
SOMMAIRE

Editorial	3
<i>Mise en œuvre de démarches d'investigation en MPS et rôle du collectif. Etude dans le cadre d'un atelier Irem</i>	5
Chantal TUFFÉRY-ROCHDI, Irem de la Réunion	
<i>Agenda</i>	22
<i>Parutions</i>	
— Paru dans les Irem	24
— Nous avons reçu ...	25
— Nous avons lu ...	25
<i>Articuler les apprentissages en Sciences et Mathématiques par des démarches expérimentales codisciplinaires</i>	35
Gilles ALDON, Réjane MONOD-ANSALDI, Michèle PRIEUR	
<i>Abonnements</i>	52
<i>L'élève acteur dans la construction de son savoir en lycée professionnel</i>	53
Hamid Hadidou, Cécile Amalric, Céline Curéli, Frédéric Theisen	
<i>Pour aller plus loin</i>	68
Liste des articles de Repères-Irem consacrés à la démarche d'investigation en mathématiques	
<i>La résolution collaborative de problèmes comme modalité de la démarche d'investigation</i>	73
Groupe RESCO, Irem de Montpellier	
Liste des Irem	97
Sommaire du prochain numéro	

EDITORIAL

Ce numéro spécial est consacré aux *démarches d'investigation* dans l'enseignement des mathématiques. La *mise en investigation des élèves* est actuellement préconisée dans l'enseignement des sciences à l'école, au collège ou au lycée, comme un moyen de changer les pratiques d'enseignement des sciences. Démarche d'investigation, démarche de recherche, démarche scientifique, démarche expérimentale..., ces expressions figurent dans les programmes de mathématiques actuels et dans les documents ressources.

Dans les établissements scolaires, il existe déjà depuis plusieurs années, des dispositifs destinés à une mise en investigation des élèves, dans un contexte interdisciplinaire : par exemple, les *projets pluridisciplinaires à caractère professionnel* (PPCP) au niveau du CAP ou de la classe de terminale des baccalauréats professionnels (dès 2000), les *travaux personnels encadrés* (TPE) au niveau de la classe de première des différentes séries du baccalauréat général (dès 2001), les *itinéraires de découverte* (IDD) au niveau de la classe de cinquième (dès 2002). La mise en place de ces dispositifs répond à une volonté de développer l'investigation, l'autonomie des élèves, le travail en équipes, la mobilisation de compétences disciplinaires dans un autre contexte que celui de la classe, par suite, une meilleure compréhension des concepts et méthodes qui figurent dans les programmes. Mais il s'agit là de dispositifs « à côté de la classe ».

En 2007, le rapport de la communauté européenne intitulé « L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe » remet en question la façon dont les sciences sont enseignées, dans la classe : « Les raisons pour lesquelles les jeunes ne manifestent pas d'intérêt pour la science sont complexes; cependant, des preuves tangibles montrent une relation entre les attitudes vis-à-vis de la science et la façon dont

celle-ci est enseignée. » On note dans ce rapport des recommandations très vives à mettre en œuvre dans les classes *des démarches d'investigation et de résolution de problèmes*.

Concernant la définition de ces démarches, il apparaît dans ce rapport une petite différence entre les sciences expérimentales et les mathématiques, néanmoins regroupées sous le sigle IBSE (Inquiry-based science education) : « Par définition, une investigation est un processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critique des expériences réalisées, de distinction entre les alternatives possibles, de planification des recherches, de recherche d'hypothèses, de recherche d'informations, de construction de modèles, de débat avec des pairs et de formulation d'arguments cohérents (Linn, Davis & Bell, 2004). En ce qui concerne l'enseignement des mathématiques, la communauté éducative préfère parler 'd'apprentissage basé sur les problèmes' [...]. En réalité, l'enseignement des mathématiques peut facilement utiliser une approche basée sur les problèmes alors que, dans de nombreux cas, l'approche expérimentale s'avère plus difficile. L'enseignement basé sur les problèmes désigne un environnement d'apprentissage dans lequel les problèmes guident l'apprentissage. Autrement dit, l'apprentissage commence par un problème à résoudre et le dit problème est posé de façon à obliger les enfants à acquérir de nouvelles connaissances avant même l'étape de résolution proprement dite. Plutôt que de rechercher une réponse correcte unique, les enfants interprètent le problème, recueillent les informations nécessaires, identifient les solutions possibles, évaluent les différentes options disponibles et formulent des conclusions. L'enseignement des sciences basé sur l'investigation constitue une approche basée sur les problèmes, mais avec une dimension supplémentaire étant donné l'importance accordée à l'approche expérimentale. » En 2008, le B.O.E.N. n°6 comporte une page entière

EDITORIAL

re consacrée à la démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences au collège. En 2010 est mis en place en classe de seconde un enseignement d'exploration intitulé Méthodes et Pratiques Scientifiques (MPS). L'enseignement MPS (B.O.E.N. spécial n° 4 du 29 avril 2010) a pour objectif d'initier les élèves à la pratique scientifique – interdisciplinaire – dans le cadre d'un projet, sans obligation de traiter des contenus imposés ; les compétences et qualités à valoriser dans ce cadre sont « l'autonomie, l'initiative, l'engagement dans une démarche scientifique, le travail d'équipe, le raisonnement et la communication écrite et orale ». Dans le même temps, soit depuis 2008, plusieurs projets de recherche en éducation, financés par la communauté européenne, ont porté ou portent sur ce thème *des démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique* (ASSIST-ME, FIBONACCI, PRIMAS, S-TEAM). L'objectif déclaré est de modifier les pratiques des enseignants.

Cette évolution des pratiques d'enseignement est au cœur des quatre articles présentés dans ce numéro spécial, qui s'ouvre sur un article de Chantal Tufféry-Rochdi (Irem de La Réunion), « Mise en œuvre de démarches d'investigation en MPS et rôle du collectif, étude dans le cadre d'un atelier Irem ». L'auteur pointe les difficultés rencontrées par les enseignants cherchant à mettre en place des démarches d'investigation dans le cadre de l'enseignement d'exploration MPS. Le texte nous permet de suivre ces professeurs dans la préparation et l'animation de leurs séances, leurs inquiétudes, ainsi que la façon dont ils s'appuient sur un collectif – un atelier Irem – pour modifier leur pratique, visant à donner davantage de place à l'investigation des élèves.

Le deuxième texte, écrit par Gilles Aldon, Réjane Monod-Ansaldi et Michèle Prieur (Institut Français de l'Éducation) et intitulé « Articuler les apprentissages en Sciences et Mathématiques par des démarches expérimentales codisciplinaires », aborde la place et le rôle des savoirs mathématiques lors d'un travail expérimental sur les végétaux en Grande Section d'école maternelle et à l'école primaire. Les auteurs montrent com-

ment, d'un côté, les mathématiques prennent en charge des problèmes méthodologiques associés à ces expérimentations et, d'un autre côté, ces expérimentations constituent un milieu propice à la construction de savoirs mathématiques.

La démarche d'investigation en tant que processus permettant la construction des savoirs mathématiques est au cœur du troisième texte de ce numéro, qui nous emmène dans l'enseignement professionnel. Au travers de leur article, intitulé « L'élève acteur dans la construction de son savoir en lycée professionnel », les auteurs, Hamid Hadidou, Cécile Amalric, Céline Curéli, Frédéric Theissen (Irem de Toulouse), nous proposent trois exemples d'intégration en classe d'une démarche d'investigation permettant, soit d'introduire une notion nouvelle, soit de consolider des acquis. Ils montrent les changements opérés dans les classes, aussi bien du côté de l'attitude des élèves que de celui de la pratique des enseignants.

Enfin ce numéro spécial se termine sur un article du groupe ResCo de l'IREM de Montpellier, « La résolution collaborative de problèmes comme modalité de la démarche d'investigation ». Il montre une organisation de l'investigation sur un temps long, à partir d'un type de problèmes, que les auteurs nomment *des fictions réalistes*. Plusieurs exemples sont détaillés, aussi bien sur le plan de la genèse de l'énoncé proposé aux élèves, que concernant leur appropriation du problème, les relances, les productions et la synthèse sur les savoirs et la démarche. L'article montre aussi les retombées de ce dispositif particulier dans le quotidien de la classe. Cet article est également consultable en ligne sur le portail des Irem.

D'autres articles sur ce thème des démarches d'investigation seront également proposés dans le prochain numéro de la revue. Une bibliographie des articles de la revue, déjà parus, et pouvant se rattacher à ce thème, figure également dans ce numéro, sous la rubrique *Pour aller plus loin*.

Bonne lecture.
Michèle Gandit