *use inspired basic research* (Stokes, 1997).

sont responsables de leur apprentissage. Cette première expérience fut rapportée, en 1992, dans un papier, qui fait date, intitulé *Design experiments: theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings*.

La même année, Allan Collins, son étudiant, publie un autre article de référence, intitulé *Toward a design science of education*. Il suggère de développer une science de l'éducation sous forme de science du design, par analogie à l'aéronautique. Il donne l'exemple, dans le domaine de l'aéronautique, du besoin de comprendre comment différents designs contribuent à soulever, déplacer, etc. pour faire voler un avion. Par analogie, le but de la science du design en éducation serait d'accroître notre compréhension de la contribution des designs d'environnements d'apprentissage à l'apprentissage. L'auteur propose, d'une part, d'élaborer une méthode plus systématique pour mener des expériences de design et, d'autre part, de développer une théorie du design afin de guider les innovations futures.

Depuis, plusieurs chercheurs en éducation ont utilisé cette approche, qui a fait école. En parallèle, plusieurs journaux lui ont dédié une édition spéciale: *Educational Researcher* (2003, 31 (1)), *Journal of the Learning Sciences* (2004, 13 (1)) et *Educational Psychologist* (2004, 39 (4)). Motivés par une approche de recherche qui produit un savoir destiné à être utilisé pour améliorer l'éducation, bon nombre de chercheurs ont embrassé cette approche, produisant ouvrages (Van den Akker *et al.*, 2006 ; Kelly, Lesh et Baek, 2008), articles scientifiques (répertoriés par Anderson et Shattuck, 2012) et thèses de doctorat dans diverses institutions (Université de Californie, Berkeley, Université de Floride, Université de Twente, Université de Genève).

Pour se faire une idée des composantes de cette approche, nous allons passer en revue ses caractéristiques méthodologiques.

B. Méthodologies des recherches de type RDE

Étant donné que la RDE a été créée, par des chercheurs formés à la recherche expérimentale, pour agir sur les contraintes, elle se définit en référence à ce type de recherche. La RDE se singularise, et s'oppose même à la recherche expérimentale, par les éléments suivants (Collins, 2010 ; Anderson et Shattuck, 2012).

La prise en compte de la complexité d'une situation éducative réelle (opposée à une étude en situation de laboratoire). En situation de laboratoire, les apprenants se concentrent uniquement sur la tâche sans être distraits ni interrompus. Le matériel est bien défini et présenté de manière standard plutôt que d'une manière donnée, par un enseignant donné, à un moment donné. La présentation est souvent unidirectionnelle plutôt que reposante sur l'interaction entre enseignants et apprenants. En résumé, l'apprentissage en situation de laboratoire est très différent de l'apprentissage dans un lieu de vie tel que la salle de classe. Les recherches de type RDE prennent le parti de se dérouler dans les contextes de la vie réelle pour éviter les distorsions induites par les situations de laboratoire.

La prise en compte d'une multitude de variables opératives (opposée à une étude prenant en compte une seule variable dépendante et une à deux variables indépendantes). Dans la plupart des expériences réalisées en psychologie de l'éducation, il y a une variable dépendante comme, par exemple, le nombre d'items corrects retenus par les sujets. Dans une RDE, plusieurs variables dépendantes importent même si le chercheur ne va pas toutes les prendre en compte. Elles peuvent être regroupées en 2 catégories: 1) les variables de résultats attendus tels que l'apprentissage de savoirs, compétences, stratégies, etc., et 2) les variables au niveau du système tel que l'étendue de l'utilisation, la durabilité ou la facilité d'adoption. Ensuite, il existe une large quantité de variables indépendantes qui caractérisent le design technopédagogique et des variables intermédiaires qui caractérisent les processus cognitifs et sociaux que l'on désire déclencher pour qu'un processus d'apprentissage ait lieu ; ce qui nous amène au point suivant.

Identifier toutes les variables (ou caractéristiques de la situation) d'intérêt pour la recherche concernée (opposée au contrôle des variables). Les expériences psychologiques utilisent une

méthodologie de contrôle des variables empruntée à la physique. Si par exemple le chercheur identifie « quantité d'apprentissages » comme variable dépendante comme fonction d'un choix entre deux stratégies d'explication, il faudrait garder d'autres variables constantes comme la motivation . Mais le but d'un enseignant, dans une classe, est de trouver des moyens de motiver les apprenants pour qu'ils apprennent. De ce fait, garder la motivation constante mine fondamentalement l'utilité des résultats. Dans la RDE, le but est d'identifier toutes les variables ou caractéristiques d'une situation et du design qui affectent toute variable dépendante d'intérêt. Il peut s'agir par exemple de variables intermédiaires écologiques comme l'engagement ou la collaboration des apprenants ou de variables plutôt indépendantes comme les éléments d'une scénarisation pédagogique.

La révision flexible du design (opposée à des procédures fixes). Les expériences de psychologie suivent une procédure rigoureuse et documentée afin que d'autres chercheurs puissent les répliquer. Dans la RDE, au contraire, les chercheurs débutent avec un plan de procédures et matériels qui ne sont pas entièrement définis et qui sont révisés en fonction de leur succès dans la pratique. Cette philosophie d'affinement progressif, pratiquée notamment lors d'innovations éducatives, n'était pas très bien accueillie dans les milieux de la recherche, du fait des contraintes très strictes de réplication, condition *sine qua non*, héritée de la psychologie. Avec l'approche RDE, cette philosophie trouve un ancrage méthodologique. Mentionnons, par exemple, la difficulté de mener des expériences de type quasi-expérimentales (Campbell et Stanley, 1966). Tester des designs définis par de nombreuses variables nécessite un très grand nombre de cas et cela représente un coût énorme. De ce fait, à notre connaissance, la dernière vague d'études de ce genre a été menée dans les années 1980 aux États-Unis dans des programmes de longue haleine, de type *Follow Through* . Notons enfin que les résultats de ces études quantitatives restent controversés. Bereiter et Kurland (1981) avancent l'argument selon lequel beaucoup de variables seraient restées ignorées.

L'étude en situation d'interaction sociale (opposée à une étude en situation d'isolement social). Dans la plupart des expériences psychologiques, les sujets apprennent de manière isolée. Ils ne sont en interaction ni avec des pairs, ni avec un enseignant ou un expert. De manière inverse, les recherches de types RDE se déroulent dans des situations sociales complexes telles que les salles de classe. Les apprenants échangent des idées, sont parfois distraits ou interrompus dans leur travail. La RDE doit faire face à toutes ces données bruyantes qui émanent de telles situations.

Le développement d'un profil (opposé au test d'hypothèses). Dans les expériences psychologiques, le chercheur teste une ou plusieurs hypothèses dans des conditions d'apprentissage différentes. Dans la RDE, le but est d'identifier les conditions qui mènent à des effets différents. Étant donné qu'un grand nombre de variables contextuelles déterminent le succès d'une innovation (terrain d'implantation, développement professionnel nécessaire, etc.), le but est d'étudier différents aspects du design et de développer un profil quantitatif et qualitatif qui caractérise le design dans la pratique.

La collaboration entre chercheurs et praticiens, notamment quant à leur participation collective au design et à l'évaluation (opposée à un chercheur expérimentateur). Dans les expériences psychologiques, le chercheur prend toutes les décisions quant au design et à l'analyse des données afin de contrôler le déroulement de l'étude et l'analyse des données. L'approche RDE, par contre, privilégie la participation de toutes les parties prenantes pour bénéficier de leur expertise dans l'élaboration et l'analyse du design.

L'utilisation de plusieurs itérations, caractéristique de la pratique dans le domaine du design (i.e. fabrication de voiture), implique la création d'un prototype, sa mise en service dans un contexte authentique et son affinement progressif.

L'utilisation de méthodes mixtes dont la visée est pragmatique (Teddlie et Tashakkori, 2009). Le choix de méthodes mixtes et la focalisation sur des problématiques authentiques reflètent la philosophie pragmatique et la manière de penser du pragmatisme américain, notamment celle de John Dewey.

La formulation de principes ou règles de design qui documentent et accompagnent toute recherche design. Ces principes de design reflètent les conditions dans lesquelles elles sont opérationnelles plutôt que de véhiculer des théories universelles. Le point fort de la RDE consiste à développer des principes de design mis en application dans des contextes précis.

Maintenant que nous avons passé en revue les dix caractéristiques méthodologiques d'une RDE, nous allons nous pencher sur les étapes de développement de ce type de recherche et présenter un modèle générique pour la conduire.

III. Processus et modèle

A. Processus

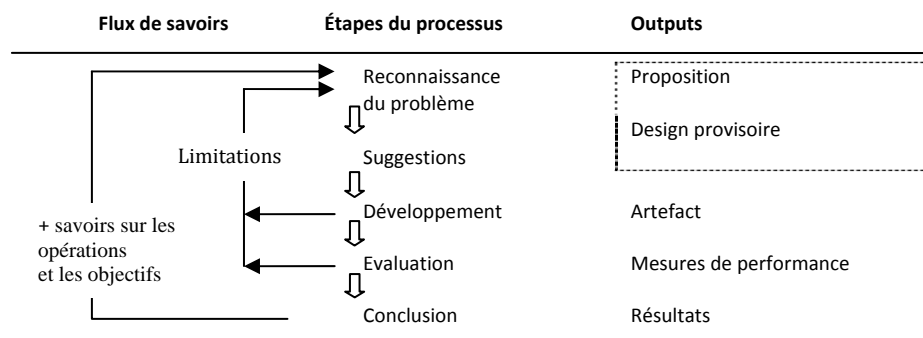
La RDE se caractérise, au niveau macro, par un processus itératif de longue haleine. Comme le rappellent Burkhardt et Schonfeld (2003), implanter une innovation dans un contexte éducatif nécessite du temps. La perspective ingénierie, adoptée par la RDE, permet de répondre aux besoins de lier théorie et pratique par l'affinement progressif de principes de design. Cela permet de proposer aux praticiens des pistes pour améliorer leurs pratiques, mais se déroule sur de longues échelles de temps. La RDE évolue donc de manière cyclique : chaque cycle mène à un produit qu'il s'agira de réévaluer dans le cycle suivant, et ce, aussi longtemps que jugé nécessaire. Selon Collins, Joseph et Bielaczyc (2004), la Recherche Design en Education constitue un moyen de mener de la recherche formative, de tester et d'affiner des designs éducatifs basés sur des principes issus de recherches antérieures.

D'un point de vue micro, ces différents cycles sont constitués des étapes suivantes (Collins, 2010) :

- Identification d'un problème par un chercheur ou un praticien ;
- Analyse de la situation pour comprendre les sources du problème ;
- Revue de la littérature théorique relative au problème ;
- Exploration de solutions potentielles et innovantes ;
- Prise en considération de plusieurs options possibles ;
- Création d'un design à mettre en œuvre en situation réelle ;
- Développement d'un prototype et mise en service du design ;
- Evaluation, avec un double but : l'affinement du design et des conjectures théoriques sur lesquelles ce dernier était fondé.

Ces étapes se retrouvent dans la méthodologie générale d'une recherche de type science du design, rapportée par Järvinen (2007), théoricien de l'approche scandinave en informatique, et inspirée de Viashnavi et Kuechler (2004) (*figure 1*²).

Figure 1 : Méthodologie générale d'une recherche affiliée à la science du design (Järvinen, 2007)



² Notre traduction française des termes anglais du schéma.

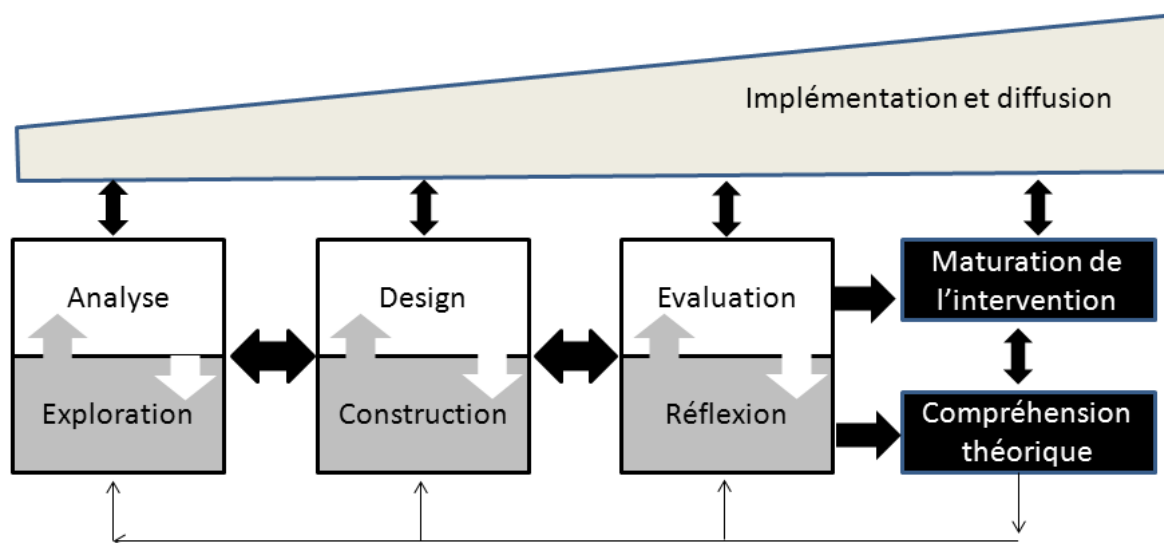
Un cycle débute par l'identification d'un problème, par un praticien ou un chercheur. En se basant sur la théorie à même de pouvoir répondre à la problématique, le chercheur formule des suggestions et une proposition qui seront ensuite développées dans un artefact. Celui-ci sera évalué, notamment à l'aide de mesures de performances. Les étapes de développement / évaluation / suggestions sont reproduites autant de fois que nécessaire et la conclusion met un point final à un cycle.

Selon l'ampleur des études, le nombre d'itérations varie d'une recherche à l'autre. Notons qu'indépendamment de la taille de l'étude et du nombre d'itérations, un invariant demeure : l'objectif de ce processus itératif est toujours double. En partant du savoir scientifique et de l'état de l'art, l'objectif d'une recherche de type science du design vise toujours à développer une intervention au niveau de la pratique et à créer et documenter du savoir réutilisable, ancré dans la théorie sinon constitutif de nouveaux éléments théoriques

B. Modèle générique

Sur la base de la variété existante des études, Mc Kenney & Reeves (2014) ont construit un modèle générique pour expliquer comment conduire une recherche de type RDE (figure 2). Celui-ci représente les éléments fondamentaux du processus flexible d'analyse-développement-évaluation-révision ainsi que la constante interaction entre les niveaux de l'intervention et de la compréhension théorique.

Figure 2 : Modèle générique pour conduire de la recherche selon l'approche RDE (Mc Kenney & Reeves, 2014, p. 135)



Sur le plan théorique, les recherches de type RDE produisent des savoirs communément appelés principes ou règles de design. Ceux-ci peuvent être définis comme « une étape intermédiaire entre des résultats scientifiques, qui doivent être généralisables et reproductibles et des expériences locales ou des exemples issus de la pratique. De par la nécessité d'interpréter les principes de design, ils ne sont pas falsifiables comme le sont les lois scientifiques. Les principes sont générés de manière inductive, à partir d'exemples ayant bien fonctionné. Ils sont ensuite affinés au fur et à mesure de leur appropriation dans le cadre d'autres expériences » (Bell, Hoadley & Linn, 2004). À titre d'exemple, Class et Schneider (2012, pp. 20-22) rapportent une étude de type RDE, dans laquelle un certain nombre de règles de design représentent le fruit de la recherche au niveau théorique.

Pour compléter la description de cette approche de recherche, nous allons considérer ses caractéristiques conceptuelles, donner des exemples d'études menées à l'aide de RDE, la comparer avec la recherche-action et la science du design et enfin discuter son rôle dans la recherche en technologies éducatives.

IV. Caractéristiques, comparaison et rôle

A. Caractéristiques conceptuelles de la RDE

De par son ancrage dans le savoir scientifique et, dans une certaine dimension, dans l'état de l'art, et de par sa contribution au niveau pratique et théorique, la RDE se caractérise conceptuellement par un ensemble de traits communs (Mc Kenney & Reeves, 2014).

- Elle est *pragmatique*, car son but est de générer du savoir utilisable par les praticiens et d'apporter des solutions à des problèmes concrets de la pratique.
- Elle est *ancrée*, car elle utilise la théorie, les conclusions empiriques et des solutions à des problèmes concrets de la pratique.
- Elle est *interventionniste*, car elle est entreprise pour opérer un changement dans un contexte éducatif particulier.
- Elle est *itérative*, car elle évolue à travers plusieurs cycles de design de type analyse-développement-évaluation-révision.
- Elle est *collaborative*, car elle demande la participation de plusieurs partenaires, dont les chercheurs, les praticiens et les informaticiens.
- Elle est *adaptative*, car le design d'intervention et le design de recherche sont fréquemment modifiés, en fonction de la compréhension qui en émerge.
- Enfin, elle est *orientée théorie*, car elle utilise des théories pour ancrer le design et parce qu'elle contribue à une compréhension scientifique plus large.

Les exemples ci-dessous (*tableau I*) permettent au lecteur de reconnaître certaines de ces caractéristiques conceptuelles. La classification choisie, permet, quant à elle, de mettre en exergue les aspects pragmatiques, interventionniste ainsi que l'orientation théorique. Ces caractéristiques produisent des recherches très variées. Pour donner au lecteur un aperçu de la diversité des recherches conduites avec cette approche, nous reprenons les exemples cités par McKenney & Reeves (2014) ainsi que leurs critères de classification.

**Tableau I : Exemples d'études ayant adopté l'approche RDE
(Mc Kenney & Reeves, 2014, p. 136)**

	Thomas et al. (2009)	Klopfer and Squire (2008)	Oh (2011)
Problème	Elèves relativement peu engagés dans une démarche de recherche scientifique substantielle.	Lycéens et universitaires sont des utilisateurs réguliers de smartphones et tablettes à des fins autres que l'apprentissage.	La collaboration de diplômés universitaires est superficielle et non productive dans un cours en ligne.
Point central	Mener une recherche sur l'implémentation d'une innovation riche en technologies éducatives dans une école primaire publique aux États-Unis.	Développer des applications innovantes pour l'informatique mobile dans le domaine des sciences de l'environnement.	Optimiser le travail collaboratif et l'apprentissage des étudiants dans un environnement d'apprentissage en ligne pour étudiants avancés.
Intervention développée	Quest Atlantis : un environnement virtuel 3D multi-joueurs.	Une série de jeux à utiliser sur smartphones ou tablettes.	« E-learning evaluation », un cours basé sur des activités authentiques pour enseignement en ligne.
Savoir créé	Une théorie de jeu transformationnel.	Un cadre théorique appelé « jeu éducatif de réalité augmentée ».	Des principes de design et stratégies associées pour améliorer le travail en groupe dans les cours en ligne.

Méthodes de recherche utilisées	Observations Interviews Questionnaires Analyse de documents 3 études de cas qualitatives	Observations Interviews <i>Focus group</i> Analyse de discours Etudes de cas Narration de design	Observation participante Questionnaires Interviews Trois études de cas séquentielles
Portée de la recherche	Recherche en cours depuis plus de 10 ans avec des sources de financement importantes du NSF (Fondation nationale pour la science) et autres.	Recherche en cours depuis 2001 avec un financement initial de Microsoft et d'autres sources.	Cette étude a duré deux ans sans financement explicite.
Contribution pratique principale	En 2010, Quest Atlantis a passé le cap des 50 000 apprenants utilisateurs dans plus d'une douzaine de pays. http://atlantisremixed.org/	Le travail débuté dans le cadre de cette recherche fait maintenant partie du groupe Games, Learning and Society, Université de Wisconsin, où nombre de jeux peuvent être téléchargés. www.gameslearningsociety.org	Développement d'un cours en ligne pour étudiants diplômés avec un soutien important pour le travail de groupe.

Ces trois exemples montrent le champ d'action de l'approche RDE ainsi que la diversité de sa production, au niveau de l'intervention. Du produit éducatif au processus, de la mise en place d'un programme de formation à la prise de décisions politiques, les recherches design en éducation ont une portée très large.

B. Comparaison avec la recherche-action et la science du design

Pour clore la description de l'approche RDE, nous allons la comparer à la recherche-action et à la science du design aussi appelée science de la conception. Pour ce faire, nous nous basons sur les travaux de Järvinen (2007) qui a entrepris d'identifier et de comparer différentes visions de la recherche-action et de la science du design (*tableau II*). La science du design se différencie principalement de la recherche-action et d'autres formes de recherches formatives par le fait qu'un design n'est pas uniquement conçu pour répondre à des besoins locaux. Elle a également pour mission de produire un savoir de design, autrement dit, une instrumentation réutilisable qui a des propriétés plus formelles, soit, une forme d'ingénierie. De plus, une troisième distinction importante concerne les méthodes utilisées au niveau des langages de design et méthodologies d'évaluation. Les notions de « modèle » ou « méthodes de design » semblent être moins présentes dans la recherche-action que dans la science du design. Enfin, la recherche-action utilise, presque exclusivement, des méthodes qualitatives, alors que la science du design favorise les méthodes mixtes. Ainsi, la RDE peut être considérée, à la fois comme une forme de recherche-action de par son composant transformatif, et comme une forme de science du design de par son objectif qui vise à créer un savoir stable de design.

Tableau II : Similarités des caractéristiques principales entre visions variées de la recherche-action et recherches affiliées à la science du design (selon Järvinen, 2007)

Visions de la recherche-action	Visions de la science du design
La recherche-action met l'accent sur l'aspect utilitaire du système futur, et ce, du point de vue des utilisateurs.	L'évaluation de produits issus de recherches affiliées à la science du design se fait à l'aide de critères de valeur ou d'utilité.
La recherche-action produit du savoir permettant de guider les modifications de la pratique.	Les recherches affiliées à la science du design produisent un savoir de design (concepts, éléments de conception, modèles et méthodes).

Mener une recherche-action implique action et évaluation.	Elaborer et évaluer sont les deux activités principales de recherches affiliées à la science du design.
La recherche-action est menée de manière collaborative entre le chercheur et le système client.	La recherche dans le domaine de la science du design est initiée par un chercheur intéressé à développer des règles de design pour un problème donné. Chaque cas a pour mission première de résoudre un problème local en collaboration avec les praticiens concernés.
La recherche-action transforme une réalité donnée ou développe un nouveau système.	La science du design adresse des problématiques d'élaboration (produisant des innovations) et d'amélioration (augmentant la performance d'entités existantes).
Le chercheur est impliqué dans la solution du problème.	La recherche dans le domaine de la science du design est initiée par un chercheur intéressé à développer des règles de design pour un problème donné. Chaque cas a pour mission première de résoudre un problème local en collaboration avec les praticiens concernés.
Le savoir est généré, utilisé, testé et modifié tout au long du projet de recherche-action.	Le savoir est généré, utilisé et évalué tout au long du processus d'action.

Dans les sections précédentes, nous avons présenté l'approche RDE sous l'angle méthodologique, procédural et conceptuel. Nous avons aussi montré où elle se situe par rapport à la recherche-action et à la science du design : la RDE se positionne à l'intersection des deux, cumulant la qualité transformative de la recherche-action et la qualité de contribution à un savoir théorique de la science du design. Dans la section suivante, nous allons discuter cette approche de recherche en rapport avec les technologies éducatives, raison de la présence de cet article dans un numéro spécial dédié aux médias adaptatifs.

C. Le rôle de la RDE comme approche de recherche en technologies éducatives

La Recherche Design en Education est bien accueillie dans le domaine des technologies éducatives. Cela s'explique sans doute par le fait que l'artefact technologique, au sens de Rabardel (1995), qui utilise une place importante dans l'acte éducatif médiatisé par des TIC, nécessite, d'une part, un ancrage théorique solide dans les théories appropriées et, d'autre part, une approche de développement itérative, orientée ingénierie, qui repose sur des langages de design utiles et utilisables.

Par ailleurs, Waters & Gibbons (2004) associent l'existence de langages de design et de notation à la maturité d'une discipline et constatent une lacune à combler en technologies éducatives. Depuis, plusieurs chercheurs se sont penchés sur la question, notamment Akkerman et Bakker (2011) qui proposent de considérer certains éléments de design comme objets frontière. Ces auteurs montrent que les frontières permettent quatre mécanismes d'apprentissage dialogique : l'identification (qui permet de mettre en lumière les différentes pratiques à l'œuvre et leur relation), la coordination (qui permet de mettre en place des échanges coopératifs et bien rodés entre les pratiques), la réflexion (qui permet de développer sa perspective sur les pratiques), et la transformation (qui permet, par la collaboration, de co-développer les pratiques). Dans la mesure où un design articulé est un objet frontière, il devrait permettre de donner, aux acteurs impliqués, les moyens de développer une compréhension partagée tout en s'adaptant à la perspective respective de ces derniers (Bertelsen 2000, p. 19). Yannoutsou et Kyriagos (2013) donnent un exemple de l'utilisation de tels objets frontière dans le cadre d'une RDE. Dans leur recherche, ils ont défini trois objets frontière : les scénarios pédagogiques, les profils de scénarios (raisonnements et liens avec la théorie pour concevoir les scénarios) et les protocoles d'implémentation. Ceci n'est qu'un exemple attestant de la

contribution de la RDE à l'élaboration de langage de design, par le biais d'objets frontière. Bertelsen (2000) revendique même une épistémologie propre à la recherche de type design en considérant un artefact documenté de design comme une théorie, soit une représentation très universelle, indépendante de contexte, de pratique ou de situation.

Une autre raison expliquant le succès de la RDE dans les technologies éducatives vient sans doute du caractère cyclique de cette approche, qui a une grande valeur pour la recherche dans ce domaine. En effet, ces dernières sont souvent innovantes et transformatives sur le plan pédagogique. Les implémenter nécessite du temps ainsi que du développement professionnel à court, moyen et long terme. Si l'on prend l'exemple d'une pédagogie par projet, la scénarisation d'activités est gourmande en terme de temps et difficile. Elle demande plusieurs cycles pour arriver à la production concrète demandée aux apprenants et se déroule forcément sur une échelle de temps différente de l'échelle de temps d'un apprentissage transmissif. Enseignants et apprenants développent une nouvelle culture d'apprentissage et cela aussi prend du temps et demande réflexion, évaluation et réajustement. Il n'est donc pas étonnant d'apprendre que les impacts de l'introduction d'une innovation peuvent prendre jusqu'à 25 ans pour être véritablement constatés (Burkardt & Schoenfeld, 2003).

Enfin, l'approche RDE est intéressante pour les technologies éducatives, car elle permet d'inscrire les résultats issus de ces recherches dans un registre scientifique en lien avec la pratique. C'est pour cette raison que nous souhaitons revenir sur la thèse de Stokes (1997), annoncée dans l'introduction, et expliquer pourquoi nous pensons que la RDE est une forme de *recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation*. D'après Stokes (1997), placer le questionnement dans la pratique, où l'ingénierie est une préoccupation majeure, permet de développer une compréhension accrue d'un phénomène. Les travaux de Louis Pasteur exemplifient parfaitement cette thèse: la résolution de problèmes de la vie réelle (choléra, maladie du charbon) a mené le chercheur à contribuer, sur le plan de la recherche fondamentale, par des théories d'importance majeure.

Stokes propose de repenser les relations entre science et technologie, et de catégoriser la recherche de Pasteur sous la dénomination de *recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation* (figure 3). Louis Pasteur, lorsqu'il fait ses recherches initiales sur les propriétés de l'acide tartrique se place dans un paradigme de compréhension, de recherche fondamentale pure. Par la suite, alors que ses recherches deviennent de plus en plus fondamentales, les problèmes sur lesquels il choisit de se pencher deviennent de plus en plus appliqués. La dérivation d'alcool à partir de sucres de betterave exemplifie parfaitement ce mouvement. Il travaille, de manière appliquée sur cette problématique, tentant d'améliorer le processus de fermentation, et, en parallèle, cela lui permet de faire des découvertes de l'ordre de la recherche fondamentale dans le domaine de la microbiologie.

Figure 3: Le modèle de recherche scientifique par quadrant (Stokes, 1997, p. 73)

		Recherche inspirée par l'utilisation	
		NON	OUI
Recherche inspirée par la compréhension fondamentale	OUI	Recherche fondamentale pure (Bohr)	Recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation (Pasteur)
	NON		Recherche appliquée pure (Edison)

Selon Stokes, la science passe souvent à un état de compréhension plus avancée par l'intermédiaire de recherches fondamentales dans lesquelles les avancées technologiques ne jouent qu'un rôle mineur. De manière analogue, la technologie passe souvent à un rendement supérieur par l'intermédiaire de recherche ciblée, ou par l'ingénierie, ou par des changements de design ou simplement par du « bricolage », dans lequel les avancées scientifiques ne jouent qu'un rôle mineur.

Cependant, chacune de ces trajectoires est parfois fortement influencée par l'autre et cette influence peut évoluer dans une direction comme dans l'autre, avec souvent la *recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation* comme médiateur.

V. Discussion et conclusion

Comme nous le mentionnions dans l'introduction, dans la mesure où les médias adaptatifs sont considérés comme des technologies éducatives complexes, une méthodologie de type ingénierie avec une succession de cycles semble tout à fait pertinente pour aborder la recherche dans ce domaine. C'est dans cette perspective que la Recherche Design en Education est présentée dans un numéro spécial dédié aux médias adaptatifs.

Pour conclure, rappelons que le *but* principal d'une RDE est de concevoir un design qui marche et un artefact robuste et reproductible dans des conditions écologiques similaires. Rappelons également que les *questions de recherche* sont souvent d'un type ingénierie, issues d'un problème identifié par un praticien ou un chercheur. Rappelons enfin qu'une recherche de type RDE apporte une contribution sur le plan du savoir théorique, souvent sous forme de principes de design.

Pour ouvrir le débat, ne pourrait-on pas postuler – même s'il manque une trace explicite dans sa littérature – que la Recherche Design en Education est une synthèse entre la recherche-action (une approche interprétative à forte orientation transformative), les méthodes classiques de psychologie cognitive et de l'apprentissage (une science explicative et prédictive) et l'ingénierie « agile » centrée sur l'utilisateur (une science du design) ? Ce postulat se base sur la proposition suivante de classification des types de recherche, en trois catégories : explicative, interprétative et design. La recherche explicative a pour vocation de tester des théories en élaborant des hypothèses ; la recherche interprétative a pour vocation de créer des théories en mettant en lumière des mécanismes, en décrivant, en explorant et en proposant des théories ; et, enfin, la recherche de type design a pour vocation de créer des théories incluant un design généralisable et de les prouver.

Dans cette optique, la Recherche Design en Education fait principalement partie du type *design*, son objectif premier étant de créer un artefact et des règles de design explicitant comment il a été conçu. Les deux autres types de recherche peuvent néanmoins également être invoqués. Si par exemple il s'agit de tester une règle de design, il est tout à fait imaginable de mettre en place un dispositif quasi expérimental. Ou, autre exemple, s'il s'agit de faire évoluer une règle de design en une nouvelle théorie pédagogique, il est tout à fait imaginable d'utiliser des méthodologies propres à ce type de recherche.

La Recherche Design en Education est fondamentalement intégrative et, pour en revenir à Stokes (1997), nous nous demandons si les problématiques adressées par la RDE ne se situent pas, justement, dans ce fameux quadrant de Pasteur, qualifié de recherche fondamentale inspirée par de l'utilisation.

Références

Akkerman, S. et Bakker, A. (2011). Boundary Crossing and Boundary Objects. *Review of Educational Research*, 81 (2), 132-169.

Anderson, T. et Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational Researcher*, 41(16), 16-25.

Barab, S. et Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.

Bell, P., Hoadley, C., and Linn, M. (2004) Design-based research in education. Dans M. Linn, E. Davis, & P. Bell (dir.), *Internet environment of science education* (pp. 73-85), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Bertelsen, O.W. (2000). Design Artefacts, Towards a design-oriented epistemology, *Scandinavian Journal of Information Systems* 12, 15-27.
- Bereiter, C. et Kurland, M. (1981). A Constructive Look at Follow Through Results. *Interchange*, 12, 1-22.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Burkhardt, H. et Schoenfeld, A. H. (2003). Improving educational research: Toward a more useful, more influential, and better-funded enterprise. *Educational Researcher*, 32(9), 3-14.
- Campbell, Donald T. and Stanley, Julian (1966). *Experimental And Quasi-experimental Designs For Research*, Boston: Houghton Mifflin.
- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. Dans E. Scanlon & T. O'Shea (dir.), *New directions in educational technology* (pp. 15-22). Berlin: Springer.
- Collins, A., Joseph, D. et Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the learning sciences*, 13(1), 15-42.
- Collins, A. (2010). Design Experiments. Récupéré le 15 juin 2013 du site de Elsevier : http://www.elsevierdirect.com/brochures/educ/PDF/Design_Experiments.pdf
- Graf, S. et Kinshuk (2014). Adaptive technologies. In J.M. Spector, D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (dir.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 771-779), New York: Springer Science.
- Järvinen, P. (2007). Action Research is Similar to Design Science. *Quality & Quantity*, 41, 37-54.
- Khan, F., Graf, S., Weippl, E. et Tjoa, A. (2010). Identifying and incorporating affective states and learning styles in web-based learning management systems. *International Journal of Interaction Design & Architectures*, 9-10, 85-103.
- Mc Kenney, S. & Reeves, T. C. (2014) Educational design research. In J.M. Spector, D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (dir.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 771-779), New York: Springer Science.
- Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et les technologies une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Université de Paris 8.
- Stokes, D. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Virginia: Brookings Institution Press.
- Tashakkori, A. et Teddlie, C. (2009). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks: Sage.
- Waters, S.H. et Gibbons, A.S. (2004). Design languages, notation systems, and instructional technology: A case study, *Educational Technology Research and Development*, 52(2), 57-69.
- Yannoutsou, N. et Kyrigos, C. (2013). Boundary Objects in Educational Design Research: designing an intervention for learning how to learn in collectives with technologies that support collaboration and exploratory learning. Dans T. Plomp et N. Nieveen (dir.) *Educational Design Research: Introduction and Illustrative Cases*. Enschede, The Netherlands: SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development.