

# UNE RECHERCHE-ACTION COLLABORATIVE : INTRODUCTION DE L'INFORMATIQUE AU PRIMAIRE

Michèle Couderette\*, Antoine Meyer\*\*

## RÉSUMÉ

Le poster présente une recherche collaborative en début de développement. Celle-ci a pour visée de mettre à jour le devenir de contenus d'enseignement co-construits par un collectif {chercheur - praticiens}. Inscrite dans le cadre des recherches collaboratives (faire de la recherche *avec* plutôt que *sur* les praticiens), l'objet de savoir, inscrit dans le champ de la didactique de l'informatique, est défini *in situ* par le collectif de recherche. Dans un premier temps, il s'agit de définir collectivement les contenus d'enseignement, de co-construire une séquence d'enseignement, de la mettre en œuvre dans les classes.

Dans un second temps, il s'agit d'opérer une démarche réflexive en analysant cette mise en œuvre et en s'interrogeant sur les usages et transformations d'une ressource. L'action conjointe enseignant / élèves est analysée selon le modèle de l'action conjointe en didactique. Dans les deux temps, des cadres théoriques propres à la construction des matériaux didactiques ainsi qu'à l'analyse des pratiques enseignantes sont convoqués : théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 1999), théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998), l'action didactique conjointe (Sensevy et al., 2007), approche instrumentale (Rabardel, 1995 ; Bruillard, 1997)

Mots-clefs : algorithmique – école primaire - recherche collaborative – expérimentation – analyse de pratiques

## ABSTRACT

The poster presents a collaborative research project that is in the early stages of development. It aims at updating the future of teaching contents co-constructed by a collective {researcher - practitioners}. Inscribed in the framework of collaborative research (doing research *with* rather than *on* practitioners), the object of knowledge, inscribed in the field of computer science didactics, is defined *in situ* by the research collective. The first step is to collectively define the teaching content, to co-construct a teaching sequence and to implement it in the classroom.

Secondly, it is a matter of taking a reflective approach by analysing this implementation and by asking questions about the uses and transformations of a resource. The joint teacher/pupil action is analysed according to the model of joint action in didactics. In both phases, theoretical frameworks specific to the construction of didactic materials as well as to the analysis of teaching practices are used: anthropological theory of didactics (Chevallard, 1999), theory of didactic situations (Brousseau, 1998), joint didactic action (Sensevy et al., 2007), instrumental approach (Rabardel, 1995; Bruillard, 1997).

Keywords: algorithmic - primary school - collaborative research - experimentation - analysis of practices

## PROBLEMATIQUE ET VISEE DE LA RECHERCHE COLLABORATIVE

Depuis la rentrée 2016, une initiation à la programmation informatique est inscrite dans les programmes d'école primaire : « Dès le CE1, les élèves peuvent coder des déplacements à l'aide d'un logiciel de programmation adapté, ce qui les amènera au CE2 à la compréhension, et la production d'algorithmes simples. [...] En mathématiques, ils apprennent à utiliser des logiciels de calculs et d'initiation à la programmation. Des activités géométriques peuvent être l'occasion d'amener les élèves à utiliser différents supports de travail : papier et crayon, mais aussi logiciels d'initiation à la programmation. [...] Les activités spatiales et géométriques constituent des moments privilégiés pour une première initiation à la programmation notamment à travers la programmation de déplacements ou de constructions de figures [...] Une initiation à la programmation est faite à l'occasion notamment d'activités de repérage ou de déplacement (programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran), ou d'activités géométriques (construction de figures simples ou de figures composées de figures simples). » (MEN Bo spécial 26-11-2015).

---

\* Université Paris-Est Créteil, INSPE, Laboratoire de didactique André Revuz (LDAR)

\*\* Université Gustave Eiffel, Laboratoire Informatique Gaspard Monge (LIGM)

Confrontés à l'enseignement d'une discipline pour laquelle ils n'ont pas eu de formation, les professeurs d'école se tournent souvent vers des ressources « clés en main », sans être en mesure d'identifier clairement les enjeux de savoirs (Vandeveldt & Fluckiger, 2020 ; Spach, 2017). Villemonteix (2018) montre dans ses recherches que les situations pédagogiques sont incomplètes d'un point de vue épistémique et didactique, mais témoignent d'une « intention à produire chez les élèves un rapport à la découverte ». Par ailleurs, lorsque les enseignants sont interrogés sur l'acceptabilité de cet enseignement, leurs déclarations témoignent d'une recherche de « compatibilité avec des enseignements légitimes » (Villemonteix, 2018), percevant cet enseignement comme « contribuant au développement d'une pensée logique, plutôt qu'une pensée informatique » (Drot-Delange, 2018). Si les textes institutionnels introduisent l'initiation à la programmation informatique dans les programmes de l'école primaire, celle-ci ne devient objet d'étude à part entière qu'au cycle 4 (collège). Au primaire, algorithmique et programmation sont inscrites dans le champ des mathématiques ou de sciences et technologie, au travers d'activités de codage, de repérage, déplacements dans l'espace. Or plusieurs recherches (Couderette, 2016 ; Devos et Grandaty, 2011 ; Schubauer-Léoni et al., 2007) montrent combien des objets d'enseignement déclarés à l'interface de deux disciplines sont difficiles à transférer dans leur double référence. Briant (2013) et Couderette (2016) pointent la nécessité d'un équipement praxéologique de la profession, équipement comprenant à la fois des savoirs savants et des savoirs pour enseigner.

Nous nous interrogeons sur les contenus réellement enseignés par des professeurs d'école lors de la mise en œuvre d'un projet relevant de deux disciplines dont l'une est l'informatique. Plus précisément, la visée de cette recherche est de mettre au jour le devenir de contenus co-construits par un collectif {chercheurs, praticiens}. Pour ce faire, nous nous proposons de co-construire un appareillage praxéologique visant des concepts informatiques et engageant un autre champ disciplinaire (mathématiques, sciences, langage ...). Nous nous appuyons sur le modèle de l'action didactique conjointe (Sensevy, 2007), qui stipule que les contenus d'enseignement sont co-construits dans l'action professeur/élèves, ainsi que sur les ingénieries coopératives développées par Go (2009) et Schubauer-Leoni et al. (2007), qui tracent la voie de la collaboration entre praticiens et chercheurs en tentant de délimiter les frontières entre les deux types de protagonistes de ce système didactique particulier. La problématique est comparative : le collectif {chercheurs, praticiens} se doit de penser, non seulement la progression des enjeux internes à une discipline scolaire ou champ de savoirs, mais aussi les questions inhérentes à la « compossibilité » et à la « complémentarité des enjeux didactiques » qui évoluent en parallèle dans des disciplines distinctes (ici, l'informatique, les mathématiques, les sciences) comme discuté par Leutenegger (2008).

Notre hypothèse est que les dispositifs didactiques construits par le collectif seront, au fil du temps didactique, adaptés, aménagés, voire modifiés par les enseignants et ce, bien qu'ayant eux-mêmes participé à la construction des contenus et dispositifs. L'analyse des données (enregistrement des séances de constructions des contenus et dispositifs, des entretiens avec les enseignants, des séances en classe) nous permettra alors de mettre en évidence l'évolution du rapport au savoir informatique des enseignants en lien avec leur épistémologie pratique (Amade-Escot, 2014).

## CADRES THEORIQUES

Pour conduire cette recherche, nous mobilisons plusieurs cadres théoriques.

**La théorie anthropologique du didactique** (Chevallard, 1999) développe des outils d'analyse que nous utiliserons pour construire les situations didactiques. Nous utiliserons principalement le concept de praxéologie qui permet de mieux déterminer l'objet de savoir étudié et de rendre explicite le modèle épistémologique de référence. L'analyse des situations

didactiques en termes de « tâches /techniques/ technologie/ théorie » contribuera ainsi à l'analyse *a priori* / *a posteriori* des situations construites par le collectif.

**L'approche instrumentale** (Rabardel, 1995) est pertinente pour étudier et comprendre les apports des instruments dans les processus d'enseignement/apprentissage. La manière dont l'utilisateur (élève ou enseignant) s'empare des artefacts tels que robots de planchers, logiciels d'initiation à la programmation (Scratch, Scratch junior) ou autres objets techniques, ainsi que les structures cognitives qu'il va développer pour réaliser les tâches influent sur les savoirs en construction.

**Le modèle de l'action didactique conjointe** (Schubauer-Leoni et al., 2007) permet d'analyser l'action conjointe enseignant-élève au sein d'un système didactique. Il s'agit de rendre compte de la co-construction du savoir lors des expérimentations dans des classes ordinaires. Nous adossons notre recherche aux études qui considèrent que les apprentissages en classe sont le produit de l'action didactique conjointe professeur/élèves (Sensevy, Schubauer-Leoni et al., 2007) et qu'ils émergent lors des interactions en classe. Nous utilisons le triplet des genèses {mesogenèse, topogenèse, chronogenèse} qui rend compte de la dynamique évolutive du système didactique. L'agir professoral est analysé au travers des descripteurs « définir », « dévoluer », « réguler » et « institutionnaliser ».

## METHODOLOGIE

### 1. Une recherche collaborative

Le cadre collaboratif de la recherche vise à créer les conditions du partage des expériences des enseignants associés à la recherche sur la base d'une part de la construction des situations didactiques, d'autre part des mises en œuvre opérées dans leurs classes. Les recherches collaboratives favorisent un travail entre praticiens et chercheurs, posant « un regard complice et réflexif sur la pratique » (*Ibid.*). Elles ont pour visée la « co-construction d'un objet de connaissance entre un chercheur et des praticiens » (Desgagné, 1997 ; Desgagné et Bednarz, 2005). Cet objet de connaissance porte tant sur des savoirs à enseigner (i.e. informatiques) que des savoirs pour enseigner (i.e. didactiques). Il s'agit dans notre recherche (i) d'identifier les concepts informatiques enseignables au primaire, (ii) de rechercher les conditions d'enseignabilité de ces concepts, (iii) de construire des situations d'enseignement/apprentissages, (iv) de les expérimenter dans des classes, (v) d'analyser les expérimentations.

Desgagné et Bednarz soulignent que faire de la recherche *avec* les praticiens et non *sur* les praticiens nécessite d'établir une « certaine dialectique entre les préoccupations du monde de la recherche et celles du monde de la pratique ». Aussi ces recherches contribuent-elles tant à la production de connaissances scientifiques en didactique de l'informatique qu'au développement professionnel des acteurs engagés dans la recherche.

### 2. Une démarche clinique expérimentale

La méthodologie s'appuie sur l'approche « clinique expérimentale » de Schubauer-Leoni et Leutenegger (2002) : d'une part la co-construction de contenus d'enseignement denses en savoirs informatiques, d'autre part la co-analyse (analyse *a priori* et analyse *a posteriori*) de situations didactiques.

La figure 1 décrit l'architecture du dispositif au fil du temps de la recherche collaborative.

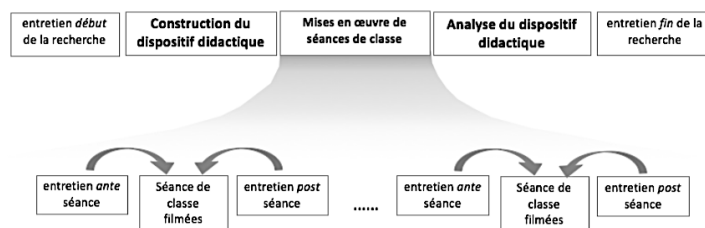


Figure 1. – Architecture du dispositif de recherche au fil du temps de celle-ci.

## QUELQUES PREMIERS RESULTATS

Bien que la recherche n'en soit qu'à ses débuts, nous avons pu faire quelques constats :

1) Les premières réunions de travail collaboratif montrent des enseignants pilotés par l'activité, avec un *prima* donné à l'aspect ludique : « jouer au déménageur », « jouer au robot », etc. L'étude de quelques situations a permis d'évaluer leur potentiel en termes de situations d'enseignement/apprentissage de concepts informatiques.

2) Le scénario didactique s'adosse à une ou plusieurs disciplines institutionnelles. Si les enseignants attribuent cet aspect à de l'interdisciplinarité, les chercheurs le relient à la mésogénèse en tant qu'élément constitutif du milieu didactique primitif<sup>1</sup>. La recherche montrera l'influence de cette « manière de voir », en particulier lors de l'expérimentation.

3) Soucieux de tenir des enjeux de savoirs d'ordre informatique, les enseignants font preuve d'ingéniosité (au sens de Schneider, 2001, « Le génie didactique ») pour introduire des concepts informatiques : par exemple, l'utilisation de barres de LEGO pour simuler un programme informatique dans une classe de maternelle (*cf.* poster ci-après).

## RÉFÉRENCES

- AMADE-ESCOL, C. (2014). De la nécessité d'une observation didactique pour accéder à l'épistémologie pratique des professeurs. *Recherches en éducation*, 19, 18-29.
- CHEVALLARD Y. (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-265
- BRIANT, N. (2013), *Étude didactique de la reprise de l'algèbre par l'introduction de l'algorithmique au niveau de la classe de seconde du lycée français*. Thèse de doctorat. Université Montpellier 2.
- BRUILLARD, E., (1997). "L'ordinateur à l'école : de l'outil à l'instrument", In Pochon, L.-O., Blanchet, A. (eds.), *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration* (pp.99-118). Neuchâtel : IRDP
- BROUSSEAU, G. (1998). *Théories des situations didactiques*. La pensée Sauvage, Grenoble.
- COUDERETTE, M. (2016) Enseignement de l'algorithmique en classe de seconde : une introduction curriculaire problématique, *Annales de didactiques et de sciences cognitives*, 21, 267-296
- DESAGNE, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(2), 371-393.
- DESAGNE, S., & BEDNARZ, N. (2005). Médiation entre recherche et pratique en éducation : faire de la recherche "avec" plutôt que "sur" les praticiens. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(2), 245-258
- DEVOS, O., GRANDATY, M. (2011). Les retombées de la formation continue : étude comparée des contenus enseignés en EPS et en ML chez un PEMF et un PE. In 2<sup>e</sup> Colloque international de l'ARCD " Les contenus disciplinaires", Lille 3.
- DROT-DELANGE, B. (2018). Reconfiguration de l'enseignement de l'informatique à l'école primaire : quelle conscience disciplinaire chez les professeurs des écoles stagiaires ? *Recherches en Didactiques*, 1(25), 27-40.
- GO H.-L. (2009). Des ingénieries didactiques de l'œuvre, *Éducation & didactique*, 3(2), 7-45.
- LEUTENEGGER F. (2008), L'entrée dans une code écrit à l'école enfantine et l'articulation entre le collectif et l'individuel : comparaison de deux études de cas. *Éducation & Didactique*, 2(2), 7-42.
- RABARDEL, P. (1995). *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin
- SCHUBAUER-LEONI, M.L., & LEUTENEGGER, F. (2002). *Expliquer et comprendre dans une approche clinique/expérimentale du didactique ordinaire*. De Boeck Supérieur.

<sup>1</sup> Primitif : « Ce qui est la source, le point de départ d'un enchaînement logique ou causal de choses de même nature » (Dictionnaire CNRTL).

Vandebrouck F. & Gardes, M.-L. (dir.) (2023). *Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques - Preuve, Modélisation et Technologies Numériques*. Volume des séminaires et posters des actes de EE21.

- SCHUBAUER-LEONI, M.L., LEUTENEGGER, F., & FORGET, A. (2007). L'accès aux pratiques de fabrication de traces scripturales convenues aux commencements de la forme scolaire : interrogations théoriques et épistémologiques. *Éducation & didactique*, 1(2), 7-35
- SCHUBAUER-LEONI M.L., LEUTENEGGER F., LIGOZAT F., & FLUCKIGER A. (2007), « Un modèle de l'action conjointe professeur-élèves : les phénomènes didactiques qu'il peut/doit traiter ». In G. Sensevy & A. Mercier (ed.), *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*, (pp.51-91). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- SCHNEIDER, M. (2001). Un exemple d'ingénierie didactique relative à l'analyse mathématique, passée au crible de concepts de la didactique. In A. Rouchier éd., *Le génie didactique : Usages et mésusages des théories de l'enseignement* (pp. 179-208). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.
- SENSEVY, G. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy & A. Mercier (Éds.) *Agir ensemble. Éléments de théorisation de l'action conjointe du professeur et des élèves*, (pp. 13-49). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- SPACH M. (2017). *Activités robotiques à l'école primaire et apprentissage de concepts informatiques : quelle place du scénario pédagogique ? Les limites du co-apprentissage*. Thèse de doctorat. Université Sorbonne Paris Cité.
- VANDEVELDE I., & FLUCKIGER C. (2020) L'informatique prescrite à l'école primaire. Analyse de programmes, ouvrages d'enseignement et discours institutionnels. Colloque Didapro-Didactic 8, Lille.
- VILLEMONTAIX F. (2018). Entre savoir-faire et devoir-faire, quelle légitimation des pratiques pédagogiques de l'informatique à l'école primaire ? 5e colloque international en éducation. Symposium « Enseignement et apprentissage de l'informatique à l'école primaire », Montréal, Canada.