



HAL
open science

Étude des difficultés soulevées par la mise en oeuvre d'une ingénierie didactique de développement

Karine Millon Faure, Teresa Assude

► **To cite this version:**

Karine Millon Faure, Teresa Assude. Étude des difficultés soulevées par la mise en oeuvre d'une ingénierie didactique de développement. 2ème Colloque International de la théorie de l'Action Conjointe en Didactique, Université de Lorraine, Jun 2021, Nancy (FR), France. https://tacd-2021.sciencesconf.org/data/p./TACD_2021_Actes_volume_4_final.pdf. hal-03956806

HAL Id: hal-03956806

<https://amu.hal.science/hal-03956806v1>

Submitted on 25 Jan 2023

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

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

Étude des difficultés soulevées par la mise en œuvre d'une ingénierie didactique de développement

Karine MILLON-FAURE
ADEF - Programme DIAS
INSPE d'Aix-Marseille – AMU

Teresa ASSUDE
ADEF - Programme DIAS
INSPE d'Aix-Marseille - AMU

Résumé :

L'objectif de cette communication est d'étudier les difficultés que nous avons rencontrées dans l'ensemble de nos collaborations avec les enseignants. Pour cela, nous tenterons de catégoriser les obstacles auxquels nous nous sommes heurtés à partir des quatre principes fondamentaux des ingénieries coopératives, à savoir : le principe de symétrie, le principe d'assomption des différences, le principe de posture d'ingénieurs et le principe de définition commune des moyens et des fins de l'action. Notre réflexion nous amènera à étudier certaines spécificités des enseignants et des chercheurs ainsi que leurs répercussions sur la mise en place des ingénieries didactiques de développement et/ou des ingénieries coopératives.

Abstract:

The aim of this communication is to study the difficulties we have encountered in all our collaborations with teachers. To do this, we will try to categorize the obstacles we have encountered based on the four fundamental principles of cooperative engineering, namely: the principle of symmetry, the principle of assumption of differences, the principle of engineering posture and the principle of common definition of the means and purposes of action. Our reflection will lead us to study some specificities of teachers and researchers and their impact on the implementation of didactic engineering and/or cooperative engineering.

Mots clés : ingénierie coopérative, ingénierie didactique, principe de symétrie, principe d'assomption des différences, principe de posture d'ingénieurs, principe de définition commune des moyens et des fins.

Key-words : cooperative engineering, didactic engineering, principle of symmetry, principle of assumption of differences, principle of engineering posture, principle of common definition of means and ends.

Au cours d'une recherche collaborative (Desgagné, 1997 ; Desgagné et Bednarz, 2005) menée en 2014 avec des didacticiens et des enseignants québécois, nous avons conçu un dispositif d'aide pour les élèves en difficulté en mathématiques. Ce dispositif, nommé dispositif préventif, s'articule autour de deux étapes : la première (le SDA pré) vise à préparer les élèves susceptibles de rencontrer des difficultés pour une situation d'enseignement ciblée, à la séance en classe entière ; la seconde (le SDA post), qui se déroule après la mise en œuvre de la situation, consiste à reprendre, avec ces mêmes élèves, les savoirs en jeu afin de s'assurer de leur appropriation et de reprendre éventuellement l'institutionnalisation.



Organisation globale de nos dispositifs préventifs

Nous avons alors pu constater que ce dispositif permettait aux élèves participants de prendre position dans leur topos et augmentait ainsi les possibilités d'apprentissage (Theis, Assude et al., 2014 ; Theis, Morin et al., 2016 ; Assude, Koudogbo et al., 2016 a. ; Assude, Millon-Fauré et al., 2016 b. ; Millon-Fauré, Theis et al., 2018 a. ; Millon-Fauré, Theis et al., 2018 b.). Ces observations nous ont incités à poursuivre dans cette voie, à la fois en France et au Québec, et ce avec un double objectif : tout d'abord affiner notre modélisation des fonctions de ce dispositif ; ensuite, permettre sa diffusion auprès des enseignants. Si ces recherches nous ont effectivement permis de progresser sur ces deux plans, elles nous ont également amenés à réaliser des difficultés qui pouvaient apparaître lorsque deux institutions différentes (celle des enseignants et celle des chercheurs) décidaient de travailler ensemble et l'objectif de cette communication est d'étudier les difficultés et les malentendus que ce type de collaboration peut engendrer.

Appuis théoriques

Les didacticiens ont, depuis bien longtemps, pris conscience de la nécessité de se rapprocher de leur objet d'étude : dès 1973, l'équipe du Corem s'est ainsi installée pour une vingtaine d'années dans une école, multipliant les réunions de travail avec les enseignants et les observations en classe. Ce partenariat marque le début des premières ingénieries

didactiques broussaldiennes qui continuent aujourd'hui encore, d'être utilisées par les chercheurs. Notons toutefois que les objectifs ont parfois un peu évolué. On peut en effet distinguer deux types d'ingénieries :

- ✓ **Les ingénieries didactiques relevant d'expériences phénoménotechniques** (Bachelard, 1937 ; Brousseau, 2005) qui visent d'une part l'apparition, durant une séance de classe, des apprentissages prévus grâce au jeu sur les variables didactiques, mais également l'identification de phénomènes didactiques que l'on cherche à étudier.
- ✓ **Les ingénieries didactiques de développement** qui visent la diffusion auprès des enseignants de certains scénarios conçus par des didacticiens : « *Il s'agit de prendre comme objet d'étude la diffusion des situations [produites par la recherche] dans l'enseignement ordinaire via la production de ressources et les besoins de formation et d'accompagnement des enseignants pour que ceux-ci puissent les utiliser efficacement pour améliorer l'apprentissage de leurs élèves* ». (Perrin-Glorian et Moreira, 2016).

Dans les deux cas, la contribution des praticiens se révèle essentielle, ce qui amène didacticiens et enseignants à travailler ensemble. Toutefois, comme d'autres chercheurs l'ont déjà relevé (Leutenegger, 2000 ; Chevallard, 2002, Millon-Fauré et Méjani, 2017..), cette collaboration ne s'avère pas toujours simple à organiser : elle provoque en effet la confrontation de deux mondes (celui des chercheurs et celui des enseignants) présentant chacun des conceptions, des contraintes et des aspirations propres. L'entente entre ces représentants d'institutions différentes nécessite par conséquent une certaine vigilance, ce qui a même conduit Brousseau à préciser et expliciter les rôles de chacun dans une sorte de contrat afin de faciliter la mise en œuvre de cette collaboration (Greslard et Salin, 1999).

Les partenariats entre enseignants et chercheurs se déclinent sous diverses formes (Boilevin, 2019) : recherche-action, design-based research, recherches collaboratives (Desgagné, 1997 ; Desgagné et Bednarz, 2005), dispositif phénoméno-praxéologique (Assude, Perez, Suau, Tambone, 2018), ingénieries coopératives (Sensevy, 2011 ; Sensevy, Forest et al., 2013 ; Sensevy, Joffredo-Le Brun et al., 2015),.... Ces dernières, par exemple, attachent une attention particulière à la relation qui doit se nouer entre les différents participants, qu'ils soient chercheurs ou enseignants. Il n'y a plus de division réelle dans les responsabilités de chacun, pas de hiérarchisation entre les apports issus de la pratique et ceux provenant de la recherche, la confrontation des différents points de vue permettant à tous d'avancer : « *Les séances produites sont pensées conjointement, mises en œuvre, analysées et repensées puis ré-implémentées, analysées dans un processus, un mouvement itératif* » (Sensevy, Joffredo-Le

Brun et al., 2015). Dans cette perspective, quatre principes sont alors mis en avant (Morellato, 2017 ; Joffredo-Le Brun, Morellato et al., 2018) :

- ✓ **Le principe de symétrie** institue le fait que les contributions de chacun méritent la même considération, chercheurs et enseignants étant également à même de faire progresser la réflexion du collectif. Chacun à tour de rôle (enseignant tout comme chercheur) occupe ainsi une « position épistémique haute » en contribuant à l'avancée du collectif ou basse en apprenant des interventions des autres.
- ✓ **Le principe d'assomption des différences** permet de préciser le principe précédent en insistant sur la nécessité pour tous les collaborateurs, de « jouer leur rôle », de ne pas se couper de leur institution d'origine, afin que le collectif puisse profiter des spécificités de chacun. La confrontation de ces points de vue s'avère en effet précieuse non seulement pour l'avancée de la réflexion commune mais également parce qu'elle permet d'accroître les connaissances personnelles de chacun. Par conséquent, si les contributions des enseignants et des chercheurs sont de même valeur, elles ne doivent pas pour autant être de même nature.
- ✓ **Le principe de posture d'ingénieurs** rappelle qu'outre une visée formative (tant pour les enseignants que pour les chercheurs), l'ingénierie coopérative a également pour objectif l'élaboration d'une réponse à un problème professionnel rencontré en classe, généralement par la création de ressources, telles que des scénarios d'enseignement. En outre, ce principe précise que tous les membres doivent être également impliqués dans cette réalisation.
- ✓ **Le principe de définition commune des moyens et des fins de l'action** insiste sur la nécessité de s'entendre dès le départ sur l'enjeu de cette coopération et sur la nature de la production visée par le collectif. Il établit également la nécessité de s'appuyer sur un lexique et des références partagés sur lesquels le collectif pourra s'appuyer pour mener ses réflexions et ses analyses.

Comme nous l'avons dit, le dispositif d'aide « préventif » tel que nous le concevons a été le fruit de recherches collaboratives, mais il a été aussi diffusé à des enseignants en France dans le cadre d'ingénieries didactiques de développement telles que définies précédemment. Ces ingénieries de développement peuvent-elles être considérées comme des ingénieries coopératives, étant donné le travail conjoint enseignants-chercheurs ? L'appui sur les quatre principes qui sous-tendent les ingénieries coopératives est-il pertinent pour étudier les difficultés que nous avons rencontrées ? Pour pouvoir discuter de ces questions, nous allons, dans un premier temps, présenter le contexte de mise en place de nos ingénieries.

Ingénieries de développement relatives au dispositif préventif

Depuis 2015, nous mettons en place des ingénieries didactiques de développement avec des enseignants d'écoles primaires marseillaises (Millon-Fauré, Theis et al., 2018 a. ;

Millon-Fauré, Theis et al., 2018 b.). Celles-ci ont pour ambition d'une part d'améliorer notre compréhension des fonctions de notre dispositif, d'autre part de permettre aux enseignants de se l'approprier afin de pouvoir par la suite concevoir seuls ce type d'accompagnement pour leurs propres situations d'enseignement. Notons toutefois que, contrairement à la plupart des ingénieries didactiques de développement, nos recherches visent l'implémentation et la diffusion non pas de situations produites par la recherche, mais d'un dispositif d'accompagnement susceptible d'être utilisé pour n'importe quelle situation d'enseignement.

Ce dispositif (appelé dispositif préventif) repose sur la mise en place d'un Système Didactique Auxiliaire (Chevallard, 1995) composé d'un enseignant et d'un groupe d'élèves pressentis en difficulté qui se réunissent avant la séance de classe visée (SDA pré) et après celle-ci (SDA post), l'objectif étant d'aider le Système Didactique Principal (SDP), constitué par la Classe. Pour modéliser les principales fonctions de la première partie de notre dispositif préventif (le SDA pré qui vise la préparation à la situation d'enseignement qui va suivre), nous nous appuyons sur le triplet de genèse (Sensevy, Mercier & Schubauer-Leoni, 2000) :

- ✓ **La fonction mésogénétique** : le SDA pré permet aux élèves ciblés de rencontrer, au moins partiellement, le milieu de la situation prévue pour la séance en classe entière. Ils vont durant ce temps, tenter de comprendre la consigne qui leur sera alors proposée, remobiliser certains savoirs anciens qui pourraient s'avérer utiles ou même simplement manipuler le matériel avec lequel ils vont ensuite devoir travailler.
- ✓ **La fonction chronogénétique** : cette préparation va permettre à ces élèves de prendre une légère avance par rapport à leurs camarades. S'étant déjà appropriés certains éléments du milieu et ayant parfois même commencé à réfléchir aux techniques qu'ils pourraient mettre en œuvre, ils entrent plus facilement dans la tâche proposée une fois de retour dans le SDP, se retrouvant ainsi synchrones par rapport au reste de la classe. Si les élèves doivent, durant le SDA pré, prendre une certaine avance, il convient toutefois de veiller à ce que le temps didactique (Chevallard et Mercier, 1987), lui, ne progresse pas : la tâche prévue ne doit pas être exécutée avant la séance de classe et les savoirs nouveaux ne doivent pas être véritablement travaillés et institutionnalisés avant ce moment-là, sans quoi les élèves ayant participé au dispositif risquent de ne pas s'investir à nouveau dans une situation qu'ils ont déjà résolue ou même de livrer à leurs camarades la solution du problème sans laisser à ces derniers la possibilité de la trouver par eux-mêmes.
- ✓ **La fonction topogénétique** : durant le SDA pré, l'enseignant doit veiller à placer les élèves dans une position topogénétique haute (Assude, Perez et al., 2014), en évitant tout guidage excessif et en leur laissant la responsabilité de l'avancée de la réflexion commune. Cela permet d'une part à ces élèves généralement assez passifs en classe, d'occuper leur topos d'élèves et d'adopter des rôles dont ils n'ont pas

l'habitude (suggérer des éléments de réponse, critiquer les propositions de leurs camarades, justifier leur propos...) ; d'autre part cet investissement dans cette préparation augmente les possibilités d'appropriation et de réinvestissement lors de la séance de classe.

Lors de nos ingénieries didactiques, nous avons, tout d'abord taché de présenter aux enseignants de notre collectif notre dispositif et d'expliquer les différentes fonctions que nous avions précédemment mises en évidence en nous appuyant sur certains cas concrets. Les enseignants ont alors choisi une situation d'enseignement qu'ils souhaitaient utiliser dans le SDP et des SDA pré correspondant à cette situation leur ont alors été proposés. Les mises en œuvre dans les classes ont enfin été filmées et analysées et les discussions au sein de notre collectif ont permis à chacun d'avancer d'une part dans l'appréhension de ce dispositif et des contraintes concernant son implémentation en classe, mais également dans ses connaissances personnelles.

Notre méthodologie de travail ressemble donc à celle mise en place dans les ingénieries coopératives. Toutefois, il n'y a pas forcément de première phase de co-conception des situations pour le SDA-pré et le SDP par les enseignants et chercheurs. Les enseignants choisissent les situations et les élèves qui participent au dispositif « préventif ». De leur côté, les chercheurs peuvent proposer des scénarios qu'ils ont conçus seuls ou qui ont été produits conjointement avec d'autres enseignants. Par contre, la phase d'analyse est bien une phase de co-analyse entre chercheurs et enseignants, en vue de reprendre ce qui a été fait pour produire un nouveau scénario pour l'enseignement. Ainsi nos ingénieries de développement comprennent aussi des phases de travail conjoint enseignants-chercheurs, et rejoignent en cela les ingénieries coopératives. Il nous paraît donc intéressant de regarder l'éclairage que les quatre principes des ingénieries coopératives (le principe de symétrie, le principe d'assomption des différences, le principe de posture d'ingénieurs, le principe de définition commune des moyens et des fins de l'action) peut apporter sur les difficultés que nous avons pu rencontrer lors de la mise en œuvre de nos ingénieries de développement. En effet, en dépit des apports indéniables que ce travail conjoint a permis, nous nous sommes également heurtés à certains obstacles qui trouvent essentiellement leur origine dans les spécificités de nos institutions d'origine et l'objectif de cette communication est de tenter de catégoriser les diverses sources de malentendus que nous avons pu rencontrer.

Difficultés du travail conjoint enseignants-chercheurs

Des temporalités propres à chaque institution

Au cours de nos ingénieries didactiques, nous avons réalisé qu'enseignants et chercheurs vivaient dans des temporalités différentes. L'enseignant a en effet pour habitude d'analyser instantanément le déroulement de sa séance, de relever en temps réel les indices pertinents concernant la compréhension de ses élèves afin de mettre immédiatement en œuvre la réaction la plus adaptée pendant le cours. Il doit aussi, le soir même, réfléchir à la leçon qui vient de s'écouler afin d'ajuster, pour le lendemain, la suite de sa séquence. Il vit dans l'instant présent en permanence focalisé sur ce qui se passe actuellement dans sa classe et il s'attend donc soit à recevoir in vivo des retours par rapport aux séances que le didacticien est venu observer, soit à ce que les séances de co-analyses soient presque « accrochées » avec les séances de classe. Or les contraintes institutionnelles liées au système de formation ne le permettent pas toujours : peu d'heures consacrées à la formation continue, pas de remplacement des enseignants dans les classes, donc pas de disponibilité des enseignants. Par ailleurs, le temps pour le chercheur, ne se déroule pas au même rythme. Désireux de se livrer à une étude approfondie et minutieuse, il n'est pas rare qu'il consacre plusieurs semaines à l'analyse d'une séquence avant de pouvoir amorcer une réflexion conjointe avec le collectif. Le risque est donc grand, pour le didacticien, de ne pas répondre aux attentes des enseignants, en apportant son point de vue bien trop tard (tout au moins aux yeux des praticiens).

Par ailleurs, l'enseignant vit à l'échelle de l'année scolaire. Il souhaite par conséquent apporter le meilleur enseignement possible aux élèves qu'il accueille cette année dans sa classe. Il lui est donc plus difficile de se projeter dans le temps et d'admettre qu'une ingénierie didactique de développement nécessite plusieurs années d'élaboration, une même situation ne pouvant être exploitée qu'une seule fois avec une même classe. Si un problème survient lors de la mise en œuvre d'un scénario, le didacticien pourra l'interpréter comme un fait didactique alors que l'enseignant y verra une sorte d'échec dans la séquence proposée cette année à sa classe.

Enfin, l'enseignant est tenu au respect d'une certaine progression : il se doit de présenter à sa classe l'ensemble des enjeux de savoirs fixés dans les textes institutionnels, ce qui le conduit à effectuer une gestion rigoureuse du temps dévolu à chaque séquence. Pour l'enseignant, toute proposition de scénario sera donc évaluée à l'aune de cette contrainte et toute situation d'enseignement jugée, à tort ou à raison, trop chronophage, sera peu appréciée.

L'enseignant risque, pour ce motif, soit de la refuser, soit de la tronquer afin que sa mise en œuvre coïncide avec la durée impartie pour l'enseignement de la notion ciblée. L'une des enseignantes avec laquelle nous travaillons rejettera ainsi l'une de nos propositions de scénario parce qu'elle craint que l'appropriation du milieu par ses élèves ne s'avère trop chronophage.

Pour toutes ces raisons, nous avons à diverses reprises, ressenti certaines tensions au sein de nos collectifs. Ceci illustre l'importance du *principe d'assomption des différences* qui implique d'appréhender et d'accepter les spécificités de chacun. Il nous semble par conséquent important d'explicitier ces variations dans les temporalités vécues par les uns et les autres et de veiller, autant que faire se peut, à les respecter (notamment en demandant en amont le temps qu'il est pour l'enseignant possible de consacrer à telle ou telle notion). Il peut être également convenu de procéder immédiatement à une co-analyse succincte de la séance observée, ce qui fournira à l'enseignant le retour qu'il attend, puis de revenir plus tard sur la situation d'enseignement concernée afin de procéder à une réflexion plus approfondie nécessaire à l'avancée d'une part de la production commune mais également des connaissances de chacun. Ces réflexions soulignent également la nécessité de dégager, dès le départ, des objectifs conjoints concernant cette coopération et de confronter les attentes de chacun afin de s'assurer qu'elles sont compatibles (*principe de définition commune des fins et des moyens de l'action*).

Des perceptions et des conceptions différentes

Nous avons également réalisé que la communication au sein de chaque collectif était compliquée par les conceptions et les perceptions différentes que chacun pouvait avoir d'un même évènement. Ainsi lors d'une des ingénieries didactiques que nous avons menées, nous avons évoqué la nécessité d'une part de ne pas mettre en œuvre un guidage excessif (fonction topogénétique du SDA pré), d'autre part de ne pas donner trop d'avance aux élèves participant au dispositif (fonction chronogénétique du SDA pré). Après discussions sur les enjeux de ces recommandations, l'ensemble des enseignantes en avaient reconnu la pertinence. Pourtant, au cours de la mise en œuvre que nous avons filmée dans la classe de l'une d'entre elles, nous avons noté sur ces deux points des pratiques qui ne correspondaient pas à nos attentes. Lorsque nous avons par la suite procédé à la co-analyse des épisodes les plus emblématiques, nous avons réalisé le malentendu qui s'était installé entre nous car les enseignantes ne percevaient pas dans les évènements que nous pointions de problèmes particuliers. Elles

étaient entièrement d'accord avec le fait de ne pas trop guider leurs élèves ou de ne pas leur donner trop d'avance mais ne plaçaient pas la limite à ne pas dépasser au même endroit que nous. L'enseignante observée nous explique ainsi qu'elle se sent obligée de travailler lors du SDA pré, sur des éléments de techniques attendues dans le SDP car elle pense que sans cela ses élèves ne pourront pas les trouver seuls et les mettre en œuvre en classe. En outre, elle et sa collègue nous expliquent leurs craintes de laisser vivre des conceptions erronées dans la classe, ce qui peut expliquer leur promptitude à rectifier les erreurs des élèves :

P : La difficulté je pense qu'on a, c'est quand même de laisser trop ouvert. On a toujours envie de faire un truc qui est rassurant et de donner une solution parce que laisser les élèves dans l'erreur, c'est compliqué pour nous [...] les élèves-là qui ont pas de solutions repartent sans rien et c'est difficile pour nous. Est-ce que dans la classe quand on aura tout le monde on va pouvoir les récupérer ? Je pense que c'est un peu rassurant pour nous enseignants de leur donner... de fermer un peu. [...] J'aime pas les laisser dans l'erreur, en fait.

Nous pouvons constater à travers ce témoignage à quel point leurs conceptions du dispositif préventif s'avèrent éloignées des nôtres alors que leur réaction lors de nos premières réunions nous avait convaincus du contraire : laisser partir les élèves sans la solution revient pour elles à les laisser partir sans rien, alors qu'en ce qui nous concerne, nous pensons au contraire que cette familiarisation avec le milieu (fonction mésogénétique du SDA pré) suffira à leur fournir l'avance nécessaire pour qu'ils puissent ensuite profiter de la séance de classe comme leurs camarades (fonction chronogénétique du SDA pré). Cet épisode illustre les écarts que l'on peut trouver entre les conceptions des enseignants et celles des didacticiens, ce qui peut rapidement conduire à des malentendus.

Des différences dans les conceptions de nature à entraver l'avancée du collectif peuvent également apparaître parmi les enseignants. Ainsi, nous avons remarqué des différences récurrentes entre les mises en œuvre observées dans les classes québécoises et les classes françaises : dans ces dernières, le guidage des élèves notamment s'avérait beaucoup plus important. Une part de ces différences peut être due au fait que les séances de travail conjoint menées outre Atlantique se sont avérées plus nombreuses que celles que nous avons pu mettre en place en France. Toutefois, il semble que cette spécificité reflète également les pratiques de ces enseignants en classe, ce qui laisse entendre qu'ils ne partagent pas la même conception de l'accompagnement à apporter aux élèves.

En outre, même parmi les enseignants français, nous avons également pu percevoir une certaine variation dans les interprétations qui pouvaient être faites suite à nos échanges. Ainsi

nous avons eu l'occasion d'observer les mises en œuvre de deux enseignantes qui avaient participé aux mêmes réunions de travail : si le dispositif préventif proposé par la première correspondait effectivement à la vision que nous en avons nous-mêmes, tel n'a pas été du tout le cas dans la classe de la seconde enseignante. Ces réflexions soulèvent le problème des indications à donner aux enseignants concernant les mises en œuvre, dans la mesure où nous voyons que tous ne les interpréteront pas de la même manière.

Par conséquent, les variations observées parmi les conceptions des différents membres du collectif nous paraissent importantes à prendre en compte car elles remettent en question les possibilités de communication. En effet, si tous n'associent pas les mêmes pratiques à des expressions telles que 'fort guidage des élèves', les membres peuvent s'imaginer partager les mêmes attentes et avancer sur la même voie, sans que cela soit en fait le cas. Ceci rappelle l'importance du *principe de définition commune des buts et des moyens de l'action* : chacun doit prendre le temps d'appréhender les conceptions de l'Autre, même lorsqu'elles paraissent correspondre aux siennes pour avancer vers une définition commune des principes essentiels. À cet effet, les co-analyses de séances, éventuellement extraites de mises en œuvre précédentes, peuvent permettre à chacun de comprendre les références des autres membres et éviter ainsi certains malentendus. Rappelons toutefois qu'il convient de rester vigilants *au principe d'assomption des différences* : l'objectif n'est pas d'amener les enseignants à adopter les conceptions du chercheur (ou réciproquement) car ces ingénieries se nourrissent de la confrontation des différents points de vue.

Des préoccupations spécifiques

Un dernier élément nous paraît de nature à compliquer le fonctionnement des collaborations entre praticiens et chercheurs : il s'agit des préoccupations propres à chaque individu, en raison notamment de son institution de rattachement. Si le didacticien sera presque uniquement guidé dans ses choix par les possibilités d'apprentissage qu'offrent telle ou telle situation, l'enseignant prendra lui en compte d'autres paramètres, à savoir notamment la gestion de classe. Ainsi, l'une des enseignantes avec laquelle nous travaillons nous explique que beaucoup de ses collègues redoutent les situations qui nécessitent une part de manipulation de la part des élèves, car cela constitue pour certains une source de distraction et qu'il est ensuite délicat de récupérer leur attention pour les faire entrer dans la tâche. Elle nous expliquera également que la situation qu'elle a mise en place lors de notre ingénierie didactique de développement a demandé une telle organisation durant la séance qu'elle a eu

du mal à réguler en même temps le comportement des élèves, ce qui l'a finalement conduite à ne pas vouloir la reproduire l'année suivante.

Une autre préoccupation spécifique à l'enseignant concerne la continuité de la relation didactique établie dans la classe. En effet, contrairement au didacticien qui n'observe le système didactique qu'à un instant t , l'enseignant, lui, continuera à travailler avec ces élèves tout le reste de l'année. Il doit donc veiller à chaque séance à ne pas compromettre le lien de confiance établi avec la classe. Certains enseignants avec lesquels nous travaillons, ont soulevé ce problème au sujet du bilan de début de séquence que nous avons conçu pour évaluer la maîtrise des prérequis par les élèves : les énoncés, bien que conformes aux instructions officielles, étaient, d'après les enseignants, trop difficiles pour leurs classes et les résultats obtenus se sont avérés assez mitigés. En tant que didacticiens, les informations ainsi recueillies nous ont paru intéressantes dans la mesure où d'une part elles nous éclairaient sur les points non maîtrisés qu'il faudrait réactiver dans nos scénarios et où d'autre part elles constituaient un point de repère important pour mesurer les apprentissages des élèves durant la séquence. Mais les enseignants, eux, se sont inquiétés de l'impact que ces résultats pourraient avoir sur la motivation de leur classe : ils craignaient que les élèves ne se découragent et qu'ils ne considèrent les savoirs mathématiques visés comme inaccessibles, attitude qui pourrait s'avérer très préjudiciable pour le reste des enseignements.

Par ailleurs, les attentes des enseignants concernant l'élaboration des scénarios diffèrent parfois quelque peu de celles du chercheur : là où le didacticien se préoccupera essentiellement des phénomènes didactiques en jeu, l'enseignant lui s'inquiètera des détails pratiques quant à la mise en œuvre de la séquence. Il paraît par conséquent nécessaire pour le collectif d'aborder certains de ces aspects même si tout ne peut pas être fixé à ce moment-là : chaque système didactique, chaque déroulement de séance est unique et seul l'enseignant sera en mesure d'ajuster finement le scénario à sa classe. Comme le rappelle Artigue (2011), lors de la mise en œuvre d'une ingénierie didactique, l'objectif n'est pas de viser une reproductibilité externe, c'est-à-dire l'élaboration d'un scénario précis et indéformable que tout enseignant devrait s'astreindre à suivre, mais bien de tenter d'atteindre une reproductibilité interne dans laquelle l'enseignant, conscient des phénomènes didactiques en jeu, pourrait lui-même effectuer les choix les plus judicieux pour atteindre les objectifs visés.

Enfin, il nous est apparu que dans certains collectifs, *le principe de posture d'ingénieur* paraissait assez difficile à établir. En effet, certains enseignants concevaient cette

collaboration plutôt comme une formation, susceptible de leur apporter directement des solutions pour améliorer leurs pratiques en classe et il était rare qu'ils proposent eux-mêmes des pistes à exploiter ou qu'ils critiquent les scénarios que nous présentions. Ce constat résulte peut-être également d'une certaine difficulté pour appréhender et accepter *le principe de symétrie* : le chercheur est souvent vu comme celui qui sait (et non celui qui cherche...) et les enseignants ne se sentent peut-être pas en mesure de réellement contribuer à la production commune.

Conclusion

Cet article nous a permis de réfléchir à certaines difficultés qui peuvent apparaître lors du travail conjoint enseignants-chercheurs dans les ingénieries de développement que nous mettons en place. Ces obstacles nous paraissent directement liés à cette modalité de travail dans la mesure où ils découlent de la spécificité des partenaires : chacun dispose en effet d'une **temporalité**, mais aussi de **conceptions** et de **préoccupations** qui lui sont propres et qui dépendent notamment de son institution de rattachement. Or ces particularités peuvent être de taille à compromettre la communication entre les collaborateurs ou à entraver l'élaboration d'une production commune si les objectifs poursuivis par chacun ne coïncident pas.

Par ailleurs, nous avons pu montrer l'éclairage apporté sur ces difficultés par les quatre grands principes des ingénieries coopératives :

Nous avons tout d'abord pu constater l'importance du **principe d'assomption des différences** qui nécessite non seulement d'avoir conscience des spécificités de chacun mais également de s'astreindre à les respecter. Dans les études de cas précédemment relatées, plusieurs sources de tension résultaient en effet d'une mauvaise prise en compte des écarts dans les temporalités vécues par le chercheur et les praticiens ou des divergences dans leurs conceptions de l'accompagnement à apporter aux élèves.

Concernant, **le principe de définitions communes des moyens et des fins de l'action**, nous avons effectivement senti la nécessité de construire une sorte de culture commune au sein de notre équipe et de s'entendre sur le sens que nous donnions à certaines expressions comme notamment celle de 'fort guidage' afin d'éviter les malentendus.

Nous avons également perçu la difficulté qu'il pouvait y avoir pour établir **le principe**

de posture d'ingénieurs. Il nous a en effet semblé que les enseignants avec lesquels nous avons travaillé étaient essentiellement préoccupés par le déroulement des séances dans leur classe et se sentaient peut-être moins concernés par l'élaboration d'une production commune, diffusable auprès de leurs collègues.

Ce phénomène peut également relever du dernier principe, à savoir **le principe de symétrie** car il est apparu que les enseignants ne se sentaient pas toujours véritablement capable de contribuer à cette production commune : ils attendaient parfois de ces échanges un contenu de formation pour améliorer leurs pratiques sans avoir vraiment conscience de ce qu'ils pouvaient eux-mêmes apporter à la réflexion de l'équipe.

Ces constats ne remettent pas en cause la richesse de ce travail conjoint. Malgré les difficultés soulignées, la confrontation de ces deux institutions permet de réelles avancées, tant sur le plan de la recherche que de la formation. Ce sont justement les différences entre les interlocuteurs qui permettent au collectif d'appréhender les phénomènes didactiques avec plus de précisions, en profitant d'une part des apports de la recherche, mais également en tenant compte des contraintes pratiques. C'est ce double regard qui permet d'élaborer des ressources à la fois riches sur le plan des apprentissages et utilisables dans les classes et c'est la raison pour laquelle le principe d'assomption des différences constitue selon nous un des fondements des ingénieries coopératives et des ingénieries de développement.

Références bibliographiques

- Bucheton, D. (2016, 5 février). Gestes professionnels, postures d'étayage, postures d'apprentissage des élèves : un jeu conjoint. Communication présentée au colloque IFE, Lyon. Repéré à http://chaire-unesco-formation.ens-lyon.fr/IMG/pdf/bucheton_gestes_professionnels_postures_d_etayage_postures_d_apprentissage.ife_5fev_2016.pdf
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
- Ligozat, F. (2015). L'analyse didactique des pratiques de classe : outils et démarches d'identification des logiques d'action enseignantes en mathématiques. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, (18), 17-37.
- Tiberghien, A., & Veillard, L. (2013). Le cas de ViSA dans l'instrumentation en sciences humaines et sociales. Dans *ViSA : Instrumentation de la recherche en éducation*. Paris : Maison des sciences de l'homme.
- Artigue, M. (2011). L'ingénierie didactique comme thème d'étude. Dans Margolinas C. et al.

- (dir.). *En amont et en aval des ingénieries didactiques. Actes de la XV^e école d'été de didactique des mathématiques*. Grenoble, 15- 26.
- Assude, T., Koudogbo, J., Millon-Fauré, K., Morin, M.-P., Tambone, J., Theis, L. (2016 a). Mise à l'épreuve des fonctions d'un dispositif d'aide aux élèves en difficulté en mathématiques. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(1), 1-35.
- Assude, T., Millon-Faure, K., Koudogbo, J., Morin, M.-P., Tambone, J. et Theis, L. (2016 b). Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe. *Recherches en didactique des mathématiques*, 36(2), 197-226.
- Assude T, Perez J-M, Suau G, Tambone (2018). Effets d'un dispositif de recherche sur la co-production de praxéologies inclusives en milieu scolaire ordinaire. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 44.1, 105-137.
- Assude T., Perez J.-M., Suau G., Tambone J., Vérillon A. (2014). Accessibilité didactique et dynamique topogénétique : une étude de cas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 34(1), 33-57.
- Bachelard, G. (1937). *L'Expérience de l'espace dans la physique contemporaine*. Paris : Alcan.
- Brousseau G. (2013), Introduction à l'ingénierie didactique. Repéré à <http://guy-brousseau.com/2760/introduction-a-l%E2%80%99ingenierie-didactique-2013/>
- Brousseau, G. & Brousseau, N. (2005). Atelier d'ingénierie et d'analyse des processus didactiques rationnels et décimaux. École d'été de didactique des mathématiques, Atelier 6. Repéré à <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2011/11/atelier-2005.pdf>
- Chevallard, Y. (1995). La fonction professorale : esquisse d'un modèle didactique. Dans R. Noirfalis & M.-J. Perrin-Glorian (dir.), *Actes de la VIII^e école d'été de didactique des mathématiques* (p.83-122). Clermont-Ferrand : IREM.
- Chevallard, Y. (2002). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. Dans S. Maury & M. Caillot (dir.), *Rapport au savoir et didactiques*, Éditions Fabert, Paris. 81-104.
- Chevallard, Y., Mercier, A. (1987). *Sur la formation historique du temps didactique*. Marseille : IREM.
- Cole, A. L. (1989). Researcher and teacher: Partners in theory building. *Journal of education for teaching*, 75(3), 225-237.
- Cole, A. L. et Knowles, J. G. (1993). Teacher development partnership research: A focus on methods and issues. *American educational research journal*, 30(3), 473-495.
- 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*, 31(2), 245-258.
- Desgagné, 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*, 23(2), 371-393.
- Greslard, D. et Salin, M.-H. (1999). La collaboration entre chercheurs et enseignants dans un dispositif original d'observation de classes : le Centre d'Observation et de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (COREM). Dans F. Jacquet (dir.). *Proceedings of CIEAEM 50*, p.24-37.
- Joffredo-Le Brun, S., Morellato, M., Sensevy, G., Quilio, S. (2018). Cooperative engineering as a joint action. *European Educational Research Journal*, 17(1), 187-208.
- Leutenegger, F. (2000). Construction d'une "clinique" pour le didactique. Une étude des

- phénomènes temporels de l'enseignement. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 20(2), 209-250.
- Millon-Fauré K. et Méjani F. (2017). Que fait le didacticien dans la classe lors de l'expérimentation d'une ingénierie didactique ? *Recherche en didactique des mathématiques*, 37(1), 15-51.
- Millon-Fauré K., Theis L., Assude T., Koudogbo J., Tambone J. et Morin M. -P. (2018 a.). Comparaison des mises en œuvre d'un même dispositif d'aide dans des contextes différents. *Éducation et didactique*, 12, 43-64.
- Millon Faure K., Theis L., Tambone J., Koudogbo J., Assude T., et Hamel V. (2018 b.). Appropriation par un enseignant d'un dispositif d'aide pour l'enseignement des mathématiques. *Spirale : Revue de Recherches en Éducation*, Supplément électronique au n°61, 41-56.
- Morellato, M. (2017). Travail coopératif entre professeurs et chercheurs dans le cadre d'une ingénierie didactique sur la construction des nombres : conditions de la constitution de l'expérience collective. Thèse de doctorat. Brest, France : Université de Bretagne occidentale.
- Perrin-Glorian, M.-J. et Moreira, P. (2016). L'ingénierie didactique entre recherche et ressource pour l'enseignement et la formation des maîtres. Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática 01 a 06 de novembro de 2016 Bonito - Mato Grosso do Sul – Brasil. Repéré à file:///C:/Users/kmill/Downloads/ConferenciaPerrin-formatFR.pdf.
- Sensevy G, Forest D, Quilio S, et Morales, G. (2013). Cooperative engineering as a specific design-based research. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 45(7), 1031–1043.
- Sensevy, G., Joffredo-Le Brun, S., Morellato, M., Quilio, S., Vigot, N. (2015). Cooperative engineering, comparative didactics and joint action theory in didactics. Some exploratory reflections on a case study. Communication présentée à ECER, Budapest, Hongrie.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
- Sensevy, G., Mercier, A. & Schubauer-Leoni, M.-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. À propos de la course à 20. *Recherches en didactique des mathématiques*, 20(3), 263-304.
- Theis, L., Assude, T., Tambone, J., Morin, M.-P., Koudogbo, J. et Marchand, P. (2014). Quelles fonctions potentielles d'un dispositif d'aide pour soutenir la résolution d'une situation-problème mathématique chez des élèves en difficulté du primaire? *Éducation et francophonie*, 42(2), 160-174.
- Theis, L., Morin, M.-P., Tambone J., Assude T., Koudogbo J., et Millon-Fauré, K. (2016). Quelles fonctions de deux systèmes didactiques auxiliaires destinés à des élèves en difficulté lors de la résolution d'une situation-problème mathématique ? *Annales de didactique et de sciences cognitives. Revue Internationale de Didactique des Mathématiques*, 21,9-38.