

L'enseignement et l'apprentissage des mathématiques



**Conseil de l'Éducation
et de la Formation**

L'enseignement-apprentissage des mathématiques

**Avis 132
Conseil du 26 février 2016**

Avertissement :

En application du décret relatif à la féminisation des noms de métiers, fonctions, grades ou titres, du 21 juin 1993, le CEF tient à préciser que, pour des raisons de lisibilité, ces noms exprimés au masculin doivent systématiquement se lire au masculin et au féminin.

1. Préambule

L'enseignement et l'apprentissage des mathématiques constituent un enjeu d'importance tant au niveau international et européen qu'au niveau belge francophone :

- ▶ pour l'OCDE, la « culture mathématique »¹ fait partie des trois domaines soumis à l'enquête comparative PISA ;
- ▶ pour l'Union Européenne, la compétence mathématique et les compétences de base en sciences et technologies² constituent une des « huit compétences-clés » de la recommandation 2006/962/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 sur « Les compétences-clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie ». Un des critères de référence du programme « Education et Formation 2020 » concerne entre autre les mathématiques : réduire, d'ici la fin de la décennie, à 15% la proportion d'élèves de 15 ans ayant une maîtrise insuffisante des mathématiques, des sciences et de la lecture ;
- ▶ pour le « Pacte pour un Enseignement d'Excellence » lancé en Belgique francophone par la Ministre de l'Enseignement obligatoire, l'insuffisance de la maîtrise par le plus grand nombre des savoirs et des compétences en mathématiques continue de constituer un problème en termes de qualité et d'équité, en dépit des progrès observés dans les résultats PISA entre 2000 et 2012.

Etant donné l'importance de l'enjeu, il paraît souhaitable que le Conseil de l'Education et de la Formation formule des recommandations afin d'améliorer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques en termes d'efficacité et d'équité.

¹ La capacité d'un individu à formuler, employer et interpréter des mathématiques dans un éventail de contextes, soit de se livrer à un raisonnement mathématique et d'utiliser des concepts, procédures, faits et outils mathématiques pour décrire, expliquer et prévoir des phénomènes. Elle aide les individus à comprendre le rôle que les mathématiques jouent dans le monde et à se comporter en citoyens constructifs, engagés et réfléchis, c'est-à-dire à poser des jugements et à prendre des décisions en toute connaissance de cause.

² La compétence mathématique est l'aptitude à développer et appliquer un raisonnement mathématique en vue de résoudre divers problèmes de la vie quotidienne, l'accent étant mis sur le raisonnement, l'activité et le savoir. Les compétences de base en sciences et technologies renvoient à la maîtrise, à l'emploi et à l'application des connaissances et méthodologies servant à expliquer le monde de la nature. Elles supposent une compréhension des changements liés à l'activité humaine et à la responsabilité de tout individu en tant que citoyen.

2. Les Constats :

Considérant :

Les facteurs et mécanismes déterminant les performances et les écarts de performances en mathématique pour les élèves jusqu'à 15 ans en FWB :

1. L'appartenance *de facto* du système de la FWB au modèle de la « séparation » basé sur l'existence de filières précoces proposant des curricula distincts vers lesquelles les élèves sont orientés en fonction de leurs résultats scolaires, ainsi que le rôle du redoublement comme moyen privilégié de gestion de l'hétérogénéité des élèves confirmé notamment sur base des résultats au test PISA 2012 en mathématiques ainsi que sur base des résultats aux épreuves externes de la FWB en lien avec le CEB et le CE1D. A cet égard, il est apparu que les mathématiques jouent un rôle de « point de cristallisation des dysfonctionnements » d'un système qui vise officiellement la réussite pour tous et qui, *de facto*, reproduit une logique de ségrégation et de relégation.
2. L'existence d'un mécanisme renforçant les inégalités entre élèves en lien direct avec le manque de précision des curriculums officiels.
3. Le fait que la réussite des élèves ne soit pas seulement une affaire de système éducatif et de curriculums prescrits : les pratiques d'enseignement en mathématiques peuvent également influencer les résultats des élèves, de manière variable selon les contextes et les situations d'enseignement-apprentissage (les relations professeur-élèves, les relations des élèves entre eux, les relations avec les parents, le contexte propre à l'élève - ses connaissances antérieures, son milieu socio-économique, son « style cognitif », etc. - mais aussi le contexte propre à l'enseignant - sa situation personnelle, ses croyances, sa formation, les principes méthodologiques auxquels il se réfère, etc.). En particulier, il n'y a pas d'égalité entre les filles et les garçons dans le système scolaire : des différences d'attentes et des différences d'attitudes vis-à-vis des filles et des garçons marquent les pratiques des enseignants. Les filles ont de moins bon résultats en mathématiques alors qu'elles sont plus performantes dans les autres domaines.

Les enseignements des comparaisons entre le système de la FWB et celui de la Flandre d'une part, et entre le système de la FWB et celui de la Pologne d'autre part :

4. Différents facteurs et mécanismes interviennent dans l'efficacité et l'équité de l'enseignement-apprentissage des mathématiques. Certains sont mesurables et permettent de mettre en évidence des corrélations ; il ne s'agit toutefois pas de liens de causalité. Ceux-ci restent des « hypothèses falsifiables » qui peuvent être infirmés par l'absence de lien statistique. D'autres ne sont pas mesurables et constituent une information qualitative et de témoignage. Il n'y a donc pas de « recette miracle » qu'une approche comparative permettrait de découvrir mais un ensemble d'hypothèses plus ou moins corroborées.
5. Les comparaisons entre la FWB et la Flandre d'une part, et entre la FWB et la Pologne d'autre part, rejoignent les constats établis par Nathalie Mons dans sa classification des systèmes éducatifs : les systèmes dits de la « séparation » ne sont pas équitables et la FWB n'est pas sortie de ce modèle en dépit des réformes successives visant plus d'équité.

Toutefois, un système de la « séparation » peut être plus efficace qu'un autre. En Flandre, l'hétérogénéité est principalement gérée par la filiarisation, les élèves forts de l'enseignement général étant préparés à atteindre des objectifs d'apprentissage d'un niveau élevé. Les élèves faibles regroupés dans l'enseignement qualifiant atteignent les objectifs de base. La variabilité entre écoles au sein des filières est faible.

6. Il est possible de changer un système d'enseignement basé sur le principe de la « séparation » pour le rendre plus proche du système de « l'intégration individualisée » afin de promouvoir à la fois l'efficacité et l'équité, en gérant l'hétérogénéité au sein des établissements par des pratiques d'enseignement adaptées sans passer par le redoublement ni par la relégation ;
7. Il est souhaitable de veiller à la cohérence dans les réformes. Celles réalisées en Pologne, comme le notent Dominique LAFONTAINE et Ariane BAYE, a porté « sur les trois éléments clés qui influent sur la qualité de l'éducation, son efficacité et son équité : les structures, le curriculum et le pilotage » , trois éléments auxquels il faut sans doute rajouter la professionnalisation des enseignants, en précisant que le pilotage s'appuie notamment sur une évaluation des établissements dans une approche plutôt de type « qualité » ;
8. L'absence de mixité sociale en FWB comme en Flandre, en lien avec une logique systémique de relégation et de ségrégation, constitue un facteur crucial dans la détermination des inégalités scolaires. Celui-ci se combine cependant à d'autres phénomènes dont il ne faudrait pas négliger l'importance car ils sont aussi liés à des mécanismes qui empêchent l'école de jouer son rôle d' « ascenseur social », notamment : les investissements financiers et humains, les pratiques des enseignants et leurs méthodes de référence, l'autonomie des établissements, le contenu des curriculums ainsi que la motivation et les mentalités des acteurs.

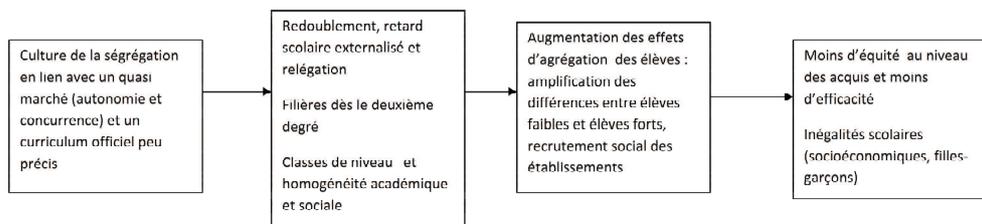
Quelle est l'influence de chacun de ces phénomènes sur la réduction ou l'augmentation des inégalités scolaires ? Elle est difficile à déterminer car les corrélations ne sont pas des rapports de causalité. Par conséquent, il semble plus prudent de considérer cet ensemble de déterminants comme une « boîte noire » sur laquelle il est souhaitable d'agir pour améliorer la qualité du système d'enseignement des mathématiques comme celui des autres disciplines.

9. Dans un contexte d'autonomie laissée aux établissements scolaires, l'information sur les résultats des épreuves externes (« effet miroir ») et autres indicateurs n'induit pas automatiquement des décisions susceptibles d'améliorer les pratiques pour plus d'efficacité et plus d'équité. En Flandre, un système de gestion de la qualité sans recours à des épreuves externes permet d'obtenir au sein des filières des résultats relativement homogènes et de qualité. En Pologne, les deux approches (épreuves externes et gestion de la qualité) sont combinées, ce qui permet à la fois de mettre tous les élèves sur le même pied face à l'évaluation et d'améliorer la réussite de tous. Une telle approche repose sur la clarté du curriculum prescrit ainsi que sur les acquis de la formation initiale et continue des enseignants en lien avec leur professionnalisation.

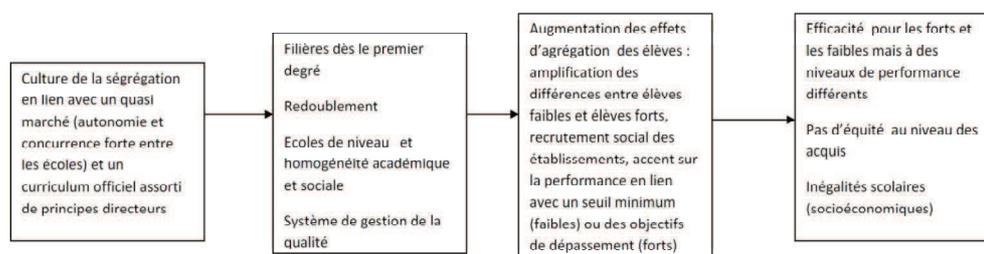
10. Les comparaisons confirment le rôle essentiel de l'enseignant qui peut agir favorablement ou non sur les apprentissages. Les témoignages des acteurs intermédiaires de FWB, de Flandre et de Pologne montrent qu'il n'existe pas une méthode plus efficace qu'une autre et que les pratiques ne se réduisent pas aux méthodes. Ils font apparaître des points d'attention communs pour l'enseignant en mathématiques, et notamment : guider et soutenir l'élève en ne le laissant pas seul face à des situations d'apprentissage, donner du sens aux apprentissages, assurer les savoirs de base, viser in fine la résolution de problèmes, choisir les modalités d'enseignement-apprentissage et d'évaluation les plus pertinentes eu égard aux objectifs et au public dans sa diversité (en faisant attention aux caractéristiques des élèves), et assurer la continuité dans les apprentissages en veillant à la construction progressive des objets mathématiques (prise en compte des paliers de maîtrise des élèves, gestion des sauts conceptuels, etc.).

L'analyse des comparaisons est soutenue par les schémas suivants :

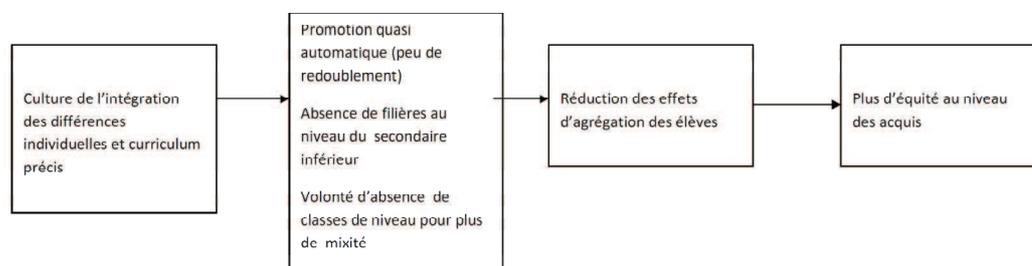
Le modèle d'intelligibilité du système de la FWB peut-être schématisé comme suit :



Le modèle d'intelligibilité du système de la Flandre peut-être schématisé comme suit :



Le modèle d'intelligibilité du système polonais peut-être schématisé ainsi :



3. Le CEF formule les recommandations suivantes :

3.1. Limiter le recours au redoublement et à la relégation par filiarisation afin d'éviter le regroupement d'élèves faibles en mathématique dans les mêmes écoles et classes :

La liberté d'enseignement est à l'origine d'un quasi-marché scolaire : celui-ci favorise la logique de la séparation et de la relégation qui renforce les inégalités entre les élèves. Pour améliorer les performances scolaires tout en diminuant les inégalités scolaires, il importe d'enrayer *de facto* la logique de la séparation et de la relégation. La mise en œuvre d'un véritable tronc commun à l'instar de ce qui s'est fait en Pologne peut notamment constituer une mesure adéquate à cette fin. Ce constat n'est pas neuf et le CEF lui a consacré l'Avis 124 : « Refondation des humanités professionnelles et techniques, 10 ans (et plus) après l'Avis 80 ». Cette perspective est à insérer dans une série d'autres mesures susceptibles d'augmenter l'efficacité de l'enseignement au profit, y compris, des plus faibles.

3.2. Clarifier le curriculum prescrit en mathématiques pour que les enseignants qui vont créer le « curriculum réel » puissent s'appuyer sur un même référent exprimé en Unités d'Acquis de l'Apprentissage (UAA) et que les élèves soient tous soumis aux mêmes objets d'enseignement-apprentissage.

Le curriculum prescrit en mathématiques est-il suffisamment clair pour que les enseignants qui vont créer le « curriculum réel » puissent s'appuyer sur un même référent, de sorte que les élèves soient tous soumis aux mêmes objets d'enseignement-apprentissage ? Le recours aux « Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) ainsi que la rédaction de profils d'évaluation permettraient sans doute d'apporter plus de clarté au référentiel des « Socles de compétences ». Par ailleurs, il importe de veiller à l'expertise de la filière de production du curriculum (référentiels et programmes).

Plusieurs voix (chercheurs, acteurs intermédiaires) plaident, avec des nuances, en faveur de la collaboration entre experts et acteurs du terrain dans la construction d'un curriculum officiel clair (en ce compris la construction des profils et des épreuves d'évaluation, et l'agrément des supports de cours selon des critères didactiques).

3.3. Agir sur les pratiques d'enseignement-apprentissage des mathématiques pour qu'elles soient de nature à permettre la gestion de l'hétérogénéité au sein même des classes :

- **Lever les différents obstacles à l'apprentissage ;**
- **Aider le plus tôt possible les élèves en difficulté ;**
- **Sur base d'une analyse des erreurs, identifier les élèves en difficulté et élaborer des stratégies d'enseignement-apprentissage adaptées ;**
- **Créer dans les écoles et dans les classes des environnements d'enseignement-apprentissage stimulants et donnant du sens aux mathématiques ;**
- **Créer dans les écoles et dans les classes un environnement motivant qui permettent à tous les élèves de s'impliquer dans des activités d'enseignement-apprentissage correspondant au niveau prescrit (UAA) pour tous ;**
- **Lutter contre les stéréotypes de genre ;**
- **Former les professeurs de mathématiques (formation initiale et continue) pour qu'ils puissent s'appuyer notamment sur :**
 - une connaissance précise de l'épistémologie des mathématiques ;
 - une connaissance solide de la didactique des mathématiques en lien avec les enseignements de la psychologie de l'apprentissage, pour aborder les apprentissages spécifiques à la discipline : la résolution de problèmes, le symbolisme, le formalisme, etc. ;
 - la faculté de rendre clair pour tous les élèves le rapport au savoir, et notamment pour ce qui concerne : les buts et les objectifs de ce qui est enseigné et appris ; l'organisation des tâches (consignes claires, temps imparti) ; les règles à respecter (en évitant les codes implicites) ; les enjeux et les modalités des évaluations.
 - la faculté de structurer ce qui doit être appris et de remobiliser de manière incessante les compétences et les savoirs de base ;
 - une grande capacité de variation sur des modalités et, par conséquent, une grande capacité d'analyser les représentations des élèves et les erreurs pour choisir ces modalités (en donnant aux erreurs un autre statut que celui de « fautes ») : il importe de bien choisir la modalité d'enseignement-apprentissage en fonction des acquis attendus (la résolution d'un problème, la compréhension d'un concept, des attitudes, des valeurs, des automatismes, etc.);
 - la faculté de pratiquer une « différenciation a priori » au bénéfice de tous les élèves en complémentarité, si nécessaire, avec des stratégies de remédiation et de soutien, en veillant à ne pas stigmatiser des élèves « déficitaires » ou marqués par des stéréotypes (en ce compris ceux liés au genre) ;
 - la capacité de travailler avec bienveillance et exigence : mettre l'élève en confiance pour augmenter son « sentiment d'efficacité personnelle » sans déroger au niveau des études !

Cette recommandation interpelle directement la définition du métier de l'enseignant, appelé à « conjointre la théorie et la pratique à partir de sa propre action »³. C'est dans ce sens que le CEF a recommandé un « Profil générique de l'enseignant » dans son Avis 131.

³ Jean HOUSSAYE cité par Marc BRU, *Les méthodes en pédagogie*, p. 5.

3.4. Soutenir et accompagner les nouveaux enseignants de mathématiques par une politique favorisant l'insertion professionnelle des enseignants débutants dont l'objectif doit être, sous différentes formes, de mettre en place un soutien personnel, social et professionnel qui réponde à leurs besoins.

Compte tenu de l'impact de la pénurie d'enseignants en mathématiques ainsi que de celui des départs prématurés des enseignants novices sur la qualité de l'enseignement (efficacité et équité), le CEF confirme les recommandations qu'il faisait dans son Avis n°111 : « Recrutement et entrée dans la carrière des enseignants débutants ».

3.5. Instaurer une *culture qualité* qui permette à tous les acteurs de s'impliquer dans le processus de l'action éducative : les enseignants et les élèves comme « auteurs principaux du changement pédagogique », en articulation avec l'implication des parents et des associations partenaires de l'école.

De nombreuses réformes pédagogiques en FWB basées tantôt sur l'imposition de nouveaux outils, tantôt sur le changement des modes de Gouvernance ont abouti à des échecs. Aussi, il semble préférable de mobiliser les enseignants comme « principale garantie de la qualité du système éducatif ».

Dans ce sens, il importe de réaffirmer la recommandation suivante de l'Avis 127 - « Du Contrat pour l'École à un Pacte pour un enseignement d'excellence, constats et recommandations du CEF » : « instaurer une *culture qualité* afin de permettre aux acteurs de s'impliquer dans le processus de l'action éducative : Mettre en place une démarche d'évaluation interne confrontée à une évaluation externe, à l'instar de ce qui se fait dans l'enseignement supérieur. Cela devrait permettre d'améliorer progressivement les pratiques d'enseignement « en mettant en évidence les bonnes pratiques, les insuffisances et les problèmes à résoudre et en suscitant des propositions à adresser aux responsables politiques en vue d'améliorer la qualité globale de l'enseignement obligatoire en Communauté française ». La formation continue fait partie intégrante de la démarche qualité».

3.6. Inscrire les nouvelles mesures en vue d'améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques - son efficacité et son équité - dans un rapport de cohérence avec les réformes pédagogiques antérieures.

En effet, depuis le début des années nonante, le système scolaire belge francophone a été transformé par une série de réformes portant essentiellement sur ses missions et objectifs généraux, le curriculum et l'évaluation. Les réformes du système scolaire doivent être envisagées de manière cohérente et porter sur les structures, le curriculum, la professionnalisation des enseignants et le pilotage avec une évaluation des établissements basée sur une approche plutôt de type « qualité ». Il est indispensable que les nouvelles mesures destinées à renforcer la qualité de l'éducation en FWB viennent compléter les réformes antérieures dans un ensemble cohérent permettant d'assurer l'efficacité et l'équité du système éducatif belge francophone, notamment pour ce qui concerne la carrière et la formation des membres du personnel.

Dans son Avis 127 : « Du Contrat pour l'École à un Pacte pour un enseignement d'excellence, constats et recommandations du CEF », le CEF a déjà recommandé de « revoir la formation initiale et continue des membres du personnel de l'enseignement obligatoire et préscolaire ; revoir la formation dans une logique de *développement professionnel* qui permette aux membres du personnel d'envisager leur carrière autrement que *plane* qui passe par plus qu'une simple progression barémique en fonction de l'ancienneté ».



Conseil de l'Éducation et de la Formation

Boulevard du Jardin Botanique, 20-22 – 1000 BRUXELLES

Tél. 02 / 413 26 11

Fax 02 413 27 11

cef@cfwb.be

www.cef.cfwb.be