

# INTERDISCIPLINARITE ET MATHEMATIQUES : DISPOSITIFS ET PRESCRIPTIONS CURRICULAIRES

CHELLOUGUI\* Faïza – KA\*\* Mangary – NJOMGANG NGANSOP\*\*\* Judith –  
SCHNEIDER\*\*\*\* Maggy – SEMRI\*\*\*\*\* Ahmed – SQUALLI\*\*\*\*\* Hassane

**Résumé** – Les injonctions visant à intégrer une dimension interdisciplinaire sont de plus en plus présentes dans les programmes scolaires. Il semble que celles-ci ne sont pas accueillies ni traduites de la même manière d'un pays à l'autre. Dans cette table ronde, six intervenants s'expriment tour à tour pour apporter un éclairage sur la thématique de l'interdisciplinarité, tant au niveau des fondements épistémologiques, des politiques éducatives, que de la pratique effective.

**Mots-clefs** : interdisciplinarité, prescriptions curriculaires, épistémologie, pratiques enseignantes, activités des élèves

**Abstract** – Recommendations about interdisciplinary dimension are increasingly present in scholar curricula. However, it seems they are not treated in the same way from country to country. The six speakers of this round-table discussion give different perspectives about interdisciplinarity concerning epistemological issues, educational policies and implementation.

**Keywords**: interdisciplinarity, curricular recommendations, epistemology, teachers practices, students activities

## I. INTRODUCTION

On rencontre de plus en plus dans les programmes scolaires la présence d'injonctions et de recommandations pour intégrer une « dimension interdisciplinaire » dans l'enseignement des mathématiques. Il semble même que ces recommandations se sont accentuées sous l'impulsion de l'approche par compétences prônant un enseignement de mathématiques situées, utiles et fonctionnelles. Il semble également que ces injonctions ne sont pas accueillies ni traduites de la même manière chez les différents partenaires, d'un pays à l'autre, voire d'un cycle à l'autre dans un même pays. Dans cette table ronde, nous souhaitons apporter quelques éclairages sur cette problématique, autant au niveau des fondements épistémologiques, des politiques éducatives, que de la pratique effective. Dans cette perspective, les questions suivantes ont été préparées :

1. Quels sont les dispositifs et les prescriptions curriculaires ? Quels principes épistémologiques les sous-tendent ?
2. Comment cette interdisciplinarité est-elle ancrée dans l'évaluation par compétences ?
3. Interdisciplinarité versus pluridisciplinarité ?

---

\* Université de Carthage – Tunisie – [chellouguifaiza@yahoo.fr](mailto:chellouguifaiza@yahoo.fr)

\*\* Université Cheikh Anta Diop (UCAD/Dakar) – Sénégal – [mangaryka54@yahoo.fr](mailto:mangaryka54@yahoo.fr)

\*\*\* Université de Yaoundé 1 – Cameroun – [judithnjomg@yahoo.fr](mailto:judithnjomg@yahoo.fr)

\*\*\*\* Université de Liège – Belgique – [mschneider@uliege.be](mailto:mschneider@uliege.be)

\*\*\*\*\* Université d'Alger – Algérie – [ahmedsemri@yahoo.fr](mailto:ahmedsemri@yahoo.fr)

\*\*\*\*\* Université de Sherbrooke – Québec, Canada – [Hassane.Squalli@USherbrooke.ca](mailto:Hassane.Squalli@USherbrooke.ca)

4. Comment les recommandations sont-elles traduites au niveau de la pratique enseignante, des manuels scolaires et des activités des élèves ?
5. Dans quelle mesure cela prend-t-il appui sur de la recherche ou des résultats de recherches ?
6. Existe-t-il des expériences pouvant servir de modèles transférables entre différents systèmes scolaires ?
7. Y a-t-il des évaluations fiables qui attestent, sans équivoque, de l'atteinte des objectifs escomptés ?

Six intervenants s'expriment tour à tour et abordent l'une ou l'autre des questions, en référence à la situation dans leur pays : Faïza Chellougui (Tunisie), Judith Sadjia Njomgang (Cameroun), Mangary Ka (Sénégal), Maggy Schneider (Belgique), Ahmed Semri (Algérie) et Hassane Squalli (Canada). Nous avons regroupé leurs interventions selon six parties pour redonner une certaine dynamique de la table ronde, sans pour autant hacher leurs propos, ce qui explique que certaines questions seront parfois évoquées dans les parties où elles ne devraient pas nécessairement être adressées. La première partie se veut assez générale, sur les dispositifs et les prescriptions curriculaires dans chacun des six pays, avec dans la mesure du possible les principes épistémologiques qui sous-tendent ces dispositifs. Les six panelistes y interviennent. La seconde partie est un focus sur l'ancrage de l'interdisciplinarité dans l'approche par compétences, avec les contributions de Faïza Chellougui, de Judith Sadjia Njomgang et de Ahmed Semri. La troisième partie porte sur l'écart entre pluri et interdisciplinarité, avec la contribution de Maggy Schneider. La quatrième partie porte sur les pratiques des enseignants, les manuels et les activités effectives dans les classes, avec des contributions de Mangary Ka, de Ahmed Semri et de Hassane Squalli. La cinquième partie porte sur l'articulation avec la recherche, avec les contributions de Faïza Chellougui et de Maggy Schneider. Enfin, nous bordons la formation des enseignants avec Judith Sadjia Njomgang et Mangary Ka.

## II. DISPOSITIFS ET PRESCRIPTIONS CURRICULAIRES — PRINCIPES EPISTEMOLOGIQUES QUI LES SOUS-TENDENT

### 1. *Faïza Chellougui*

En Tunisie, l'enseignement scolaire est constitué de deux cycles : l'enseignement de base et l'enseignement secondaire.

L'enseignement de base constitue un cycle complet d'une durée de neuf ans ; il accueille les enfants âgés de 6 ans. Cet enseignement comporte deux cycles complémentaires : le premier cycle dispensé dans les écoles primaires et d'une durée de six ans, subdivisés en trois degrés de deux ans chacun, et le second cycle dispensé dans les collèges et d'une durée de trois ans. L'examen de fin d'études de l'enseignement de base est optionnel, il est organisé au terme de la neuvième année. À partir de 2007-08 des écoles préparatoires techniques ont été créées pour les élèves qui ont terminé la septième année de l'enseignement de base et qui ont des aptitudes scientifiques et des habiletés techniques. La durée des études est de deux ans conduisant à l'obtention du diplôme de fin d'études de l'enseignement professionnel.

L'enseignement secondaire d'une durée de quatre ans dispensé dans les lycées, est ouvert à tous les élèves de la neuvième année de l'enseignement de base qui, au vu de leurs résultats au contrôle continu, remplissent les conditions d'accès requises, ainsi qu'aux élèves titulaires du diplôme de fin de l'enseignement de base. Il vise à doter l'élève, en plus d'une culture générale solide, d'une formation approfondie dans l'un des champs du savoir ou bien d'une formation spécialisée dans un domaine spécifique qui lui donne la possibilité soit de

poursuivre ses études dans le cycle universitaire, soit d'intégrer la formation professionnelle, soit de s'insérer dans la vie active (Loi d'orientation, 2002). L'enseignement secondaire comporte trois degrés. Le premier degré d'un an qui est commun à tous les élèves, conduit, après orientation, à l'une des filières du second degré. Celui-ci d'une durée d'un an se subdivise en cinq filières : lettres, sciences, technologie de l'informatique, économie et gestion et sport. Au terme de cette année, l'élève sera capable de choisir la section du troisième degré qui lui convient. Le troisième degré d'une durée de deux ans comporte sept sections : lettres, mathématiques, sciences expérimentales, sciences techniques, sciences de l'informatique, économie et gestion et sport. Après l'obtention du baccalauréat, chacune des sections du troisième degré offre, au niveau de l'enseignement supérieur et de la formation professionnelle, un bouquet de filières et de spécialités.

L'expérimentation de l'approche par les compétences (APC) a débuté en 1995 et s'est faite avec les curricula en vigueur. Elle s'est déroulée sans obstacles et difficultés majeurs. Un comité de pilotage appuyé par des classes expérimentales des experts internationaux a supervisé cette expérimentation et a encadré de près les enseignants. Les dispositifs de formation déployés dans la phase expérimentale sont apparus opportuns et cohérents. Toutefois, la présence de formateurs reliés à différents courants de l'APC, principalement les courants belge et canadien, a parfois entraîné des divergences d'interprétation et conséquemment de compréhension de concepts, jusqu'à ce que la Tunisie définisse son propre modèle. Ce modèle résulte d'une fusion de l'approche dite *l'intégration des acquis* et de l'approche *interdisciplinaire*. De la première approche, la Tunisie a conservé le concept d'intégration, qui recouvre en partie le concept d'interdisciplinarité de la seconde approche, et de l'approche *interdisciplinarité*, elle a conservé le concept de compétence transversale.

L'article 2 de la loi de juillet 2002 postule ensuite que "*l'élève est au centre de l'action éducative*". Cette définition sans équivoque de la place de l'apprenant au sein du système d'enseignement/apprentissage constitue aussi une première dans la législation éducative tunisienne. C'est la réforme de 2002 qui a mis en place le projet de l'APC qui sous-tend le projet *École de Demain*. Cette approche a été appelée *pédagogie de la réussite* car il s'agit effectivement d'une démarche qui vise à l'acquisition de compétences solides et durables d'une part, et tient compte des différences de rythme d'apprentissage entre les élèves et s'attache, par des procédures appropriées d'évaluation, de diagnostic et de remédiation, à garantir à tous des chances égales de réussite, d'autre part.

Par ailleurs, le projet de l'APC fait de l'interdisciplinarité une de ses orientations prioritaire et incontournable. Ceci soulève plusieurs questions, parmi lesquelles :

- Quel projet de formation d'enseignants peut-on mettre en œuvre pour faire réussir ce projet ?
- Comment peut-on faire vivre une collaboration entre les enseignants de mathématiques et ceux des autres disciplines pour faire réussir ce projet ?
- Est-ce que les programmes, les manuels scolaires et les enseignants prennent en considération cette interdisciplinarité afin d'assurer l'apprentissage des méthodes, des techniques et des compétences en lien entre les concepts mathématiques et les concepts d'autres disciplines ?

## 2. Mangary Ka

Depuis son accession à l'indépendance en 1960, le Sénégal à l'instar de la plupart des pays africains n'a de cesse de modifier ses programmes, dans le cadre d'organisations

interafricaines (IPAM, Conseil des Ministres de l'éducation d'Afrique et de Madagascar, Conférence des ministres de l'éducation des états africains et malgaches d'expression française, etc.) ou de prendre des initiatives en votant des lois visant à *répondre à la demande sociale* qui réclame avec insistance une *école comme outil de résolution des problèmes de développement social économique et culturel*.

Entre autres lois nous pouvons citer la loi d'orientation 71-36 du 3 juin 1971 et la loi d'orientation 91-22 du 16 février 1991. Toutes ces initiatives participent de la quête de l'efficacité et de l'efficience du système d'éducation et de formation. Or nul n'ignore l'importance de la démarche interdisciplinaire dans la facilitation des acquisitions qu'elle rend plus significatives et durables.

Faisant face vers les années 2000, à un déficit criard d'enseignants et de moyens financiers, le Sénégal a procédé à un recrutement en masse d'enseignants appelés « professeurs contractuels », affectés sans formation initiale dans les lycées et collèges. Il en est de même pour l'école élémentaire avec le recrutement de 2000 volontaires par années pendant 4 ans, ensuite de maîtres contractuels. Ces corps émergents ont fini par représenter plus de 66% des effectifs des enseignants du moyen et secondaire. Cette situation ne rime pas avec une éducation de qualité. Ainsi, dans le but d'améliorer la qualité des apprentissages, le Sénégal a opté pour donner une formation initiale de base à ces corps émergents, de leur présenter un programme facilement exploitable. C'est pourquoi l'accompagnant scientifique aux rédacteurs du curriculum de l'éducation de base avait coutume de dire « mon baromètre c'est les maîtres contractuels » pour dire que plus c'est simple, mieux c'est.

Dès lors il est légitime de nous demander si les curricula et les dispositifs de formations accordent à l'interdisciplinarité la place qui lui revient. Nous limitons notre propos aux mathématiques dont l'importance dans l'éducation des citoyens des pays en voie de développement n'est plus à démontrer. Mais malgré tout, son enseignement-apprentissage pose d'énormes problèmes tels que l'élévation des taux de redoublements et d'échecs aux examens, la faiblesse des effectifs dans les filières scientifiques, etc.

Les rédacteurs de ce nouveau programme présenté selon l'approche par compétences ont opté pour l'élaboration de compétences par sous-disciplines en mathématiques, c'est-à-dire des compétences en activités numériques, des compétences en activités géométriques et des compétences en activités de mesure. Nous estimons que le souci majeur du législateur est de coller davantage à la discipline et de donner aux enseignants suffisamment de temps à lui consacrer. Qu'en est-il alors de l'interdisciplinarité en mathématiques qui invite à un regard qui transcende le cloisonnement disciplinaire ?

Cette notion est beaucoup utilisée, mais les gens ne lui donnent pas souvent la même acception. Pour certains il s'agit d'emprunter des notions à une autre discipline, pour d'autres c'est utiliser une notion commune à des disciplines distinctes ou même parfois c'est une notion qui transcende les disciplines.

Selon Maingain et al. (2002), l'interdisciplinarité consiste à élaborer une représentation originale d'une notion, d'une situation, d'une problématique par la mise en relation d'au moins deux disciplines. C'est aussi, selon Clary et Giolitto (1994), étudier des problèmes dans une approche intégrée par l'utilisation, l'association et la coordination des disciplines appropriées.

C'est dire que l'interdisciplinarité peut porter sur les méthodes, les techniques et les contenus et vise aussi bien l'intégration des processus d'apprentissage que l'intégration des savoirs qui en résultent en vue de favoriser la mobilisation de ceux-ci pour la résolution de situations-problèmes de vie courante. Dans le cadre de ce travail nous empruntons la

définition de Lenoir et Sauvé (1998) qui la définissent comme étant « *la mise en relation de deux ou plusieurs disciplines scolaires [...] qui conduit à l'établissement de liens de complémentarité ou de coopération, d'interprétation ou d'actions réciproques entre elles sous divers aspects (finalités, objets d'étude, concepts et notions, démarches d'apprentissage et habilités techniques, etc.) en vue de favoriser l'intégration des processus d'apprentissage et des savoirs chez les élèves* » (Lenoir et Sauvé, 1998, p. 12).

Cette définition englobe tous les aspects de l'interdisciplinarité à savoir, non seulement l'acquisition de connaissances mais aussi l'acquisition des méthodes et démarches propres à chaque discipline à mobiliser pour favoriser une meilleure construction des notions et concepts et pour faciliter leur réinvestissement dans une situation significative de vie.

Cette conception de l'interdisciplinarité convient mieux dans un contexte d'apprentissage en langue étrangère, car la pluralité des dimensions présentées permet à l'apprenant de mieux saisir la quintessence des concepts mathématiques qui sans cela ne seront que « devin s ».

L'interdisciplinarité intervient au niveau de l'enseignement-apprentissage après un travail didactique et curriculaire, mais aussi au niveau de la formation des enseignants. Nous distinguerons deux types d'interdisciplinarité : l'interdisciplinarité dite scolaire et l'interdisciplinarité dite fonctionnelle.

Compte tenu de l'importance de l'interdisciplinarité, nous sommes en droit de nous demander si le législateur sénégalais est conscient de l'impact de l'interdisciplinarité sur la qualité des apprentissages au point de la négliger au niveau de la formation initiale de base et même de la sacrifier à l'autel de la simplification ? Il est aussi intéressant de savoir comment les enseignants craient en main perçoivent l'interdisciplinarité.

### 3. *Judith Sadjia Njomgang*

Les programmes scolaires préconisent de plus en plus l'intégration d'une dimension interdisciplinaire dans l'enseignement des mathématiques. Au Cameroun, cette recommandation fait suite au changement du modèle pédagogique avec l'introduction de l'Approche par les Compétences (APC) qui est en vigueur depuis 2014 dans les établissements d'enseignement primaire et secondaire. La mise sur pied de nouveaux programmes dans le premier cycle de l'enseignement général (6<sup> me</sup>, 5<sup> me</sup>, 4<sup> me</sup> et 3<sup> me</sup>) a suivi ce changement de paradigme.

Dans les recommandations relatives à l'implémentation de l'APC, on parle généralement d'approche par les compétences avec entrée par une situation de vie. Ainsi, il serait légitime de penser que la pratique de l'interdisciplinarité est effective du fait que les situations de vie ne concernent en général ni seulement un concept, encore moins une seule discipline.

L'inspection générale des enseignements (enseignement de base et enseignements secondaires) dans son texte de cadrage des programmes d'enseignement, ne parle pas de façon explicite de la pratique de l'interdisciplinarité dans la classe. Dans le guide pédagogique relatif à l'enseignement des mathématiques, le mot *interdisciplinarité* apparait dans la rubrique « Relations des mathématiques avec des domaines d'apprentissage ». D'après les auteurs de ce guide, l'APC milite fortement pour un décloisonnement des disciplines. La satisfaction de très nombreuses préoccupations quotidiennes entraine la mobilisation des acquis de plusieurs disciplines. Les auteurs proposent en exemple que, pour proposer un régime alimentaire équilibré à ses parents, l'élève de 4<sup> me</sup> utilisera ses connaissances sur les nombres (mathématiques) et ses connaissances sur l'alimentation équilibrée (Sciences de la Vie et de la Terre).

Le tableau qui suit, issu du guide pédagogique, donne un exemple de situations de vie à incidence mathématique :

Domaine d'apprentissage	Exemples de situations de vie à incidence mathématiques
Sciences humaines	Lecture des cartes, calculs d'échelles, lignes de niveau, climatologie (température, pluviosité, ...), décalage horaire, archéologie, .....
Langues et littérature	Grammaire : (écriture de nombres en lettres, accords, ...)
Développement personnel	Détermination des performances de : lancer de poids, saut en hauteur, classement d'athlètes, ... Aménagement ou réalisation des terrains de sport...
Art et culture	La réalisation des motifs de décoration, la reproduction des formes usuelles, l'aménagement des espaces, ....
Techniques industrielles et commerciales	Détermination des volumes, réalisation d'objets à partir de schémas, facturation, gestion de compte bancaire ....

Tableau 1 : Tableau issu du guide pédagogique

On est donc amené à se poser la question de savoir quelles sont les modalités d'implémentation de l'interdisciplinarité. Selon les prescriptions, elle doit apparaître dans les pratiques de classe : les situations d'approche pour une séquence d'enseignement, les activités d'intégration à la fin d'un cours.

Il existe plusieurs stratégies de mise en œuvre de l'interdisciplinarité :

- Solliciter d'autres disciplines quand le sujet le demande d'après Bailly et Schils (1998) ;
- Composer un groupe pluridisciplinaire pour travailler sur un même thème, chacun traitant un aspect particulier d'après les mêmes auteurs ci-dessus ;
- Approcher globalement un problème puis faire appel aux différentes méthodologies disciplinaires pour analyser la situation et la découper en problèmes et trouver des solutions alternatives d'après Giordan et Souchon (1992).

L'interdisciplinarité pose la question cruciale du travail collaboratif entre collègues de disciplines différentes, ce qui dans nos établissements d'enseignement secondaire est problématique : d'après les enseignants que nous avons approchés, les quotas horaires élevés ne permettent pas ce type de collaboration. Par ailleurs, ils ne savent pas comment organiser et gérer une activité interdisciplinaire du fait qu'ils n'y ont été initiés ni en formation initiale, ni en formation continue.

#### 4. Maggy Schneider

Nous tenons à préciser, d'entrée de jeu, que notre propos ne prétend pas à l'exhaustivité, se basant sur une enquête modeste ainsi que des observations de terrain faites dans des écoles secondaires.

En Fédération Wallonie Bruxelles, les dispositifs qui se réclament d'une manière ou d'une autre de l'interdisciplinarité sont encouragés tout particulièrement depuis le décret

« Missions »<sup>1</sup>. Dans une perspective globale de « chances égales d'émancipation sociale », ce décret a engagé une réécriture des programmes à partir de référentiels de compétences. Dès lors, il a inscrit ces démarches dites interdisciplinaires dans le paradigme des compétences et ses idéaux que traduisent des slogans tels que : « apprendre à apprendre », « devenir citoyen responsable », ... En son article 7, le même décret prévoit la possibilité d'un espace-temps pour de telles démarches mais délègue aux écoles le choix et la responsabilité de leur organisation.

Faisons un saut du décret « Missions » aux travaux (encore en cours) relatifs au « Pacte pour un Enseignement d'Excellence », projet dans lequel on vise un Tronc Commun pour tous les élèves jusqu'à 14 ans dont le caractère polytechnique et interdisciplinaire serait prononcé. On y trouve l'initiative 3 qui fait un (petit) pas de plus pour encourager ce type de démarche : *« Encourager, au moment du parcours scolaire où sa mise en œuvre semble pertinente, la multidisciplinarité, voire l'interdisciplinarité [...] Pour ce faire, intégrer dans la charge de chaque enseignant, des concertations au sein des établissements. Des mesures incitatives pourraient introduire des heures de concertation pour les établissements qui proposeraient de telles mesures. »*

Le groupe chargé d'examiner le cas des mathématiques, dans le cadre du Pacte, note l'intérêt de cet aspect du projet qui *« devrait permettre d'amarrer les apprentissages mathématiques à des contextes plus authentiques, en sciences et en sciences humaines, que ceux observés dans les pratiques actuelles. »*. Ce groupe souligne cependant la nécessité d'un nombre non négligeable d'heures allouées spécifiquement aux mathématiques, en raison *« de leur spécificité épistémologique, en termes de langage symbolique qui rassemble et structure des contextes diversifiés aussi bien intra qu'extra-mathématiques. »*

Le thème le plus récurrent invoqué dans les prescrits est celui de l'Éducation à la citoyenneté et au développement durable. Ce thème prévaut bien évidemment dans un décret de 2007 relatif au « renforcement de l'éducation à la citoyenneté responsable et active » au sein des établissements, qui invite aux démarches transversales et aux regroupements d'élèves et de cours. Par ailleurs, des recommandations relatives à l'éducation au respect de l'environnement et au développement durable, émanant du Service de l'Inspection interrégionale, ont mis l'accent sur la pensée systémique et l'approche interdisciplinaire : *« A l'école, dans les classes, l'éducation au respect de l'environnement crée les conditions favorables à une éducation participative, à la mise en place d'activités en interdisciplinarité, à l'organisation de projets... Elle décloisonne les disciplines et développe la pensée systémique »*.

Les programmes scolaires, quant à eux, prennent le relais à la mesure du caractère intrinsèquement pluridisciplinaire de la discipline concernée comme peut l'être la géographie par exemple. Cependant nous nous sommes ici plus particulièrement penchés sur les actuels programmes de mathématiques. Outre leur attachement au courant des compétences aujourd'hui traduites en temps d'Unités d'Acquis d'Apprentissage, le thème de l'interdisciplinarité n'en est pas absent bien qu'essentiellement limité aux applications de tel ou tel contenu. Le thème de la vie citoyenne ou celui du développement durable s'y retrouvent également d'un programme à l'autre. On peut lire, par exemple<sup>2</sup> : *« [Ces programmes] invitent les enseignants, chaque fois que c'est possible, à mettre l'accent sur*

<sup>1</sup> Décret du 24 juillet 1997 définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre.

<sup>2</sup> <http://enseignement.catholique.be>

*l'intégration dans les apprentissages du développement durable, du numérique et de la dimension citoyenne. ».*

La formation initiale des enseignants comporte souvent un volet interdisciplinaire sous forme d'un séminaire où des groupes d'étudiants de différentes disciplines sont invités à concevoir un canevas de projet interdisciplinaire (De Keyser, 2016 ; Fagnant et al., 2012 ; Jadin, 2018). Celui-ci doit être programmé comme dispositif potentiel qui mettrait les élèves au travail sur un sujet interdisciplinaire sans toutefois, la plupart du temps, faire l'objet d'une expérimentation dans les classes.

Dans la présentation de ces séminaires, on trouve des références au thème de l'Éducation à la citoyenneté et au développement durable, assorti d'une référence à la complexité du monde, comme un *enchevêtrement de systèmes* au sens de Morin et associé à d'autres thèmes :

- Celui du développement de compétences professionnelles les outillant pour des pratiques futures.
- Celui de la découverte des disciplines autres que celle qu'ils auront à enseigner.
- Celui d'une sensibilisation des formés eux-mêmes à des problématiques actuelles.

##### 5. *Ahmed Semri*

Au début des années 90 et dans un contexte de transformation rapide, au niveau politique économique et social, le système éducatif dans son ensemble était appelé à s'adapter. Contenus et méthodes inadaptés, faible taux de réussite au baccalauréat, taux élevé de déperdition scolaire, pression de la demande au niveau de l'enseignement supérieur, chômage croissant de la population active jeune étaient autant de symptômes qui nécessitaient une réforme globale du système éducatif. Cette réforme n'a malheureusement pu être concrétisée qu'en 2003 en raison de la période tragique de l'histoire de l'Algérie qu'a été la décennie noire. Elle fut menée sur 3 ans, a touché tous les niveaux et a été pilotée par le projet PARE de l'UNESCO.

La mission essentielle de l'école algérienne devenait alors l'instruction, la socialisation, la qualification, la préparation à l'exercice de la citoyenneté et l'ouverture sur le monde. La réforme s'articulait autour de trois axes principaux : la planification, la formation et les contenus et méthodes. Concernant la planification, cela consistait en une réorganisation de l'enseignement en termes de filières, de durée de chaque cycle et la mise en place d'une année d'accueil préscolaire. Pour ce qui est de la formation, l'objectif est l'élévation des compétences des inspecteurs et des enseignants, la coordination des actions de formation et leur évaluation ainsi que l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) au sein des établissements scolaires. Pour ce qui est du troisième axe relatif aux contenus et méthodes, l'objectif était :

- La mise en œuvre de nouveaux curricula pour les différents niveaux d'enseignement ;
- L'élaboration des supports pédagogiques et leur évaluation ;
- La prise en compte de nouvelles approches pédagogiques pour les curricula, les manuels et les évaluations avec notamment l'introduction de « l'approche par compétences » (APC).

Cette nouvelle approche a amené à un changement de paradigme au niveau de la pédagogie résumé dans le tableau ci-dessous :



DE	VERS
Enseignement axé sur l'action de l'enseignant	L'apprentissage centré sur l'apprenant
La transmission des savoirs	La construction des connaissances
La mémorisation	L'analyse, la synthèse et l'application
L'action sur les connaissances	Le développement des compétences
L'évaluation formative	L'évaluation sommative
Contenus disciplinaires catégorisés	Contenus intégrés et domaines de savoir

Tableau 2 : Changement de paradigme au niveau de la pédagogie

Les réformes curriculaires ont ainsi permis la mise en place d'une collaboration entre les différentes disciplines à tous les niveaux (Primaire, Moyen, Secondaire) mais qui ne se faisait pas de la même manière avec des degrés variables selon le niveau. À titre d'exemple, au niveau de la première année primaire, on est allé jusqu'à concevoir un manuel unique pour l'ensemble des matières mais en fait, l'objectif était beaucoup plus d'ordre matériel qui portait sur l'allègement du cartable de l'élève que d'ordre pédagogique. Cependant, des échanges et collaborations entre enseignants de mathématiques et ceux des autres matières (physique, géographie, sciences de la nature, dessin...) ont vu le jour à la faveur des nouveaux programmes.

À la lecture des nouveaux programmes, les dispositifs qui, dans le discours, promeuvent la convocation de plusieurs disciplines sont:

- Les approches par résolution de problèmes complexes (situations d'intégration, cible) ;
- La mise en relation de matières scolaires.

Il est à noter que durant la même période de la réforme du système éducatif, l'enseignement supérieur faisait lui aussi sa mue avec la mise en place du système LMD avec tout ce que cela implique en terme d'objectifs, d'organisation et d'offre de formation.

## 6. *Hassane Squalli*

Au Québec, la question du décloisonnement disciplinaire (interdisciplinarité au sens large) n'est pas nouvelle. Déjà le Rapport de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec, tout en encourageant un engagement « à fond » dans la spécialisation du personnel enseignant au secondaire, faisait ressortir que « l'intelligence aux multiples aspects qui correspond à l'humanisme de notre époque ne peut se développer dans un système scolaire cloisonné et compartimenté qui isole les disciplines les unes des autres » (Gouvernement du Québec 1964, p. 79).

Le débat sur la question a connu une recrudescence au cours des années 1980. Dans son rapport de 1982, le conseil supérieur de l'éducation justifie le recourt à l'interdisciplinarité ainsi : «si les éducateurs multipliaient les actions interdisciplinaires, ce serait non seulement chaque champ du savoir qui pourrait y gagner, mais avant tout chaque élève qui arriverait à mieux comprendre les liens qui existent entre tous les apprentissages qu'il réalise» (CSE, 1982) Il recommande alors «que l'interdisciplinarité, ou l'intégration des matières, devienne

un axe du développement pédagogique des prochaines années, tant pour le ministère de l'Éducation que pour les commissions scolaires» (CSE, 1982)

Le programme actuel, mis en œuvre au début des années 2000, fait de l'interdisciplinarité une de ses orientations principales. Les liens entre les mathématiques (M) et les sciences et la technologie (ST) y sont fortement encouragés. Ces deux champs de disciplines ont même été regroupés dans un même domaine d'apprentissage : le Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Selon les concepteurs de ce programme :

*« Le regroupement des disciplines par domaines représente un pas vers le décloisonnement des matières scolaires, en ce sens qu'il permet de les situer par rapport à des domaines de référence et incite l'enseignant à concevoir sa discipline comme une partie intégrante d'une dimension importante de la formation de l'élève »* (Gouvernement du Québec, 2004, p. 15).

Dans le texte présentant le programme de mathématiques au premier cycle du secondaire, on peut lire :

*« Les deux disciplines, chacune à leur façon, permettent (...) d'appréhender, d'apprécier, de décrire, de conjecturer, d'investiguer, de raisonner, d'expliquer, de résoudre, de concevoir, de transformer et d'anticiper. Elles ont des préoccupations communes, par exemple :*

*- adopter un point de vue mathématique, scientifique ou technologique au regard de différentes situations ou de différents phénomènes;*

*- enrichir sa culture mathématique, scientifique et technologique;*

*- saisir les répercussions de ce domaine sur l'individu, la société et l'environnement »* (Gouvernement du Québec, 2004, p. 227).

En somme, le recours à des approches interdisciplinaires dans l'enseignement entre M et ST est une injonction institutionnelle forte au Québec.

L'opérationnalisation de cette injonction pose des défis aux enseignants ainsi qu'aux concepteurs de manuels scolaires.

### III. ANCRAGE DE L'INTERDISCIPLINARITE DANS L'APPROCHE PAR COMPETENCES

#### 1. Faïza Chellougui

La conception des programmes selon l'APC est un vaste projet de recherche, de formation et d'expérimentation qui vise par des moyens pédagogiques appropriés, à améliorer la qualité de l'enseignement et le rendement interne du système éducatif et son efficacité, ainsi que l'équité dans les institutions d'enseignement en vue d'éliminer les disparités dégagées par l'évaluation et par suite les taux de réussite. Mais c'est surtout au niveau des pratiques pédagogiques que ces programmes tentent d'agir, et ce en :

- diminuant les échecs abusifs dus à une évaluation mal conçue ;

- consacrant plus de temps aux apprentissages fondamentaux, c.-à-d. l'acquisition des compétences de base grâce auxquelles les élèves peuvent poursuivre normalement leurs études dans les niveaux ou cycles suivants ;

- procédant régulièrement à des opérations de diagnostic et remédiation qui visent à agir à temps sur les difficultés liées aux apprentissages de base ;

- insérant régulièrement dans l'apprentissage des activités d'intégration.

Depuis 1999, l'APC implique la réorganisation du premier cycle de l'enseignement de base en trois degrés de deux ans, constituant chacun une unité finalisée qui présente un itinéraire cohérent favorisant l'acquisition par les élèves d'un ensemble intégré de compétences concourant, en fin de parcours, à la réalisation de l'objectif terminal d'intégration du degré (MEF, 2008). Ce mode d'organisation permet aux élèves de parcourir chaque degré sans rupture et à des vitesses différentes. Il présente le grand avantage de faire du temps un allié dans le processus d'acquisition en adaptant les contraintes des apprentissages aux rythmes de travail différents d'un apprenant à l'autre.

Si on prend le point de vue des enseignants sur l'APC, leurs rares appréciations positives portent seulement sur la conception générale de l'APC. Ils éprouvent une fascination pour le modèle d'enseignement-apprentissage que représente cette approche. Ils apprécient en outre un aspect relevant de la vie scolaire, qui est un élément important de modernisation de l'école : il s'agit de l'organisation, de la collaboration que permet le travail en équipe qui s'est développé grâce à cette réforme. Ce qui est déploré par contre, ce sont les difficultés d'application de la réforme, la charge de travail trop importante et les exigences trop grandes de l'évaluation formative et de la remédiation, en termes d'efforts et de recherche de supports d'activités permettant d'analyser les erreurs et d'y remédier. Ils questionnent la formation qui est censée avoir installé les compétences nécessaires pour assumer pleinement l'application de l'approche et la charge de travail trop grande.

L'APC s'est avant tout construite sur le rejet de la pédagogie par objectifs (PPO) et autour de l'objectif de résolution du problème cuisant de l'échec scolaire. Elle s'affiche dans les textes officiels comme une méthode articulant le processus d'enseignement-apprentissage autour d'un noyau de compétences relatives à des domaines généraux de formation. Le pilotage institutionnel et technique a été plus ou moins structuré et a pâti, dans certains cas, des problèmes de légitimité des institutions responsabilisées. D'autant plus que la différence entre l'APC et la PPO n'est pas clairement établie lors des formations, ce qui provoque de grandes confusions.

Les innovations pédagogiques qui constituent le cœur de ce nouveau modèle d'enseignement-apprentissage sont liées à la notion d'intégration, autour de la compétence, de la mobilisation des savoirs et des savoir-faire pour résoudre des situations d'intégration significatives. Là est l'apport nouveau et essentiel de l'APC. Mais celle-ci fait aussi appel à d'autres pratiques qui sont plus ou moins installées : l'évaluation formative, l'analyse et la remédiation des erreurs ainsi que la pédagogie différenciée. En Tunisie, ces innovations ont été introduites par des réformes antérieures à l'APC. On trouve ainsi des traces de ces pratiques dans des programmes antérieurs à l'APC, mais qui sont restés inachevés dans leur généralisation. Leur réintroduction à la faveur de l'implantation de l'APC fait qu'elles paraissent inhérentes à ce type de curriculum.

Pour atteindre ces objectifs bien identifiés à la lumière d'une approche prospective qui n'ignore ni les expériences, ni les acquis du passé, la Tunisie doit entreprendre la rénovation de l'enseignement et du système éducatif dans son intégralité, du préscolaire à l'amphithéâtre universitaire, en passant par les instituts de recherche, les laboratoires et les technopoles. Il faut accorder également un très grand intérêt à la formation professionnelle, dont la valorisation s'impose comme l'une des clés de la réussite tant pour l'économie que pour la promotion sociale.

## 2. Judith Sadjia Njomgang

L'évaluation par compétences porte très souvent sur des problèmes centrés sur les objets d'enseignement en mathématiques; il s'agit pour l'élève de modéliser une situation de vie et faire des applications (au sens de Bloom) des connaissances acquises en cours ; c'est ce qui est généralement appelé *situation d'intégration*.

Le processus de modélisation passe par un traitement préalable de l'énoncé du problème et représente une difficulté majeure chez les apprenants. Dans la plupart des situations auxquelles ils sont soumis en mathématiques, les élèves doivent résoudre des problèmes de mathématiques sans avoir besoin de convoquer des connaissances dans d'autres disciplines.

En ce qui concerne l'utilisation des mathématiques dans d'autres disciplines, on trouve des mathématiques pour les problèmes de physique dans les cours donnés dans l'enseignement supérieur mais ce n'est pas présent explicitement au secondaire ; on trouve aussi des mathématiques en biologie et en géographie mais là encore l'aspect mathématique dans les activités n'est pas mis en évidence;

Toutefois, certains problèmes de mathématiques sont « habillés » en des problèmes dans d'autres disciplines, ce qui pourrait donner l'impression de travailler dans plusieurs disciplines à la fois.

Cet état des lieux montre bien que les enseignants n'ont pas été préparés à affronter cette nouvelle pratique.

## 3. Ahmed Semri

On peut décrire en trois catégories les éléments constitutifs des nouveaux programmes :

- Les outils proposés aux enseignants : le référentiel, le programme et les manuels.
- Les concepts qui président à la réforme des programmes : la compétence transversale, la compétence terminale, la situation d'intégration, la situation d'apprentissage, la compétence disciplinaire.
- La structure commune aux programmes des différentes disciplines.

En juillet 2004 a eu lieu à Alger une rencontre régionale intitulée « *Approche par Compétences et Développement des Curricula : Méthodologie comparée au niveau du Maghreb* ». Lors de cette rencontre qui rentrait dans le cadre du projet PARE, un constat a été établi sur une prise en compte insuffisante des nécessités liées à l'évaluation des acquis :

« *Certes, des propositions intéressantes en matière de situations d'apprentissage sont présentes dans les programmes, mais peu de réflexion est consacrée à la finalité poursuivie par les apprentissages, en lien avec un profil explicite à atteindre chez l'élève* » (Roegiers, 2006).

Il est relevé le manque de précision du profil attendu par les élèves et par là même le manque d'activités appropriées visant à mettre en place ce profil et à vérifier s'il est installé. Dans les disciplines scientifiques, il y a peu de place pour la question « qu'est-ce que l'élève va faire de tout ce qu'il acquiert ? », et l'intégration des acquis arrive tard dans le processus.

Cette difficulté trouve également son origine dans la manière dont sont rédigés et formulés les objectifs et les compétences : pour parler de ce que doit faire l'élève, les programmes mentionnent des aspects à la fois généraux et macro (compétences transversales), et des aspects opérationnels et micro (compétences disciplinaires, compétences de base), mais pas

des choses à la fois macro et opérationnelles. Il y a peu de place réservée à la question suivante : « qu'est-ce qui est significatif pour l'élève ? ».

Ainsi, on est souvent dans une démarche académique et scolaire. Alors que le discours préconise une centration sur l'apprenant, la porte d'entrée principale reste, néanmoins, celle des contenus ; les savoirs apparaissent souvent comme une fin en soi, et non comme des ressources pour agir ; les contenus déterminent encore souvent les compétences : connaître, classer, expliquer pourquoi... ; de même, la préoccupation liée à la quantité des acquis reste encore présente, malgré une préoccupation affichée de qualité au niveau de ces acquis.

On peut dire que, dans les intentions, figure, certes, une volonté de mobiliser des savoirs dans des situations complexes, en particulier dans celles de la vie quotidienne, mais ces déclarations se limitent souvent à leur simple expression au niveau du discours.

Des propositions d'amélioration issues de l'analyse des programmes ont été formulées préconisant de :

- Préciser les profils de sortie ;
- Harmoniser les concepts utilisés ;
- Mieux articuler les apprentissages et l'évaluation.

L'Algérie s'apprête à intégrer le système d'évaluation PISA, la nouvelle politique du Ministère de l'éducation nationale ayant pour objectif de promouvoir une éducation mathématique (*ie* : capacité à mettre en œuvre les notions utilisées en mathématiques pour la modélisation et résolution de problèmes complexes de la vie).

#### IV. PLURIDISCIPLINARITE VERSUS INTERDISCIPLINARITE

##### 1. *Maggy Schneider*

Dans cette section, il s'agit de revenir sur les distinctions entre diverses modalités de mise en réseau de plusieurs disciplines. Il semble en effet qu'une propriété conceptuelle est de mise dès lors qu'il s'agit d'évaluer la mise en œuvre de telles modalités. Elle permet en tout cas de montrer que le discours qui encourage les pratiques enseignantes labellisées « interdisciplinarité » semble réduit à sa dimension idéologique, incontournable et souhaitable en soi, et que, de ce fait, il recouvre en réalité une grande variabilité de pratiques et entretient, en même temps, un certain nombre d'illusions.

Une référence qui demeure importante en Belgique est l'ouvrage de Maingain et Dufour (2002). La première intention des auteurs est de définir proprement les diverses formes de mise en réseau de plusieurs disciplines, ce qui n'est pas fait dans les textes officiels. Nous reprenons ici leur structuration qui est éclairante. Ils regroupent la multidisciplinarité et la pluridisciplinarité qui partagent un trait commun, à savoir la simple *juxtaposition* d'apports de diverses disciplines, l'une après avoir préalablement précisé des objectifs communs et l'autre non. La transdisciplinarité, elle, concerne des transferts de compétences ou de concepts (nomades) d'une discipline à l'autre.

Pour ces auteurs, l'interdisciplinarité au sens strict constitue une « pratique intégratrice » d'apports de diverses disciplines en vue de traiter certains problèmes dans leur particularité. Il s'agit donc d'une approche systémique, « un des paradigmes cognitifs dominants dans certains secteurs de la recherche et dans certains lieux de décision » soulignent les auteurs, pour pallier les limites du compartimentage disciplinaire des savoirs. Dans cette acception, l'interdisciplinarité suppose une problématique telle que la solarisation

d'un village africain ou encore le rapport animalité/humanité ainsi qu'une méthodologie, inspirée, quant à elle, de grilles de lecture sociologiques et qui consiste à :

- Problématiser la démarche en posant la question “ De quoi s'agit-il ? ” et préciser le projet : contextes, finalités, destinataires, produit.

- Faire émerger le cliché : ce dont on tient compte spontanément.

- Etablir le panorama : ce dont on pourrait tenir compte : acteurs, contraintes, enjeux, tensions et controverses, scénarios envisageables.

- Clôturer la démarche : sélectionner les aspects dont on tiendra compte, les boîtes noires à ouvrir (ou à laisser fermées), hiérarchiser les données.

Cette méthodologie vise une représentation adéquate pour l'action, un modèle théorique, ce qui fait que, selon les auteurs, l'interdisciplinarité ne relève pas de la pédagogie du projet centrée, elle, sur une action à accomplir, un projet pratique.

Cette vision de l'interdisciplinarité est cependant assez unilatérale en ce sens qu'elle néglige l'intérêt qu'il y aurait à rapprocher des problèmes interdisciplinaires parents comme ceux liés aux biens de consommation ou les problèmes de santé afin de dégager des invariants et des spécificités dans leur traitement. Une telle approche a conduit d'ailleurs à la constitution de nouvelles disciplines comme la biochimie et la bioinformatique.

Dans le cadre d'un forum coanimé avec Yves Matheron<sup>3</sup> sur le thème de l'interdisciplinarité lors d'une Ecole d'Été de didactique, cet ouvrage a fait l'objet d'un examen approfondi. Il en est ressorti qu'il y manquait l'absence de questions susceptibles d'être problématisées par les élèves eux-mêmes et dont la problématisation suppose une réelle co-disciplinarité. En l'absence d'un véritable cadrage de type didactique, on peut craindre que les travaux d'interdisciplinarité inspirés de cet ouvrage se traduisent par du “ recopiage culturel ” comme dirait Chevillard tant de la part des élèves que, plus partiellement, du côté des enseignants qui préfèrent souvent laisser aux collègues le soin “ d'ouvrir ” la boîte noire disciplinaire qui ne les concerne pas.

Les travaux proposés aux futurs enseignants n'échappent pas à ces travers même s'ils ne manquent pas d'intérêt en raison d'échanges permettant aux étudiants de mieux comprendre leurs univers disciplinaires respectifs ainsi que les didactiques associées. Mais, loin d'une démarche d'interdisciplinarité, ces travaux correspondent à une juxtaposition de discours « autour » du thème retenu. On est plutôt dans une pédagogie du projet qui est moins le projet d'interdisciplinarité lui-même que le projet d'un dispositif d'enseignement. Ces travaux sont en effet organisés autour d'un projet d'enseignement potentiel mais les précisions sur cet enseignement concernent tout au plus la programmation dans le temps, au mieux une « analyse-matière », mais rien n'y concerne la topogenèse ou la mésogenèse, à savoir qui fait quoi et comment créer le milieu permettant la dévolution de la question aux élèves ?

Ces éléments me poussent à penser que des discours et les dispositifs sur l'interdisciplinarité relèvent surtout de « l'idéologie » en Belgique francophone : on rêve davantage l'interdisciplinarité de manière idéalisée qu'on ne la pratique vraiment. Du moins pour les dispositifs qui impliquent les mathématiques d'une manière ou d'une autre. On manque en tout cas d'un cadrage plus pointu. Je dois cependant conclure cela avec prudence car je n'ai pas forcément connaissance de tout ce qui se pratique de ce point de vue. En ce qui concerne l'interdisciplinarité dans les établissements scolaires, je manque d'informations

---

<sup>3</sup> Matheron Yves et Schneider Maggy (2005). L'interdisciplinarité à l'étude. *Actes de la XIIème « Ecole d'été de didactique des mathématiques »*. Corps, Août 2003.

récentes malgré une petite enquête qui a récolté peu d'échos ... ce qui est déjà significatif en soi. Cependant, je reviens, dans la section VI, sur deux modalités « d'interdisciplinarité » que j'ai pu observer par ailleurs.

## V. PRATIQUES DES ENSEIGNANTS, MANUELS ET ACTIVITES EFFECTIVES DES ELEVES

### 1. *Mangary Ka*

Nous revenons tout d'abord sur les programmes. Nous avons procédé à une analyse documentaire des programmes prescrits et des manuels en usage dans les classes. Nous avons scruté aussi les programmes implantés et la formation des enseignants grâce à un questionnaire distribué à des professeurs, des inspecteurs de spécialités et des formateurs de la FASTEF tous membres de la commission nationale d'élaboration des programmes de mathématiques du moyen et secondaire général.

Au niveau de l'enseignement moyen et secondaire général, nous avons étudié les programmes de 1972, les programmes de 1998 repris en 2000 puis en 2006. Mais nous ne notons aucune prise en compte de l'interdisciplinarité, ni dans les instructions officielles, ni dans les recommandations et encore moins dans les contenus de matières présentées. Dans tous ces programmes, on note une absence d'indications aux niveaux des instructions officielles portant sur l'interdisciplinarité, sauf au niveau du programme de 2000 qui comporte une brève recommandation dans ce sens, dans sa préface et tout s'arrête là.

À l'école élémentaire (primaire) les programmes connus sont les programmes de 1972 présentés selon l'approche par contenus, les programmes dits « pilotes » de 1987, présentés par objectifs, qui insistent sur la nécessité de donner du sens aux apprentissages à travers des activités productives et enfin les programmes de 1996 repris en 2003. L'objectif majeur visé dans l'élaboration de ces deux derniers programmes, présentés selon l'approche par compétences, est de faire en sorte que l'apprenant soit en mesure de mobiliser plusieurs ressources dans des contextes significatifs afin de résoudre des situations-problèmes complexes. Ces programmes prônent le décroisement des savoirs au profit du développement de compétences, mais en définitive les disciplines subsistent et la mathématique est même compartimentée en activités numériques, activités géométriques, activités de mesure et activités de résolution de problèmes, dans le souci de faciliter leur appropriation par les corps émergents, majoritaires dans le système. Je suis bien placé pour le dire car étant membre du comité de rédaction de tous les programmes depuis 1996.

Aucune prise en compte de l'interdisciplinarité n'est donc notée, aussi bien dans la présentation des contenus, des objectifs et des compétences, encore moins au niveau des commentaires (recommandations). Nous n'avons pas non plus pris connaissance d'un dispositif ou d'une structure mis en place pour travailler sur l'interdisciplinarité en mathématiques.

Ce triste sort réservé à l'interdisciplinarité est-il dû à l'ignorance des conditions de leur prise en compte, de leurs modalités de mise en œuvre ou à une mauvaise perception de l'interdisciplinarité ? Ceci mérite réflexion.

Dans les manuels, l'autre discipline n'est convoquée que dans les exercices, dans le but de présenter à l'apprenant un contexte qui a du sens. A part le contexte pris comme *habillage*, tout le travail didactique demeure et reste dans le domaine mathématique. L'étude précise des deux manuels en usage dans les classes donne une quasi absence de traces d'interdisciplinarité. Au niveau du livre « Collection interafricaine de mathématiques

(CIAM), sur 250 leçons, 7 seulement sont introduites à partir d'une autre discipline. Pour ce qui concerne la collection « Excellence » actuellement en vigueur, il s'agit de 2 leçons sur les 360 qu'elle comporte. Au niveau du primaire dont les programmes sont rédigés selon l'approche par compétences, on ne note donc aucune trace d'interdisciplinarité.

Au niveau des enseignants, 75% de ceux interrogés disent ne pas appliquer l'interdisciplinarité en classe et 74% pensent que l'interdisciplinarité n'est pas prise en compte dans les programmes sénégalais. Une enquête auprès des enseignants membres de la commission nationale, des professeurs des lycées d'application montre aussi leur ignorance de la notion d'interdisciplinarité. La conception dominante chez les enseignants recoupe celle identifiée dans les manuels : l'interdisciplinarité en mathématique sert à donner du sens aux concepts et non à une construction solide de ceux-ci. Ils ignorent aussi l'importance de l'interdisciplinarité dans la construction d'une démarche dans l'étude d'un problème (pluralité des points de vue, etc...).

## 2. Ahmed Semri

À l'issue de la réforme du système éducatif, il a été constaté que les pratiques des enseignants ont connu peu pour ne pas dire aucune évolution. Ceci est dû principalement à deux facteurs :

- Une formation insuffisante et/ou inadaptée ;
- Le programme à terminer comme principal objectif.

*« Une contrainte majeure réside dans la pérennisation des pratiques et des procédés qui ont prévalu jusqu'ici. Ce constat interpelle les décideurs et les encadreurs pédagogiques et invite à plus de vigilance pour éviter que, dans le champ de la pratique, l'approche par les compétences ne soit un habillage de l'approche par les contenus disciplinaires »* (Brahim Abbassi, 2006).

Pour ce qui est des manuels, on remarque une nette évolution dans la présence de situations d'apprentissage et d'outils de mathématiques dans plusieurs disciplines (physique, sciences naturelles, géographie, dessin...). Par contre, le contenu de ces manuels pêche par la quasi absence de problèmes complexes (situations d'intégration).

*« Les séances d'intégration instituées dans le nouveau dispositif d'évaluation des apprentissages pour entraîner les élèves à mobiliser et à intégrer les ressources précédemment acquises dans des situations-problèmes complexes sont souvent remplacées par des cours, des séances de remédiation ou de résolution d'exercices d'application. Cette difficile transition d'une logique des contenus à une logique des situations trouve certainement son explication dans le rapport de l'enseignant à l'évaluation »* (Brahim Abbassi, 2006).

Il est important de signaler un phénomène social majeur qui s'est installé dans les pratiques du système éducatif en Algérie qui est celui des cours particuliers. Malgré quelques tentatives entreprises par la tutelle pour son éradication, qui sont restées vaines, ce phénomène a pris une telle ampleur que les classes d'examen du Baccalauréat sont désertées tout au long de l'année scolaire.

*« Les enseignants du secondaire n'ont aucune information sur le système LMD mis en place à l'Université. De plus, leur préoccupation majeure réside en la préparation de leurs élèves non pas aux études supérieures mais à l'épreuve du baccalauréat »* (Ahmed Semri, 2009).



Nous terminons par noter que dans le cas de l'enseignement supérieur et aussi paradoxal que cela puisse paraître, car sans injonction aucune, l'université se trouve être le lieu où peut être la collaboration entre les mathématiques et les autres disciplines en science et technologie est la plus présente. Ceci est dû essentiellement à la faveur des nouvelles offres de formation initiées par des équipes pédagogiques multidisciplinaires.

### 3. Hassane Squalli

Nous présentons ici brièvement quelques résultats d'une analyse du potentiel interdisciplinaire de situations d'apprentissage proposées dans trois manuels scolaires québécois de mathématiques du premier cycle du secondaire (7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> années) (Squalli et Falappa, 2011) ainsi qu'une analyse des pratiques déclarées.

Les manuels concernés sont approuvés par le ministère d'éducation et sont *Perspective* (Guay et al., 2005), *Panoramath* (Cadieux et al., 2005) et *À vos maths!* (Coupal, 2005). L'analyse a porté sur le discours sur l'interdisciplinarité entre M et ST dans les guides pédagogiques de ces manuels ainsi que sur les propositions *explicites* d'interdisciplinarité entre M et ST dans les manuels et guides pédagogiques.

Il ressort de la première analyse que l'interdisciplinarité entre M et ST n'est pas présentée de manière explicite, mais implicitement avec l'idée générale d'intégration des mathématiques avec les autres disciplines. Les justifications données sont d'ordre général et concernent uniquement l'interdisciplinarité entre les mathématiques et les autres disciplines. On note une absence de justification de l'interdisciplinarité entre M et ST.

Les trois manuels consacrent une rubrique annonçant les propositions interdisciplinaires. Le nombre de propositions de pistes interdisciplinaires entre M et ST est relativement faible par rapport à celles entre M et les autres disciplines. Le manuel *À vos Maths!* propose 35 suggestions, 34% (12) d'entre elles concernent des liens avec les ST. Pour les manuels *Perspectives* et *Panoramath* ces pourcentages sont de 13 % (8 sur 60) et 24% (33 sur 136) respectivement.

Pour qualifier le caractère interdisciplinaire des propositions interdisciplinaires entre M et ST, nous avons analysé les tâches demandées aux élèves pour dégager le niveau d'imbrication des connaissances en M et en ST pour la résolution de la tâche. Nous avons retenu les trois niveaux suivants :

1) Essentielle, quand la résolution de la tâche nécessite une imbrication de connaissances en M et en ST. Exemples: démarche expérimentale, modélisation ;

2) Pertinent non essentiel, le contexte de ST soutient le raisonnement, sans une imbrication de connaissances de M et de ST. Exemple.: le contexte de ST sert à générer des données et à donner une signification aux questions ;

3) Non pertinent, le contexte de ST n'a aucune influence sur le raisonnement pour résoudre la tâche ou que la tâche est purement en ST. Exemple : recueillir des informations scientifiques ou technologiques à partir d'Internet.

Le tableau suivant présente les résultats de cette analyse.

	Essentiel	Pertinent non essentiel	Non pertinent	Total
<i>Perspectives</i>	3 (37.5%)	5 (62.5%)	0	8 (100%)

<i>À vos Maths !</i>	6 (50 %)	6 (50 %)	0	12 (100%)
<i>Panoramath</i>	5 (15%)	16 (49%)	12 (36%)	33 (100%)

Tableau 3 : niveaux d'imbrication des connaissances en M et ST des propositions interdisciplinaires entre M et ST des trois manuels

Nous concluons que ces trois manuels réalisent une faible opérationnalisation de l'orientation du recours à des approches interdisciplinaires entre M et ST. Les propositions interdisciplinaires en M et ST sont souvent sous forme de pistes pour les enseignants. Elles contiennent peu ou pas d'informations pour les enseignants sur les phénomènes scientifiques en jeu dans les situations. Il semble que les concepteurs des manuels de M et ceux de ST ont travaillé de manière indépendante les uns des autres.

Au niveau des pratiques déclarées par les enseignants, nous présentons quelques résultats d'une enquête réalisée en 2008 par questionnaires auprès d'enseignants de ST et de M au secondaire. Le rapport détaillé de cette enquête est présenté dans Hasni, A.; Lenoir, Y, Larose, F. et Squalli, H. (2010). 245 enseignants ont participé à cette enquête.

Les enseignants interrogés sont dans leur majorité en faveur des liens disciplinaires (interdisciplinarité au sens large) : 90,1 % sont d'accord à dire que le recours à des liens interdisciplinaires à l'école est « assez important » ou « très important ». Ce pourcentage passe à 94,7% en ce qui concerne les liens interdisciplinaires entre M et ST. Il est de 69,6% en ce qui concerne les liens interdisciplinaires entre M et des disciplines scolaires autres que les ST. Ces résultats sont en cohérence avec les orientations institutionnelles. Le tableau suivant présente les principales justifications que donnent les enseignants à l'importance du recours à des liens interdisciplinaires.

Catégories	N et %
Ancrer les apprentissages dans la vie (dans le concret) et leur donner du sens	54 (25,7 %)
Favoriser l'application des savoirs dans la vie ou dans d'autres contextes ou disciplines (le transfert, l'utilité, etc.)	52 (24,8 %)
Permettre aux élèves de faire ou de constater les liens entre les disciplines	36 (17,1 %)
Favoriser la motivation et augmenter l'intérêt des élèves	26 (12,4 %)
Mieux gérer la dimension organisationnelle du curriculum	
- Éviter le chevauchement et le dédoublement	25 (11,9 %)
- Gagner du temps	9 (4,3 %)
Favoriser une meilleure compréhension des contenus (concepts, notions, etc.)	22 (10,5 %)
Favoriser la collaboration et le travail d'équipe	16 (7,6 %)
Réduire le cloisonnement (décloisonnement, décompartimentation, continuité, etc.)	15 (7,1 %)
Mieux connaître les élèves et s'informer de leur progression (meilleur encadrement)	10 (4,8 %)
Développer (ou évaluer) des compétences transversales (et disciplinaires)	9 (4,3 %)

Tableau 4 : principales justifications à l'interdisciplinarité déclarées par les enseignants

Cependant, plus de la moitié (55,5%) de ces enseignants estiment faible à très faible leur degré de compétence à mettre en œuvre l'interdisciplinarité dans leur enseignement d'une

part, et d'autre part, 71,6% d'entre eux s'accorde à dire que leur recours à des liens interdisciplinaires dans l'enseignement en général est faible à très faible.

Il ressort de ces résultats que le recours à des approches interdisciplinaires dans l'enseignement des mathématiques au secondaire semble être une injonction institutionnelle forte tant pour les concepteurs des manuels scolaires que pour les enseignants. Les enseignants ne se sentent pas bien préparés pour mettre en œuvre dans leur pratique un enseignement interdisciplinaire. Ce besoin a provoqué au Québec l'émergence de plusieurs initiatives locales de collaboration de formation continue des enseignants, pilotées par des conseillers pédagogiques et des didacticiens des mathématiques. Ne pouvant en faire un inventaire exhaustif, citons deux exemples de telles initiatives.

La première est celle de l'accompagnement de groupes d'enseignants offerts par le centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences et technologies (CREAS, <https://www.usherbrooke.ca/creas/>) en collaboration avec des conseillers pédagogiques de plusieurs commissions scolaires. Ce modèle d'accompagnement est basé sur l'analyse des pratiques d'enseignement enregistrées en classe. Un groupe de didacticiens de M et de ST ainsi que des chercheurs en sciences et en génie accompagnent les enseignants dans la conception, la planification et l'analyse des expérimentations en classe de situations d'apprentissages interdisciplinaires entre M et ST. Ce projet est décrit dans (Hasni et Squalli, 2011).

Le second exemple est celui du partenariat établi depuis 2008 entre trois commissions scolaires de la région de Montréal, l'École de technologie supérieure (ÉTS) et quelques cégeps des environs. Ce partenariat a donné lieu à un programme de recherche-développement collaboratif, regroupant des didacticiens des mathématiques, des enseignants et conseillers pédagogiques au secondaire et maîtres d'enseignement à l'ÉTS, et visant à intégrer la modélisation mathématique et les applications des contenus enseignés au secondaire. Des équipes multidisciplinaires et multi-niveaux (enseignants au secondaire, au collégial et à l'université), conçoivent et expérimentent des situations d'apprentissages amenant les élèves à vivre une approche appliquée des mathématiques. Une fois validées, ces situations sont déposées sur un site pour leur diffusion auprès des enseignants (<http://projetsmathematiquests.com/>). Une description plus détaillée de ce projet peut être trouvée dans (Caron et Savard, 2012).

## VI. APPUI SUR LA RECHERCHE, EVOLUTION DES PRATIQUES

### 1. *Faïza Chellougui*

En accord avec Abdeljaouad (2003), il ne suffit pas de connaître les mathématiques pour pouvoir les enseigner; il faut nécessairement prévoir une formation complémentaire permettant d'exposer le futur enseignant de nouvelles connaissances, des manières autres de réfléchir et d'analyser, des observations et des questionnements, tout cela menant à une meilleure compréhension des processus complexes d'enseignement des mathématiques.

L'hypothèse dominante dans les universités considère que la meilleure formation du professeur du secondaire est celle centrée sur l'acquisition de connaissances en mathématiques pures : l'étudiant, devenu professeur, pouvant aisément effectuer la synthèse de ses connaissances mathématiques pour les utiliser dans ses enseignements en classe.

Les professeurs de mathématiques des collèges et des lycées sont formés dans les facultés des sciences et reçoivent une formation académique de très haut niveau les habilitant à poursuivre une carrière à l'Université ou dans la recherche scientifique. Elle ne prend pas en

compte le fait qu'un certain nombre, sinon la plupart, des diplômés des facultés des sciences deviendront des professeurs de mathématiques et que pour cela ils ont besoin d'un apprentissage particulier.

La plupart des contenus disciplinaires figurant dans les programmes de mathématiques des collèges et lycées (arithmétique ; géométrie plane, géométrie des transformations, géométrie de l'espace, géométrie des coniques ; probabilité finies, statistiques finies) sont, en général, absents des cursus universitaires. La faculté des sciences de Bizerte, qui a gardé certaines traditions curriculaires de l'Ecole Normale Supérieure de Bizerte<sup>4</sup>, continue exceptionnellement à offrir en 4<sup>ème</sup> année un cours de synthèse dont la vocation est d'évoquer les contenus disciplinaires enseignés dans le secondaire jusqu'à 2008 installation de la nouvelle réforme LMD. A noter aussi, que récemment, un module optionnel de géométrie a été mis en place à la faculté des sciences de Bizerte pour les étudiants de licence fondamentale des mathématiques. L'Institut Supérieur de l'Education et de la Formation Continue est la seule institution universitaire tunisienne offrant aux futurs titulaires de la maîtrise de mathématiques un cursus intégrant à la fois des contenus disciplinaires spécialisés et des contenus spécifiques à l'enseignement des mathématiques dans les lycées et collèges.

En 2012, le ministère de l'éducation nationale a mis les premières bases d'une nouvelle réforme du système éducatif qui présente une composante importante du nouveau projet social et qui touche plusieurs aspects : les manuels scolaires, la révision des approches pédagogiques ainsi que l'évaluation des compétences (Bouhouch & Akrouf, 2016). Le ministère s'est également attelé à plusieurs aspects importants de la vie scolaire ; à savoir la protection des établissements, la recherche dans les sciences de l'éducation et l'enseignement des valeurs de la citoyenneté, des droits de l'homme, du travail ainsi que la tolérance. Ces impératifs mettent le système éducatif dans l'obligation de procéder à la mise à niveau de toutes ses composantes : institutionnelles, pédagogiques, humaines et matérielles.

En outre, il est très important que la méthode d'enseignement change par la mise en œuvre d'une approche méthodologique, didactique et pédagogique qui favorise le développement des capacités intellectuelles des élèves et leur autonomie, parallèlement à l'acquisition de compétences pertinentes, solides et durables. Cela implique l'abandon définitif de méthodes et de pratiques, encore en usage dans nos institutions éducatives, qui poussent à l'accumulation des connaissances, lesquelles sont rapidement oubliées parce qu'elles sont peu susceptibles d'être exploitées à bon escient, au moment opportun, dans des situations authentiques de communication ou de résolution de problèmes.

En 2017 et en collaboration avec le ministère de l'éducation nationale, le ministère de l'enseignement supérieur a mis en place un projet d'un master professionnel pour le métier de l'enseignement et de l'éducation. Ce master s'insère dans une perspective de consolider une formation continue et initiale des futurs enseignants. Le parcours de ce master propose d'approfondir et d'actualiser des connaissances mathématiques et didactiques et de permettre de constituer un milieu favorable pour développer des connaissances disciplinaires indispensables à tout futur d'enseignant, compte tenu du fait qu'il n'existe pas de formation diplômante permettant de former à cette profession. Ainsi, ce master a pour objectif d'introduire les étudiants aux cadres théoriques qui structurent la didactique des mathématiques, aux principaux résultats obtenus dans ce domaine, et de mettre en place des outils d'analyse des phénomènes d'enseignement, d'apprentissage et de formation, permettant d'identifier régularités et variabilités et d'orienter l'action didactique. Il s'agit aussi d'initier

---

<sup>4</sup> L'Ecole Normale Supérieure de Bizerte s'est transformée en Faculté des Sciences de Bizerte en 1990.

les étudiants aux méthodologies propres à la recherche dans ce domaine. Jusqu'à nos jours, le texte de loi relatif à l'étude des travaux de ce projet n'est pas encore mis en place.

## 2. *Maggy Schneider*

De nos observations de terrain et de mon enquête, nous relevons deux types assez contrastés de mise en réseau d'enseignants de diverses disciplines : d'abord, l'organisation, par la direction d'une école, d'une « semaine » dite d'interdisciplinarité où tous les enseignants font travailler les élèves sur des sujets proches de ceux imaginés dans les séminaires d'interdisciplinarité des formations initiales d'enseignants. Nos observations sont que les mathématiques y sont « instrumentalisées » d'une manière assez peu fonctionnelle, parfois réduites à des descriptions statistiques sélectionnées sans esprit critique car elles vont dans le sens de la thèse défendue. En outre, l'existence de cette semaine de travail commun n'a souvent aucune incidence sur les cours de mathématiques eux-mêmes. Au contraire, elle peut même donner un « alibi » à des enseignants de mathématiques peu soucieux de revoir leur cours par ailleurs.

Le deuxième type de collaboration relève de l'initiative personnelle d'enseignants (rarement plus de deux) qui font travailler de mêmes objets à leurs élèves communs. Les cas peuvent être variés : par exemple, un texte historique en physique ou en mathématiques que le professeur d'histoire situera dans son contexte historique. Ou encore, l'intérêt porté par certains (rares ?) professeurs de mathématiques des filières qualifiantes aux ateliers et aux futurs métiers de leurs élèves et qui traitent avec eux des thèmes tels que : l'application de la dérivée à la résistance des matériaux, le transfert de chaleur à travers une paroi, le choix d'un emplacement pour installer un salon de coiffure.

Cette dernière forme de solidarité interdisciplinaire peut exister entre deux disciplines « parentes » mais suppose, dans tous les cas une connivence entre deux personnes et des conditions qui la favorisent. L'exemple suivant est, à cet égard, très parlant. Il concerne une collaboration entre deux enseignants du niveau Lycée, l'un en physique et l'autre en mathématiques<sup>5</sup>. Le point de départ de leur collaboration a été leur engagement conjoint comme formateurs en interdisciplinarité dans le cadre d'un centre de formation continuée pour enseignants de sciences et de mathématiques. Cette expérience les a poussés à croiser leurs regards sur un même objet comme les fonctions trigonométriques et les mouvements harmoniques. Etant enseignants dans le même établissement et faisant classe dans les mêmes options, ils ont pu alors étendre leur collaboration de formateurs dans leurs classes communes, ce qui a abouti à un cours à deux voix ainsi qu'à une journée autour de la fonction exponentielle organisée à l'Université pour leurs élèves (accès à un laboratoire, exposé philosophique, ...), avec l'accord « réservé » du Directeur de l'école.

Ce cas de figure est rare tant il suppose de circonstances favorables alors que sont mobilisées deux disciplines seulement et proches qui plus est. Mais il suggère la piste d'une forme de « solidarité interdisciplinaire » qui est avant tout un état d'esprit alimenté par une sensibilité épistémologique. Cette solidarité peut se traduire par des gestes assez « modestes » en apparence. Par exemple :

- Se poser des questions telles que « Comment utilise-t-on la fonction logarithmique dans le secteur de la construction et peut-on l'importer, sans plus, du cours de math ? » (De Witte, Moniteur pédagogique, Uliège).

<sup>5</sup> Respectivement Laurent Zanotto et Annick Looze, à l'époque tous deux enseignants au Collège St Louis de Namur.

- Remobiliser des connaissances de base comme les équations du premier degré, dans une école de commerce, « non par de simples rappels mais en [poussant les étudiants à] créer, manipuler et réfléchir sur les mathématiques à travers les lentilles de l'économie, remodelant la signification même de certains concepts mathématiques [...]» (comme résumé par Job et Gantois, 2018).

On touche là bien sûr à une autre forme de co-disciplinarité que constituent des cours inspirés des « mathématiques mixtes » ainsi appelées depuis la classification faite par Bossut en 1784 des grands domaines des mathématiques partagés en mathématiques pures ou mixtes comme l'acoustique. Il existe aujourd'hui pas mal de recherches en didactique exploitant et/ou analysant la transposition de mathématiques mixtes tels que ceux menés par Artaud ou Bosch ou encore ceux d'Artigue sur la modélisation. Mes collaborateurs et moi-même avons développé des ingénieries longues faisant la part belle à la cinématique pour construire le calcul infinitésimal. Par exemple, nous avons montré en quoi des considérations physiques aident à comprendre que, par exemple, le choix du radian permet de rendre le modèle sinusoïdal adaptable à tout mouvement harmonique non amorti. Mais nous avons aussi montré la nécessité de ménager ce que nous avons défini comme des organisations mathématiques de type « modélisation » (Schneider, 2008) supposant, la plupart du temps, de penser tout autrement la structuration du discours mathématique.

Au-delà de leurs différences, ces exemples illustrent une grande variabilité non seulement dans la gestion du temps, l'organisation des cours, le partage des responsabilités mais aussi en lien avec la teneur et la structuration des enseignements de mathématiques.

## VII. FORMATION DES ENSEIGNANTS

### 1. *Judith Sadjia Njomgang*

Les enseignants du primaire et du secondaire sont formés respectivement dans les écoles normales d'instituteurs de l'enseignement général et les écoles normales supérieures.

La formation initiale dans ces établissements, qui met l'accent sur les matières (Unités d'Enseignement à l'École Normale Supérieure) professionnelles (pédagogie, évaluation, les psy...) ne prend pas en compte l'interdisciplinarité. Par ailleurs, elle est très spécialisée, c'est-à-dire que l'étudiant en mathématiques ne fait que des mathématiques.

En formation continue, *dans la région de l'Adamaoua*, les séminaires régionaux ont une session en plénière avec des enseignants de plusieurs disciplines suivie de sessions en ateliers, où quelques problèmes sont traités dans une perspective interdisciplinaire. Dans les autres régions, l'interdisciplinarité est pratiquement inexistante<sup>6</sup>.

Une aide à l'implémentation de l'interdisciplinarité pourrait être le manuel scolaire dans ce sens qu'il contiendrait des activités dont le traitement permettrait de croiser plusieurs disciplines. Malheureusement, le cloisonnement des disciplines demeure.

Il est à noter que plusieurs manuels scolaires proposent encore une approche par les objectifs.

Ainsi, au Cameroun, l'interdisciplinarité rencontre beaucoup de problèmes dans sa mise en œuvre :

<sup>6</sup> Sources : inspecteurs pédagogiques et enseignants.

- Le cloisonnement des enseignements : on reste encore dans la pédagogie des disciplines. Un passage à la pédagogie des programmes pourrait casser les barrières entre les disciplines et entraîner cette fusion entre elles ;

- Une identité professionnelle construite sur la discipline : « je suis professeur de maths, je suis professeur de français... » ; il y a un refus implicite de penser à enseigner autrement que de rester dans « son domaine de compétence » ;

- L'individualisme régnant au sein de bon nombre de collèges et lycées ;

- Le coût cognitif et temporel de la mise sur pied d'activités interdisciplinaires ;

- La formation des élèves-professeurs qui reste centrée sur la discipline qu'ils vont enseigner. Cela cristallise cette idée de cloisonnement des disciplines;

- La formation à la gestion des activités interdisciplinaires dans la classe ou en para scolaire, qui ne s'improvise pas.

Nous présentons maintenant une expérience de lecture d'énoncés en mathématiques. L'objectif de cette expérience est d'apprendre aux élèves du secondaire à s'engager dans le traitement des problèmes en mathématiques. Les acteurs sont des enseignants de mathématiques et de français. Au niveau du contenu, il s'agit de travailler de façon croisée :

- Les synonymes, les contraires, l'identification des consignes, la reformulation des consignes, l'identification des éléments pertinents d'une consigne...

- La compréhension des théorèmes, de propriétés, savoir à quoi ils servent et à quel moment les utiliser ;

- La recherche des outils cognitifs mathématiques (définition, propriétés, théorèmes) pour le traitement d'une consigne ;

- Le traitement des consignes en mobilisant de façon efficace les outils, en les transformant si nécessaire ;

- La vérification des procédures et contrôle des résultats.

Nous travaillons dans une équipe composée de mathématiciens (didacticiens) et d'enseignants de français.

## 2. *Mangary Ka*

Le Sénégal regorge de structures de formation initiale et continue des enseignants du primaire et du moyen et secondaire général qui dépendent soit du ministère de l'éducation, soit des universités (FASTEF, Ex ENS). Il y a aussi les projets qui s'occupent de la formation spécifique des enseignants dans leurs domaines d'activité.

Actuellement, toutes les structures de formation du ministère sont regroupées dans un même site au niveau régional : les Centres Régionaux de Formation du Personnel de l'Éducation (CRFPE) sous le contrôle de la Direction de la Formation Continue (DFC).

L'Institut de Recherche pour l'Enseignement de la Mathématique, de la physique et de la technologie (IREMPT) dispose de trois équipes disciplinaires qui effectuent des recherches portant sur l'enseignement-apprentissage de ces disciplines. Il sert de tampon entre l'enseignement supérieur et les enseignants de l'élémentaire, du moyen et secondaire. L'IREMPT a entre autres missions, la production des ressources et la formation continue des enseignants.

La FASTEFA a aussi pour missions : la recherche, la formation des professeurs des lycées et collèges, la formation des membres du corps de contrôle et de l'administration scolaire (inspecteurs de l'enseignement élémentaire et de spécialité), professeurs de lycées, professeurs de collèges bivalents : Maths-Sciences physiques ; Maths-SVT. L'université de Saint-Louis quant à elle, possède une UFR qui s'occupe des Sciences de l'Éducation de la formation et du sport.

Dans toutes ces structures, les conditions sont réunies pour la mise en œuvre de l'interdisciplinarité, mais malheureusement tel n'est pas le cas. Il en est de même pour les projets qui travaillent au renforcement de capacités des enseignants.

Or c'est au niveau de l'interdisciplinarité que la méthode devient plus intéressante et fonctionnelle.

En effet, on part d'une discipline considérée, on se demande ou on cherche à voir ce que les disciplines connexes apportent de plus en termes de connaissances, de manière d'appréhender les choses. Il en résulte un croisement fertile à la fois des démarches abordées et des résultats observés en vue de l'enrichissement des informations collectées et par conséquent, une compréhension plus complète, voire systémique, de l'objet étudié.

L'interdisciplinarité croise les démarches scientifiques de chaque discipline en vue d'étudier le même objet, mais dans une perspective plus globale. Certes, le chercheur demeure centré sur un objet d'étude en particulier en partant d'une discipline bien précise, mais sa distance critique sera plus pertinente, lorsqu'il aura intégré initialement les problématiques des autres disciplines mises à contribution.

Au terme de ce tour d'horizon, il s'avère que l'interdisciplinarité tarde à voir le jour au Sénégal. Cela peut s'expliquer par le fait que des études ont montré que le temps de la pédagogie (et de la didactique) est différent de celui des politiques. En effet, les politiques, sous la pression populaire, sont obligés de procéder à un changement des curricula et pour ce faire, ne donnent pas aux experts le temps nécessaire pour étudier les voies et moyens de penser des programmes et des démarches aptes à solutionner définitivement les problèmes évoqués. Ils se contentent de réformer les contenus sans toucher la structure profonde du système (Gilmer, 1971). Comme preuve de ce point de vue, au niveau du primaire, il était question de définir des compétences transversales, mais cela attend toujours, alors que le programme est généralisé depuis plus de 7 ans.

## REFERENCES

- Abassi B. (2006) Réforme de l'éducation et innovation pédagogique en Algérie, Le nouveau dispositif d'évaluation pédagogique : des fondements conceptuels aux implications dans les pratiques évaluatives. *ONPS-UNESCO*, 51-85.
- Abdeljaouad M. (2003) *La formation des enseignants de mathématiques en Tunisie*, Miftah al-Hissab n°101, ATSM.
- Bailly J.-M & Schils J. (1988) *Trois niveaux d'interdisciplinarité dans l'enseignement secondaire*, FNEC, Journée pédagogique, Bruxelles, cité par Valérie Camel et Agnès Fargue-Lelièvre (2009), «Analyse de pratiques interdisciplinaires dans l'enseignement supérieur», *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* [En ligne], 25-2, p.2, URL : <http://ripes.revues.org/188>
- Bouhouch H. & Akrouf M. (2016) *Livre Blanc : projet de réforme du système éducatif*, Mai 2016.
- Cadieux R., Gendron I. & Ledoux, A. (2005a). *Panoramath. Guide en un coup d'œil. A, volume 2*. Anjou : Éditions CEC.



- Cadieux R., Gendron I. & Ledoux A. (2005b). *Panoramath. Manuel, A, volume 2*. Anjou : Éditions CEC.
- Caron F. & Savarad G. (2012). Une expérience avec l'exponentielle. *Bulletin AMQ*, Vol. LII, no 3, pp. 24-41.
- Centre international d'études pédagogiques (CIEP) et al. (2009) *Etude sur les réformes curriculaires par l'approche par compétences en Afrique. Résumés exécutifs des études-pays. (L'étude-pays Tunisie a été réalisée par L.Lafontaine et M.Ben Fatma)* Sèvres, France, juin 2009.
- Clary M. & Giolitto P. (1994) *Profession enseignant - Éduquer à l'environnement*, Paris Hachette.
- Coupal, M. (2005). *À vos maths ! Manuel de l'élève C*. Montréal : Graficor, Chenelière éducation.
- Conseil supérieur de l'éducation (1982). *Le sort des matières dites "secondaires" au primaire (Avis au ministre de l'Éducation)*. Québec: Conseil supérieur de l'éducation.
- Coupal, M., Gascon, B., Lepage, J. & Rouleau, É.; (2005). *À vos maths ! Guide d'accompagnement pédagogique*. Montréal : Graficor, Chenelière éducation.
- Décret n°93/70. (1993). Relatif aux programmes de l'enseignement de base et de l'enseignement secondaire.
- De Keyser M. (2016). *Former les futurs enseignants à l'interdisciplinarité*. In M. De Keyser, J.L. Dufays, J. Plumet & M.E. Ricker (Éds.), *Vers l'interdisciplinarité. Croiser les regards et collaborer dans l'enseignement secondaire*. Louvain-la-Neuve : Cripédis.
- Données Mondiales de l'Éducation, 6ème Edition, 2006-2007,
- Loi n° 91-65 du 29 juillet 1991. (1991). Relative au système éducatif.
- Loi n° 2002-80 du 23 juillet 2002. (2002). Relative à l'orientation de l'éducation et de l'enseignement scolaire.
- Fagnant, A., Jacmin, C. & Sente, I. (2012). Les séminaires d'approche interdisciplinaire. Pourquoi s'intéresser à l'interdisciplinarité dans l'enseignement et dans la formation des enseignants ? *Puzzle, Bulletin n°31*. Liège : CIFEN, 40-48.
- Fourez G. (Dir.), Maingain A. & Dufour B. (2002) *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. Bruxelles : De Boeck.
- Gilmer M. (1971) L'évolution de l'enseignement primaire en Afrique Noire Francophone : une approche qualitative, *Cahiers de l'IPE*, n°21.
- Gouvernement du Québec (2004). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, 1er cycle*. Québec : Ministères de l'éducation.
- Gouvernement du Québec (1964). *Rapport de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec (Rapport Parent). Tome 2 : la structure pédagogique du système scolaire*. Québec : Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec.
- Guay S. Hamel J.-C. & Lemay S. (2005). *Perspective mathématique. Manuel de l'élève, A, volume 1*. Laval : Éditions Grand Duc HRW.
- Guay S. Hamel, J.-C. & Lemay S. (2005). *Perspective mathématique. Manuel de l'enseignant et de l'enseignante. A, volume 1*. Laval : Éditions Grand Duc HRW.
- Hasni A. & Squalli H. (2011). La formation à l'enseignement interdisciplinaire en mathématiques, sciences et technologies : quelles modalités et quels apports ? *Vie pédagogique*, n° 58, p. 33-36.
- Hasni A., Lenoir Y. Larose F. & Squalli H. (2010). *Interdisciplinarité et enseignement des sciences, technologies et mathématiques au premier cycle du secondaire : place; modalités de mise en œuvre; contraintes disciplinaires et institutionnelles. Rapport de recherche. Partie 1. Les résultats de l'enquête par questionnaire*. CREAS, Université de Sherbrooke.

- Jadin, B. (2018). *“Pratiquer des mathématiques citoyennes”*, *Projet de partenariat régendats math/sciences humaine*. Helmo-Liège.
- Job P. & Gantois J.-Y. (2018). Investigating economy as a mean to rejuvenate fossilized mathematical knowledge. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, Volume 10, 248-253.
- Lenoir Y. (1991). *Relations entre interdisciplinarité et intégration des apprentissages dans l’enseignement des programmes d’études du primaire au Québec*, Thèse de doctorat (nouveau régime) en sociologie, Université de Paris 7, Paris.
- Lenoir Y. & Sauvé L. (1998) Interdisciplinarité et formation à l’enseignement primaire et secondaire. *Revue des sciences de l’éducation*, XXIV, n° 1.
- Mc Andrew M. (2001). Immigration et diversité à l’école. Le débat québécois dans une perspective comparative. Montréal: Presses de l’Université de Montréal.
- ME Ministère de l’Education (2002). La nouvelle réforme du système éducatif tunisien. Programme pour la mise en œuvre du projet « Ecole de demain » (2002-2007). Tunis, octobre, 2002.
- MEF Ministère de l’éducation et de la formation (2008), Le développement de l’éducation Rapport national 2004-2008 présenté à la 48<sup>e</sup> session de la Conférence Internationale de l’Education, Genève 2008.
- Roegiers X. (2006) Réforme de l’éducation et innovation pédagogique en Algérie, l’APC dans le système éducatif algérien. *ONPS-UNESCO*, 51-85.
- Schneider M. (2008) *Traité de Didactique des Mathématiques*. Liège : Presses Universitaires de Liège.
- Semri A. (2009) Réforme du système éducatif algérien : À propos de l’articulation entre l’enseignement secondaire et le système LMD de l’enseignement supérieur en mathématiques, Actes du colloque espace mathématique francophone, EMF’09, 06-10 avril 2009, Dakar, Sénégal, *Revue Internationale Francophone*, Numéro Spécial 2010, ISSN0850 – 4806, pp1062 - 1076.
- Squalli H., Theis L., Hasni A. & Benoit D., *L’interdisciplinarité entre mathématiques et sciences à l’école secondaire. Une étude de cas*. Centre de recherche sur l’enseignement et l’apprentissage des sciences, mathématiques et technologie (CREAS). Université de Sherbrooke, Québec, Canada EMF2009.
- <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/2003-v29-n1-rse826/009499ar/>
- [file:///Users/macbookpro/Desktop/ressource\\_interdisciplinarite/Maths%20et%20français%C2%A0-%C2%A0Mathématiques%C2%A0-%C2%A0Éduscol.html](file:///Users/macbookpro/Desktop/ressource_interdisciplinarite/Maths%20et%20français%C2%A0-%C2%A0Mathématiques%C2%A0-%C2%A0Éduscol.html)