

Enseignement des mathématiques

Une approche norvégienne

Jon Walstad

PLOT souhaite s'ouvrir à l'enseignement des mathématiques d'autres pays. Nous commençons dans ce numéro, en donnant la parole à Jon Walstad, qui dirige le Centre Norvégien pour l'Éducation Mathématique. Il nous décrit le travail de son institut dont l'objectif est, par le biais de la formation des enseignants, d'améliorer la motivation et l'investissement des élèves aux niveaux clés du milieu de la scolarité. Afin de permettre de mieux comprendre son propos, nous avons ajouté page 5 des précisions sur le système scolaire norvégien et sur le système de formation des maîtres en Norvège.

Le Centre Norvégien d'Éducation en Mathématiques est l'un des huit centres nationaux s'intéressant aux questions centrales d'éducation dans notre système scolaire. Notre but principal est d'être un lien entre les autorités politiques et les écoles et, ce faisant, d'être un outil important pour le déploiement des politiques nationales. Le centre fut fondé en 2002 et emploie maintenant 25 personnes. Nous aidons les professeurs de mathématiques de tous niveaux à améliorer leur enseignement. Ceci se fait en maintenant un contact étroit avec les directeurs d'école et les parents pour tous les niveaux, du pré-scolaire jusqu'à la fin du cycle secondaire. Nous aidons également les institutions scolaires à combler le fossé entre la formation académique et les exercices pratiques en classe. Nous ne menons pas de recherche académique en tant que telle, mais toutes nos activités sont fondées sur les résultats de la recherche didactique. Nous avons également l'importante responsabilité de mettre en œuvre l'évaluation nationale en calcul pour les 5^{ème} et 8^{ème} niveaux. Cette évaluation concerne tous les élèves.

Le centre est une unité indépendante à l'Université Norvégienne de Sciences et Technologie, mais il est officiellement dirigé par la Direction Norvégienne pour l'Éducation et la Formation, qui est l'agence exécutive du Ministère de l'Éducation et de la Recherche.

Un enjeu majeur en Norvège est que, bien souvent, les écoles ne parviennent pas à impliquer tous les élèves dans les activités mathématiques, et que trop d'entre eux perdent progressivement leur motivation durant les niveaux 5 à 10. En conséquence, il y a un fort taux de décrochage en fin d'études secondaires, particulièrement en éducation professionnelle. Seulement 70 % de chaque cohorte termine avec succès son cursus secondaire en moins de 5 ans. En outre, de nombreux élèves n'obtiennent pas les notes nécessaires pour s'inscrire dans la filière de secondaire supérieur de leur choix. En Norvège, il y a un fossé entre les deux systèmes (secondaires inférieur et supérieur), aggravé par le changement d'établissement. Dans notre pays, les municipalités ont en charge le secondaire inférieur et l'État le secondaire supérieur. Le

taux de décrochage a évidemment des conséquences économiques au niveau national. Les conséquences économiques et personnelles sont encore plus lourdes pour les nombreux étudiants qui ne parviennent pas à réaliser leur potentiel.

Ces phénomènes se retrouvent dans les études PISA et TIMSS. Malgré quelques évolutions positives, il y a trop d'élèves faibles et aussi trop peu d'élèves performants.

Dans cette situation, la Norvège a pris des décisions importantes pour améliorer les écoles secondaires, en se concentrant sur les premiers niveaux. Un rapport de l'OCDE, *Améliorer les écoles secondaires en Norvège*, a servi de base pour le livre blanc présenté au parlement en avril 2011 par le ministre de l'Éducation et de la Recherche. Nos équipes étant formées de professeurs expérimentés avec un bagage mathématique conséquent, notre centre a un rôle essentiel dans la mise en œuvre du livre blanc et dans d'autres projets pour améliorer la situation en mathématiques. Dans tous nos travaux, nous nous efforçons de donner aux professeurs tout ce qu'il leur faut pour se sentir à l'aise dans la classe. De nombreux professeurs restent très dépendants du manuel, principalement parce qu'il leur manque les connaissances pour un enseignement plus varié. Dans les exercices, ils demandent la plupart du temps aux élèves de répéter des méthodes de résolution déjà vues. C'est fastidieux pour les élèves et la plupart y perdent leur motivation. Notre rôle est alors de fournir aux enseignants des exemples de ressources éducatives permettant une meilleure *compréhension*. C'est plus motivant pour les élèves et cela

favorise la créativité et la collaboration.

Le plan d'action pour la mise en œuvre du livre blanc se concentre sur 3 objectifs principaux : les pratiques de classe du professeur, les capacités en lecture des élèves et les capacités en calcul. Dans ce cadre, la collaboration entre professeurs est cruciale. Il faut aussi que la formation professionnelle des professeurs se fasse dans les écoles. Le Centre Norvégien pour l'Éducation Mathématique jouera un grand rôle dans ce travail. Nous sommes sur le point de définir et d'identifier les pratiques effectives permettant de progresser en calcul et de proposer des exemples utiles d'activités. De plus, nous recensons et, si nécessaire, améliorons les ressources existantes pour l'enseignement en mathématiques. En outre, nous élaborons de nouvelles ressources et produisons des exemples de leçons, sous forme de documents écrits ou de vidéo. Toute notre production sera disponible sur notre site web. Le défi en Norvège est de diffuser efficacement le soutien professionnel aux écoles. La population est très dispersée dans les zones rurales. Ceci combiné à l'exigence d'un fonctionnement durable en fait une difficulté. Pour la résoudre, nous développons un réseau impliquant les institutions de formation des professeurs, les municipalités, les syndicats et d'autres partenaires. Notre centre y participe, principalement en produisant des ressources de bonne qualité pour le soutien aux professeurs, mais aussi en s'investissant directement dans certaines écoles.

Parmi ces efforts pour améliorer l'enseignement secondaire, nous portons une attention particulière aux élèves faibles de niveau 10. Ces élèves ont, d'une façon ou

d'une autre, perdu leur motivation en mathématiques. Suivant les règles établies, les 10% les plus faibles sont sortis des classes et reçoivent un enseignement particulier. Ces élèves sont pris en charge par des professeurs sélectionnés, qui s'efforcent de stimuler leur intérêt et de les motiver pour intégrer une école secondaire supérieure. Avec un an de recul, on peut considérer que c'est un succès : près de 100% des élèves ont rejoint un cursus de secondaire supérieur, et leurs résultats y sont bons. Ceci prouve qu'il est possible de révéler un potentiel en utilisant des méthodes d'enseignement pertinentes. Le centre est responsable de la formation des professeurs impliqués dans ce programme. Un professeur de chaque collège est choisi pour être formé. En même temps, un professeur du lycée correspondant participe, afin d'adoucir le changement d'établissement. Dans notre formation, nous utilisons beaucoup de ressources concrètes, utilisables également en classe. C'est une nouveauté pour beaucoup de professeurs, mais leur retour est très positif. Cette action de formation des professeurs sera maintenue pendant 3 ans pour atteindre tous les établissements du pays.

Pour apporter un meilleur soutien aux élèves de collège, les autorités ont décidé de mettre en place une « école virtuelle de mathématiques ». Le groupe cible pour cette école en ligne est formé des élèves faibles de collège ainsi que des élèves qui veulent poursuivre en mathématiques (en lycée). Pour nous, il est essentiel de construire une société dynamique et interactive où les discussions et les échanges d'idées sont importants. C'est le Centre

Norvégien pour les TICE qui est responsable du projet, mais notre centre est profondément impliqué. Nous nous occupons de tous les aspects mathématiques et didactiques. Nous avons des ambitions élevées, mais nous commençons avec un projet pilote limité afin d'acquérir de l'expérience.

Comme mentionné plus haut, nous préférons que la formation des professeurs se passe à l'école plutôt que sous forme de cours individuels. Ceci, à notre avis, prend toute son importance quand on touche à la didactique et à la collaboration entre professeurs. Les différents collègues et les écoles devraient s'accorder sur l'enseignement des mathématiques. Dans ce but, nous avons des projets intéressants, impliquant des municipalités et des écoles dans certaines régions de Norvège. Nos employés donnent des cours aux professeurs concernés et suscitent des discussions sur nos méthodes. L'objectif principal est de créer un consensus sur ce qu'est un cours de mathématiques réussi. Pour montrer aux professeurs d'autres façons de mener une leçon, nous prenons aussi en charge des classes et demandons aux professeurs de s'asseoir au fond et d'écouter. Ces cours sont évidemment suivis d'une discussion. Pour avoir mené cette expérience à plusieurs reprises, nous savons que c'est un bon moyen pour que les professeurs prennent confiance en eux et deviennent plus indépendants des manuels.

*Traduction de l'anglais :
François Bouyer*

NDLR : le contexte norvégien

Il y a 6 millions d'habitants en Norvège, 620 000 enfants en primaire et collège (dont 10 000 dans l'enseignement privé). Y interviennent 64 000 enseignants dans 3100 écoles et collèges.

Les enfants entrent à 6 ans en 1^{ère}, l'équivalent de notre CP. Ensuite, les niveaux sont numérotés en ordre croissant. Les niveaux 5^{ème} à 10^{ème} constituent « ungdomsskole » ou « secondaire inférieur ». Ces niveaux correspondent donc à la fin du primaire et au collège chez nous, le secondaire supérieur (11 à 13) correspondant à notre lycée.

Le projet du Centre Norvégien pour l'Éducation Mathématique concerne donc environ 15 000 enseignants et 300 000 enfants.

Il est important d'avoir à l'esprit la spécificité norvégienne qui rend spécialement utile l'enseignement à distance. D'une part, si la superficie de la Norvège est voisine de celle de la France, les distances y sont considérables : il y a presque autant de distance d'Oslo au Nord de la Norvège que d'Oslo à Rome. D'autre part, certaines communautés rurales sont petites et isolées, et certaines classes peuvent ne regrouper que quelques élèves.



La formation des enseignants en Norvège

Les études pour devenir enseignant en primaire et petites classes du secondaire sont de deux types et prennent quatre ans (240 crédits universitaires) dans les deux cas. Elles ont lieu en grande partie dans les départements éducation des universités.

Enseignant pour les classes primaires (1 à 7)

L'accent est mis sur l'enseignement aux jeunes enfants. L'étude de quatre disciplines, parmi lesquelles le norvégien et les mathématiques, sont obligatoires. Au moins une discipline (qui peut être les mathématiques) est choisie en dominante et nécessite 60 crédits, soit une année complète d'études. Ce cursus propose un mélange de pédagogie générale, d'études disciplinaires et de didactique, avec 100 jours de stage obligatoire en école.

Enseignant des classes du secondaire inférieur (5 à 10)

Trois disciplines, représentant 60 crédits chacune, sont enseignées, sans choix obligé. Les étudiants peuvent se spécialiser dans des champs disciplinaires comme les sciences, les langues, ou le domaine artistique et pratique. De même, le cursus comporte pédagogie générale, travail disciplinaire, didactique et 100 jours de stage obligatoire.

Pour enseigner dans le secondaire (8 à 13), on peut :

- opter pour un master en éducation en cinq ans, avec spécialisation en langues, sciences ou sciences sociales. Le cursus comporte de la pédagogie générale, de la didactique et 60 jours de stage obligatoire. Une spécialisation en mathématiques, avec rédaction d'une thèse, est possible.
- pour les titulaires d'un master universitaire, une année complète additionnelle permet une spécialisation enseignement avec les mêmes spécificités que dans le master en éducation.