Le projet TBM : un exemple de modalité de collaboration entre chercheurs et praticiens en Norvège

*An example of a model concerning the collaboration between researchers and
practising teachers in Norway*

Claire Vaugelade Berg

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ree/8765>

DOI : 10.4000/ree.8765

ISSN : 1954-3077

Éditeur

Nantes Université

Référence électronique

Claire Vaugelade Berg, « Le projet TBM : un exemple de modalité de collaboration entre chercheurs et praticiens en Norvège », *Recherches en éducation* [En ligne], HS1 | 2010, mis en ligne le 01 juin 2010, consulté le 31 mars 2022. URL : <http://journals.openedition.org/ree/8765> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ree.8765>

Recherches en éducation est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Le projet TBM : un exemple de modalité de collaboration entre chercheurs et praticiens en Norvège

Claire Vaugelade Berg¹

Résumé

Cet article a un double objectif : d'abord offrir une description des principales caractéristiques d'un projet de recherche en cours en Norvège, ensuite, à l'aide d'un exemple, approfondir la relation entre le cadre méthodologique adopté dans notre projet et la pratique des enseignants. Cette recherche est ancrée dans un cadre théorique basé sur les notions de co-apprentissage et de communauté de pratique où la notion d'« inquiry » joue un rôle central. Les questions vives émergeant de ce projet sont présentées et discutées, en particulier la relation entre savoirs issus de l'expérience et savoirs issus de la recherche. Dans ce texte, nous utilisons le mot « inquiry » car sa traduction par le mot « enquête » est trop réductrice.

Nous proposons, dans cet article, à la fois de présenter les modalités principales d'un projet de recherche actuellement en cours à l'Université d'Agder (Kristiansand, Norvège) et d'illustrer notre approche méthodologique par la présentation de processus d'implémentation d'une tâche dans deux écoles différentes. Ce projet, appelé TBM (*Teaching Better Mathematics*) vise à instaurer progressivement une collaboration de type co-apprentissage (*co-learning*, Wagner, 1997) entre chercheurs et praticiens de façon à explorer la possibilité de s'engager ensemble dans une dynamique de recherche. Le titre du projet reflète un double objectif : *Teaching Better Mathematics*, où l'accent est placé sur le travail du praticien (enseignant) et *Teaching Better Mathematics*, où l'accent est placé sur les mathématiques qui seront présentées à l'élève. Ainsi, l'ambition de ce projet est à la fois de développer une perspective de recherche au niveau du travail du praticien (*Teaching Better*) et au niveau du sujet enseigné (*Better Mathematics*). Cette double dynamique est articulée au sein d'une collaboration étroite entre praticiens (enseignants) et chercheurs partageant un même engagement et une même préoccupation concernant les performances des élèves norvégiens en mathématiques. Afin de développer une meilleure compréhension des modalités de fonctionnement de ce projet, nous avons choisi d'illustrer la relation entre le cadre méthodologique et la pratique des enseignants à l'aide d'un exemple abordant l'implémentation d'une tâche dans une école primaire (élèves de 6 à 12 ans) et dans une école secondaire (élèves de 13 à 15 ans).

Ce projet de recherche a été conçu suite aux résultats de plusieurs études internationales comme PISA, TIMSS, KIM (Lie, Kjærnsli & Brekke, 1997 ; Brekke, 1995 ; Alseth, Breiteig & Brekke, 2003) indiquant de faibles résultats en ce qui concerne la Norvège. Une des présuppositions de base de notre projet est la suivante : nous considérons la démarche d'enseignement suivie par l'enseignant auprès de ses élèves comme essentielle dans la relation entre enseignant et élève, et pour l'établissement de conditions favorables pour le développement des connaissances mathématiques chez l'élève. C'est la raison pour laquelle nous avons cherché à établir une collaboration de type co-apprentissage (*co-learning*, Wagner, 1997) entre chercheurs et praticiens de façon à explorer la possibilité de développer une

¹ Professeur associé, Université d'Agder, Kristiansand, Norvège.

approche de l'enseignement des mathématiques basée sur l'idée d'*inquiry*² (Jaworski, 2006 ; Wells, 1999). La notion d'*inquiry* est articulée suivant trois axes :

- a) *inquiry* au niveau des tâches mathématiques proposées par les enseignants aux élèves ainsi que les tâches présentées dans les manuels ;
- b) *inquiry* au niveau de la préparation des tâches mathématiques par les enseignants (aux deux niveaux présentés dans a) de façon à créer un meilleur environnement pour l'apprentissage des élèves ;
- c) *inquiry* au niveau de la recherche sur la dynamique de développement présentée en a) et b).

Les tâches basées sur le principe d'*inquiry* correspondent, par exemple aux tâches suivantes : poser des questions, s'engager dans l'exploration, l'investigation d'une tâche, et chercher des informations dans le but de développer des connaissances. Wells (1999, p.122) offre une description de *dialogic inquiry* comme "*a willingness to wonder, to ask questions, and to seek to understand by collaborating with others in the attempt to make answers to them.*"

L'objectif de notre projet est non seulement de développer une approche fondée sur l'idée d'*inquiry* en rapport aux trois axes mentionnés ci-dessus, mais aussi d'explorer la possibilité pour les participants de considérer la notion d'*inquiry* «*as a way of being*» (Jaworski, 2004). Une présentation plus approfondie de cette approche est développée au cours de cet article.

La réalisation pratique de ces idées est articulée autour d'une collaboration étroite entre l'Université d'Agder et plusieurs écoles situées dans ce même département (Vest-Agder). Une particularité de ce projet est d'intégrer non seulement des écoles primaires et secondaires (huit écoles participent au projet), mais aussi des jardins d'enfants (quatre jardins d'enfants participent au projet). Toutes ces écoles/jardins d'enfants se situent à une distance raisonnable de Kristiansand, ce qui permet un contact régulier entre chercheurs et praticiens (enseignants).

1. Esquisse du cadre théorique pour l'articulation de la collaboration chercheurs - enseignants

Ce projet a été conceptualisé à partir de la reconnaissance de l'importance du travail de l'enseignant dans la dynamique de l'apprentissage chez l'élève, et plus particulièrement le travail de l'enseignant par rapport à la compréhension, la maîtrise et la

présentation des mathématiques à enseigner ainsi que la question relative à l'organisation du travail dans la classe. La collaboration entre chercheurs et enseignants s'appuie sur la prise en compte de la spécificité des connaissances propres aux enseignants (connaissance de la particularité de leurs élèves, de la culture de leur école, du système éducatif, connaissance des mathématiques et de la didactique des mathématiques, Shulman, 1986³) et de la spécificité des connaissances propres aux chercheurs (résultats émergeant de la recherche en didactique des mathématiques, connaissances relatives au processus de conduite d'un programme de recherche et de l'articulation des cadres théoriques nécessaires à la conceptualisation des pratiques mises en œuvre). En établissant une collaboration de type co-apprentissage (*co-learning*, Wagner, 1997) entre chercheurs et praticiens, ce projet s'appuie sur l'expérience et l'expertise de plusieurs acteurs contribuant ainsi au but principal défini comme le développement de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques.

Notre philosophie à la base de ce projet est de créer des communautés d'*inquiry* (*communities of inquiry*) au sein desquelles chercheurs et enseignants ont l'opportunité de développer leurs connaissances et d'explorer de nouvelles approches de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques. Notre projet s'inscrit dans un cadre théorique établi à partir des notions d'accord de co-apprentissage (*co-learning agreement*), de communauté de pratique (*Community of*

² La notion d'*inquiry* est riche et complexe. Il n'existe pas de terme équivalent ni en français, ni en norvégien. Dans notre travail avec les enseignants, nous utilisons le terme *inquiry* ce qui nécessite un travail d'explication et d'exploration de la signification de cette notion dans les pratiques enseignantes. Le terme le plus proche en français est probablement « investigation ».

³ Shulman (1986) propose d'articuler les compétences professionnelles en termes de "Mathematics content knowledge", "Pedagogical content knowledge" et "General pedagogical knowledge".

practice, Wenger, 1998) auxquelles s'ajoute l'idée centrale d'*inquiry* (Jaworski, 2005, 2006). Ces cadres théoriques sont développés ci-dessous.

Suivant Wagner (1997), l'accord de co-apprentissage (*co-learning agreement*) est défini de la façon suivante : « *In a co-learning agreement, researchers and practitioners are both participants in processes of education and systems of schooling. Both are engaged in action and reflection. By working together, each might learn something about the world of the other. Of equal importance, however, each may learn something more about his or her own world and its connections to institutions and schooling.* » (Wagner, 1997, p.16)

Ainsi à travers leur engagement au sein du projet TBM, chercheurs et enseignants s'engagent dans une dynamique d'action et de réflexion et, de cette façon, trouvent l'opportunité de développer une connaissance des réalités systémiques propres à d'autres communautés. De même importance, chercheurs et enseignants ont aussi l'opportunité d'approfondir leurs connaissances relatives aux spécificités propres à leurs communautés respectives. Ces aspects sont développés au cours de cet article.

L'utilisation de la notion de communauté de pratique (Wenger, 1998) est basée sur la reconnaissance d'un groupe social comme formant une communauté. Le terme « communauté » désigne un groupe reconnaissable en termes de relations propres au groupe : articulation du but de travail en commun, engagement de tous les acteurs dans la perspective de faciliter l'établissement d'une culture commune et le développement d'un vocabulaire partagé par tous les acteurs. Wenger (1998) propose de décrire une communauté comme « *a way of talking about the social configurations in which our enterprises are defined as worth pursuing and our participation is recognisable as competence* ». Suivant ce cadre théorique, les apprentissages sont articulés en termes de transformation de participation : « *learning involves transformation of participation in collaborative endeavour* » (Rogoff, Matusov, & White, 1996, p.388). Nous avons présenté cette problématique ailleurs (Berg, 2009). C'est dans ce sens que la collaboration entre chercheurs et enseignants est comprise au sein du projet TBM puisque notre collaboration a pour but le développement et l'amélioration des performances des élèves norvégiens en mathématiques et que nous reconnaissons nos compétences respectives au sein de notre coopération avec les enseignants.

2. Esquisse du cadre méthodologique pour l'articulation de la collaboration chercheurs - enseignants

L'approche méthodologique de notre projet s'inscrit dans le cadre de la recherche de développement (Freudenthal, 1991 ; Gravemeijer, 1994 ; Goodchild, 2008). Une synthèse de cette approche est offerte par Gravemeijer (1994), van den Akker (1999) et

Goodchild (2008). Au cœur de cette approche se situe un processus cyclique entre développement et recherche. Goodchild (2008) offre une description du cycle de la recherche de développement en ces termes : « *Theory and evidence from prior research leads to an envisaging of development, this leads to actions which are evaluated and fed back into a new cycle of envisaging and action* » (p.7).

Les différents aspects de ce mode de recherche sont présentés dans la figure suivante

Figure 1 - Le cycle de la recherche de développement (Goodchild, 2008)

Au sein du projet TBM, le cycle de recherche (*research cycle*) a été abordé de la façon suivante : nous avons développé notre cadre théorique à partir des théories globales (*global theories*) comprenant une approche socioculturelle des apprentissages (Rogoff et al., 1996), la reconnaissance de notre coopération avec les enseignants comme un exemple de communauté de pratique (Wenger, 1998), et de co-apprentissage (Wagner, 1997). La dimension appelée théories locales (*local theories*) correspond à l'élaboration du cadre théorique propre au projet TBM basé sur les théories globales mentionnées ci-dessus où la notion d'*inquiry* a été intégrée, non seulement comme un outil d'exploration au niveau des mathématiques, de l'enseignement des mathématiques et de la recherche, mais aussi comme une approche globale (*inquiry as a way of being*, Jaworski, 2006).

Le cycle de développement (*development cycle*) correspond à la démarche des chercheurs au sein de l'université lors de la préparation des ateliers de travail, (notion d'expérience pensée : *thought experiment*), et lors de la réalisation de ces ateliers (notion d'expérience pratique : *practical experiment*), ces derniers permettant aux chercheurs et enseignants d'explorer ensemble un sujet particulier. Ce cycle de développement correspond aussi à la démarche des enseignants au cours de la préparation et de la réalisation de leur enseignement en classe. Ces différents aspects sont illustrés à l'aide d'un exemple d'implémentation de tâche en classe de primaire et de secondaire.

Ainsi, suivant notre cadre méthodologique de recherche de développement (*developmental research*), l'approche théorique et les évidences obtenues au cours de recherches précédentes conduisent à envisager un développement possible, celui-ci conduisant à des actions qui seront ensuite évaluées et réintroduites dans un nouveau cycle d'action. C'est pourquoi ce processus, appelé cycle de recherche de développement, peut être conceptualisé comme étant composé d'un cycle de développement et d'un cycle de recherche. Au cours du projet TBM, les chercheurs sont impliqués dans les deux aspects (développement et recherche) alors que les praticiens (enseignants) sont impliqués dans le développement de leur propre enseignement suivant une démarche d'*inquiry*.

3. Réalisation du projet TBM

La réalisation du projet s'organise suivant deux axes : l'organisation d'ateliers de travail et l'organisation d'activités dans les écoles.

■ Organisation d'ateliers de travail

Une des caractéristiques du projet est l'organisation d'ateliers de travail au cours desquels praticiens et chercheurs travaillent suivant une approche de collaboration autour d'une tâche mathématique. La fréquence de ces ateliers de travail varie de deux à trois par semestre. Ils commencent en début d'après-midi de façon à permettre au maximum d'enseignants de pouvoir participer⁴. Au cours de ces ateliers de travail, l'accent est mis sur l'idée d'*inquiry*, aussi bien au niveau des mathématiques qu'au niveau de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques. C'est au cours de ces ateliers que se forme la base pour le travail des praticiens au sein de leurs écoles respectives. Tandis que les ateliers de travail sont préparés par les chercheurs, le thème de ces ateliers est décidé en collaboration entre représentants de chaque école et chercheurs. L'organisation de ces ateliers de travail est la suivante. Les chercheurs proposent d'abord une séance plénière au cours de laquelle un sujet est introduit (algèbre, géométrie, statistique) et ensuite discuté du point de vue de la recherche et du point de vue de l'enseignement. Tenant compte du fait que ces ateliers de travail regroupent des praticiens appartenant à des niveaux différents (du jardin d'enfants au lycée), les participants se séparent ensuite en différents groupes, chaque groupe travaillant sur des tâches adaptées à leur enseignement respectif et préparées par les chercheurs en amont. Le travail effectué au cours de ces ateliers constitue la base sur laquelle les praticiens pourront appuyer leurs préparations d'enseignant. Ainsi les enseignants sont encouragés à réfléchir à une possible adaptation des tâches (*thought experiment*) et à les introduire dans leurs pratiques respectives (*practical experiment*). Au cours de l'atelier de travail suivant, les enseignants sont encouragés à présenter leurs expériences et réflexions issues de leurs essais dans leur pratique d'enseignants (*development cycle*). Un des objectifs du projet TBM est la constitution, au sein de chaque école participant au projet, d'une équipe d'enseignants chargée de communiquer les idées du projet aux autres collègues et d'encourager l'implantation de l'idée d'*inquiry*. Cette perspective est développée dans le paragraphe suivant.

Une des questions vives de notre recherche concerne le suivi des tâches, depuis leurs conceptions entre chercheurs au cours de réunions préparatoires aux ateliers de travail jusqu'à leurs utilisations potentielles par les enseignants dans leurs classes respectives. Cette question vive peut s'articuler autour des points suivants. Dans quel but la tâche a-t-elle été conçue par les chercheurs ? De quelle façon a-t-elle été présentée aux enseignants par les chercheurs au cours des ateliers de travail ? Quels sont les processus impliqués dans l'utilisation de ces tâches par les enseignants ? Et plus particulièrement, quelles sont les transformations subies par les tâches avant de pouvoir être utilisées par les enseignants ? Nous considérons ces questions comme étant centrales dans notre approche de recherche au sein du projet TBM. Une autre perspective est abordée par les questions suivantes. Que signifie l'idée d'*inquiry* quand il s'agit d'opérationnaliser cette notion à des niveaux si différents du jardin d'enfants au lycée ? De quelle façon les enseignants perçoivent-ils cette perspective et de quelle façon l'utilisent-ils dans leur pratique auprès des élèves ?

Nous considérons que la reconnaissance de l'importance et l'exploration des questions précédentes nous permettent d'adresser l'articulation entre les savoirs issus de la recherche et les savoirs issus de l'expérience. Dans le cadre de notre recherche, nous considérons les savoirs issus de l'expérience comme émergeant à la fois de l'expérience des enseignants au contact de leurs élèves et de l'expérience des chercheurs au contact des enseignants. Le travail des chercheurs, lié aux dynamiques de conceptualisation du projet TBM et de l'analyse des

⁴ Chaque école participant au projet essaie soit de modifier l'emploi du temps des élèves de façon à libérer les enseignants l'après-midi soit de trouver un ou plusieurs remplaçants.

différentes données émergeant de l'observation des différentes phases du projet, conduit ainsi à une articulation des savoirs issus de l'expérience et des savoirs issus de la recherche.

L'idée-force de notre projet est de reconnaître et d'étudier les contraintes systémiques inhérentes à la fois au travail des chercheurs au sein de l'université et au travail des enseignants au sein de leurs écoles respectives. Nous travaillons plus particulièrement sur la question de la rencontre de ces deux communautés de pratique, à travers l'articulation des enjeux pour chacune d'elles. En ce qui concerne les enseignants, l'analyse d'une évaluation de notre projet, réalisée l'année dernière, nous a permis de mettre en valeur quelques questions vives. D'abord, les enseignants semblent valoriser les activités au sein du projet en fonction de leur pertinence par rapport au curriculum norvégien. Il semblerait aussi que les enseignants valorisent les activités offertes au cours des ateliers de travail en fonction de leur potentialité d'implémentation immédiate dans le travail de l'enseignant en classe. Ces résultats posent aux chercheurs le challenge suivant : comment encourager une approche des pratiques enseignantes basée sur l'idée d'*inquiry* sans altérer une pertinence visible (pour l'enseignant) par rapport au curriculum ? Une des idées de base de notre projet étant une intégration profonde de pratiques enseignantes basée sur l'idée d'*inquiry*, et non le développement de deux pratiques enseignantes où l'une, basée sur l'idée d'*inquiry*, aurait à jouer un rôle mineur par rapport à la pratique enseignante existante.

Afin de concrétiser certains aspects de notre projet nous proposons, dans la section suivante, d'étudier un exemple de tâche élaborée, discutée, et présentée par les chercheurs, ainsi que son implémentation, par les enseignants, dans deux écoles différentes.

■ **Activités dans les écoles**

Dans chaque école/jardin d'enfants, un groupe de trois à cinq praticiens s'est organisé en « équipe TBM ». Cette équipe a la responsabilité d'organiser un suivi entre les activités développées au cours des ateliers de travail et leur propre activité au sein de l'école/jardin d'enfants. Les modalités de ces activités sont variables et résultent des différentes contraintes systémiques rencontrées par les enseignants. En particulier ces observations ont conduit à établir une distinction entre les écoles ayant déjà participé à un autre projet, LCM projet – *Learning Communities in Mathematics*, (Goodchild & Jaworski, 2005 ; Jaworski, 2004, 2005, 2006) et les écoles sans expérience préalable. Ces considérations nous amènent à prendre en compte les modalités du fonctionnement institutionnel propre à chaque école. Par exemple, dans une des écoles ayant participé précédemment au projet LCM, l'équipe TBM a montré sa capacité à mobiliser les autres acteurs à différents niveaux au sein de cette école. Ainsi, cette équipe organise régulièrement des ateliers de travail au cours desquels tous les collègues sont invités à participer à une activité mathématique choisie à l'avance par l'équipe TBM et à partager leurs réflexions issues de ces ateliers de travail. Ils sont ensuite invités à réfléchir sur une implémentation possible de ces activités dans leurs classes respectives. Nous considérons ces différents aspects de l'organisation locale comme une illustration de la notion de cycle de développement (*development cycle*) au niveau d'une école.

D'autres écoles, sans expérience préalable de participation au projet LCM, montrent un processus de tâtonnement principalement dû à la complexité de la notion d'*inquiry*. Il semblerait aussi exister une incertitude au niveau du rôle que chaque acteur (enseignants et chercheurs) est supposé jouer. Nous considérons cette démarche comme fondamentale en termes de création d'une communauté de pratique : pour obtenir une adhésion de tous les acteurs, il semble fondamental d'établir des processus visibles et articulés de communication entre différentes communautés, de poser les bases pour de futurs échanges et réflexions sur les différents aspects du projet TBM. Un axe principal de cette démarche est d'établir progressivement des rapports de confiance entre chercheurs et enseignants pour ensuite s'engager dans une approche de collaboration de type co-apprentissage.

4. La tâche du T-shirt : un exemple du suivi des tâches

La raison pour laquelle cet exemple a été choisi est la suivante : en décembre 2008, une enseignante de classe primaire, Kari, m'a contactée pour m'inviter à observer la façon dont elle pensait introduire en classe une tâche précédemment discutée dans un des ateliers de travail. En mai 2009, un autre enseignant de secondaire, Per, m'a proposé de suivre l'implémentation de cette même tâche dans sa classe. Ainsi, au travers de cet exemple, il est possible d'étudier l'implémentation d'une même tâche au sein de deux écoles différentes, et à deux niveaux différents.

■ **Conceptualisation de la tâche du T-shirt**

C'est au cours de la réunion entre chercheurs du 26 novembre 2008 que le contenu du prochain atelier de travail (3 décembre 2008) a été discuté. Le thème de ce prochain atelier avait déjà été décidé et proposé à notre groupe par un groupe d'enseignants : « Quelles sont les caractéristiques de la communication en classe de mathématiques ? ». Afin de pouvoir aborder de façon pertinente cette question vive notre groupe a décidé de contextualiser et d'inclure ce thème dans une tâche, c'est-à-dire d'aborder la question de la communication en classe de mathématiques au travers d'une tâche spécifique. Notre choix s'est porté sur la tâche du t-shirt qui nous semblait riche car elle peut être abordée avec des stratégies variées. Ainsi cette tâche permettait la mise en évidence et la discussion de la dimension d'*inquiry* au cours de cette réunion, plus précisément *inquiry* au niveau des mathématiques puisque les différentes stratégies pour résoudre la tâche du t-shirt ont été étudiées.

Le contexte de la tâche du t-shirt consiste en une conversation téléphonique au cours de laquelle le but est d'expliquer, de façon précise à son interlocuteur, le logo à imprimer sur des t-shirts. Au sein de ce contexte, la nécessité de formuler des questions précises nous a semblé très intéressante. Cet aspect a été souligné au cours de notre réunion de préparation de l'atelier de travail : « *En ce qui concerne la communication en classe de mathématiques, le fait de poser des questions est une façon bien plus effective de communiquer que de raconter. Les élèves doivent prendre la responsabilité de chercher, c'est-à-dire de demander soit aux autres élèves soit à l'enseignant. La base de la communication en mathématiques est de poser des questions.* » (Réunion TBM, 26.11.08. Traduit du norvégien par l'auteur).

Ainsi la tâche du t-shirt (voir annexe 1) a été élaborée à partir de ces directions et a été présentée lors de l'atelier de travail du 3 décembre 2008. Nous considérons que ce processus de conceptualisation de la tâche du t-shirt correspond à la phase de l'expérience pensée (*thought experiment*) au cours du cycle de développement de la part des chercheurs.

■ **Présentation au cours d'un atelier de travail**

Le titre de la présentation en séance plénière du 3 décembre 2008 était le suivant : « Poser de bonnes questions en mathématiques ». Au cours de cette présentation le lien entre « poser de bonnes questions » et l'idée d'*inquiry* a été souligné. Plus particulièrement, nous avons essayé de présenter une interprétation possible de l'idée d'*inquiry* en mathématiques, et de souligner les avantages que cette notion peut présenter par rapport à l'attitude que l'élève développe face aux mathématiques. Suite à la séance plénière, les participants ont été divisés en plusieurs groupes, suivant le niveau auquel ils enseignent. La taille des groupes peut varier selon les ateliers, mais nous essayons de garder les groupes fixes de façon à ce que les enseignants fassent progressivement connaissance avec les autres participants du même groupe et établissent ainsi des liens de confiance à l'intérieur de ce groupe. Nous espérons aussi que cela facilite l'exploration et la discussion des différentes tâches proposées au cours de ces travaux en groupes, suivant l'approche d'*inquiry*, et aussi la possibilité d'établir des contacts entre enseignants appartenant à différents établissements scolaires.

Nous proposons maintenant un court résumé de la discussion au sein de deux groupes différents : le groupe d'enseignants du primaire, avec Kari, et le groupe d'enseignants du secondaire, avec Per. Cette discussion met en évidence comment la notion d'*inquiry* a été abordée à la fois du point de vue mathématique (approche 1) et aussi du point de vue de l'implémentation possible de la tâche en classe (approche 2).

Plusieurs remarques sont communes aux deux groupes :

- analyse de la figure en termes de carré, cercle, et triangles (approche 1) ;
- stratégie d'explication de la figure : donner d'abord une description globale de la figure, offrir les précisions ensuite (approche 1) et (approche 2) ;
- introduction possible et utilisation d'un repère cartésien (approche 1) et (approche 2).

Les deux groupes ont aussi discuté la possibilité d'utiliser des métaphores pour faciliter la communication du logo du t-shirt. Les enseignants du primaire ont proposé de faire référence à « un nœud papillon un peu de travers » afin d'expliquer la position relative des deux triangles (annexe 1). Le groupe des enseignants du secondaire a utilisé une autre approche : une alternative à l'utilisation d'un repère cartésien pourrait être de faire référence au cadran horaire. Ainsi la position des deux triangles à l'intérieur du cercle pourrait être décrite à l'aide de la position des différents points « à telle ou telle heure ». Cet angle de discussion a permis de mettre en évidence les nombreux avantages offerts par l'introduction d'un repère cartésien afin d'obtenir une communication précise avec un interlocuteur et une réplique fidèle du logo du t-shirt.

Dans la section suivante, nous présentons la façon dont la tâche du t-shirt a été introduite dans une classe de primaire, avec Kari, et dans une classe de secondaire, avec Per. Cela permet de mettre en évidence le cycle de développement suivi par ces deux enseignants.

■ **Implémentation de la tâche dans deux écoles différentes**

L'implémentation dans la classe de primaire (élèves de 11 à 12 ans) s'est déroulée de la façon suivante : Kari a introduit la tâche en insistant sur le contexte, c'est-à-dire sur l'importance d'offrir une description détaillée et fidèle du logo à un interlocuteur de façon à pouvoir reproduire celui-ci aussi exactement que possible. Avant d'introduire la tâche du t-shirt, Kari a proposé aux élèves une tâche plus facile (annexe 2) de façon à familiariser les élèves avec le contexte de la tâche. Elle a ensuite choisi de diviser la classe en groupes de deux, éventuellement trois, élèves et de les placer face à face. Ainsi un élève avait devant lui la figure à décrire (il devait tenir la feuille verticale de façon à éviter que l'autre élève puisse voir la figure) et l'autre élève avait une feuille blanche avec seulement un repère cartésien. Le but était d'encourager les élèves à utiliser les coordonnées cartésiennes des différents points de la figure. Ainsi il est possible d'identifier certains éléments de l'expérience pensée (*thought experiment*) de Kari : l'introduction d'une figure plus simple (annexe 2), l'organisation des élèves en groupes de deux ou trois, l'importance du contexte de la conversation téléphonique.

De façon générale, les élèves ont effectivement bien utilisé les coordonnées cartésiennes des différents points de la figure, le problème est apparu lorsque les élèves ont dû joindre les différents points. L'analyse des données a mis en évidence la tendance de certains élèves à utiliser des gestes (pointer avec le doigt) pour aider l'autre élève à joindre tous les points de la figure dans le bon ordre. Ici, il est intéressant de noter la façon dont Kari est intervenue pour rappeler le contexte de la tâche et donc l'impossibilité d'utiliser des gestes. Au cours de l'interview juste après la classe, Kari explique : « *J'étais vraiment satisfaite de la façon dont ils [les élèves] se sont mis au travail au début, c'était très bien. Je trouve qu'ils ont vraiment bien travaillé et qu'ils connaissent bien la notion de repère cartésien. Je n'avais pas imaginé que cela irait si bien. Mais si je devais recommencer [cette tâche] je ferais en sorte qu'ils [les élèves] ne*

puissent pas se voir. Parce que c'est de là que vient le problème. D'ailleurs je leur ai demandé, est-ce que tu peux dire, au téléphone, que le trait doit passer ici et là ? C'est justement parce que tu ne peux pas le faire qu'il faut employer les coordonnées des points. » (Traduit du norvégien par l'auteur).

Les réflexions de Kari permettent de mettre en évidence les aspects révélés par l'expérience pratique (*practical experiment*) ainsi que les conséquences pour une éventuelle réimplantation de cette même tâche en classe, en particulier Kari souligne le fait qu'il est important d'éviter que l'élève puisse voir la figure que son camarade dessine. Ainsi il est possible de suivre le cycle de développement suivi par Kari lors de l'implémentation de la tâche du t-shirt dans sa classe. Ces éléments sont résumés dans la figure suivante.

Figure 2 - Cycle de développement au cours de l'implémentation de la tâche du t-shirt dans la classe de Kari

L'implémentation dans la classe de secondaire (élèves de 13 à 14 ans) s'est déroulée de la façon suivante. L'enseignant, Per, a choisi de comparer deux approches différentes de la tâche du t-shirt. Une première approche, *sans* utilisation de repère cartésien, et une deuxième *avec* utilisation de repère cartésien. Le but était de souligner l'utilité et l'efficacité de l'utilisation du repère cartésien pour communiquer le logo du t-shirt. Concernant l'organisation de la tâche en classe, Per a choisi de demander à deux élèves de simuler une conversation téléphonique avec le reste de la classe comme témoin de leur conversation. Ainsi il est possible d'identifier certains éléments de l'expérience pensée (*thought experiment*) de Per : l'élaboration de deux approches, l'une *avec* et l'autre *sans* l'utilisation de repère cartésien, souligner l'importance du contexte, et inviter les autres élèves à suivre l'emploi des différents concepts mathématiques.

Le résultat de cette organisation de la tâche a permis de mettre en évidence les grandes différences entre la façon dont les élèves ont reproduit le logo *sans* l'aide du repère cartésien (annexe 3), et la façon dont ils ont reproduit le logo *avec* l'aide du repère cartésien (annexe 4). Cette organisation a aussi permis à Per d'engager le reste de la classe dans une étude des concepts mathématiques employés par l'élève chargé de décrire le logo. Ainsi les élèves témoins de la conversation ont pu constater que leur camarade n'employait pas, de façon systématique,

les notions mathématiques de «cercle», «rayon», et «segment de droite». Cet aspect a été souligné par l'enseignant lors de l'interview juste après la classe : « *J'ai remarqué qu'une partie [des élèves] n'était pas très à l'aise, ils ont des problèmes avec certaines notions en géométrie. C'est sûr qu'il y a un problème ici. Il [l'élève responsable de la description] avait beaucoup de difficultés à définir la figure, il parlait du milieu et non du centre [du cercle], et, n'est-ce-pas, si seulement il avait utilisé «centre» et «rayon», mais il ne l'a pas fait.* » (Traduit du norvégien par l'auteur).

Les réflexions de Per permettent de mettre en évidence les aspects révélés par l'expérience pratique (*practical experiment*) ainsi que les conséquences pour une éventuelle réimplantation de cette même tâche en classe, en particulier Per souligne le fait que l'élève responsable de la description du logo avait des difficultés à décrire la figure et qu'il n'a pas utilisé les termes mathématiques. Ainsi il est possible de suivre le cycle de développement suivi par Per lors de l'implémentation de la tâche du t-shirt dans sa classe. Ces éléments sont résumés dans la figure suivante.

Figure 3 - Cycle de développement au cours de l'implémentation de la tâche du t-shirt dans la classe de Per

Ainsi, la présentation de la tâche du t-shirt offre un exemple du suivi des tâches depuis l'élaboration par les chercheurs, la présentation au cours d'ateliers de travail, jusqu'à l'implémentation en classe par les enseignants. Cet exemple nous a permis aussi d'illustrer les deux approches suivies par Kari et Per dans leur classe respective.

Les différentes étapes décrites au cours de cet article sont résumées dans la figure suivante.

Figure 4 - Les différentes étapes depuis l'élaboration jusqu'à l'implémentation de la tâche du t-shirt

Conclusion

Notre but, avec cet article, était de présenter les éléments principaux à la base du projet TBM actuellement en cours à l'Université d'Agder en Norvège, ainsi que de montrer le lien entre notre approche méthodologique et la pratique des enseignants. Nous considérons que la notion d'inquiry, qui est à la base de notre projet, a pu être présentée à la fois de façon théorique, au travers de l'esquisse de notre approche théorique et méthodologique, et pratique à l'aide de l'exemple de la tâche du t-shirt. Cela nous a permis de mettre en évidence les trois niveaux d'inquiry :

- a) inquiry au niveau des mathématiques mise en évidence au cours de la réunion TBM, de l'atelier de travail, et de la préparation de l'implémentation de la tâche du t-shirt ;
- b) inquiry au niveau de la préparation de la tâche du t-shirt par les enseignants et de leurs réflexions après la classe, comme l'illustre l'exemple de Kari et Per, et finalement ;
- c) inquiry au niveau de la recherche sur la dynamique de développement comme présentée au travers de cet article.

En suivant l'implémentation de la tâche du t-shirt dans deux écoles différentes, il nous a été possible de mettre en évidence l'importance du cycle de développement, aussi bien pour l'enseignant lui-même en termes de réflexion sur sa propre pratique, que pour le chercheur, en termes de cycle de la recherche de développement. Cet article offre aussi aux chercheurs la

possibilité d'examiner et de réfléchir, de façon critique, sur leur démarche au sein de leur communauté de pratique. Ainsi nous pouvons augmenter nos connaissances au sujet de la communauté de pratique des enseignants, mais aussi développer nos connaissances au sujet de notre propre communauté de pratique (Wagner, 1997).

Nous considérons que l'approche adoptée au sein du projet TBM nous permet d'adresser la question vive liée aux challenges observés concernant la création de liens entre recherche et pratique, c'est-à-dire entre chercheurs et praticiens (enseignants). Notre projet, basé sur les notions théoriques de communauté de pratique, de co-apprentissage et d'*inquiry*, s'inscrit dans une dynamique d'exploration des modalités de collaborations possibles entre enseignants et chercheurs, et vise ainsi à approfondir la relation entre savoirs issus de l'expérience, et savoirs issus de la recherche.

Bibliographie

ALSETH B., BREITEIG T. & BREKKE G. (2003), *Endring og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering*, Rapport Norges Forskningsråd.

BERG C.V. (2009), *Developing algebraic thinking in a community of inquiry : Collaboration between three teachers and a didactician*, Kristiansand, Norway, University of Agder.

BREKKE G. (1995), *Kartlegging av matematikkforståelse : Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*, Oslo, Norway, Nasjonalt læremiddelsenter.

FREUDENTHAL H. (1991), *Revisiting mathematics education*, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer.

GOODCHILD S. (2008), A Quest for 'Good' Research : The Mathematics Teacher Educator as Practitioner Researcher in a Community of Inquiry, *The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional*, Barbara Jaworski & Terry Wood (Eds.), Rotterdam, Sense Publishers, pp.201-220.

GOODCHILD S. & JAWORSKI B. (2005), Identifying contradictions in a teaching and learning development project, *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), Melbourne, Australia, University of Melbourne, pp.41-47.

GRAVEMEIJER K. (1994), Educational development and developmental research in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, n°25, pp.443-471.

JAWORSKI B. (2004), Grappling with complexity : co-learning in inquiry communities in mathematics teaching development (Invited plenary address), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol.1, M. Johnsen Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), Bergen, Norway, Bergen University College, pp.17-36.

JAWORSKI B. (2005), Learning communities in mathematics: Creating an inquiry community between teachers and didacticians, *Research in mathematics education : papers of the British Society for Research into Learning Mathematics*, n°7, R. Barwell & A. Noyes (Eds.), pp.101-119.

JAWORSKI B. (2006), Theory and practice in mathematics teaching development : Critical inquiry as a mode of learning in teaching, *Journal of Mathematics Teacher Education*, n°9, pp.187-211.

LIE S., KJÆRNSLI M. & BREKKE G. (1997). *Hva i all verden skjer i realfagene ? Internasjonalt lys på trettenåringenes kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. Oslo, Norway, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitet i Oslo.

ROGOFF B., MATUSOV E. & WHITE C. (1996), Models of teaching and learning: Participation in a community of learners, *The Handbook of Education and Human Development*, D. R. Olsen & N. Torrance (Eds.), Oxford, Blackwell. pp.388-414.

SHULMAN L.S. (1986), Those Who Understand : Knowledge Growth in Teaching, *Educational Researcher*, n°15(2), pp.4-14.

VAN DEN AKKER J. (1999), Principles and methods of development research, *Design approaches and tools in education and training*, J.v.d. Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, pp.1-14.

WAGNER J. (1997), The unavoidable intervention of educational research : A framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation, *Educational Researcher*, n°26 (7), pp.13-22.

WELLS G. (1999), *Dialogic Inquiry : Toward a sociocultural practice and theory of education*, Cambridge University Press.

WENGER E. (1998), *Communities of practice*, Cambridge University Press.

Annexe 1- La tâche du t-shirt présentée au cours de l'atelier de travail

Atelier de travail 3 - décembre 2008

La tâche du t-shirt

But : communication en mathématique, utilisation des questions, terminologie et notions de base

La figure ci-dessus représente le logo d'un t-shirt :

1. Comment peut-on décrire le logo ?
2. De combien de façons différentes peut-on décrire le logo ?
3. Comment pouvez-vous vérifier que la personne au téléphone a obtenu un logo correct ?
4. Quelles sont les questions que l'on peut poser de façon à obtenir une description précise du logo ?
5. Comment modifier le logo de façon à le rendre plus difficile ou plus facile pour vos élèves ?

Référence de la tâche du t-shirt : Tatsis, K and Koleza, E. (2008). Social and socio-mathematical norms in collaborative problem solving. *European Journal of Teacher Education*, 31, 1, 89-100.

Annexe 2 - Préparation à la tâche du t-shirt dans la classe de Kari

Annexe 3 - Présentation de la tâche du t-shirt dans la classe de Per, le logo a été reproduit sans l'aide d'un repère cartésien

Annexe 4 - Présentation de la tâche du t-shirt dans la classe de Per, le logo a été reproduit avec l'aide d'un repère cartésien