

UN REGARD (EXTÉRIEUR) SUR DEUX SYSTÈMES ÉDUCATIFS : LE LEICESTERSHIRE EN ANGLETERRE ET LE CANTON DE NEUCHÂTEL EN SUISSE

Suzette ROUSSET-BERT*

Résumé – Cette présentation, basée sur l'étude des textes officiels et sur des observations concrètes dans les classes, apporte le regard extérieur d'un observateur étranger sur deux systèmes éducatifs, dans le Leicestershire en Angleterre et dans le canton de Neuchâtel en Suisse.

Des critères ont été choisis pour mettre en évidence les spécificités : les niveaux de pilotage, le rôle de l'échelon national ou local, l'importance des évaluations des élèves et des établissements scolaires, l'hétérogénéité des classes ou l'existence de filières.

Ce sera l'occasion de montrer les répercussions éventuelles de ces organisations sur la manière d'enseigner les mathématiques et de rédiger les programmes.

Mots-clé : système éducatif, enseignement des mathématiques, évaluation, pilotage, programme, curriculum.

Abstract – This presentation is based on the study of official documents and classroom observations, and brings an outsider's view of two different education systems: Leicestershire in England and the canton of Neuchâtel in Switzerland.

The following criteria were chosen to highlight the specificity of each system: the management structures, the roles of the local authority and central government, the importance of pupils assessments and school evaluation, the place of mixed ability classes and the existence of course choice.

The aim is to permit the analysis of the possible effects of each organisation on the teaching and learning of mathematics, and on course planning.

Keywords: education system, mathematics teaching and learning, assesment, management, course, curriculum

I. INTRODUCTION

L'objet de cette contribution est d'apporter un regard extérieur sur deux systèmes éducatifs choisis pour leur grande différence en ce qui concerne les niveaux de décision, le rôle des évaluations ainsi que la manière de concevoir l'enseignement des mathématiques. Il ne s'agit en aucune façon d'une présentation exhaustive de chaque système. Cet exposé s'appuie à la fois sur les textes officiels décrivant les curricula et sur des observations concrètes faites dans les classes lors de séjours dans ces deux pays.

1. *Le contexte de ces voyages d'étude*

Quelques mots de mon parcours professionnel sont nécessaires pour comprendre mes centres d'intérêt lors de ces visites. Professeure de mathématiques de 1970 à 1999 successivement à Lyon, Grenoble et Strasbourg, j'ai été également membre des IREM (Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) dans ces trois villes et ai participé à des travaux de recherche en didactique des mathématiques.

Devenue Inspectrice Pédagogique Régionale¹ de mathématiques dans l'Académie de Strasbourg (de 1999 à 2009), j'ai été chargée entre autres tâches de l'exploitation

* IREM de Strasbourg, inspectrice pédagogique régionale honoraire de l'Académie de Strasbourg – France – suzette.rousset@aliceadsl.fr

¹ Un inspecteur pédagogique régional de mathématiques dans le système français est chargé de l'évaluation des enseignants (évaluation individuelle ou évaluation des équipes pédagogiques) et participe à l'évaluation des établissements. Il peut également être chargé d'autres missions telles que la réflexion sur l'organisation de la

pédagogique des résultats des évaluations des élèves et j'ai participé à la mise en place de l'évaluation des établissements scolaires. Dans ce cadre j'ai effectué deux stages en Angleterre l'un organisé par l'Ofsted en 2000 à Manchester, l'autre en 2006 à Nottingham sur le thème de l'évaluation des établissements. A la retraite depuis septembre 2009, j'ai pu prendre le temps de compléter ma réflexion sur le système anglais en passant deux semaines dans le comté de Leicester, partenaire de l'Académie de Strasbourg. Enfin des relations suivies entre l'Académie de Strasbourg et le canton de Neuchâtel à propos de la compétition Mathématiques sans Frontières m'ont permis d'aller observer des classes dans ce canton en novembre 2010.

L'accueil dans chacun des deux pays a été de grande qualité. Les observations de classes, les entretiens avec des responsables du système éducatif, la participation à des séminaires de réflexion ont été très enrichissants.

2. *Quels critères retenir pour une comparaison de systèmes éducatifs ?*

Les critères retenus dans cet exposé ont été choisis parce qu'ils sont d'actualité dans les débats de nombreux pays et parce qu'ils permettent facilement de mettre en évidence des différences. La présentation porte essentiellement sur la **scolarité obligatoire** (jusqu'à 16 ans dans chaque pays). Les deux systèmes sont décrits selon les points de vue suivants :

- les prises de décisions par les différents **niveaux de pilotage** du système, le rôle de l'échelon national (ou fédéral) et des échelons locaux ;
- l'importance des **évaluations** des élèves (tests nationaux ou locaux, examens, évaluation formative et suivi des élèves), l'évaluation des établissements et les répercussions éventuelles sur la manière d'enseigner ;
- l'**hétérogénéité** des classes, l'existence des filières et/ou de groupes de niveaux ;
- les résultats des **évaluations internationales** PISA et leur exploitation dans chaque pays.

C'est à la croisée des chemins entre une approche par le pilotage politique du système et une réflexion didactique sur l'enseignement des mathématiques que se situe cet exposé.

C'est également le regard d'une observatrice française, impliquée pendant de nombreuses années dans les réformes de son propre pays. Un observateur d'un autre pays se serait peut-être attaché à d'autres critères.

II. DESCRIPTION GENERALE DES DEUX SYSTEMES SCOLAIRES

1. *Les différents niveaux de pilotage dans les deux pays : liberté et cadrage*

Au Royaume Uni, il existe des différences importantes entre l'Angleterre, l'Ecosse, l'Irlande du Nord et le pays de Galles. L'exposé est limité aux structures concernant l'Angleterre et les écoles publiques (écoles d'état).

En Angleterre les grandes orientations et le contrôle des résultats sont définis nationalement au sein du Département de l'Éducation dont le responsable est le secrétaire d'état pour l'éducation. Un curriculum national définit les objectifs à atteindre pour l'école primaire et secondaire. A l'échelon des comtés (circonscriptions administratives dans lesquelles les conseillers sont élus), il existe une certaine autonomie de décision. Chaque

formation continue, les résultats des évaluations élèves, la formation professionnelle en lien avec les collectivités locales, la prévention de la violence, l'égalité des chances...

comté possède un service de l'enfance et de la jeunesse dont l'une des compétences est l'organisation des écoles et la mise en place de la politique éducative à l'échelon du comté. Les différences peuvent être importantes d'un comté à l'autre en ce qui concerne l'organisation, par exemple le changement de type d'écoles à 14 ans² en vigueur dans le Leicestershire n'a pas lieu dans le comté voisin, celui de la ville de Leicester. Le comté est également responsable du suivi de la performance des établissements. L'équipe de suivi est composée de « consultants », recrutés par le comté (en général d'anciens professeurs repérés pour leurs compétences), chargés de l'animation pédagogique des établissements. Ils organisent des visites-conseils des enseignants et élaborent des documents pédagogiques pour accompagner les réformes en cours et aider les établissements à améliorer leurs performances.

Les établissements ont également une certaine autonomie dans les choix de formation, dans la répartition de leurs moyens et dans le recrutement de leurs personnels. Les contraintes sont très fortes en matière de résultats. Les établissements reçoivent très régulièrement la visite de l'Ofsted qui évalue leur performance. L'Ofsted, (Office for standards in education) est un organisme indépendant devant rendre des comptes au parlement. Un guide d'évaluation, important en nombre de pages au moment de ma visite mais simplifié depuis janvier 2012, est disponible sur le site de l'Ofsted. Les choix pédagogiques des établissements sont fortement conditionnés par ce modèle d'évaluation.

La confédération helvétique est une fédération de 26 cantons qui ont chacun compétence en matière d'éducation, du moins pour ce qui concerne l'instruction obligatoire. Chaque canton a un parlement élu, un département de l'éducation et un directeur de l'instruction publique parfois appelé ministre. D'un canton à l'autre les systèmes peuvent être très différents : palier d'orientation en fin de la classe 8 ou classes indifférenciées, cursus en trois ou quatre ans au lycée pour obtenir l'examen de maturité. Depuis quelques années la Suisse est engagée dans un processus d'harmonisation, au niveau des régions linguistiques et au niveau fédéral. Le plan d'étude romand marque la volonté d'obtenir en Suisse romande un système scolaire harmonisé. Il est commun à tous les cantons de la Conférence inter-cantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP).

Il existe également un processus d'harmonisation au niveau fédéral, nommé HarmoS. C'est un concordat auquel peuvent adhérer les cantons après décision du parlement cantonal. La Suisse n'ayant pas de ministère de l'éducation au niveau fédéral, l'autorité nationale de coordination est assumée par la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP).

2. Description du système scolaire anglais : un pilotage par les évaluations

Le tableau situé en annexe 1 montre l'organisation du système dans le Leicestershire en mai 2010 lors de mon séjour. Les structures et le passage d'un type d'école à l'autre sont propres au comté, mais les évaluations nationales sont communes à toute l'Angleterre. Ces évaluations fournissent des renseignements sur les acquis des élèves et sont utilisées pour mesurer la performance de chaque établissement à chaque « étape clé ». Dans cette partie, je décris les évaluations en cours lors de mon séjour en tenant compte des évolutions survenues depuis mai 2010. L'organisme régulateur des évaluations n'est plus le même et le curriculum est en cours de réécriture dans le sens d'une simplification des items au profit des connaissances et compétences fondamentales. Cependant la recherche de la performance des établissements reste un objectif affirmé par le ministère et le rôle des évaluations décrit dans ce qui suit reste d'actualité, même si les référentiels vont subir des modifications.

² Voir annexe 1

Description des différentes évaluations

Une première évaluation, « **key stage 1** » mesure les acquis des élèves à l'âge de 7 ans. Les tests émanent en 2010 de l'organisme de régulation des évaluations QCDA.

Les tests sont corrigés localement par les enseignants et envoyés avec les corrections à l'organisme de contrôle.

Le test « **key stage 2** » à l'âge de 11 ans évalue les acquis des élèves en fin d'école primaire. Les tests sont corrigés par des évaluateurs extérieurs et les résultats publiés dans des tables de performance accessibles à tous.

Le test « **key stage 3** » n'était plus obligatoire lors de mon séjour. Il mesurait les acquis des élèves à l'âge de 14-15 ans. En 2010, les établissements volontaires avaient remplacé cette évaluation, à titre expérimental, par une évaluation formative (Assessing Pupil Progress). Cette évaluation a conduit à un suivi très détaillé et un peu pointilliste des différents items du curriculum dans des tableaux informatisés.

Le GCSE (General Certificate of Secondary Education), obtenu à l'âge de 16 ans, joue un vrai rôle de certificat de fin de scolarité obligatoire. Il est important pour la suite des études et les résultats seront demandés chaque fois que l'élève présentera son dossier pour s'inscrire à une formation. Cet examen consiste en une série de tests standards écrits ou oraux (langues), passés en plusieurs fois lors des années 10 et 11. Certaines disciplines sont obligatoires, d'autres sont optionnelles.

Les tests écrits sont élaborés par des « agences d'examen » (AQA et Edexcel sont les plus employées dans le Leicestershire). Les sujets d'examen sont achetés à ces agences par les établissements ainsi que les livres qui préparent à ces examens. Les tests sont corrigés par des correcteurs extérieurs recrutés et payés par l'agence. **Les résultats des établissements sont publiés dans des tables de performance accessibles à tous.**

Pour chacune des disciplines présentées à l'examen, on obtient un GCSE avec une mention codifiée de A (le meilleur) à G. Les certificats sont donnés de manière indépendante dans chaque discipline. Les sujets d'examens sont différents suivant que les élèves se présentent à l'examen de niveau supérieur, « higher » correspondant aux mentions allant de A à C ou bien à l'examen de niveau « foundation », pour lequel les mentions attendues vont de C à G. Ce sont les enseignants de la discipline qui décident dès l'année 10 le niveau du diplôme auquel ils présenteront leurs élèves.

Les élèves orientés dans des sections professionnelles peuvent améliorer leurs résultats du GCSE au cours de leurs études professionnelles en repassant des épreuves ou en rendant des travaux complémentaires, ce qui représente une souplesse intéressante du système.

La nature des évaluations et leur rôle de mesure de la performance conditionnent en grande partie l'enseignement dans les classes. En mathématiques, les épreuves d'examens du GCSE sont des tests standards composés de questions courtes, assez souvent présentées sous forme de QCM. Les réponses attendues sont ponctuelles et ne nécessitent que très rarement une argumentation rédigée. L'enseignement est par conséquent un peu standardisé, très découpé en micro-savoirs, essentiellement guidé par la réussite à des tests techniques. Mais un des points positifs de cette focalisation sur la performance est le fait que les enseignants soient très concernés par la réussite individuelle de chacun de leurs élèves.

Le A-level est passé à l'âge de 18 ans. Pour cet examen, les élèves sont totalement libres de choisir les disciplines (en général quatre ou cinq). Aucune matière n'est obligatoire. Pour chaque discipline, on obtient une mention. Le choix des disciplines est très déterminant pour l'inscription à l'université. L'entrée à l'université est sélective et l'acceptation d'un étudiant

dans une « bonne » université dépend des mentions obtenues au A-level (des niveaux A*, A ou B sont bien souvent demandés).

Les examens de niveau professionnel (National Vocational Qualification) peuvent être obtenus selon cinq niveaux de qualification. Ces examens se préparent la plupart du temps dans les « colleges of further education », gros établissements offrant de nombreuses formations et délivrant aussi des A-level. Cette variété de formations offertes dans le même établissement rend le système assez souple et les passages d'un niveau de qualification à l'autre sont assez aisés. Il existe aussi une voie de formation par apprentissage très développée dans le pays.

3. Description du système scolaire dans le canton de Neuchâtel

Le tableau placé en annexe 2, précise l'organisation dans le canton de Neuchâtel en 2011-2012. La dénomination des degrés n'est pas tout à fait la même que lors de mon séjour puisque l'enseignement est désormais obligatoire de 4 ans à 16 ans. **L'organisation se caractérise actuellement par un palier d'orientation au niveau du degré 8.**

En Suisse il existe trois types d'organisation : un palier d'orientation au degré 8 (cantons de Vaud, Neuchâtel, Fribourg et Berne francophone), un système hétérogène (Jura) et un système mixte alliant système homogène à filières et système hétérogène avec des niveaux dans certaines disciplines.

Dans le canton de Neuchâtel, l'enseignement lors du degré 8 est commun pour tous les élèves. Il est réparti entre deux maîtres principaux appelés maîtres d'orientation pour les branches générales et des maîtres spécialisés pour certaines disciplines (EPS, activités manuelles, dessin artistique, éducation musicale). Au terme de la classe d'orientation, l'élève est orienté vers l'une des trois sections prévues au cycle 3 sur la base de trois critères de même importance :

- les moyennes annuelles des notes obtenues dans les disciplines comptant pour la promotion ;
- le préavis du conseil de classe ;
- les résultats obtenus aux épreuves cantonales d'orientation en mathématiques, en français et en allemand.

Les épreuves cantonales d'orientation sont des QCM corrigés informatiquement.

Pour un petit nombre d'élèves, ayant déjà éprouvé des difficultés d'apprentissage et ayant souvent un retard scolaire, la première année secondaire se passe en classe de transition. Ces élèves ne sont pas soumis aux épreuves cantonales d'orientation.

- **La section préprofessionnelle**, dans laquelle l'enseignement est confié à des maîtres généralistes, prépare les élèves à une entrée en apprentissage. Par un raccordement d'une année, certains élèves peuvent également accéder aux formations dans des écoles professionnelles du type école supérieure de commerce ou école de culture générale préparant notamment aux formations paramédicales et sociales.
- **La section moderne** se caractérise surtout par l'enseignement des langues étrangères. L'enseignement est confié à des maîtres spécialistes chargés d'enseigner une ou plusieurs disciplines. Elle permet d'accéder aux formations dans des écoles professionnelles du type école supérieure de commerce, école de culture générale préparant notamment aux formations paramédicales et sociales, écoles techniques.

- **La section maturité.** L'enseignement est confié à des maîtres spécialistes. L'enseignement est orienté vers les études longues visant l'obtention d'une maturité gymnasiale ou professionnelle, avec poursuite des études à l'Université, dans les écoles polytechniques ou les hautes écoles spécialisées. Les autres formations restent naturellement ouvertes.
- **Seuls 30 à 40% des élèves sont orientés en maturités.** Cette orientation précoce n'est pas vécue en Suisse de manière négative comme elle pourrait l'être dans d'autres pays car les élèves orientés en section professionnelle et moderne ont de nombreux débouchés pour leurs études ultérieures.

Au lycée général, les élèves préparent l'examen de maturités. Ce dernier est composé d'un tronc commun, onze matières fondamentales dont certaines sont à choix (comme en mathématiques par exemple) et de deux options. Les options ne sont pas déterminantes pour l'accès aux études universitaires même si certaines sont conseillées en fonction du projet d'études supérieures

Chaque lycée élabore lui-même ses propres sujets. Le lycée doit au préalable satisfaire à un certain nombre de conditions pour que les maturités qu'il délivre aux élèves soient reconnues au niveau fédéral. La correction des copies ainsi que les oraux sont pris en charge par les enseignants de l'établissement accompagnés d'experts extérieurs.

Dans les **écoles techniques,** les élèves peuvent suivre des cursus diversifiés (voie rapide, voie échelonnée) pour obtenir un certificat fédéral de capacité (CFC) ou une maturité professionnelle. Le CFC est fédéral, donc il existe des directives harmonisées pour tous les cantons et un référentiel précis pour l'examen

L'entrée à l'université est en général non sélective (sauf exception) et l'entrée dans les grandes écoles se fait sur dossier.

4. Les résultats de l'enquête *PISA*

	Compréhension de l'écrit	Culture mathématique	Culture scientifique
Moyenne OCDE	493	496	501
Suisse	501	534	517
France	496	497	498
Royaume Uni	494	492	514

Le programme PISA n'est qu'un prisme parmi d'autres pour comparer les résultats des pays. Ses études statistiques détaillées sont riches d'enseignements mais le programme ne teste qu'un certain type de compétences qui ne suffisent pas, à elles seules, à décrire l'efficacité d'un système. Si les résultats de PISA 2009 sont mentionnés dans cette étude, **c'est parce qu'ils participent à la réflexion sur l'évaluation des élèves et parce que l'analyse qui en est faite dans chacun des pays influence, à des degrés divers, les réformes en cours.** Les résultats de la France ont été rajoutés au tableau comme élément supplémentaire de comparaison.

Les résultats des tests étant obtenus sur la base d'un échantillon de 5000 élèves, chaque moyenne de résultats est entachée d'une marge d'erreur estimée à +/- 5 points. La Suisse a ainsi des résultats significativement supérieurs à la moyenne de l'OCDE dans les domaines des mathématiques et des sciences. Les résultats du canton de Neuchâtel ne diffèrent pas des résultats moyens de la Suisse. Les résultats du Royaume Uni sont significativement supérieurs en sciences mais sont comparables à ceux de l'OCDE dans les deux autres domaines, la

France se situant pour les trois domaines dans la moyenne de l'OCDE. La recherche d'explications à ces différences dépasse le cadre de ce texte. Le lecteur intéressé peut se reporter au rapport PISA 2009 de l'OCDE qui donne des éléments de comparaison très intéressants en matière de dispersion des résultats, de milieu socio-économique et culturel, d'ascendance allochtone ou autochtone de l'élève, d'influence du contexte scolaire...

L'enquête a été exploitée dans chacun des pays au travers de documents essentiellement destinés aux décideurs.

Le rapport « viewing the united Kingdom school system through the prism of PISA » disponible en ligne, reprend les conclusions générales de PISA en les personnalisant au Royaume Uni sans procéder à des études régionales. On trouve dans une autre étude publiée sur le site du département de l'éducation quelques éléments comparatifs entre les différentes composantes du Royaume Uni. Les études restent essentiellement statistiques. Le programme PISA ne semble pas avoir entraîné d'intenses bouleversements à propos de la définition des compétences (sauf peut-être une réflexion plus approfondie sur les « *funktional skills* »), mais il est vrai que le curriculum anglais est déjà organisé en différents niveaux de compétences qui ressemblent à ceux définis dans PISA et que la démarche du programme est assez familière aux pays anglo-saxons.

En Suisse, l'enquête internationale est complétée par une enquête plus spécifique dans les régions et les cantons, portant sur un échantillon d'élèves de 11^{ème} année (anciennement 9^{ème} année avant l'harmonisation). Les deux populations ne se recouvrent pas exactement puisque le nombre d'élèves fréquentant le degré 11 et ayant 15 ans n'est pas exactement le même dans chaque canton en fonction des choix concernant l'orientation.

Ce rapport très riche, intitulé « PISA 2009, les compétences des jeunes romands » est disponible en ligne. Une description des performances y est établie en fonction des contextes cantonaux. Dans les cantons qui ont des filières, on remarque un large recouvrement des performances entre les trois filières. Mais les performances moyennes peuvent être semblables alors même que les organisations scolaires sont différentes. Des niveaux d'explication sont recherchés afin d'apporter un éclairage sur les remédiations possibles.

La Suisse n'ayant pas d'évaluations institutionnelles obligatoires au cours de la scolarité, ce sont les résultats détaillés suivant les cantons de l'enquête PISA qui apportent des éléments sur la réussite des élèves.

Pas plus que pour l'Angleterre, l'étude officielle ne comprend de travail plus didactique sur les enseignements de PISA concernant les compétences et connaissances des élèves. De manière générale, dans la plupart des pays, les études sur PISA s'adressent aux décideurs et restent très centrées sur des indicateurs généraux. Elles ne mettent pas en relation les résultats avec la manière d'enseigner la discipline ou de concevoir la progression des apprentissages, étude complémentaire qui resterait à faire et apporterait sans doute des éclairages nouveaux.

III. DEVELOPPEMENT DES MATHÉMATIQUES A TRAVERS LES PROGRAMMES

Pour chacun des deux pays, les documents concernant l'enseignement des mathématiques sont présentés sous forme **d'objectifs à atteindre sur plusieurs années** (et non pas un programme détaillé par année comme dans d'autres pays) mais cette apparente ressemblance, cache de grandes différences dans la conception de l'enseignement des mathématiques. Il est également intéressant de repérer le vocabulaire employé (cibles, objectifs, attentes, progressions, standards, performance...) même si le cadre restreint de cette étude ne me permet pas d'aller plus loin dans l'analyse de ces différences de vocabulaires.

La présentation sera centrée sur les attendus à l'âge de 14-15 ans (cohérence avec la réflexion sur PISA).

Dans le canton de Neuchâtel, au moment de mon séjour, les grands objectifs de l'enseignement des disciplines étaient présentés dans le plan d'étude neuchâtelois, version un peu personnalisée au canton du plan d'étude romand. C'est désormais adopté le plan d'études romand qui a été adopté.

Les mathématiques font partie d'un **domaine commun « mathématiques et sciences de la nature »** domaine dont le but est de développer la résolution de problèmes et la posture scientifique. La pratique des mathématiques et des sciences de la nature implique la connaissance de notions la compréhension de concepts et une posture intellectuelle spécifique au domaine. L'entrée par la résolution de problèmes est très présente. On y décrit également comment le domaine contribue au développement des capacités transversales.

Les mathématiques sont elles-mêmes divisées en cinq champs : espace, nombres, opérations, grandeurs et mesures, modélisation, ce dernier champ étant commun aux mathématiques et aux sciences de la nature. La thématique « grandeurs et mesures », rattachée aux mathématiques se développe aussi au travers des sciences de la nature.

A l'intérieur des cinq champs, des modules spécifiques pour chaque cycle décrivent à la fois **les progressions dans les apprentissages concernant chaque thème mathématique et les attentes en fin de cycle.**

La progression des apprentissages (9^{ème}, 10^{ème} et 11^{ème} années) est déclinée en fonction de plusieurs niveaux de difficulté et de complexité : apprentissages communs, apprentissages complémentaires de niveaux de difficultés spécifiques. Les attentes en fin de cycle sont déclinées selon une logique identique.

Cette double entrée, par les progressions dans les apprentissages en tenant compte des travaux de recherche en didactique des mathématiques et par les attentes en cours et en fin de cycles est particulièrement intéressante. L'exemple de l'algèbre illustrera ces propos.

En Angleterre, l'écriture des documents fixant les objectifs est totalement différente.

Sont étudiés ici les documents présents sur le site officiel du ministère au mois de février 2012 qui reprennent en partie les documents en vigueur lors de mon séjour. On rappelle que le curriculum national est organisé selon quatre évaluations à des étapes clés (voir paragraphe II 1). En attendant une révision des objectifs annoncée pour 2014, le curriculum reste en vigueur et nous étudierons plus spécifiquement le document relatif au « key stage 3 » qui s'intéresse aux compétences des élèves à l'âge de 14 ans. Les programmes proposés définissent des **cibles** à atteindre et les **standards attendus** en ce qui concerne la performance des élèves.

Une première partie précise les objectifs généraux assignés aux mathématiques : une habitude de pensée que l'on pourra utiliser au travail, dans les affaires et la finance, et permettant la prise de décision personnelle du citoyen. Le texte fait également mention de la puissance des mathématiques pour décrire le monde, du plaisir de la recherche de solution et de l'aspect créatif des mathématiques.

La suite du document décrit les concepts clés des mathématiques et les processus et méthodes clés. Dans ces processus clés, on peut distinguer la capacité à représenter un problème sous forme mathématique, l'usage du raisonnement mathématique, l'usage de procédures mathématiques appropriées, l'interprétation des résultats, la communication et la réflexion sur les différentes approches d'un problème.

Une troisième partie présente les contenus, répartis en trois champs : nombres et algèbre, géométrie et mesures, statistiques. Pour chacun de ces trois champs ainsi que pour le domaine général « méthodes mathématiques et applications », les attendus sont décrits en termes de niveaux à atteindre : pour les études secondaires, les niveaux sont au nombre de six. Ils sont nommés niveaux 4, 5, 6, 7, 8 puis niveau de performance exceptionnelle.

Dans ce texte, il n'y a pas d'entrée par la progression des apprentissages en fonction des notions et concepts mathématiques étudiés. Les indications pédagogiques sont données dans d'autres documents que celui du curriculum national, séparant ainsi les objectifs à atteindre et les commentaires pédagogiques.

IV. L'ETUDE DU THEME DE L'ALGÈBRE A TRAVERS LES MANUELS

Ce paragraphe s'appuie sur l'étude détaillée des textes de programme et sur l'analyse de deux ouvrages anglais et d'un ouvrage suisse dont les références figurent en annexe.

L'algèbre est un domaine intéressant pour révéler les différences de conceptions de l'enseignement des mathématiques. De nombreuses études didactiques ont en effet montré la difficulté pour les élèves de passer du registre sémiotique de la langue naturelle à celui des écritures algébriques (le terme de registre étant employé au sens de R Duval) et les difficultés liées aux différents usages de la lettre (inconnue, indéterminée, variable).

En Angleterre, l'algèbre est présentée en une ligne dans le domaine « number and algebra » sous la forme « algebra as generalised arithmetic ». Les objectifs à atteindre dans ce domaine sont assez techniques : calculs sur des formules simples, usage approprié des parenthèses, expression littérale des termes d'une suite, résolution d'équations et de systèmes. Dans le niveau de performance exceptionnel seulement, on voit apparaître « exprimer des lois générales sous une forme symbolique ».

L'examen du livre Edexcel GCSE (pour le niveau de base) montre que l'introduction de l'algèbre n'est pas accompagnée d'activités donnant du sens à l'usage de la lettre. Le passage entre la manipulation des nombres et celle des lettres se fait par une analogie formelle rapide. Le livre propose très vite des manipulations techniques dans le registre des écritures algébriques. Suivent quelques exercices, peu nombreux, de transcription d'expressions en langue naturelle dans le langage algébrique.

L'ouvrage « GCSE for middle sets » n'est guère différent dans sa présentation initiale de l'algèbre mais il propose ensuite quelques exemples de preuves utilisant l'algèbre et des problèmes posés dans le cadre géométrique pour lesquels l'algèbre apparaît comme un outil de résolution.

En Suisse, le module 3.3 intitulé « résoudre des problèmes numériques et algébriques » détaille comment mobiliser l'algèbre comme outil de calcul, de preuve ou de généralisation. Il signale que la lettre peut avoir trois statuts différents : indéterminée lors du calcul polynomial, variable dans une expression fonctionnelle ou une formule, inconnue dans une équation. L'attention est attirée sur la différence entre le sens procédural et le sens relationnel du signe =.

Le programme mentionne explicitement l'élaboration d'expressions littérales à partir d'énoncés de problèmes, de figures géométriques ou d'expressions verbales. Des indications pédagogiques signalent les erreurs classiques des élèves à propos desquelles il convient de faire un travail d'invalidation.

L'ouvrage utilisé dans toute la Suisse romande comporte un tome complet consacré à l'algèbre pour les trois années. Il propose une progression pédagogique et contient de

nombreux problèmes destinés à faire travailler tous les aspects du calcul algébrique : passage de l'expression française à l'écriture littérale, programmes de calculs, résolution d'équations.

V. CONCLUSION

Cette contribution privilégie une étude comparée suivant quelques critères choisis parce qu'ils sont au cœur des débats actuels sur l'enseignement des mathématiques dans l'ensemble des pays. Elle montre la diversité et la complexité des systèmes éducatifs, chacun ayant des contraintes fortes et des sphères de liberté situées à des niveaux différents.

L'Angleterre est un système éducatif piloté par les évaluations mais dans lequel les pouvoirs locaux et les établissements ont une certaine liberté pédagogique. Le système reste souple pour les élèves et leur permet facilement des changements de cursus.

La Suisse est une fédération de cantons attachés pour des raisons historiques à leurs propres systèmes éducatifs, engagés actuellement dans un processus d'harmonisation respectant les spécificités de chaque canton. La réflexion sur l'existence ou non de filières conduira sans doute à adopter un système mixte dans l'avenir.

Dans chacun des deux pays les objectifs à atteindre en fin de cycle en mathématiques sont déclinés dans des documents de natures très différentes : une entrée par les niveaux de performance des élèves pour l'Angleterre, une entrée double pour le plan d'études romand à la fois par les attentes en fin de cycle et par la progression des apprentissages.

Les observations dans les classes en mathématiques viennent confirmer les tendances repérées dans les textes de cadrage : dans un cas, un enseignement des mathématiques pragmatique, un peu standardisé, avec une attention particulière portée aux niveaux de performance des élèves et à la manière de les faire progresser, dans l'autre cas, un enseignement plus créatif riche d'une palette plus variée d'entrées dans les problèmes de recherche. Les études dont nous disposons ne permettent pas à ce jour de définir des causalités entre les organisations des systèmes et les différentes conceptions de l'enseignement des mathématiques d'une part et les résultats des élèves d'autre part.

Ce que nous retiendrons d'un travail de comparaison est la richesse et la complexité de chaque système et la possibilité de s'inspirer d'idées intéressantes dans chacun d'entre eux.

REFERENCES

Duval R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et sciences cognitives* 5.

DEPARTMENT FOR EDUCATION

- *Teaching and learning, secondary curriculum subjects*
<http://www.education.gov.uk/schools/teachingandlearning/curriculum/secondary>
- *Statistical release*
<http://media.education.gov.uk/assets/files/pdf/osr292010pdf.pdf>

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DOCUMENTATION PEDAGOGIQUE, NEUCHÂTEL, coordination Nidegger C. PISA 2009, les compétences des jeunes romands.

http://www.irdp.ch/recherche/pisa/2009/pisa_2009_%20rapport_romand.pdf

INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION (2011), *PISA ce que l'on en sait et ce que l'on en fait*, dossier n°66.

LEICESTERSHIRE COUNTY COUNCIL, *Education and learning*

<http://www.leics.gov.uk/index/education.htm>

OCDE

- *PISA 2009 report, volume I et II* :
http://www.oecd.org/document/61/0,3746,en_32252351_32235731_46567613_1_1_1_1,00.html
- *Viewing the United Kingdom school system through the prism of PISA*
<http://www.oecd.org/dataoecd/33/8/46624007.pdf>

OFSTED, framework for school inspections

<http://www.ofsted.gov.uk/resources/framework-for-school-inspection-january-2012>

Ouvrages scolaires

AQA, GCSE, Mathematics for middle sets, series editor Glyn Payne.

EDEXCEL GCSE, Mathematics, Linear, Foundation, student book, series editor Graham Cumming.

Chastellain M., Calame J., Brechets M. Conférence Inter-cantonale de la Suisse romande et du Tessin. Calcul littéral. Mathématiques 7, 8, 9.

ANNEXE 1 : ORGANISATION DANS LE LEICESTERSHIRE (MAI 2010)

Ages des élèves à l'entrée	Leicestershire			France		
	Écoles	classes	Évaluations nationales	Écoles	classes	Évaluations nationales
3 ans	Infant school			École maternelle	Petite section	
4 ans		reception			Moyenne section	
5 ans		Année 1			Grande section	
6 ans		Année 2	Key stage 1 : évaluation des acquis des élèves en fin d'année	École primaire	CP préparatoire classe	
7 ans	Année 3		CE1 cours élémentaire 1 ^{ère} année		Evaluation des acquis des élèves Attestation de la maîtrise des compétences du socle commun palier 1	
8 ans	Année 4		CE2 cours élémentaire 2 ^{ème} année			
9 ans	Année 5		CM1 cours moyen 1 ^{ère} année			
10 ans	Junior school	Année 6	Key stage 2 : évaluation des acquis des élèves en fin d'année	CM2 cours moyen 2 ^{ème} année	Evaluation des acquis des élèves Attestation de la maîtrise des compétences du socle commun palier 2	
11 ans		Année 7		6 ^{ème}		
12 ans	High School	Année 8		5 ^{ème}		
13 ans		Année 9		4 ^{ème}		
14 ans	Upper School Orientation possible au College of further education après 16 ans	Année 10		3 ^{ème}	DNB(15 ans) diplôme national du brevet Attestation de la maîtrise des compétences du socle commun palier 3	
15 ans		Année 11	GCSE (16ans) General certificate of secondary education	Lycée d'enseignement général	2 ^{nde}	
16 ans		Année 12			1 ^{ère}	
17 ans		Année 13	A-Level (18ans) ou diplôme professionnel	ou lycée professionnel	terminale	Baccalauréat général (18 ans) ou diplôme professionnel

ANNEXE 2 : ORGANISATION DANS LE CANTON DE NEUCHÂTEL (2011 – 2012)

Age normal à l'entrée	degré	Cycles			
4 ans	1	Cycle 1			
5 ans	2				
6 ans	3				
7 ans	4				
8 ans	5	Cycle 2			
9 ans	6				
10ans	7				
11ans	8	Classe d'orientation (<i>rattachée à l'école primaire bien que dans les locaux du secondaire</i>)	Classe de transition		
Cycle 3 : école secondaire I					
12 ans	9	maturités	moderne	Prépro- fessionnelle	Classes terminales
13 ans	10				
14ans	11				
	12	Classes complémentaires ou de raccordement (rattachées au secondaire II)			
Secondaire II					
15 ans		Lycée	Ecole de culture générale	Écoles professionnelles, écoles de métier, lycées d'enseignement professionnel	
16 ans					
17ans					
		Obtention d'une maturité gymnasiale en fin de cycle (18ans)	<i>Certificat de culture générale</i>	<i>Certificats fédéraux de capacité Diplôme de commerce, maturité professionnelle</i>	