

Formation et  
pratiques d'enseignement  
en questions



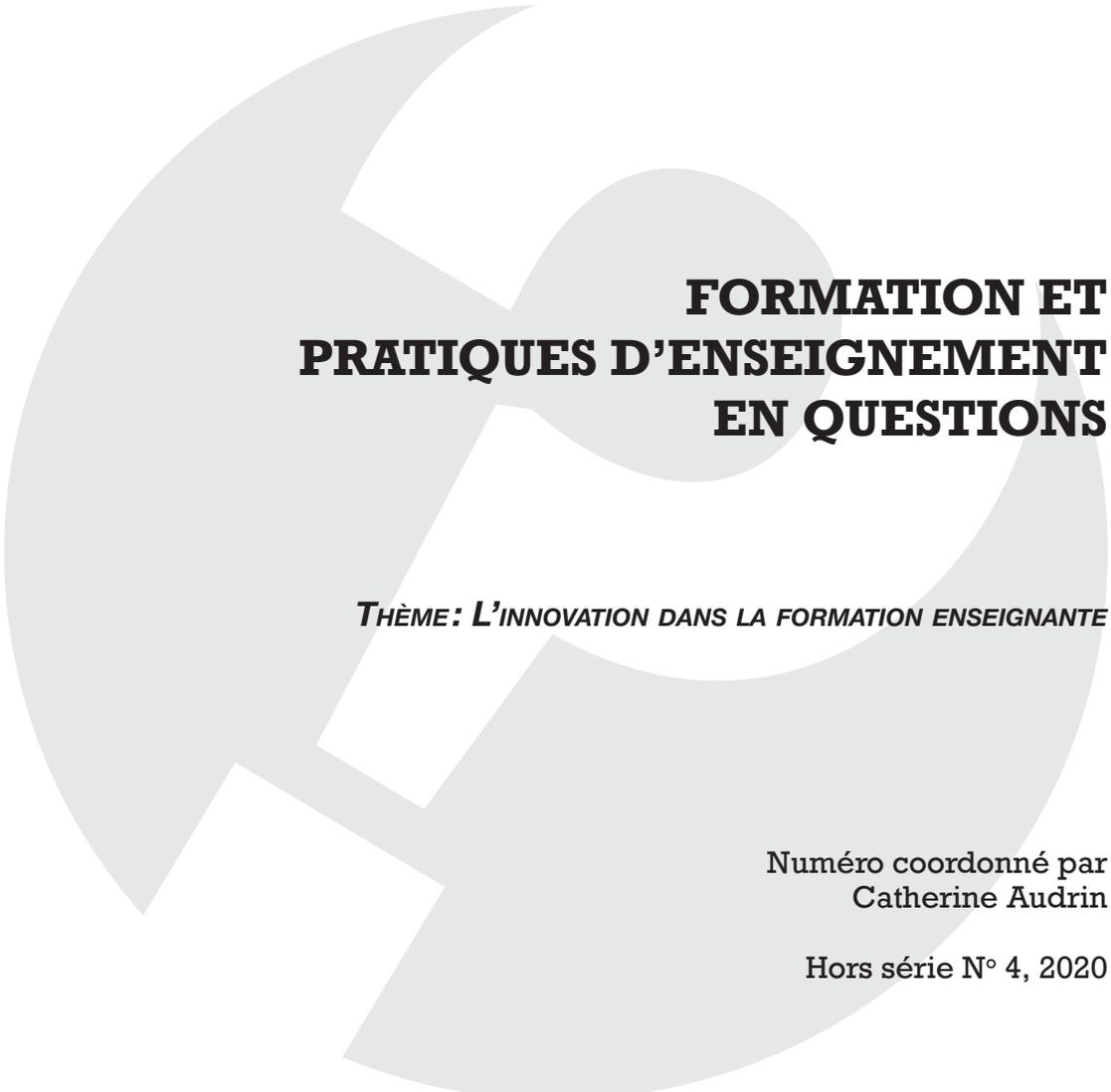
Revue des **HEP** et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin

# L'innovation dans la formation enseignante



Catherine Audrin

Hors-série N°4



**FORMATION ET  
PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT  
EN QUESTIONS**

*THÈME: L'INNOVATION DANS LA FORMATION ENSEIGNANTE*

Numéro coordonné par  
Catherine Audrin

Hors série N° 4, 2020

### **Comité de lecture**

Andreea Capitanescu Benetti, Université de Genève (Suisse)  
René Barioni, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)  
Guillaume Bonvin, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)  
Jean- Charles Caillez, Université Catholique de Lille (France)  
Isabelle Capron Puozzo, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)  
Christine Chambris, Université de Cergy Pontoise (France)  
Zarina Charlesworth, Haute Ecole Arc (Suisse)  
Françoise Cros, Centre de Recherche sur la Formation et Conservatoire national des Arts  
et Métiers (France)  
Sonia Florey, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)  
Bertrand Forclaz, Haute école pédagogique du canton de Fribourg (Suisse)  
Maud Lebreton-Reinhard, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)  
Christelle Lison, Université de Sherbrooke (Belgique)  
Corinne Monney, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)  
Eric Mounier, Université de Paris Est, Créteil (France)  
Daniele Perisset, Haute école pédagogique du Valais (Suisse)

Le contenu et la rédaction des articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

© Conseil académique des hautes écoles romandes en charge de la formation des enseignant.e.s  
(CAHR)

ISSN 1660-9603

Secrétariat scientifique : Sarah Boschung  
Rédacteur responsable : Pierre-François Coen  
Conception graphique : Jean-Bernard Barras  
Mise en page : Marc-Olivier Schatz



## **Thème : L'innovation dans la formation enseignante**

Numéro coordonné par  
Catherine Audrin

### **TABLE DES MATIERES**

<i>L'innovation dans la formation enseignante</i> Catherine Audrin	7
<i>Le focus group comme innovation pour le soutien du stage en emploi</i> François Gremion, Giuseppe Melfi, Sheila Padiglia, Francesco Arcidiacono et Antonio Iannaccone	13
<i>Détourner la plateforme Perusall pour transformer la forme scolaire / universitaire en articulant des temps de formation en présence et à distance ?</i> Nicolas Perrin, Laetitia Progin, David Piot et Guillaume Vanhulst	29
<i>Innover en mathématiques en faisant manipuler plus de 150 étudiants pendant un cours</i> Valérie Batteau et Michel Deruaz	49
<i>Deux approches de formation pour accompagner les étudiant·e·s dans la création de dispositifs pédagogiques</i> Alaric Kohler, Marcelo Giglio et Romain Boissonnade	75
<i>Mettre à jour les savoirs en jeu dans une formation continue sur le tri de mots en grammaire, au service de l'innovation des pratiques professionnelles</i> Véronique Marmy Cusin	89
<i>Des dispositifs d'enseignement mi-finis pour permettre une coopération entre enseignant·e·s, chercheur·e·s, formateurs et formatrices</i> Alaric Kohler et Bernard Chabloz	111
<i>Créer des capsules sonores dans une démarche de réflexion citoyenne quand on est étudiant dans le cadre des cours de langue : une pratique innovante pour l'enseignement / apprentissage des langues ?</i> Françoise Berdal-Masuy	129
<i>Postures ou imposture ? Les accompagnateurs de stagiaires pensent former à l'autonomie mais qu'en est-il sur le terrain ?</i> Edmée Runtz-Christan	143
<b>VARIA</b>	
<i>Les trajectoires d'insertion professionnelle des enseignants formés à l'étranger : de la précarité à la reconnaissance ?</i> Jeanne Rey, Richard Mettraux, Matthieu Bolay et Jacqueline Gremaud	161



**L'INNOVATION DANS LA FORMATION  
ENSEIGNANTE**



## ***Des dispositifs d'enseignement mi-finis pour permettre une coopération entre enseignant·e·s, chercheur·e·s, formateurs et formatrices***

**Alaric KOHLER**<sup>1</sup> (HEP-BEJUNE, Suisse) et **Bernard CHABLOZ**<sup>2</sup> (HEP-BEJUNE, Suisse)

Le rapport entre les professions de la recherche, de la formation des enseignant·e·s et de l'enseignement ne permet pas toujours un enrichissement réciproque des pratiques dans les écoles, les institutions de formation des enseignant·e·s et dans la recherche. Ce rapport est souvent pensé de manière asymétrique. La vision d'une application des recherches sur le terrain prône l'implémentation de théories ou de méthodes qui auraient fait leurs preuves dans les analyses des chercheur·e·s. Or, la mise en œuvre contextualisée de ces théories ou méthodes pose de nombreuses questions spécifiques auxquelles les recherches visant des connaissances générales ne répondent pas.

Nous ne visons pas à résoudre ce problème, mais à fournir et tester un outil permettant aux professionnel·le·s de partager un objet commun, permettant une attention et une action conjointes des enseignant·e·s, chercheur·e·s et éventuellement formateurs et formatrices d'enseignant·e·s. Nous défendons ici l'idée que cet objet commun peut fonctionner comme un objet-frontière (Engeström, Engeström & Kärkkäinen, 1995) s'il est conçu comme un dispositif d'enseignement mi-fini. Le dispositif d'enseignement est effectivement un objet commun aux enseignant·e·s, formateurs et formatrices d'enseignant·e·s et aux chercheur·e·s. Mais c'est son caractère mi-fini qui permet la négociation et la coopération indispensables à la construction de relations horizontales et égalitaires entre les différentes professions.

Nous présentons deux expériences de recherche réalisées sur la base d'un dispositif d'enseignement mi-fini, et un exemple d'usage à des fins de formation. Les résultats mettent en évidence les avantages et les contraintes de cet outil selon les divers points de vue, et nous discutons de son potentiel pour l'innovation dans le domaine de l'éducation scolaire.

Mots-clés : Dispositif d'enseignement mi-fini, objet-frontière, recherche collaborative, innovation, formation

### **Introduction : le problème du modus operandi de l'innovation**

L'innovation dans le domaine éducatif pose tout particulièrement le problème de son modus operandi : en plus de soulever les questions habituelles quant à la définition de « l'innovation », qui renvoie en partie à des enjeux idéologiques, la question de la mise en œuvre des « innovations » en milieu scolaire est particulièrement délicate. En effet, le changement décrété

1. Contact : alaric.kohler@hep-bejune.ch

2. Contact : bernard.chabloz@hep-bejune.ch



dans l'exercice d'un pouvoir politico-administratif risque fort de réduire l'innovation à un acte performatif – c'est innovant parce qu'il en a été décidé ainsi par les décideurs – si l'implication de nombreuses personnes, concernées par le changement proposé, n'est pas reconnue dans la genèse d'une «innovation pédagogique» (Garduño, 1998). C'est pourquoi nous ne nous référons pas ici à une définition de l'innovation reposant sur des critères formels : l'innovation pédagogique (idem) est abordée comme un phénomène émergeant de la complexité des interactions entre le groupe créateur d'un projet et les actrices et acteurs qui décident de s'y impliquer. Les grandes réformes étatiques sont rarement perçues comme des succès, mais selon les acteurs·trices concernés ce sont plutôt les modalités de leurs mises en œuvre qui sont remises en question, les intentions initiales des réformes faisant même parfois l'objet d'un consensus. Capron Puzo et Perrin (2018, p.4) soulignent ce défi en ces termes : «L'innovation n'est souvent pas source de quiétude et d'enthousiasme collectif... Et si le défi de l'innovation résidait justement dans ce combat d'accompagner le changement de manière éthique, solidaire et respectueuse des individus?».

### **Problématisation des rapports entre professions**

Le rapport entre professions est un aspect important du problème de cet «accompagnement» du changement : qui accompagne qui ? Souvent pensés de manière asymétrique, les rapports entre les professions de gestion de l'éducation, de recherche en éducation, de formation des enseignant·e·s et d'enseignement aux divers degrés de la scolarité obligatoire s'avèrent fréquemment problématiques au moment des réformes ou autres initiatives de changement des pratiques, notamment<sup>3</sup> parce que ces professions ne disposent pas toujours des structures et d'un fonctionnement institutionnel permettant une innovation «de manière éthique, solidaire et respectueuse des individus». En introduction à cet article, nous proposons une brève discussion de ces rapports<sup>4</sup>, de manière à mettre en évidence la réflexion qui nous a conduits à proposer l'usage de dispositifs d'enseignement mi-finis (Kohler, Chabloz & Perret-Clermont, 2015) pour établir une autre forme de rapport entre professionnel·le·s. Pour cette discussion, nous nous intéressons uniquement au pôle division du travail (voir Figure 1) du système d'activité (voir p.ex. Engeström, Engeström & Kärkkäinen, 1995) des professions d'enseignant·e, chercheur·e, formateur et formatrice d'enseignant·e et stagiaire (enseignant·e en formation).

3. D'autres facteurs jouent évidemment un rôle important, par exemple la forte visibilité politique du domaine éducatif, qui peut faire des innovations potentielles l'enjeu de tractations politiques ou financières, et les retirer de ce fait du champ d'action des professionnels et spécialistes du domaine.

4. Cette discussion est uniquement proposée pour expliquer le cheminement qui a conduit à l'utilisation de dispositif d'enseignement mi-fini, et n'a pas la prétention de faire l'état de l'art de la littérature sur cette question complexe. Si elle est sans doute trop schématique, elle permet néanmoins de mettre en évidence quelques-uns des enjeux importants des pratiques visant l'innovation en éducation.

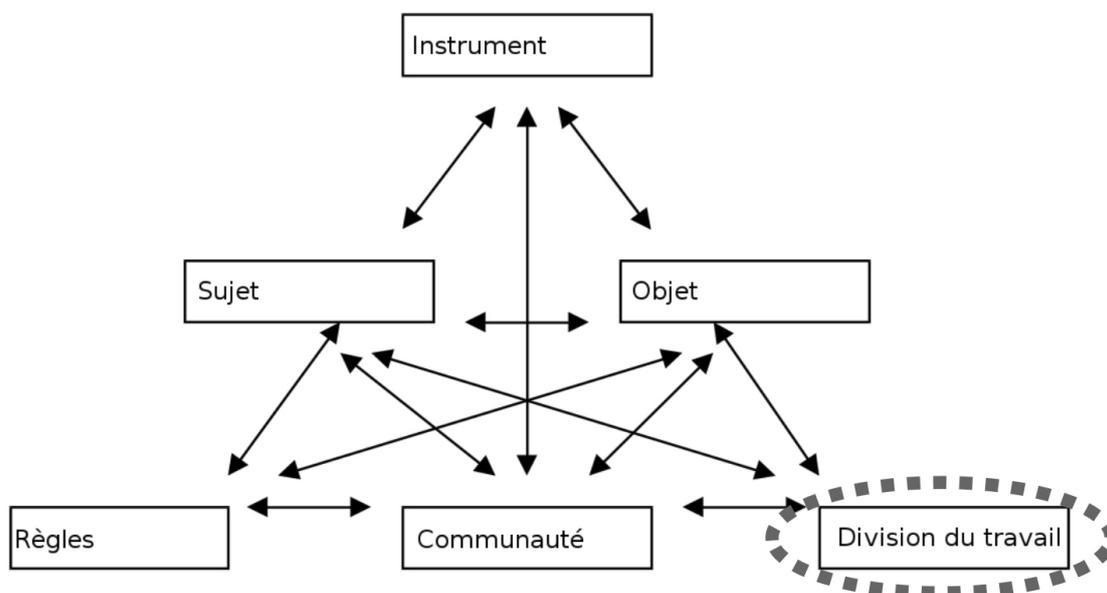


Figure 1 : Le pôle *division du travail* du système d'activité.

### La traditionnelle division du travail

La forme désormais traditionnelle de la division du travail consiste justement à établir les rapports entre professions par division du travail et attribution à des professions différentes, attribuant à chaque profession un travail spécifique. Cette forme permet la reconnaissance de l'expertise des professionnel·le·s relativement à leur domaine d'activité et à l'exercice de leur profession. Elle instaure une stabilité, une espèce de pacification du rapport entre professions, du fait que chaque professionnel·le ne s'occupe que de son domaine et évite ainsi d'entrer en compétition avec des représentant·e·s d'autres professions. Cependant, cette paix relative a également pour conséquence l'absence de discussion et de débat entre professions. Appliquée aux professions de l'enseignement, de la formation et de la recherche en éducation, la division du travail conduit à une distribution des activités qui minimise les interactions et peut conduire les professions à évoluer en vases clos : l'enseignant·e enseigne, la ou le chercheur·e fait de la recherche, l'étudiant·e étudie, et de préférence en prêtant plutôt attention à son·sa futur·e collègue, employeuse ou employeur qu'aux résultats de recherche. La figure 2, ci-dessous, offre une représentation schématique de cette forme des rapports entre professions de l'éducation.

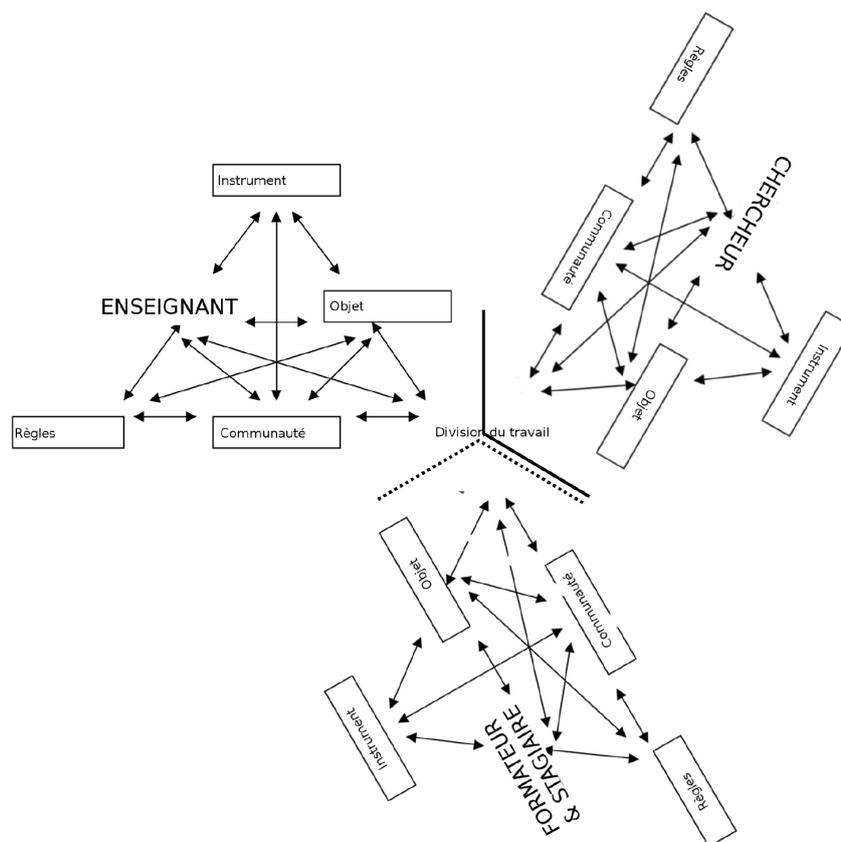


Figure 2 : Schéma de la division du travail entre professions en éducation.

Ce schéma (Figure 2) représente à l'aide de la représentation du système d'activité présentée à la Figure 1 l'articulation des trois domaines professionnel·le·s choisis (enseignant·e·s, formatrice ou formateur d'enseignant·e·s et chercheur·e en éducation) sur le mode d'une stricte division du travail, où chaque domaine est préoccupé par ses missions sans s'intéresser à celles des autres. Cette structure conduit aux tensions bien connues dans les institutions de formation des enseignant·e·s, un des rares lieux où les pratiques et la recherche sont mises en contraste. Surtout, ce n'est pas une structure qui encourage l'innovation pédagogique : la recherche a tendance à se développer sans construire de lien avec les pratiques des enseignant·e·s, et celles-ci perpétuent des pratiques traditionnelles transmises de génération en génération.

### **L'implémentation de nouvelles pratiques issues de la recherche**

Sous l'impulsion des milieux politiques ou académiques, l'objectif d'une innovation dans le domaine éducatif a fait émerger une autre forme des rapports entre enseignant·e·s et chercheur·e·s : l'implémentation de nouvelles pratiques, notamment pensées et définies dans le cadre de recherches. Ces implémentations prennent la forme de grandes réformes ou, plus modestement, d'initiatives locales concernant un plus petit nombre de professionnel·le·s. Dans tous les cas, c'est une démarche plus ou moins coercitive à l'initiative d'une hiérarchie : or, il est apparu que cette forme des

rapports entre professionnel·le·s non seulement conduit aux résistances, doutes et inquiétudes de celles et ceux qui doivent en assurer la mise en œuvre concrète, mais également qu'elle conduit à une transformation des intentions originelles de l'implémentation, de sorte que les probabilités de voir les pratiques innovantes souhaitées émerger en fin de compte sont faibles (voir p.ex. Dimou, 2009). La Figure 3 offre une représentation imagée de cette forme des rapports entre professionnel·le·s de l'éducation.

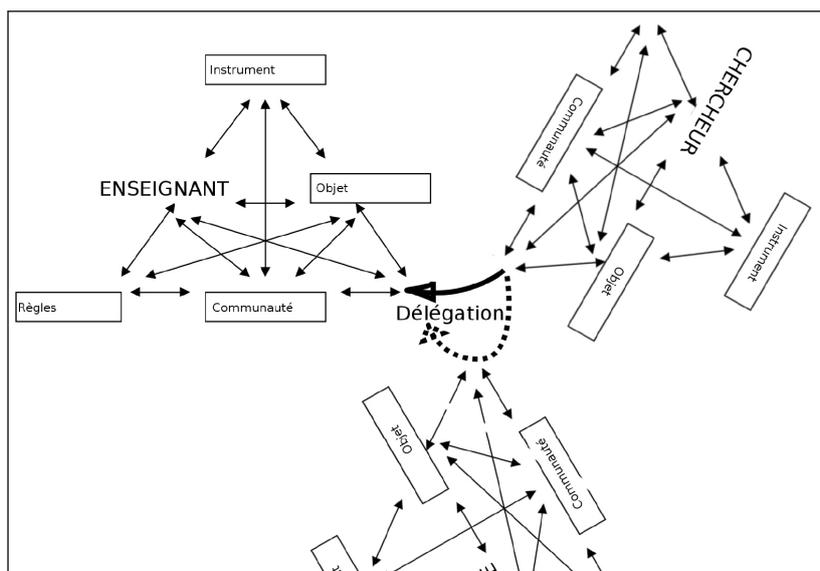


Figure 3 : Schéma de l'implémentation en éducation.

### Les recherches collaboratives

Depuis peu, de nouvelles formes de rapports entre professions sont expérimentées, notamment en réaction aux problèmes évoqués ci-dessus, dans un mouvement des recherches collaboratives (Desgagné, 1997 ; Desgagné, Bednarz, Lebus, Poirier & Couture, 2001). Dans ce modèle, l'innovation est conçue comme une co-construction par les acteurs·trices de divers domaines. Si ce modèle permet d'envisager des relations égalitaires, la participation de tous les acteurs·trices à toutes les étapes d'une recherche ou conception innovante de l'enseignement conduit souvent à une démarche particulièrement coûteuse en ressources (nombreuses réunions, long processus de décision, etc.). Confronté aux exigences de ce modèle, les étudiant·e·s, stagiaires ou débutant·e·s en recherche peuvent se retrouver finalement seul·e·s à effectuer le travail, en raison de leur disponibilité. Dans ce cas, le projet ne bénéficie pas de l'expérience des acteurs et actrices mobilisé·e·s. Il n'est donc pas garanti que la pratique qui émerge de cette forme représente effectivement une synthèse des expertises spécifiques des divers professionnel·le·s. De plus, la spécificité des apports des professionnel·le·s des divers domaines n'est pas forcément reconnue, comme dans le modèle classique de la division du travail : les un·e·s peuvent temporairement assumer la profession des autres, au détriment des expertises spécifiques qui sinon seraient insufflées dans les éventuelles nouvelles pratiques.



Par ailleurs, le risque d'une transformation des intentions initiales d'un apport de la recherche est tout aussi important que dans le modèle de l'implémentation, même si cette transformation ne prend pas la forme de résistances ou d'une franche opposition, mais plutôt celle d'un compromis viable pour tous les participant·e·s, voire de négociations implicites concernant les enjeux identitaires et symboliques de la collaboration. La Figure 4 offre une représentation imagée de cette forme des rapports entre professionnel·le·s de l'éducation, qui masque néanmoins les différences selon les variantes, nombreuses, de ce modèle.

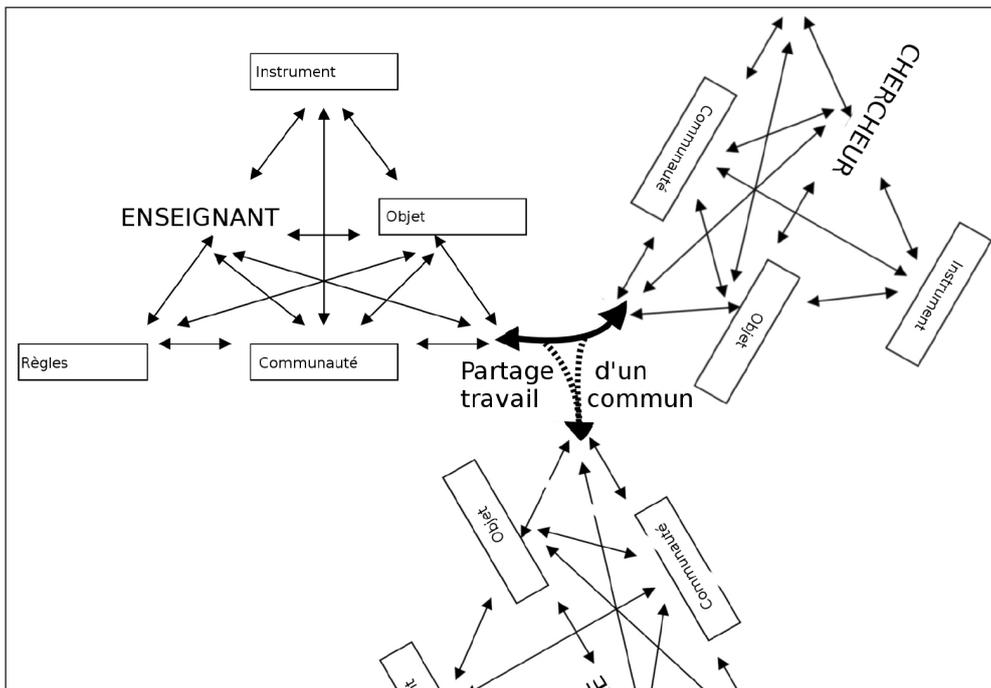


Figure 4 : Schéma du rapport collaboratif entre professions en éducation.

### Innover avec des *dispositifs d'enseignement mi-finis*

Si nous avons (trop) brièvement évoqué trois manières de penser les rapports entre professions, c'est pour montrer que la proposition présentée dans cet article reprend des éléments des trois modèles schématisés. Elle reprend l'attribution d'expertises spécifiques du modèle de la division du travail, la possibilité pour les chercheur·e·s (ou d'autres acteurs·trices) d'amener une idée nouvelle aux acteurs·trices concernés, qui fait le fondement du modèle de l'implémentation, et la construction de relations égalitaires dans une activité conjointe, qui motive les diverses démarches de recherches collaboratives. Cependant, chacun de ces éléments se trouve d'une part limité à une étape spécifique de la démarche d'innovation et, d'autre part, c'est un élément nouveau qui devient central à la démarche : le dispositif d'enseignement mi-fini. La genèse du concept de dispositif d'enseignement mi-fini à partir du half-baked de l'informatique et de l'idée de micro-mondes (Papert, Vassallo-Villaneau and Perriault, 1981 ; Kynigos, 2007) est présentée en détail dans un autre article (Kohler, Chabloz & Perret-Clermont, 2015).

Cette démarche appartient à un modèle «hybride» défini par Durance (2018) comme intermédiaire entre les démarches top-down de l'implémentation et bottom-up des recherches collaboratives : «Au lieu d'établir une relation descendante ou ascendante, ce modèle hybride cherche à établir une relation d'équivalence entre les différents acteurs·trices.» (p.4). En mettant un objet au centre de leurs rapports professionnel·le·s, les enseignant·e·s, chercheur·e·s et éventuellement formateurs et formatrices d'enseignant·e·s, peuvent construire une attention conjointe et une action conjointe, de manière à établir une construction collaborative du dispositif d'enseignement ou, plus modestement, de manière à établir une négociation médiée par l'objet à transformer, évitant autant que possible les enjeux identitaires et personnels.

Nous défendons ici l'idée que cet objet commun peut fonctionner comme un objet-frontière s'il est conçu comme un dispositif d'enseignement mi-fini. Le dispositif d'enseignement est naturellement un objet commun aux enseignant·e·s, formateurs et formatrices d'enseignant·e·s et aux chercheur·e·s, dans le sens où il est utilisé et discuté par chacune de ces professions. Mais c'est son caractère mi-fini qui permet la négociation et la collaboration indispensables à la construction de relations horizontales et égalitaires entre les différentes professions : à l'occasion du processus de finition de l'objet, les professionnel·le·s peuvent opérer des transformations d'un objet commun, tout en gardant les intentions initiales à sa conception ou, au moins, en observant précisément celles qui sont transformées et pour quelles raisons. La Figure 5 offre une représentation imagée de cette forme des rapports entre professionnel·le·s de l'éducation.

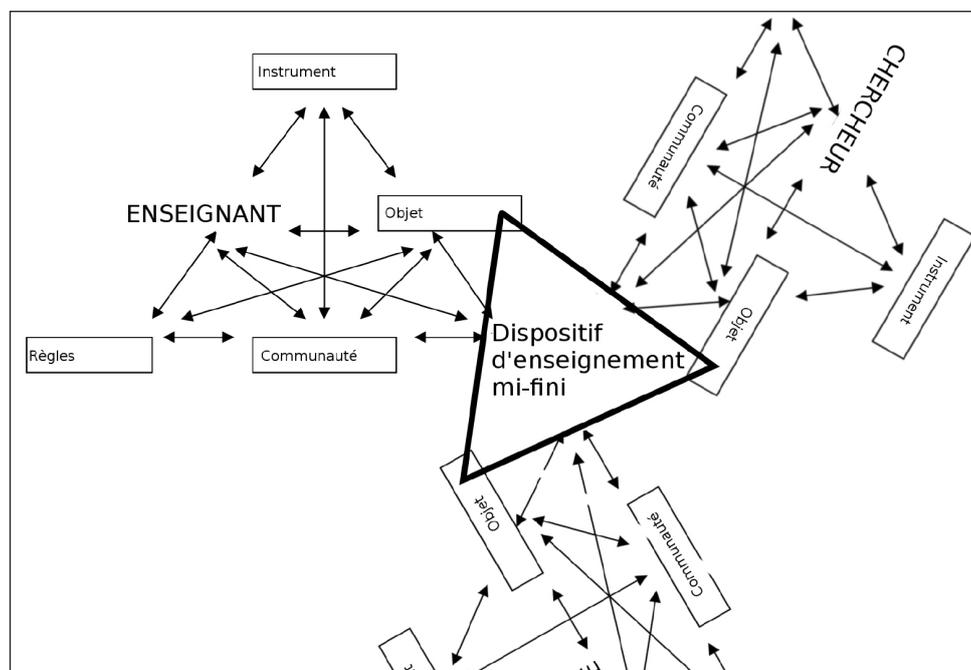


Figure 5 : Schéma du rapport entre professionnel·le·s de l'éducation médiatisé par un dispositif d'enseignement mi-fini.



## Question de recherche

L'usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini comme objet-frontière des systèmes d'activités des enseignant·e·s, chercheur·e·s, formatrices, formateurs et stagiaires permet-il (1) d'établir des relations collaboratives et égalitaires entre les professionnel·le·s, (2) de susciter des pratiques inspirées de la recherche à l'origine de la démarche et (3) de bénéficier des expertises spécifiques de tous les participant·e·s ?

## Méthodologie

La mise en évidence dans la section précédente des éventuels avantages de la démarche de recherche proposée repose sur notre problématisation des rapports entre les divers systèmes d'activités des professionnel·le·s de l'éducation. Il ne s'agit donc que d'hypothèses, que nous tenterons de mettre à l'épreuve des deux premières expériences de recherche faisant usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini dont nous disposons actuellement. Cette première recherche sur les effets de l'usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini constitue une étude de cas, dont nous tenterons de tirer quelques résultats exploratoires pour estimer l'intérêt à poursuivre l'utilisation de cette méthodologie en vue d'une confirmation plus systématique des effets de la démarche de recherche proposée.

Comme la question de recherche porte sur le lien entre une démarche de recherche et les effets sur les pratiques d'enseignement des participant·e·s à la recherche, les cas sélectionnés pour notre étude sont des recherches faisant usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini. Cette démarche étant nouvelle, nous ne disposons actuellement que de deux recherches de ce type. Elles ont en commun la démarche de conception, de transmission et de mise en œuvre du dispositif d'enseignement mi-fini suivante :

1. La démarche prend son origine dans une intuition, une intention initiale, voire dans une question de recherche qui nécessite la mise en œuvre d'un enseignement. Cette première étape peut partir d'une synthèse de la littérature motivant un changement des pratiques scolaires, comme dans le modèle de l'implémentation, ou de pratiques innovantes méritant une diffusion plus large. Dans les exemples présentés dans la section suivante, la démarche vise la prise en main tantôt d'une nouvelle modalité d'enseignement, tantôt d'un objet d'enseignement rarement abordé dans les pratiques.
2. Une fois l'intention initiale clairement définie, celle-ci est matérialisée sous la forme d'un dispositif d'enseignement mi-fini, dans une démarche d'ingénierie didactique (Artigue, 1988), c'est-à-dire en explicitant les objectifs du dispositif, les hypothèses sur son fonctionnement et les raisons des choix effectués lors de la conception. Par contre, certaines parties du dispositif sont laissées délibérément inachevées, de manière à permettre l'adaptation du dispositif au contexte de sa mise en œuvre. La démarche repose notamment sur le choix départageant ce qui est plus ou moins défini dans le dispositif, et ce qui est laissé ouvert : nous faisons l'hypothèse que c'est en procédant à ce choix, dans le détail, que l'intention initiale a les meilleures chances de se traduire en pratiques effectives.



3. Une fois le dispositif d'enseignement mi-fini préparé, il est mis à disposition des enseignant·e·s intéressé·e·s : la consigne qui leur est donnée les invite à reprendre ce qui les intéresse du dispositif et à en faire l'usage qui leur paraît pertinent dans leur contexte professionnel. L'intention initiale n'est que brièvement expliquée, de manière à ce que chaque participant·e puisse également enrichir l'idée originelle de sa vision, à terme, et que personne ne se sente obligé de s'aligner sur des prescriptions. Cette étape de transmission du dispositif devrait permettre d'établir des relations égalitaires, tout en reconnaissant des compétences spécifiques aux acteurs·trices, et en ne sollicitant les enseignant·e·s intéressé·e·s que de manière ponctuelle.
4. La quatrième étape repose sur une double analyse : l'analyse (1) des adaptations éventuelles du dispositif par les enseignant·e·s, et (2) de la mise à l'épreuve des intentions initiales des chercheur·e·s dans les pratiques enseignantes, lorsqu'elles reprennent les intentions initiales du dispositif d'enseignement mi-fini. À cette fin, les enseignant·e·s intéressé·e·s participent à des entretiens où ils·elles présentent l'usage qu'ils·elles prévoient de faire du dispositif d'enseignement mi-fini, puis après la mise en œuvre l'usage qu'ils·elles en ont effectivement fait. Si possible, les chercheur·e·s enregistrent également des traces de la mise en œuvre en milieu scolaire. Ces traces permettent aux chercheur·e·s d'analyser de manière différenciée (1) les adaptations opérées par les enseignant·e·s lors de la reprise du dispositif d'enseignement mi-fini, notamment les choix qu'ils·elles effectuent en fonction de leur expérience et de leur contexte professionnel, (2) les adaptations opérées par les enseignant·e·s lors de la mise en œuvre de leur enseignement, notamment liées à la réaction des élèves et aux impondérables de la pratique en milieu scolaire, et (3) les effets des intentions initiales du dispositif, sur les parties de celui-ci qui sont effectivement passées dans les pratiques en fin de compte.
5. Finalement, les analyses des chercheur·e·s permettent un enrichissement du dispositif d'enseignement mi-fini pour les prochaines utilisations, voire une amélioration de ses contenus, tout particulièrement à partir des résultats de type (1). Les analyses permettent aussi une évaluation, à travers l'ensemble de la démarche de recherche, sur ce qui était pressenti comme une innovation à l'origine : la pratique découlant des intentions initiales, lorsqu'elle émerge à la suite de la finition du dispositif en un enseignement effectif, produit-elle les effets escomptés ? Sur ce point, ce sont les résultats de type (3) qui permettent d'amener des éléments de réponse. Le fait de documenter et analyser les adaptations effectuées par les enseignant·e·s dans leur reprise du dispositif et lors de la mise en œuvre permet de ne pas renoncer en bloc à analyser les pratiques effectives lorsque celles-ci s'éloignent en partie des intentions initiales : au lieu de cela, des analyses qualitatives fines permettent de montrer les effets des pratiques reconnues comme une opérationnalisation des intentions initiales, et de faire des hypothèses à partir du discours et des pratiques des enseignant·e·s sur la pertinence des différents éléments du dispositif d'enseignement mi-fini.



Il y a donc également, en parallèle aux résultats de recherche, un processus d'amélioration continue du dispositif en tant qu'objet à disposition des professionnel·le·s : les enseignant·e·s ayant participé peuvent reprendre, avec de nouvelles adaptations, les éléments choisis du dispositif d'enseignement mi-fini, ou d'autres, pour leurs pratiques ultérieures.

## Résultats

Chacun de deux exemples présentés ci-dessous fait usage de dispositifs d'enseignement mi-finis. Le premier dans l'intention initiale de diffuser la pratique d'une modalité d'enseignement, apprendre par l'argumentation, le second dans l'intention initiale de stimuler des pratiques sur un objet d'enseignement rarement travaillé dans le milieu scolaire local, à savoir la modélisation.

### Premier cas : une recherche orientée vers la prise en main d'une modalité d'enseignement

Ce premier exemple fait référence à l'usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini utilisé en 2006-2007 dans le cadre d'une recherche<sup>5</sup> visant à diffuser dans les pratiques enseignantes de cinq pays l'argumentation en sciences (Schwarz, 2008). L'intuition à l'origine du dispositif d'enseignement mi-fini est mise en évidence par la recherche portant sur l'argumentation en classe de science (Leitão, 2000 ; Osborne, Erduran, Simon & Monk, 2001 ; Schwarz, Neuman, Gil & Ilya, 2003 ; Müller Mirza & Perret-Clermont, 2009 ; Schwarz & Baker, 2017) : une approche pédagogique exigeant des élèves de s'impliquer dans des pratiques argumentatives permettrait un apprentissage des sciences de la nature à la fois plus durable, et plus pertinent<sup>6</sup>. Le dispositif d'enseignement mi-fini est décrit en détail dans une section du rapport de recherche (Perret-Clermont *et al.*, 2008), et dans une précédente publication (Kohler *et al.*, 2015). Nous présentons ci-dessous brièvement le dispositif conçu dans le projet de recherche, et les principales adaptations lors de son usage en classe.

Le dispositif d'enseignement mi-fini conçu dans le cadre de cette recherche a été utilisé par un enseignant de lycée en Suisse, lors de son stage de formation. Cet exemple est présenté ici uniquement en tant qu'usage en recherche, même si le fait que l'enseignant l'utilise également pour sa formation permettrait de le présenter également comme un exemple d'usage à des fins de formation.

5. Le projet de recherche européen Enhancing Science Appeal in Learning through Argumentative inTERaction (ESCALATE, n°020790), de l'action Science & Société du 6<sup>e</sup> programme-cadre de recherche et développement de l'Union Européenne, auquel le premier auteur a participé dans le cadre de son travail de Doctorat (Kohler, en préparation).

6. En particulier, un des principaux enjeux consiste en l'appropriation par les élèves et étudiant·e·s d'une connaissance problématisée, sujette aux débats et à la réflexion, plutôt qu'à l'assimilation de prétendues « vérités » scientifiques sur le mode d'une croyance dogmatique (Driver, Leach, Millar & Scott, 1996).



Le dispositif d'enseignement mi-fini comprenait les éléments suivants :

Un logiciel de type micro-monde (Marbles Move), permettant de programmer, exécuter et observer le mouvement de billes sur des plans inclinés et horizontaux (tâche inspirée du toboggan à billes utilisé par Piaget & Garcia, 1971).

Un logiciel permettant des échanges synchrones écrits par ordinateur (Digalo), et spécialement conçu pour étayer des discussions argumentatives (Muller Mirza, Tartas, Perret-Clermont, & De Pietro, 2007).

Une série d'exercices conçus par une équipe de chercheur·e·s à effectuer avec le logiciel Marbles Move.

L'observation de la séquence effectivement mise en œuvre par l'enseignant·e permet de mettre en évidence plusieurs reprises et transformations :

- l'enseignant·e a utilisé le logiciel Marbles Move, mais uniquement comme un simulateur (sans intervenir en programmation) ;
- l'enseignant·e a repris tels quels les exercices papier-crayon sur Marbles Move ;
- l'enseignant·e a créé une série de six situations-problèmes à partir d'ouvrages documentant les préconceptions des élèves (p.ex. Courtilot & Ruffenach, 2006), et a construit une séquence d'enseignement basée sur ces situations, pour que les élèves y travaillent à plusieurs reprises, parmi lesquelles une activité est consacrée à des discussions entre groupes d'élèves par Digalo.
- l'enseignant·e a ajouté en fin de séquence des leçons où les élèves ont pu mener des expériences avec du matériel concret et des mesures sur chacune des six situations-problèmes.

L'usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini a permis, au cours de cette recherche, de faire émerger des discussions argumentatives entre élèves dans des classes de physique au lycée, et aussi d'utiliser les observations effectuées pour fournir des éléments de réponses aux questions du projet, notamment :

- Comment les enseignant·e·s utilisent-ils·elles l'argumentation dans la pratique de leur classe de science ?
- Quels sont les effets et les difficultés de mise en œuvre d'une modalité d'enseignement basée sur l'argumentation entre élèves pour apprendre les sciences ?

Ces résultats, brièvement présentés, permettent de répondre aux questions de recherche pour cette étude de cas :

1. Le dispositif d'enseignement mi-fini a permis d'établir une collaboration avec un enseignant de physique au sein de l'établissement contacté, qui comprenait quatre enseignant·e·s dans ce domaine. À titre indicatif, ce taux de participation (1/5) peut être mis en parallèle avec les résultats d'une autre équipe participant à ESCALATE, qui s'est appuyée sur une



démarche top-down (formation continue obligatoire) auprès de plus de cinq cents enseignant·e·s : cette équipe est parvenue en fin de compte à établir une collaboration effective avec cinq professionnel·le·s (1/100). Cet essai semble plutôt indiquer un bon résultat pour ce qui est de susciter la collaboration entre chercheur·e·s et enseignant·e·s.

2. Le dispositif d'enseignement mi-fini a permis d'introduire dans les pratiques effectives d'un enseignant un usage de l'argumentation dans des activités d'apprentissage de la physique d'un lycée qui n'existait pas sous cette forme auparavant dans cet établissement scolaire, et qui correspond à l'intuition à l'origine du projet des chercheur·e·s. La deuxième question de recherche trouve donc confirmation dans cette mise en œuvre.
3. Le dispositif d'enseignement mi-fini a subi des transformations et des adaptations à l'initiative de l'enseignant, dans le but de l'adapter aux classes ciblées et aux objectifs pédagogiques et d'apprentissage de leur curriculum. La séquence a permis aux élèves de bons résultats à leurs travaux de physique, ce qui semble indiquer que la mise en œuvre du dispositif par l'enseignant a bénéficié de son jugement professionnel sur nombre de micro-décisions, offrant aux élèves des activités adaptées à leurs connaissances et à leurs intérêts. En outre, le dispositif a fait l'objet de discussions entre les collègues enseignant la physique dans l'établissement, et probablement permis des transferts de compétences même si, dans cette recherche, nous ne disposons pas de traces permettant de l'établir.

### **Deuxième cas : prise en main d'un objet d'enseignement**

Ce deuxième exemple présente une pratique de recherche<sup>7</sup> avec des enseignant·e·s de physique au lycée. L'intention initiale de la recherche consiste à stimuler des pratiques d'enseignement spécifiquement ciblées sur la modélisation (Winther, 2006). Si la modélisation est une activité fondamentale des sciences, les enseignant·e·s ne se représentent souvent pas l'importance qu'elle pourrait prendre dans l'enseignement, et semblent avoir besoin d'une formation spécifique dans ce domaine (Roy et Hasni, 2014). De plus, lorsque la modélisation est abordée en contexte scolaire, elle peut l'être uniquement sous forme expositive, c'est-à-dire que le processus de modélisation a été effectué par l'enseignant·e (ou le manuel) et n'est pas conduit par les élèves (Gilbert, 2013). Cette recherche vise (1) la mise en œuvre de pratiques en classe de sciences ciblant plus spécifiquement la modélisation, et (2) la délégation des activités de modélisation aux élèves.

Cette recherche a permis la transmission d'un dispositif d'enseignement mi-fini sous la forme d'un site internet, à deux enseignant·e·s exerçant dans des établissements du secondaire II (école professionnelle et lycée). Le dispositif d'enseignement mi-fini comprenait les éléments suivants :

---

7. Chabloz, B. et Kohler, A. (2015-2018). *Ingénierie didactique en physique, centrée sur la modélisation et la simulation : construction et évaluation d'un dispositif d'enseignement mi-fini (half-baked) pour le secondaire II*. Projet de recherche institutionnel, Unité de Recherche 2 : Interactions sociales dans la classe et approches didactiques, HEP-BEJUNE, Suisse.



1. Des documents vidéo introductifs, présentant un extrait de cours sur la modélisation et la construction d'un modèle simple sur *Stella*<sup>TM</sup> à la manière d'un tutoriel.
2. Des fichiers préparés et modifiables, pour un usage avec les logiciels de modélisation *Stella*<sup>TM</sup> et *GeoGebra*<sup>TM</sup>, pouvant prendre la forme d'activités pour les élèves en classe ou comme ressources pour les enseignant·e·s, leur permettant de voir des exemples de modèles sur support informatique pour s'en inspirer.
3. Des tâches à l'intention des élèves, à modifier ou utiliser telles quelles, qui sont fournies sans proposition de mise en séquence, ni indications pédagogiques ou didactiques.
4. Une proposition de séquence pédagogique, adaptable selon trois niveaux de difficulté, centrée sur l'apprentissage des sciences par l'argumentation (cf. le premier exemple ci-dessus).
5. Des ressources complémentaires, par exemple des phénomènes intéressants pour une activité de modélisation, des situations-problèmes, textes de synthèse de travaux de recherche, ou encore des analyses des défis sémiotiques rencontrés lors de la modélisation en physique. Ces ressources nécessitent une réflexion et élaboration de la part de l'enseignant·e avant d'être transmises aux élèves.

Quelques réflexions et propositions pour conduire une évaluation ciblée sur la modélisation.

Les séquences effectivement mises en œuvre par les enseignant·e·s sont en cours d'analyse. Nous présentons néanmoins brièvement ci-dessous les éléments repris du dispositif et transformés dans les séquences planifiées par les enseignant·e·s :

- les deux enseignant·e·s ont utilisé les ressources vidéo introductives. L'un d'entre eux a également sollicité un·e chercheur·e pour un appui dans l'utilisation du logiciel *Stella*<sup>TM</sup>.
- les deux enseignant·e·s ont utilisé au moins un des exemples sur le logiciel *Stella*<sup>TM</sup>, soit directement comme tâche transmise aux élèves en leur fournissant un ordinateur par personne, soit comme introduction, dans un cours dialogué en classe plénière.
- un·e enseignant·e s'est centré sur la modélisation à l'aide du logiciel *Stella*<sup>TM</sup>, instruisant les élèves à l'usage du logiciel pour qu'ils puissent eux-mêmes construire un modèle à l'aide du logiciel, alors que l'autre a proposé diverses activités dans une séquence alternant entre observation (notamment sur *Stella*<sup>TM</sup>) et interprétation de modèles construits, conception de graphes et discussion qualitative de la modélisation de phénomènes comme le mouvement du pendule ou la chute d'un objet.
- un·e enseignant·e a repris la séquence pédagogique proposée dans le dispositif et l'a mise en œuvre sur une tâche de sa conception.
- un·e enseignant·e au moins a lu et s'est inspiré des textes de synthèse des recherches mis à disposition.



À partir de ces quelques éléments de description, examinons brièvement les trois questions de recherche pour cet usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini :

1. Obtenir la collaboration avec deux enseignant·e·s figure comme un succès, dans le contexte local de cette recherche, où il est habituellement difficile d'établir de tels échanges entre chercheur·e·s et enseignant·e·s. Nous ne disposons néanmoins d'aucune trace concernant la perception de la collaboration par les enseignant·e·s ayant participé.
2. L'usage d'un dispositif d'enseignement mi-fini a permis, au cours de cette recherche, de conduire les enseignant·e·s à élaborer et mettre en œuvre des pratiques d'enseignement centrées sur la modélisation : l'intention à l'origine du dispositif a donc trouvé une mise en œuvre dans la pratique des classes concernées. Par ailleurs, certains éléments du dispositif d'enseignement mi-fini ont été consultés par les enseignant·e·s, voire étudiés, même s'ils n'ont finalement pas été retenus comme des activités ou ressources pour les élèves. Il est donc raisonnable de faire le pari que le dispositif d'enseignement mi-fini a également participé à un processus de formation continue des enseignant·e·s.
3. Les deux enseignant·e·s ont conçu des séquences très différentes l'une de l'autre. Ces différences sont l'indice que les enseignant·e·s ont pris appui sur leur expertise, des outils informatiques pour l'une, du cours dialogué pour l'autre, lors de la reprise du dispositif d'enseignement mi-fini de manière à proposer aux élèves les activités de modélisation qui leur paraissent pertinentes, en fonction du niveau de compétence des élèves en physique, du curriculum, du nombre de leçons allouées à la séquence, de la taille de la classe et du matériel informatique à disposition dans l'établissement scolaire.

Les pratiques observées montrent que les élèves ont effectivement participé au processus de modélisation lors des deux séquences mises en œuvre. Les effets sur l'apprentissage des élèves et les difficultés et défis dans l'enseignement de la modélisation sont en cours d'analyse et feront l'objet de publications ultérieures.

Un·e enseignant·e en formation a repris le dispositif d'enseignement mi-fini prévu pour le degré secondaire II pour construire une séquence d'enseignement des sciences au secondaire I. Dans le cadre de son travail de fin d'étude (Travail Écrit de Recherche), l'enseignant·e a mis en œuvre une séquence reprenant des éléments du dispositif d'enseignement mi-fini, en particulier :

- Les exemples de modèles et de modélisations fournis comme ressources vidéo introductives au dispositif ;
- Un des exemples de modélisation, en le présentant sur le logiciel *Stella*<sup>TM</sup> aux élèves.

De plus, le formateur en établissement accompagnant l'enseignant·e dans sa pratique de stage a décidé spontanément de se joindre à l'initiative en produisant lui-même une séquence – différente de celle de son stagiaire – en s'inspirant à sa manière du dispositif d'enseignement mi-fini.



L'adaptation au degré scolaire s'est faite en proposant une séquence brève sur la modélisation, et en renonçant à l'usage des logiciels informatiques par les élèves. Au lieu de cela, ces enseignant·e·s ont fait schématiser sur papier des modèles par les élèves. Ceux-ci ont donc bien participé au processus de modélisation, conformément aux intentions initiales du dispositif d'enseignement mi-fini inspirant ces pratiques.

Dans ce cas, la présence du dispositif d'enseignement mi-fini a permis à un·e enseignant·e en formation de partir d'une base pour concevoir une séquence, qu'il a doublée d'une recherche pour son travail de fin d'étude. Sur-tout, l'usage du dispositif d'enseignement mi-fini a inspiré deux pratiques nouvelles en milieu scolaire : la sienne et celle de son formateur en établissement. Le fait de disposer d'une adresse internet accessible et de pouvoir finir le dispositif d'enseignement selon une infinité de variantes permet également à ces enseignant·e·s de continuer de s'en inspirer par la suite, au-delà des moments où ils·elles ont été en interaction avec les chercheur·e·s ou l'institution de formation.

## **Conclusion**

Le potentiel innovateur des exemples présentés ci-dessus réside dans l'équilibre que propose un dispositif d'enseignement mi-fini entre des éléments novateurs, idées ou résultats de recherche, et la marge de liberté délibérément laissée aux enseignant·e·s intéressé·e·s à les utiliser. D'autres aspects apparaissent également importants, suite à ces premières expériences de la démarche :

- Le fait d'incarner les intentions initiales, une intuition d'innovation, dans un dispositif d'enseignement, permet une transmission différée dans le temps qui ne nécessite pas d'emblée de nombreuses réunions en présentiel, ni un consensus sur les concepts ou intentions des chercheur·e·s, celui-ci faisant partie des enjeux de l'ensemble de la démarche ;
- Le fait que certains éléments du dispositif sont directement utilisables, soit pour être « consommés » comme une formation continue autonome, soit pour être transmis aux élèves comme tâches, participe à le rendre attractif aux praticien·ne·s pour qui le temps vient souvent à manquer pour assumer seul·e·s toute la conception d'une séquence nouvelle.

Ces remarques s'inspirent des observations effectuées jusque-là à partir de deux recherches qui ont bien fonctionné. Il est évident qu'une analyse de plus grande envergure à partir d'un plus grand nombre de recherches faisant des usages divers et variés des dispositifs d'enseignement mi-fini dans d'autres contextes est nécessaire à une généralisation des qualités de la démarche que nous présentons ici à titre illustratif. Les résultats exploratoires de ces premiers usages de la démarche promettent néanmoins des bénéfices à la fois pour la recherche, pour la pratique scolaire, et pour la formation des enseignant·e·s. La recherche bénéficie de l'expertise des enseignant·e·s lors de leur adaptation des impulsions initiales, d'un processus collaboratif relativement léger sur le plan de l'investissement temporel et égalitaire, le pouvoir de modification de l'objet-frontière que constitue le dispositif étant



*effectivement* partagé, et d'une mise en pratique (d'une partie) des idées proposées. En milieu scolaire, de nouvelles pratiques émergent effectivement: nous n'avons cependant pas pu, ici, discuter de leur pérennité au fil des ans ni de l'éventuelle amélioration qu'elles apportent à l'apprentissage des élèves. Enfin, les processus de recherche et d'enseignement vécus par les participant·e·s à cette démarche peuvent à l'occasion devenir des objets de formation, participant à une transmission de l'expérience vécue et partagée par les participant·e·s à la démarche. En outre, cette démarche contribue également au développement de la panoplie de dispositifs d'enseignement à disposition des enseignant·e·s, ceux-ci étant de plus enrichis des apports de plusieurs professionnel·le·s ayant procédé à la *finition* des dispositifs à leur manière. Il s'agit donc aussi, dans les deux cas étudiés, de recherche-développement concrétisant *quelque chose* des diverses expertises des professionnel·le·s dans un dispositif transmissible. La question de savoir ce qui peut, effectivement, se transmettre des expertises professionnelles des enseignant·e·s et des chercheur·e·s par la médiation d'un dispositif d'enseignement mi-fini reste néanmoins insuffisamment documentée dans cette recherche, et nécessite des travaux portant spécifiquement sur la reprise de ces dispositifs d'enseignement mi-fini.



## Références

- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9, 281-308.
- Capron Puozzo, I. (2018). Innov@action. *Educateur*, 1, 4-6.
- Courtillot, D. et Ruffenach, M. (2006). *Enseigner les sciences physiques: de la 3<sup>e</sup> à la Terminale*. Paris: Bordas.
- Desgagné, 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, 371-393.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Lebuis, P., Poirier, L. et Couture, C. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation: un rapport nouveau à établir entre recherche et formation. *Revue des sciences de l'éducation*, 27, 33-64.
- Dimou, A. (dir.) (2009). *"Transition" and the politics of history education in Southeast Europe*. Göttingen: V&R unipress.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. et Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.
- Durance, Ph. (2018). Politiques publiques et modèles d'innovation. *Educateur*, 1, 7-8.
- Engeström, Y., Engeström, R. et Kärkkäinen, M. (1995). Polycontextuality and boundary crossing in expert cognition: learning and problem solving in complex work activities. *Learning and interaction*, 5, 319-336.
- Garduño, T. (1998). *La genèse d'une innovation pédagogique*. *Dossiers de psychologie*, 51, 1-404.
- Gilbert, J.K. (2013) *Representations and models*. Dans Tytler, R., Prain, V., Hubber, P. et Waldrup, B. (dir.), *Constructing representations to learn in science* (p. 193-198). Rotterdam: Sense Publishers.
- Kohler, A. (en préparation). *Approches psychologiques de situations de malentendu dans des activités de didactique des sciences* (thèse de doctorat). Université de Neuchâtel, Suisse.
- Kohler, A., Boissonnade, R., Padiglia, S., Meia, J.-S. et Arcidiacono, F. (2017). La formation à et par la recherche des enseignants du secondaire à la HEP-BEJUNE: le dispositif actuel et quelques perspectives pour le futur. Dans Melfi, G. et Pasche Gossin, F. (dir), *Actes de la recherche* (n°11, p. 103-119). Bienne: HEP-BEJUNE.
- Kohler, A., Chabloz, B. et Perret-Clermont, A.-N. (2015). Dispositifs d'enseignement mi-finis: une condition de collaboration entre enseignants et chercheurs? *Cahiers de psychologie et éducation*, 51, 5-26.
- Kynigos, C. (2007). Half-baked logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in education*, 6, 1-24.
- Leitão, S. (2000). The potential of argument in knowledge building. *Human Development*, 43, 332-360.
- Muller Mirza, N. et Perret-Clermont, A. N. (2009). *Argumentation and education: Theoretical foundation and practices*. New York, NY: Springer.
- Muller Mirza, N., Tartas, V., Perret-Clermont, A.N. et De Pietro, J.-F. (2007). Using graphical tools in a phased activity for enhancing dialogical skills: An example with Digalo. *Computer-supported collaborative Learning*, 2, 247-272.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S. et Monk, M. (2001). Enhancing the quality of argument in school science. *School Science Review*, 82, 63-70.
- Papert, S., Vassallo-Villaneau, R.-M. et Perriault, J., (1981). *Jaillissement de l'esprit: ordinateurs et apprentissage*. Paris: Flammarion.
- Perret-Clermont, A.-N., Muller Mirza, N., Häusermann, G., Iannaccone, A., Kohler, A., Padiglia, S., Perret, J.-F., Pochon, L.-O. et Tateo, L. (2008). Description of the experimentations in Switzerland and in Italy. Dans Schwarz, B. (dir.), *ESCALATE: The White Book* (p. 227-302). Jerusalem: Hebrew University of Jerusalem.
- Piaget, J. et Garcia, R., (1971). *Les explications causales*. Paris: PUF.
- Roy, P. et Hasni, A. (2014). Les modèles et la modélisation vus par des enseignants de sciences et technologies du secondaire au Québec. *Mc Gill Journal Of Education*, 49, 349-371.
- Schwarz, B. (dir.) (2008). *ESCALATE: The White Book*. Jerusalem: Escalate.
- Schwarz, B. et Baker, M. (2017). *Dialogue, argumentation and education*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Schwarz, B., Neuman, Y., Gil, J. et Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *The Journal of the learning sciences*, 12, 219-256.
- Winther, J. (2006). Modèles et modélisation dans l'enseignement des sciences physiques. *Le Bup*, 100, 617-646.