DIMENSIONS CULTURELLES DANS LA CONCEPTION, LA DIFFUSION ET LES USAGES DES RESSOURCES DANS L'ESPACE MATHÉMATIQUE FRANCOPHONE

Table ronde EMF2015

Maha ABBOUD-BLANCHARD[*] – France CARON[**]
Jean-Luc DORIER[***] – Moustapha SOKHNA[****]

Résumé – En relation avec la thématique générale du colloque, ce texte traite de la question de l'ancrage culturel d'une ressource à destination des enseignants de mathématiques ou de leurs élèves, en examinant à quel point la dimension culturelle d'une ressource apparaît dans la conception, la diffusion et les usages dans d'autres cultures. Nous nous appuyons à cette fin sur un sondage mené entre avril et juin 2015 auprès de mille cinq cents enseignants de la francophonie (enseignant à des élèves âgés d'environ 11 à 19 ans), pour en dégager des constantes à travers les pays et les spécificités culturelles de chacun.

Mots-clefs : Ressources, Conception, Diffusion, Usages, Culture

Abstract – In relation to the general theme of the congress, this text deals with the question of the cultural anchoring of a resource made for mathematics teachers or their students, by analysing to what extent the cultural dimension of a resource appears in the design, dissemination, and uses in other cultures. The analysis is based on a survey conducted between April and June 2015 among one thousand five hundred teachers of French speaking countries (with students aged around 11-19 years) in order to draw out patterns across countries and cultural specifics.

Keywords: Resources, Design, Dissemination, Uses, Culture

I. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, la problématique des ressources est au cœur de plusieurs recherches aussi bien au niveau de la communauté des chercheurs francophones qu'au niveau international (Adler 2000, Davis & Krajcik 2005, Gueudet & Trouche 2010). Le mot « ressource » fait partie de la terminologie actuelle du monde éducatif tant au niveau de l'institution - des institutions qu'au niveau des individus. De plus les facilités de diffusion via les dispositifs numériques font émerger une grande variété de ressources à la disposition de l'élève et de l'enseignant. Ce dernier est de fait confronté à la nécessité de savoir sélectionner

[*] Université de Cergy-Pontoise – France – maha.blanchard@u-cergy.fr
[**] Université de Montréal – Canada – france.caron@umontreal.ca
[***] Université de Genève – Suisse – Jean-Luc.Dorier@unige.ch
[****] Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal – moustapha.sokhna@ucad.edu.sn

Abboud-Blanchard M., Caron F., Dorier J.-L., Sokhna M. (2015) Ressources dans l'espace mathématique francophone. In Theis L. (Ed.) *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage* – Actes du colloque EMF2015 – Plénières, pp. 40-66.

dans une masse exponentiellement croissante de ressources. Toutefois, persiste une certaine illusion qu'il suffirait de concevoir une « bonne » ressource, de la mettre en ligne, pour qu'en découle un accès facile et un usage de qualité. Nous sommes cependant à un moment où ce processus soulève nombre de questions qui méritent d'être traitées à l'intérieur de la francophonie : quels types de ressources sont généralement à disposition des enseignants de mathématiques ? Qui les produit ? Avec quels objectifs ? Selon quels formats ? Quelle évaluation et quel contrôle avant la diffusion ? Quelles utilisations ?

Ce texte rend compte des travaux que nous avons effectués pour préparer une table ronde en lien avec la thématique générale du colloque et dont l'objectif était d'organiser une réflexion autour de ces différents aspects. Nous avons en effet effectué un sondage auprès d'enseignants de la francophonie afin de dresser un état des lieux sur les ressources existantes et leur intégration dans les pratiques enseignantes. Nous rendons compte dans ce qui suit d'abord des résultats globaux de ce sondage et nous détaillons ensuite les cas de certains pays.

II. PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU QUESTIONNAIRE

1. La phase de conception

Le point de départ de notre travail a été la conception d'un questionnaire général autour de quatre axes :

- Qui produit les ressources utilisées par les enseignants ?

- Comment les ressources sont-elles diffusées à l'intérieur de la francophonie (aux niveaux à la fois inter et intra culturels) ?

- Quels usages en font les enseignants/les élèves (usages en développement et/ou usages routiniers) ?

- Y a-t-il un impact (et si oui, lequel ?) sur les pratiques des enseignants ?

La phase de conception a pris du temps et a nécessité plusieurs allers-retours pour qu'on arrive à comprendre les différentes approches que nous avions chacun de ce thème, pour débattre, trouver des dénominateurs communs, etc. Un exemple en est ce qu'on entend par «ressource» et ce que cette acception inclut ou exclut au-delà de la définition classique due à Adler (2000) : une ressource est tout ce qui « re-source » le travail de l'enseignant.

Les questions se sont affinées au fil de la conception et une première version du questionnaire a été testée sur des échantillons d'enseignants de différents pays. S'en sont suivis des réajustements permettant en particulier une meilleure clarté dans les formulations et un élargissement de certaines questions pour une meilleure adaptabilité à des contextes culturels et institutionnels variés.

La version finale, accompagnée d'une note explicative des objectifs du sondage a été diffusée le plus largement possible dans l'espace mathématique francophone pendant une période de deux mois.

2. Le questionnaire

Le questionnaire est constitué de 3 grandes parties et les questions qui y figurent sont de deux types : QCM et questions ouvertes. La première partie est classique de tout sondage et a pour but de situer le contexte d'enseignement (âge de l'enseignant, ancienneté dans le métier, âge moyen des élèves, etc.). La deuxième partie s'intéresse aux ressources pour l'élève, alors que la troisième s'intéresse aux ressources pour l'enseignant.

A noter que suite au débat que nous avions eu concernant la signification du mot ressources et pour accéder à l'éventail le plus large de réponses, nous avons intégré au début du questionnaire la définition suivante :

> Par « ressource » nous entendons tous les manuels, moyens d'enseignement, ouvrages de mathématiques, textes pédagogiques ou didactiques, etc… sous forme papier ou numérique : livres, fichiers, encyclopédies, articles de revue, de magazines ou de journaux, brochures, CD, DVD, vidéos, sites web, polycopiés (faits par vous, un collègue ou un collectif dont vous faites partie ou non)…

Présentation de la deuxième partie

Dans cette deuxième partie, il est demandé à l'enseignant de citer des ressources (maximum trois et hiérarchisées) dont disposent ses élèves pour l'apprentissage des mathématiques. Pour chacune de ces ressources, une série de questions est posée.

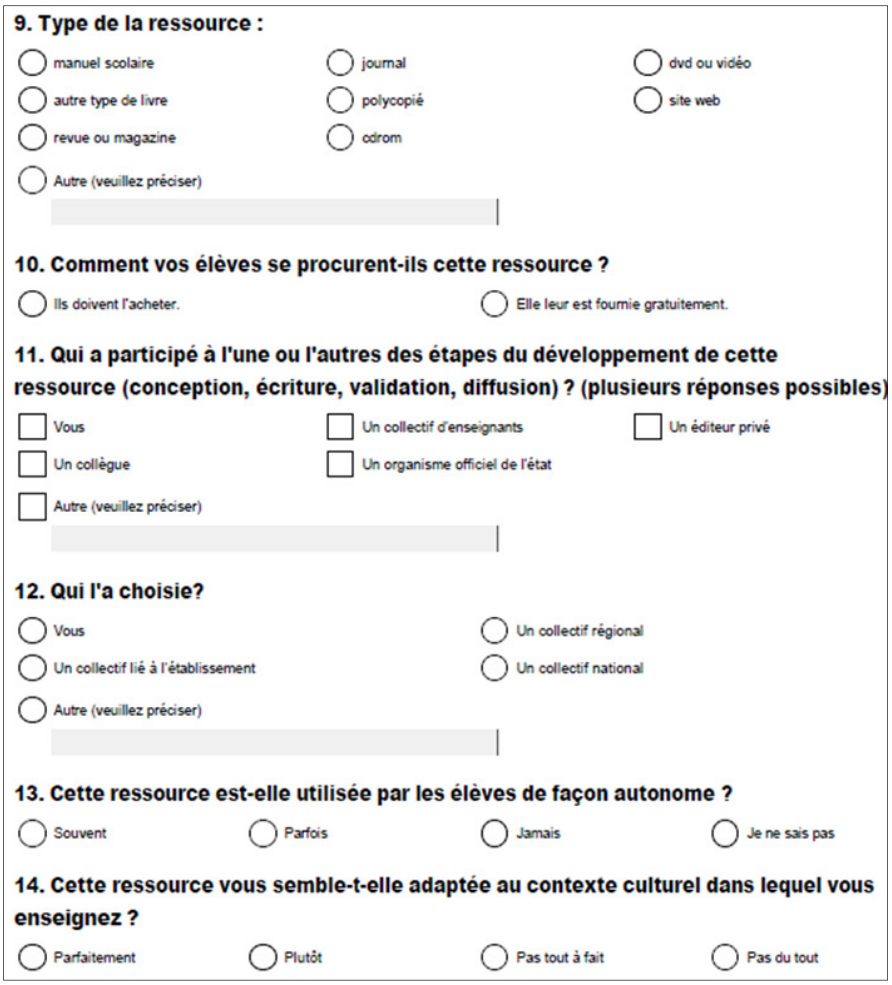

Figure 1 *– Deuxième partie du questionnaire*

Les trois premières questions servent à identifier la ressource (nom et type) et son accessibilité aux élèves. Les deux questions qui suivent renseignent sur la conception et le choix de cette ressource. Deux questions terminent cette partie, une sur l'utilisation qu'en font les élèves et l'autre sur l'adaptation de la ressource au contexte culturel de l'enseignement.

Présentation de la troisième partie

La troisième partie s'intéresse aux ressources qu'utilisent l'enseignant, directement ou indirectement pour préparer son enseignement. Elle est composée de quatre sous-parties avec régulièrement des questions en champ ouvert afin de laisser à l'enseignant la possibilité de rajouter des commentaires ou de donner son avis.

L'enseignant se prononce d'abord sur le rôle des ressources institutionnelles dans la préparation et la planification de son enseignement. Ensuite, il met en avant les ressources qui lui servent d'appui pour planifier/préparer les enseignements et pour enrichir les connaissances ou inspirer l'enseignement (cf. annexe 1).

Un ensemble de question sur la conception, la diffusion et le partage des ressources est alors proposé :

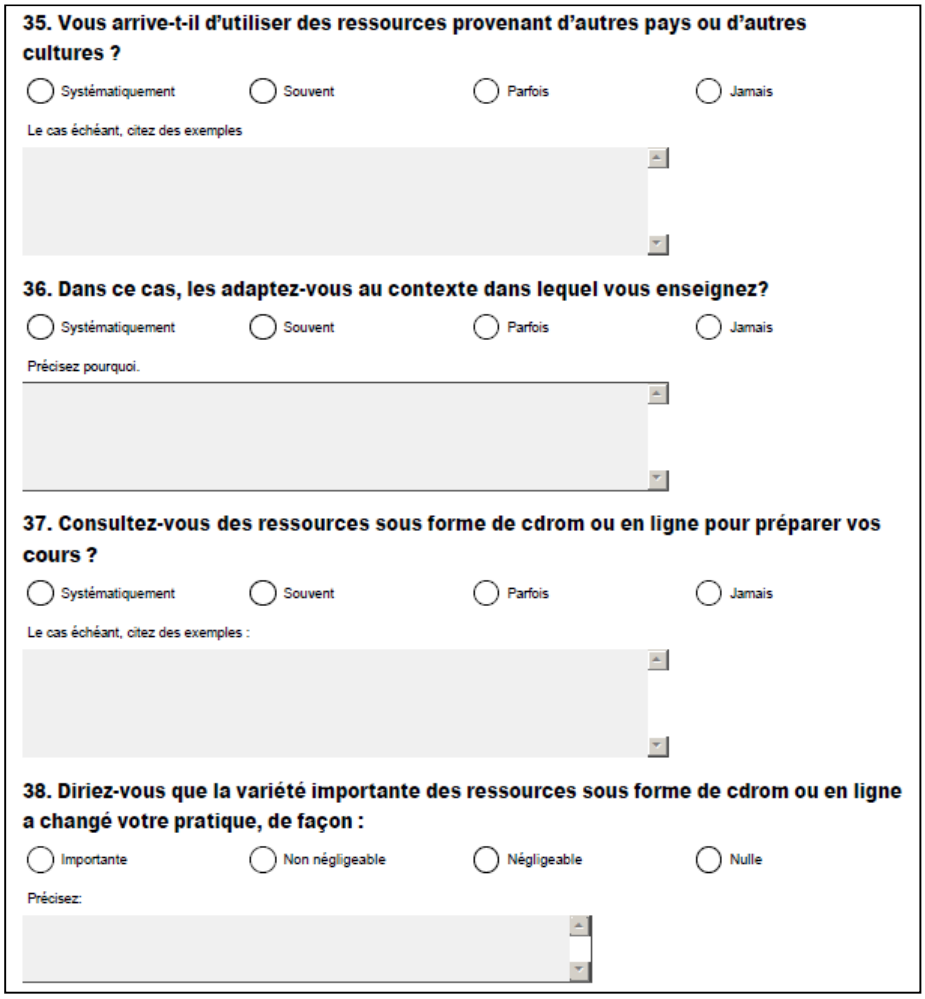

Figure 2 *– Questions sur la diffusion et partage des ressources*

En plus du niveau et de la fréquence d'utilisation, il est attendu que l'enseignant donne des exemples de ressources consultées et de leur impact sur ses pratiques.

Enfin la dernière rubrique pose la question du partage des ressources et des conditions qui semblent importantes à respecter pour favoriser ce partage entre enseignants. Ainsi la dernière question est la suivante :

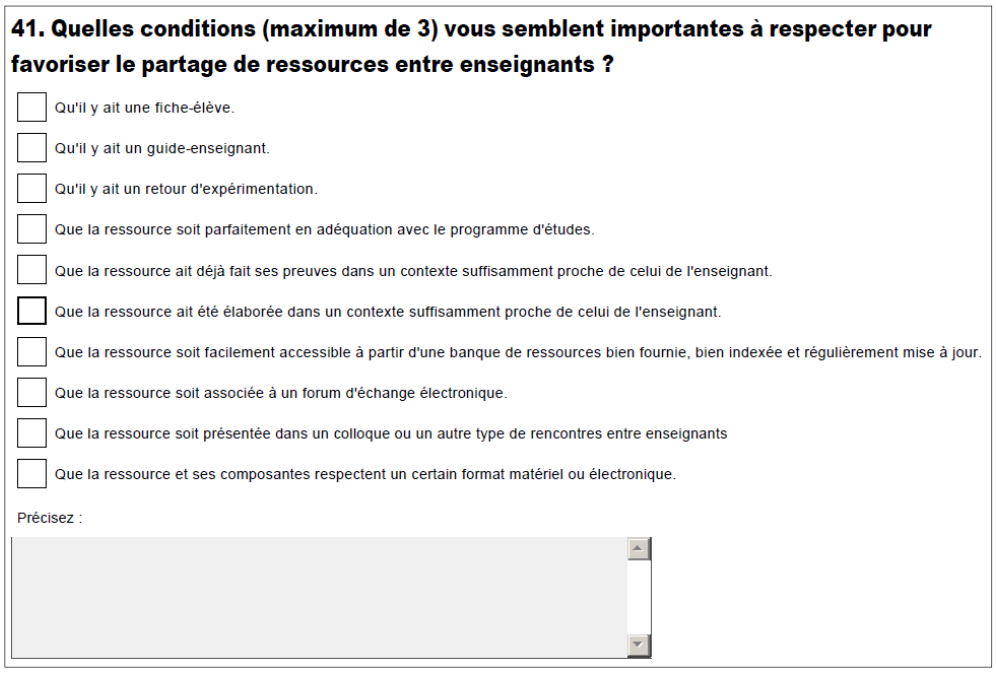

Figure 3 *– Dernière question*

Les différents choix qu'on propose ici à l'enseignant sont basés d'une part sur notre propre consultation de nombreuses ressources en ligne, et d'autre part sur plusieurs débats qui animent la recherche sur le thème de la fiabilité et l'utilisabilité des ressources (voir par exemple, les travaux du groupe « Ressources et développement professionnel des enseignants » paru dans les actes d'EMF 2012 (Hitt et al. 2012)).

III. VUE GLOBALE DES RÉSULTATS

1. Les participants

1450 personnes enseignant les mathématiques au secondaire ont participé au sondage : 54% étaient des femmes et 46% des hommes. Cumulant une expérience moyenne d'enseignement de 14,9 ans, leur âge moyen était de 41,4 ans, face à des élèves âgés en moyenne de 15,1 ans.

Près de 40% des participants venaient de France (572 participants), et 20% du Québec (281 participants). Les autres pays les plus représentés de façon absolue en nombre de participants sont dans l'ordre le Sénégal (130 participants), la Tunisie (111 participants), la Suisse (71 participants), la Côte d'Ivoire (63 participants), la Belgique (49 participants), le Maroc (28 participants), le Viet Nam (25 participants), le Canada francophone hors-Québec (24 participants).

En raison du fort poids des enseignants français et québécois dans l'ensemble des participants (près de 60% des participants), nous avons choisi de confronter d'emblée les pourcentages globaux à un sous-ensemble contrasté de six pays. En tenant compte de la taille de la population dont les contingents étaient issus, nous avons gardé dans ce premier lot les six pays suivants : la France, le Québec, la Suisse, la Tunisie, le Sénégal et le Viet Nam. Nous examinerons aussi, au moment de zoomer sur les continents, les données recueillies pour la Belgique, le Maroc, le Canada francophone hors-Québec et la Côte d'Ivoire, qui sont les pays

pour lesquels la représentativité relative ramenée au nombre d'habitants de ces pays reste assez bonne (voir Tableau 1).

Pays/Région	*Participants*	*Population (M)*	*(Part/Pop)*100 000*
Canada francophone (Québec)	**281**	**7,6**	**3,70**
Suisse francophone	**71**	**2**	**3,55**
Canada francophone (hors Québec)	24	1,1	2,18
Belgique francophone	49	3,5	1,40
Tunisie	**111**	**11**	**1,01**
Sénégal	**130**	**14**	**0,93**
France	**572**	**64**	**0,89**
Vietnam francophone	**25**	**5**	**0,50**
Côte d'Ivoire	63	20	0,32
Congo-Brazzaville	8	4,5	0,18
Maroc	28	33	0,08
Mali	9	15,3	0,06

Tableau 1 - *Répartition des participants selon les pays, en fonction de leur poids démographique*

La vaste majorité des participants au sondage (93%) enseignent au public. Cela se reflète également dans les six pays considérés pour le survol initial, où la proportion de ceux qui enseignent au privé se situe entre 3,2% (au Québec) et 8,6% (en France). La proportion de femmes parmi les répondants varie considérablement au sein de cet échantillon de six pays : de 18% au Sénégal à 62% au Québec, avec une parité à peu près atteinte en Suisse (47%) et légèrement dépassée en France (53%). Le Viet Nam et la Tunisie sont à 44% et 27%, respectivement.

2. *L'accès pour les élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques*

Chez 89% des enseignants ayant participé au sondage, l'accès pour leurs élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques est une réalité ; mais cet accès ne paraît pas acquis d'emblée. Cela est particulièrement vrai en Tunisie où 39 % des enseignants interrogés déclarent que leurs élèves ne disposent pas de ressources pour l'apprentissage des mathématiques ; 22 % des participants du Sénégal font le même constat. Ce pourcentage est de 7,5% au Québec, 5% au Vietnam et en France, et moins de 3% en Suisse.

L'universalité de l'accès aux ressources est notamment liée à la nature de ces ressources ainsi qu'aux règles et modalités entourant leur production, leur choix et leur achat. L'examen de la ressource la plus utilisée pour chacun des six pays permet d'appréhender cette complexité.

Ainsi, alors que tous les enseignants suisses interrogés déclarent sans exception que la première ressource utilisée par les élèves leur est fournie gratuitement, l'accès à la ressource la plus utilisée exige un déboursé des élèves et de leurs parents chez 11% des enseignants français interrogés, 32% des québécois, 46% des sénégalais, 87% des vietnamiens et 89% des tunisiens.

C'est un manuel scolaire qui constitue la première ressource utilisée par leurs élèves chez 77% des enseignants interrogés. 13% d'entre eux ont plutôt recours à un polycopié tandis que 4% font appel à un site web. On retrouve à peu près les mêmes pourcentages chez les

enseignants de France, du Sénégal, de Suisse et de Tunisie ; entre 76% et 83% des enseignants de ces pays utilisent un manuel scolaire comme première ressource. Dans notre sous-ensemble de six pays, c'est chez les enseignants du Vietnam qu'on fait le plus appel au manuel comme première ressource (93% des enseignants) et au Québec le moins : moins de 63% des enseignants le déclarent comme première ressource, lui préférant d'autres ressources pour leurs élèves (cahiers d'apprentissage, polycopiés, etc.). Les sites web y sont aussi un peu plus utilisés (6,5 %) ; c'est aussi le cas au Vietnam (par 7% des enseignants) et en Tunisie.

3. *L'origine et le choix des ressources pour les élèves*

Un regard comparatif sur les six pays permet d'apprécier des différences importantes dans les modalités entourant la conception et le choix des ressources pour les élèves. Ainsi, alors que la majorité des enseignants du Québec et la France (68% et 56% respectivement) déclarent utiliser comme première ressource pour leurs élèves un produit développé par un éditeur privé, ce pourcentage est beaucoup moindre dans les quatre autres pays (entre 0% et 14%), où l'on observe essentiellement, pour le développement de la première ressource, un partage ou une collaboration entre un organisme officiel de l'état et les enseignants. C'est au Vietnam où la première ressource est le plus associée à l'état, comme en témoignent 88% des enseignants ayant répondu à la question.

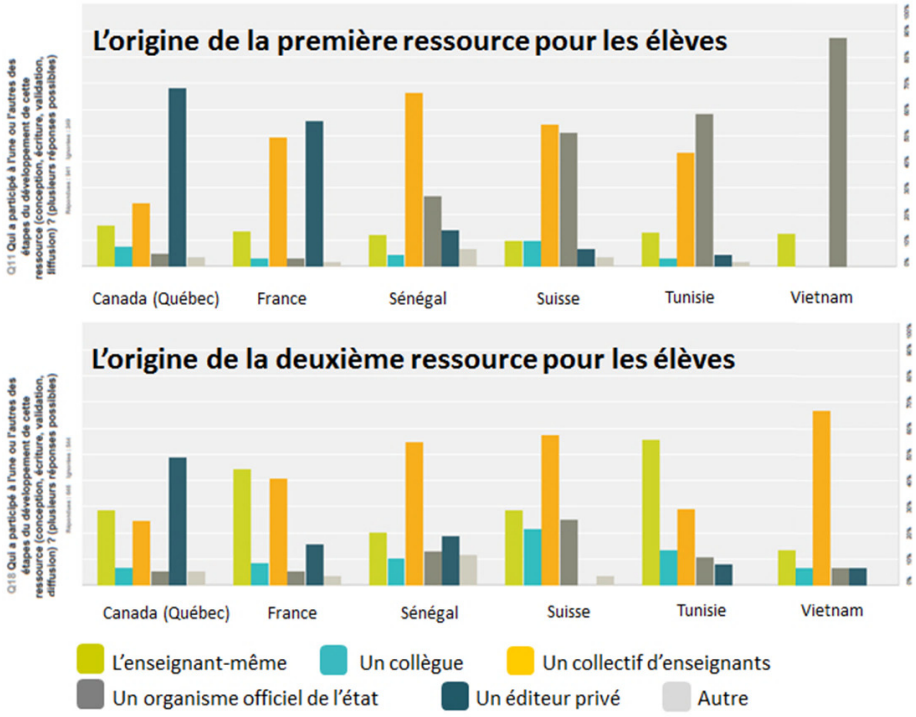

Figure 4 *– Origine des premières ressources utilisées par les élèves*

Le portrait est différent pour la seconde ressource, souvent développée par l'enseignant lui-même ou un collectif d'enseignants. L'état y est beaucoup moins impliqué et les éditeurs privés n'occupent aussi qu'une place marginale, à l'exception du Québec, où ils détiennent encore une « part importante de marché » (près de 50%).

Les différences notables entre pays paraissent notamment liées à l'instance responsable du choix des ressources. Ainsi, au Québec et en France, là où la première ressource provient typiquement d'un éditeur privé, c'est au niveau de l'établissement scolaire que se fait le choix

de cette ressource. Ailleurs, la décision relève plutôt d'un collectif national (au Sénégal, en Tunisie ou au Vietnam), ou d'un collectif régional (en Suisse). Le choix de la deuxième ressource se fait généralement de façon plus locale, en se rapprochant de l'enseignant ou de son établissement.

Certaines ressources développées par l'état (ou avec lui) paraissent favoriser une utilisation autonome par les élèves. Ce serait particulièrement le cas en Tunisie et au Vietnam où entre 50% et 60% des participants considèrent que leurs élèves utilisent « souvent » leur première ressource de façon autonome, alors que cette même mesure n'est que de 28% en Suisse.

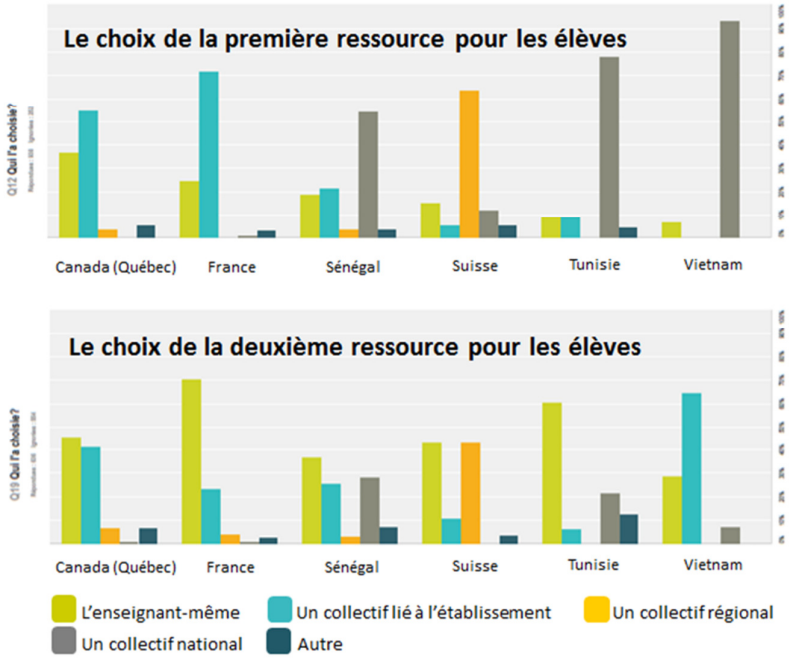

Figure 5 *– Les responsables du choix des ressources pour les élèves*

Quant à l'adéquation de la ressource au contexte culturel de la classe, les pourcentages varient considérablement d'un pays à l'autre ; si la totalité des participants vietnamiens jugent la première ressource parfaitement ou plutôt bien adaptée au contexte culturel de leur classe, l'appréciation est beaucoup plus mitigée dans les deux pays africains de notre échantillon : 32% des enseignants sénégalais et 49% de leurs homologues tunisiens se déclarent plutôt ou totalement insatisfaits à l'endroit de l'adaptation pour leurs élèves de la première ressource utilisée ; ils sont un peu moins sévères à l'endroit de la deuxième ressource, laquelle, rappelons-le, est typiquement conçue et choisie à un niveau plus local.

4. Les ressources utilisées par l'enseignant pour orienter et organiser son cours

Les programmes officiels jouent un rôle très important dans le travail de planification du cours de l'enseignant, et cela pour l'ensemble des pays considéré : 78% des enseignants ayant répondu déclarent en tenir compte « systématiquement » et 19% « souvent ». Les documents d'accompagnement au programme sont perçus comme étant utiles mais moins essentiels : on les consulte « souvent » ou simplement « parfois ». Le poids des épreuves d'évaluation officielles se situe entre les deux : 42% les consultent « systématiquement », 38 % « souvent » et 14% « parfois ».

De façon générale, on consulte « parfois » des ressources provenant d'autres pays ou cultures. On le fait plus « souvent » (ou même « systématiquement ») au Sénégal (42%) et en Suisse (35%). Ceux qui déclarent ne « jamais » le faire sont plus nombreux au Vietnam (67%), en France (61%) et au Québec (53%).

5. Le partage de ressources entre enseignants

Si pour les enseignants, la conception et le partage de ressources avec des collègues du même pays constitue une pratique assez courante, à cheval entre le « parfois » et le « souvent », l'extension de cette pratique avec des collègues d'autres pays ou cultures demeure plutôt rare, avec 80% de « jamais » dans les réponses. Selon les enseignants, les principales conditions susceptibles de favoriser le partage de ressources entre enseignants seraient les suivantes :

- Que la ressource soit en parfaite adéquation avec le programme d'études (50%)
- Que la ressource soit facilement accessible à partir d'une banque de ressources bien fournie, bien indexée et régulièrement mise à jour (58%).

IV. LE CAS DE LA FRANCE

1. Les participants

La majorité des participants français au sondage sont des femmes (53%). La moyenne d'âge est de 42 ans. Ce sont des enseignants du secondaire dont l'expérience s'étale de la première année d'exercice jusqu'à la retraite, dont la plupart (91%) exerce dans un établissement public. En comparant ces répartitions avec celles publiées en 2014-2015 par la DEPP (Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance du ministère de l'éducation), on se rend compte que la part des femmes dans notre échantillon est supérieure à celle des enseignantes dans le secteur public (44,8%) mais que la moyenne d'âge est équivalente (soit 43%). Toutefois, bien que le nombre de répondants français à notre sondage soit assez important par rapport aux autres pays, ramené à un niveau national, il ne représente que 1.04% de l'ensemble des enseignants de mathématiques du secondaire (secteur public et privé confondus). Les résultats que nous énonçons ci-après sont donc à relativiser en prenant en compte les voies de diffusion que nous avons utilisées pour notre sondage (nous reviendrons sur ce biais méthodologique dans la dernière partie de ce texte).

Quant à l'âge des élèves, la répartition est équilibrée entre enseignants devant élèves de 11 à 14 ans (niveau collège) et enseignants devant élèves de 15 à 18 ans (niveau lycée).

2. L'accès pour les élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques

Rejoignant la tendance générale, la première ressource utilisée par les élèves est le manuel scolaire. Ce manuel est très souvent gratuit (prêté par l'établissement pour la durée de l'année scolaire) et utilisé d'une façon régulière par les élèves. Les deux tiers des répondants citent une deuxième ressource qui est essentiellement sous forme de polycopiés, des documents « locaux » conçus par le professeur lui-même ou par un collectif de l'établissement. Encore une fois, cette deuxième ressource est fournie gratuitement aux élèves qui s'en servent d'une façon régulière. Enfin, la majorité des enseignants proposant une deuxième ressource en propose aussi une troisième. Il s'agit quasi exclusivement d'une ressource numérique site web ou logiciel (libre) qui est plutôt utilisée d'une façon épisodique.

3. *L'origine et le choix des ressources pour les élèves*

En France, il n'y a pas d'organisme officiel qui conçoit des manuels, ce sont plutôt des éditeurs privés qui font appel à des équipes constituées d'enseignants, de conseillers pédagogiques, d'inspecteurs… pour le faire conformément aux programmes en vigueur. Les manuels sont mis à la disposition des élèves à l'issu d'un choix fait généralement par l'équipe des enseignants de l'établissement. Le choix de la deuxième et troisième ressource est plutôt personnel, parfois collectif, mais reste local. Souvent l'enseignant choisi parmi les ressources en ligne celles qui sont conçues par des enseignants ou des collectifs d'enseignants qui les mettent à la disposition des collègues dans un esprit collaboratif et parfois coopératif. L'ensemble de ses ressources est jugé globalement adéquat au contexte culturel.

4. *Les ressources utilisées par l'enseignant pour orienter et organiser son cours*

Les ressources utilisées pour penser, préparer et planifier l'enseignement sont de différentes natures. D'abord, les enseignants français déclarent prendre en compte régulièrement les programmes pour planifier leurs cours (97,4 %) rejoignant ainsi la tendance générale. Le recours aux évaluations officielles est aussi régulier (75%). Quant aux documents d'accompagnement, produits et diffusés par l'institution, leur utilisation est régulière mais pas systématique, près de 30 % n'y ont recours que de façon épisodique. Toutefois, lorsqu'ils sont plus précisément interrogés sur les ressources qu'ils utilisent effectivement pour préparer leurs cours, ils placent les manuels scolaires en première position (92%), qu'il s'agisse du manuel utilisé par les élèves ou d'autres manuels du même niveau ou d'autres niveaux. Les sites web occupent aussi une position importante, suivis par la formation continue (également dispensée par l'institution).

A noter que près du quart des enseignants interrogés font aussi usage des cours des collègues et 8,4% de ceux qui répondent « autres » citent en premier des documents produits par des collectifs professionnels comme les groupes IREM (Instituts de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques) ou encore l'APMEP (Association des professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public). On constate ainsi une centration sur les associations professionnelles et les lieux où les professeurs se rencontrent et se forment.

5. *Le partage de ressources entre enseignants*

Interrogés sur leur utilisation de ressources venant d'autres pays/cultures, les enseignants français répondent « jamais » pour 61% d'entre eux. Pour ceux qui en utilisent, ils les adaptent au contexte dans lequel ils enseignent (traduction du vocabulaire, ajustement de la formulation, des notations…) pour améliorer la compréhension pour l'élève, pour les mettre au niveau des élèves ou en adéquation avec le programme. Quand il n'y a pas d'adaptation c'est parce que : soit le choix a été fait en amont pour qu'il n'y ait pas d'adaptation majeure à faire, soit la ressource a été choisie pour son intérêt culturel « *L'idée est précisément de faire découvrir les différences culturelles au travers de cet enseignement* », ou bien « *L'idée est de montrer une "internationalité" des notions mathématiques. Essentiellement quand un élève invite son correspondant en cours* ».

Quant à la conception et le partage de ressources avec des collègues, on constate que c'est une pratique répandue mais pas régulière. Les deux premiers critères qui favoriseraient ce partage sont : l'accessibilité de la ressource et l'adéquation avec le programme. Ces deux premiers critères rejoignent la tendance générale. A partir du troisième rang il y a une différence, alors que la France met le poids sur « le retour d'expérience » et ensuite sur la présence de fiches élève/ guide enseignant. La tendance générale met la présence d'un guide

enseignant en troisième critère suivi par un « contexte proche de celui de l'enseignant ». En plus du critère d'accessibilité qui revient souvent « *L'enseignant doit savoir où trouver rapidement et facilement la ressource qu'il cherche pour sa préparation* » et de celui de présence d'éléments nécessaire pour la facilité d'utilisation « *Un guide-enseignant pour permettre une analyse a priori […] et un accès facilité à la ressource afin de n'avoir qu'à la mettre en page*», nous pouvons regrouper les autres critères en trois catégories :

- Une source fiable : « *Que la ressource soit présentée par un site "sérieux" comme un site d'académie ou d'autre comme IREM...* »

- Une ressource efficace contenant un retour d'expérience : « *Le retour d'expérimentation est essentiel car il me permet de savoir comment adapter. S'il n'y en a pas je ne peux pas juger la qualité de la ressource et en général je ne l'utilise pas »*

- Une ressource libre et modifiable : « *Il faut pouvoir exploiter les documents mis en ligne, tout en pouvant les modifier comme bon nous semble* »

6. L'impact de la variété des ressources numériques sur les pratiques

Les participants français au sondage déclarent majoritairement que la variété et l'accessibilité des ressources a eu un impact non négligeable sur leurs pratiques, parfois même important (28%). Trois raisons principales sont citées pour expliquer cet impact. La première est relative à une idée de modernité, « être en phase avec son temps », et d'ouverture au monde (pour soi et pour les élèves). On peut à ce propos lire : « *L'espace des possibles s'est soudainement ouvert* » ou bien *« J'utilise beaucoup les sites d'exercices interactifs avec les élèves et ils adorent ce changement de support qui correspond plus à quelque chose de leur époque* ». La deuxième raison invoquée est plus axées sur le besoin de diversifier ses pratiques. On peut par exemple relever la citation : « *Les sites internet permettent de se tenir informer de ce qui existe et se fait afin de varier le plus possible mes pratiques pédagogiques* ». Enfin la dernière raison revient sur la notion de partage et d'échange avec les autres : « *Possibilité d'échanger rapidement avec des collègues, tester ses idées, les mettre en perspective* ».

Notons pour terminer qu'on peut relever de l'ensemble des réponses à la fois un respect des directives institutionnelles et une liberté pédagogique assumée mais aussi un besoin d'un changement de « culture enseignante » un peu diffus dont les contours restent à définir !

V. LES CAS DU QUÉBEC ET DU RESTE DU CANADA FRANCOPHONE

1. Particularités du Canada et du Québec

Au Canada, l'éducation est une « compétence provinciale » ; cela se traduit par le fait qu'il y a autant de Ministères (ou départements) de l'éducation qu'il y a de provinces (ou territoires). Si au Québec, l'éducation se fait principalement en français, avec un secteur anglophone minoritaire, on retrouve en contrepartie un secteur francophone minoritaire dans chacune des autres provinces et dans les territoires, ainsi que des programmes d'immersion française en forte croissance.

Depuis une vingtaine d'années, sont apparus des regroupements interprovinciaux dans la définition de cadres pour le curriculum scolaire, comme le *Programme d'études pour l'enseignement des mathématiques au Canada atlantique* (regroupant le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle Écosse, l'Ile-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve) ainsi que le *Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens* (avec pour cosignataires la Colombie-Britannique, l'Alberta, le Manitoba, la Saskatchewan, les Territoires du Nord-Ouest, le Yukon et le Nunavut).

Certaines provinces se sont retirées de ces accords, mais le Protocole de l'Ouest et du Nord canadien tend à devenir la référence à travers les provinces à majorité anglophone. L'Ontario et le Québec continuent de faire cavaliers seuls dans la définition de leurs programmes respectifs. Avec cette pluralité de systèmes d'éducation et en l'absence d'une volonté de coordination de ces systèmes au niveau fédéral, on constate à travers les programmes une influence non négligeable du regroupement américain que constitue le *National Council of Teachers of Mathematics* et de ses *Principles and Standards for School Mathematics*, autant dans les buts visés que dans les approches préconisées.

Parmi les spécificités du Québec, l'ordre secondaire y est plus court que dans les autres provinces, d'une durée de 5 ans après 6 ans au primaire ; les épreuves ministérielles certificatives ont lieu en quatrième secondaire. Vient ensuite un ordre collégial, technique de 3 ans ou préuniversitaire de 2 ans.

La mise en place d'un programme « défini par compétences », démarrant au primaire et ayant touché le secondaire en 2005, a créé un besoin de développement de nouvelles ressources et en particulier, de situations d'apprentissage et d'évaluation. Tout cela a d'abord donné lieu à un vaste chantier pour les maisons d'édition, mais de formidables initiatives d'enseignants ou de conseillers pédagogiques ont aussi contribué au développement de ressources. Pour donner une vue d'ensemble de la liste des savoirs au programme du secondaire et préciser les attentes relatives à leur apprentissage, le Ministère a publié en 2010 la *Progression des apprentissages ;* si l'on peut y dénoter un certain retour à une décomposition du savoir en micro-objectifs, l'impression en est renforcée par le retour de questions à choix multiples ou à réponse courte dans une section des épreuves ministérielles. Ces changements et précisions ont constitué une nouvelle occasion pour les maisons d'édition de développer des ressources pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

Du côté des secteurs francophones des autres provinces, la diversité des systèmes d'éducation rend difficile l'établissement d'un portrait unique. Les manuels sont tantôt traduits du secteur anglophone, tantôt « importés » du Québec.

2. *Les participants*

On note une majorité importante (62,6%) de femmes parmi les 281 répondants québécois. Cette majorité grimpe à 75% chez les 24 enseignants des autres provinces ayant répondu au questionnaire. L'âge (41,1 ans) et l'expérience (14,8 ans) des enseignants québécois sont comparables aux valeurs moyennes pour l'ensemble des données, alors que les répondants des autres provinces sont un peu plus jeunes (38,8 ans), avec une expérience (10,9 ans) en conséquence.

Si chez les enseignants québécois participants, la durée réduite du secondaire peut expliquer un âge moyen des élèves (14,6 ans) inférieur à la moyenne à travers les pays (15,1 ans), l'âge moyen des élèves (15,2) des enseignants issus des autres provinces est comparable à cette moyenne générale.

3. *L'accès pour les élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques*

Le manuel est à nouveau la première ressource identifiée par la majorité des enseignants pour l'apprentissage de leurs élèves. Cela est vrai pour 94% des enseignants du Canada francophone hors Québec, mais ce pourcentage n'est que de 63% au Québec, alors que 20% des enseignants déclarent plutôt recourir, comme première ressource, à des « polycopiés », à un site web (6,5%) ou à un autre type de ressource (10%). Un examen plus détaillé des données montre que si plusieurs de ces polycopiés et autres types de ressources sont des notes

de cours ou des cahiers d'exercices « faits maison » par l'enseignant ou une équipe-école, d'autres participants ont associé ces catégories aux « cahiers d'apprentissage » produits par les maisons d'édition; ce sont ces cahiers qui sont en train de changer le paysage de l'édition scolaire en mathématiques au Québec.

Les trois quarts des enseignants québécois ayant déclaré une première ressource en déclarent une deuxième, mais c'est moins de la moitié chez les enseignants des autres provinces. Les sites web constituent environ le tiers des deuxièmes et troisièmes ressources utilisées par les élèves des enseignants québécois et canadiens. Deux sites sont particulièrement utilisés au Québec: l'exerciseur en ligne NetMaths (avec suivi automatique des élèves) est relevé comme l'une des 3 ressources principales par 24% des participants québécois, alors que 10% mentionnent le site de cours en ligne « Allô Prof ». Ces deux sites sont aussi mis à contribution dans le reste du Canada francophone où 10% des enseignants mentionnent l'un ou l'autre de ces sites parmi les 3 ressources utilisées par leurs élèves.

Les enseignants canadiens à l'extérieur du Québec sont généralement moins satisfaits de l'adéquation culturelle des ressources qu'ils font utiliser à leurs élèves. Alors que pour chacune des ressources considérées, moins de 10% des enseignants québécois la considèrent comme mal adaptée à leur contexte d'enseignement, le taux d'insatisfaction chez leurs collègues canadiens se situe entre 17% et 33% selon la ressource considérée.

Une autre différence majeure entre le Québec et les secteurs francophones des autres provinces a trait aux modalités d'accès aux ressources pour les élèves. Si 94% des enseignants du Canada francophone hors Québec déclarent que la première ressource est fournie gratuitement aux élèves, ce pourcentage n'est que de 68% au Québec. On observe aussi des écarts pour la gratuité d'accès à la deuxième ressource (73% au Québec contre 89% dans le reste du Canada francophone). Comme nous le verrons plus loin, ce phénomène semble en partie attribuable à l'offre nouvelle de « cahiers d'apprentissage », spécifique au Québec.

4. L'origine et le choix des ressources pour les élèves

Dans l'ensemble du Canada francophone, incluant le Québec, le secteur privé est souvent impliqué dans les ressources retenues par les enseignants pour l'apprentissage de leurs élèves. Cela est particulièrement vrai au Québec où 68% des premières ressources déclarées proviennent du privé, 50% des deuxièmes ressources et 37% des troisièmes ressources. Dans les secteurs francophones des autres provinces, ces pourcentages sont respectivement de 50%, 33% et 50%. Les enseignants en secteur francophone minoritaire dans les autres provinces paraissent pouvoir compter davantage sur des ressources développées par un organisme officiel du gouvernement provincial ; on en retrouve la trace dans 20% à 30% des ressources déclarées.

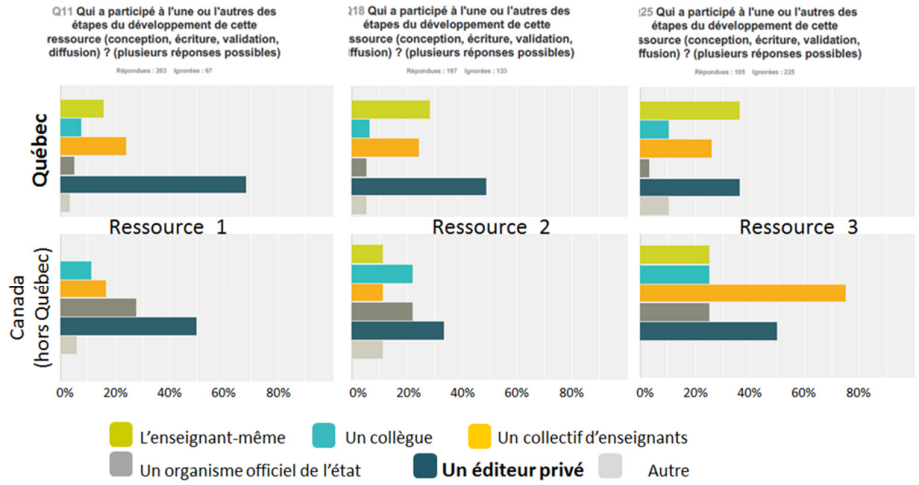

Figure 6 *– Origine des premières ressources utilisées par les élèves québécois et canadiens*

En principe, l'accès aux ressources pour les élèves est tout aussi gratuit au Québec. Les manuels sont achetés par les commissions scolaires parmi ceux qui ont reçu l'approbation ministérielle. Cette approbation porte sur différents aspects : pédagogiques (adéquation aux exigences du programme de formation), socioculturels (avec notamment une représentation démocratique et pluraliste de la société et une présentation égalitaire des rapports homme-femme), matériels (qualité de présentation et durabilité du matériel), et même confessionnels (respect des valeurs morales et religieuses). Ces manuels constituent une composante importante des « ensembles didactiques » lesquels comprennent aussi des corrigés, cahiers d'exercices, guides d'enseignement, matériel reproductible et autres ressources (imprimées ou numériques). Pour chaque degré scolaire, chaque école a typiquement le choix entre deux ou trois collections (issues de maisons d'édition différentes) de manuels approuvés. Afin de protéger les livres ainsi achetés, les manuels demeurent bien souvent dans la classe de l'enseignant de mathématiques ; l'élève n'y a accès typiquement que pour la durée du cours de mathématiques.

Le matériel dit « périssable », qu'on ne peut réutiliser d'une année à l'autre, n'est pas soumis à l'approbation ministérielle. Dans les cinq dernières années, cette disposition de la loi a donné lieu à une croissance importante d'un pan de l'édition scolaire avec la multiplication de « cahiers d'apprentissage », qui se déclarent conformes à la *Progression des apprentissages*, sans avoir fait l'objet d'une évaluation externe. Intégrant aux séries d'exercices et de problèmes, une section cours qui en fait de nouveaux concurrents des manuels, ces cahiers ont aussi souvent leur pendant numérique pour le tableau interactif, la tablette et même le web, avec des sites d'exercices, de correction en ligne et de suivi automatique des élèves. S'ils ont l'avantage d'appartenir à l'élève, ils ont aussi pour effet de mettre la charge financière sur les parents, tout au moins partiellement.

5. Les ressources utilisées par l'enseignant pour orienter et organiser son cours

Autant au Québec que dans le reste du Canada, 95% des enseignants prennent en compte systématiquement (65%) ou souvent (30%) le programme officiel dans leur enseignement. Les documents d'accompagnement au programme sont aussi régulièrement consultés, par 55% des enseignants québécois et par 72% des enseignants des autres provinces ; 10% des enseignants québécois mentionnent explicitement la *Progression des apprentissages* comme ressource utile à leur planification. Les évaluations officielles constituent des ressources régulièrement sollicitées pour orienter l'enseignement, par 85% des enseignants du Québec et

par 77% des enseignants du reste du Canada. Contrairement à ce qu'on aurait pu croire, l'importance accordée à ces évaluations paraît indépendante de l'âge des élèves, laissant inférer que l'année de certification ne change pas vraiment la donne pour celui qui enseigne à ce niveau.

Cela dit, tous ces documents officiels paraissent relégués au troisième rang lorsqu'on demande explicitement aux enseignants de choisir les ressources principales sur lesquelles ils s'appuient pour planifier et organiser leur enseignement. Les manuels sont mentionnés par plus de 90% des enseignants canadiens ou québécois, suivis des sites web (près de 60%) et des documents officiels (50%). En revanche, lorsqu'il s'agit d'approfondir leurs connaissances ou d'inspirer leur enseignement, 80% des enseignants des deux secteurs déclarent se tourner vers les sites web, la moitié vers la formation continue et le tiers vers des revues, magazines ou journaux. Le manuel demeure un outil de référence pour aller plus loin pour la moitié des enseignants interrogés. Si près de 30% des enseignants au Québec incluent l'appel à un cours d'un collègue, seuls 3 des 24 participants hors Québec ont coché pareil emprunt dans leurs ressources.

6. Le partage de ressources entre enseignants

Environ la moitié des enseignants québécois ou canadiens (53% dans les deux cas) déclarent ne jamais utiliser de ressources venant d'autres pays ou cultures. Et lorsqu'ils le font, c'est typiquement « parfois », en procédant la plupart du temps à une adaptation. Les aspects sur lesquels porte une telle adaptation sont les suivants : la langue, la terminologie, le vocabulaire, les unités de mesure ou monétaires, un besoin ressenti de (re)contextualisation qui rejoigne les élèves, les savoirs en jeu ou le degré de difficulté (en fonction du curriculum et des connaissances des élèves), l'approche, la façon d'expliquer, de verbaliser, la mise en page.

Les ressources étrangères mentionnées le plus fréquemment proviennent de la France (ex. SesaMath, MathenPoche), de la Belgique (ex. enseignons.be) ou des États-Unis (ex. Khan Academy, Dan Meyer). Ont été aussi mentionnées des ressources du Canada anglais, de la Suisse, du Royaume-Uni, de la Finlande et de la culture autochtone, ainsi que du site international GeoGebraTube.

Le partage de ressources avec des collègues d'autres pays ou d'autres cultures est encore très peu répandu; plus de 80% des enseignants canadiens ou québécois répondent ne jamais en avoir fait l'expérience. Le partage avec des collègues du pays est quant à lui plus courant, un peu plus au Québec où 47% des enseignants déclarent le faire souvent ou de façon systématique, contre 38% dans le reste du Canada francophone.

Comme première condition à un partage de ressources, les enseignants québécois ou canadiens évoquent une adéquation pédagogique, culturelle et curriculaire. Les autres conditions relevées par les uns et les autres s'opposent parfois dans leurs modalités. Ainsi, alors que plusieurs souhaitent une interactivité, un dynamisme des ressources et des tutoriels vidéos, d'autres cherchent à assurer une viabilité technique, en dépendant le moins possible d'internet par exemple. De même si d'aucuns souhaitent une facilité d'accès aux ressources et la possibilité d'adapter et de modifier les fichiers, d'autres rappellent la nécessité de protéger les droits d'auteurs et d'assurer une certaine équité de traitement entre ceux qui développent des ressources et ceux qui ne font que les utiliser.

7. L'impact de la variété des ressources numériques sur les pratiques

Les participants québécois et canadiens sont plutôt partagés au regard de l'impact des ressources numériques sur leur pratique. Si ceux qui qualifient de « nul » cet impact sont typiquement ceux qui ont grandi et toujours travaillé avec ces technologies, d'autres expriment une certaine réserve à l'endroit de ces ressources en qualifiant leur impact de « négligeable ». Les raisons invoquées renvoient au temps requis pour chercher, explorer et faire le tri, à la réduction des technologies à de simples outils de présentation qui ne sont là que pour appuyer le discours de l'enseignant et la compréhension de l'élève. Ceux qui voient dans ces ressources un apport « non négligeable » à l'enseignement des mathématiques insistent sur le dynamisme des animations et des représentations et sur les possibilités de communication, d'échange et de collaboration que ces outils permettent. Les plus enthousiastes qui n'hésitent pas à qualifier d' « important » l'impact de ces ressources numériques sur les pratiques, évoquent des changements plus en profondeur, avec le développement de nouvelles tâches, l'enrichissement ou la différentiation des contenus, la mise en place d'une pédagogie inversée, la possibilité d'être créatif, etc.

8. Conclusion

Dans un contexte nord-américain, face à une population francophone d'un peu plus de 7 millions d'habitants et un programme de formation qui lui est propre, les éditeurs privés du Québec produisent une grande variété de manuels, cahiers d'apprentissage et autres ressources pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, et le choix en revient typiquement aux écoles. Cela donne lieu à une économie de marché où la concurrence est vive, où chaque éditeur essaie de se distinguer en intégrant notamment une dimension technologique et un suivi automatique des élèves, où l'accès gratuit aux ressources pour les élèves n'est plus la règle d'or, et où le rôle de l'état paraît aller en s'estompant.

Le reste du Canada francophone compte un million d'habitants répartis dans les 9 autres provinces, les territoires et autant de systèmes d'éducation. Une telle configuration en fait un « marché » moins attirant pour les éditeurs privés. Au-delà des partages entre collègues et de ce que peuvent produire les organismes liés à l'état, lesquels paraissent encore bien impliqués, on recourt à la traduction des ressources des systèmes anglophones ou à l'utilisation de ressources développées au Québec. Cela peut expliquer la perception plus mitigée qu'ont les enseignants de l'adéquation culturelle des ressources dont ils disposent pour leurs élèves.

VI. LES CAS CONTRASTÉS DE LA SUISSE ROMANDE ET DE LA BELGQIUE FRANCOPHONE

1. Particularité de la Suisse romande

Depuis 5 ans la Suisse romande[1] a une scolarité primaire obligatoire de 8 ans pour des élèves de de 4 à 12 ans, des niveaux 1P à 8P. Le secondaire 1 dure 3 ans, pour les élèves de 13 à 15 ans, classe de 9^{e}, 10^{e} et 11^{e}. Le secondaire 2 est très contrasté à la fois à l'intérieur d'un même canton, avec aux deux extrémités une voie gymnasiale, qui forme les meilleurs élèves en trois ou quatre ans selon les cantons et une voie d'apprentissage très développée.

[1] Partie de la Suisse où les habitants parlent français (environ 2M d'habitants sur les 8M de la totalité de la Suisse) : cantons de Genève, Jura, Neuchâtel, Vaud, et partie de Berne, Fribourg et Valais

Le secondaire 1 est régi par un plan d'études romand, des épreuves d'évaluation annuelles cantonales et des moyens d'enseignement officiels romands uniques conçus par un collectif d'auteurs supervisé par une instance inter-cantonale: la CIIP *Conférence Inter-cantonale de l'Instruction Publique de Suisse romande et du Tessin*. Pour chaque niveau 9e, 10e et 11e il y a un livre pour l'élève et un fichier, dans lequel il peut écrire. Ils comprennent une collection d'activités assez ouvertes, rangées dans 4 grands domaines. Selon un choix résolument socio-constructiviste, les seuls éléments de théorie (cours) sont consignés dans un livre qui suit l'élève sur les 3 ans, intitulé *Aide mémoire*. Le livre du maitre est en ligne et comprend des corrigés, des fiches imprimables mais aussi quelques éléments de réflexion d'ordre didactique et des activités à faire sur ordinateur.

***Figure 7** – Les moyens d'enseignement du secondaire 1 en Suisse romande*

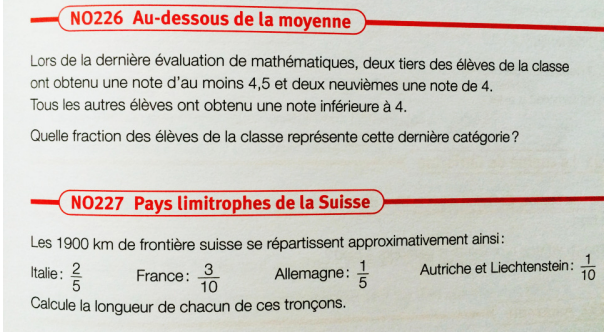

***Figure 8 –** Extrait du livre de 9e*

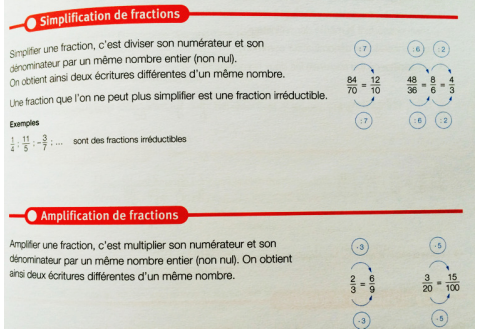

***Figure 9** – Extrait de l'Aide mémoire*

Au secondaire 2, au contraire, les plans d'études sont cantonaux, et très peu détaillés avec peu de coordination inter-cantonale. Il n'y a souvent pas de manuel, mais un polycopié (voire un site web) par établissement. L'examen final est la Maturité (éventuellement professionnelle), qui est reconnue au niveau fédéral mais qui demeure un examen local passé en classe et supervisé par les enseignants. Il y a une forte culture d'établissement et souvent peu de coordination entre les établissements.

2. *Particularités de la Belgique francophone*

En Belgique, la scolarité primaire obligatoire est de 6 ans, pour les élèves de 6 à 12 ans et le secondaire 1 dure 3 ans. Hormis les deux années de classes enfantines obligatoires en Suisse les deux situations sont donc identiques et différentes de la France, où le primaire ne dure que 5 ans et le secondaire 1, 4.

Le secondaire 2 dure 3 ans plus un an pour préparer l'entrée dans le supérieur. On a donc une situation très proche de la Suisse romande... En apparence...

Par contre, il n'y a pas de manuel officiel, mais l'on retrouve plusieurs manuels commerciaux belges agréés par l'état ou parfois l'enseignant utilise un polycopié. Le manuel

ou le polycopié est gratuit ou payant, cela dépend des établissements. 22% des enseignants belges interrogés disent que leurs élèves ne disposent pas d'une ressource pour l'apprentissage des mathématiques.

3. Les participants

En Suisse l'ancienneté moyenne (11,7) des enseignants qui ont répondu est inférieure à la moyenne globale (14,9) alors qu'en Belgique elle est plus élevée (17,4). Pourtant les âges moyens des enseignants et des élèves sont très proches dans les deux pays et très proches des âges moyens de l'ensemble. Ceci tendrait donc à montrer que les enseignants interrogés en Suisse romande ont commencé leur carrière plutôt tardivement que la moyenne des participants alors que c'est l'inverse pour les Belges. On trouve une légère majorité d'hommes parmi les participants suisses (53.5 %) et de femmes parmi les belges (53.1%).

4. L'accès pour les élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques

Pour la première ressource, sans surprise en Suisse romande les réponses sont contrastées entre enseignants du secondaire 1 (83%), lesquels annoncent que la première ressource pour leurs élèves est un manuel, et ceux du secondaire 2 (17%) qui disent que c'est un polycopié. Ceci corrobore ce que nous présentions plus haut.

En Belgique, outre les 22% qui disent que leurs élèves n'ont pas accès à une ressource, les autres se divisent à peu près moitié-moitié entre un polycopié et un manuel, quel que soit le niveau d'enseignement. Il semble donc que la situation belge soit très variée d'autant qu'il existe un nombre impressionnant de manuels (vu la taille du pays), certains sont adaptés de manuels français, mais beaucoup sont des produits locaux.

Concernant la deuxième ressource, le taux de non réponse est très élevé : Suisse (87%) Belgique (90%), nous ne prendrons donc en compte que la première ressource dans la suite.

5. L'origine et le choix des ressources pour les élèves

Interrogés pour savoir qui a produit la ressource, les Suisses répondent très majoritairement un collectif d'enseignants et un organisme officiel ce qui est la situation des moyens d'enseignement romands du secondaire 1. Les Belges eux se partagent très majoritairement en trois tiers à peu près égaux entre un enseignant isolé (qui fait son propre polycopié), un collectif d'enseignants et un éditeur privé. Du coup, en Romandie, le choix incombe à la région linguistique, alors qu'en Belgique, c'est pour moitié un choix individuel de chaque enseignant ou de l'établissement. On voit donc une très nette différence dans l'origine et le choix de la ressource entre les deux régions linguistiques de ces deux pays. Par contre, dans les deux cas, les élèves semblent utiliser cette ressource de façon autonome souvent à environ 30% ou parfois à environ 50% et la ressource semble bien ancrée culturellement puisque très rares sont les enseignants qui disent qu'elle nécessite un adaptation. Donc malgré le grand voisin français, la Belgique francophone et la Suisse romande ont développé, chacune selon un mode différent, une culture propre des ressources pour les élèves.

6. Les ressources utilisées par l'enseignant pour orienter et organiser son cours

Dans les deux pays, les enseignants déclarent faire référence au programme de façon très forte (quasi systématique en Suisse romande). Les documents d'accompagnement et les évaluations officielles semblent avoir un impact très fort en Suisse romande et au contraire assez faible en Belgique. Pour planifier et préparer l'enseignement, dans les deux pays le manuel scolaire

arrive largement en tête, suivi par les documents officiels et les sites web, puis les cours des collègues ou des polycopiés. La seule différence vient de ce que les Belges semblent plus utiliser des cours universitaires et des formations continues, là où les Suisses se réfèrent très majoritairement aux documents officiels. Au niveau des ressources utilisées pour enrichir les connaissances ou inspirer l'enseignement, on retrouve les mêmes tendances, en particulier le recours plus marqués des enseignants belges aux livres universitaires et aux formations continues.

7. Le partage de ressources entre enseignants

Pour ce qui est des ressources venant d'autres pays, les situations sont assez semblables et caractéristiques de deux régions francophones de pays limitrophes de la France où l'influence française se fait sentir dans une proportion raisonnable. Les sites web et des manuels québécois (ou belges pour les Suisses, mais jamais l'inverse) sont aussi cités assez souvent. Cependant, malgré la proximité avec la France le besoin d'adaptation est fort dans les deux pays : conformité aux programmes, notations, indicateurs culturels à adapter (monnaie, vocabulaire, ...). Même dans ces pays riches les ressources sont assez peu consultées sous formes numériques, toutefois les suisses semblent plus sensibles à la variété et l'accessibilité des ressources numériques. Bien entendu les enseignants les plus jeunes sont plus utilisateurs des ressources en ligne, qui leur donnent un accès plus immédiat à l'information et une plus grande variété, mais sont aussi un moyen de proposer des exercices d'entrainement en autonomie pour leurs élèves, ou tout simplement d'avoir accès à des corrigés !

Dans les deux pays, partager ou concevoir des ressources avec des collègues proches est une pratique fréquente, elle est par contre exceptionnelle avec des collègues d'autres pays. Enfin parmi les conditions favorables au bon partage des ressources, l'adéquation au programme et l'accessibilité sont largement données en tête, suivies du fait d'avoir fait ses preuves, de pouvoir disposer d'un fiche élève et un guide pour l'enseignant et de retours d'expérience.

8. Conclusions

La Belgique francophone et la Suisse romande sont deux régions linguistiques de deux petits pays bordant la France avec des cultures scolaires fortes. Elles sont à la fois très différentes entre elles mais aussi de la France, avec laquelle il y a un attachement certain mais pas de dépendance, ni de mimétisme. La Belgique francophone se caractérise par une culture d'établissement ou de petites communautés avec comme ressources principales pour les élèves des manuels commerciaux ou des polycopiés, choisis par les enseignants ou au niveau des établissements. Les enseignants semblent attachés à une forte culture universitaire. En Suisse romande, le secondaire 1 se caractérise par un moyen d'enseignement officiel unique et forte référence, au moins dans les déclarations, aux instructions officielles, alors que le secondaire 2 a une culture d'établissement avec souvent un polycopié.

VII. LES CAS CONTRASTÉS DE LA TUNISIE ET DU MAROC

1. Contextes

Dans ces deux pays du Maghreb, la scolarité primaire est de 6 ans pour les élèves de 6 à 12 ans, suivie du collège qui dure trois ans en Tunisie et 4 ans au Maroc et complète la scolarité dite de base. Le secondaire 2 (lycée) dure 3 ans dans les deux pays.

2. Les participants

En Tunisie, les enseignants interrogés sont en moyenne plus âgés (44.9) que la moyenne globale (41.5) avec plus d'ancienneté (18.4 contre 14,9 ans) et des élèves dans la moyenne (15,6 contre 15,1).

Au Maroc, au contraire, les enseignants interrogés sont en moyenne plus jeunes (33.6) avec moins d'ancienneté (10.5 contre 14,9 ans) et des élèves plus vieux (16,3 contre 15,1).

Dans les deux cas, il y a une majorité écrasante d'hommes : 96,4% au Maroc et 73% en Tunisie.

3. L'accès pour les élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques

Dans les deux pays, l'accès des élèves à des ressources est un problème, en effet, 39% en Tunisie, 29% au Maroc disent que leurs élèves ne disposent pas d'une ressource.

En Tunisie la première ressource citée par les enseignants interrogés est à 77% un manuel qui est un manuel national officiel payant, 7% un site web, 6% un autre type de livre, 6% un polycopié, et 4% autres. 12% donnent en plus un polycopié et 12% font acheter un autre livre. Quelques-uns seulement se réfèrent à un site web, plus des 2/3 ne citent pas de deuxième ressource.

Au Maroc 90% des enseignants qui ont répondu, citent comme première ressource pour leurs élèves un manuel scolaire et 10% un autre type de livre. Presque la moitié donne en plus un polycopié personnel aux élèves, les autres ne citent pas de deuxième ressource.

Dans les deux pays, dans tous les cas, les élèves doivent acheter le manuel.

Au vu du très faible pourcentage de réponse pour la deuxième ressource, nous ne prendrons en compte que la première ressource dans la suite.

4. L'origine et le choix des ressources pour les élèves

Dans les deux pays, le manuel a été conçu dans le cadre d'un organisme officiel par un collectif d'enseignants. Au Maroc un très faible pourcentage cite des manuels du privé. Par contre si en Tunisie le choix du manuel est inexistant du fait d'un manuel unique d'état, au Maroc, la situation est un peu plus contrastée, le choix national ne représente que la moitié ; l'autre moitié se partageant de façon équitable entre le collectif régional, l'établissement et l'enseignant seul. Cette ressource semble être utilisée assez souvent par les élèves en autonomie en Tunisie. C'est un peu moins vrai au Maroc. En Tunisie, la ressource est considérée comme pas tout à fait adaptée au contexte culturel par un tiers des enseignants, mais cette proportion atteint plus des deux tiers au Maroc, où même 10% disent qu'elle ne l'est pas du tout.

5. Les ressources utilisées par l'enseignant pour orienter et organiser son cours

Dans les deux pays, les enseignants déclarent faire référence au programme de façon très forte en Tunisie, et dans une moindre mesure au Maroc. Les documents d'accompagnement et surtout les évaluations officielles semblent avoir un impact assez fort dans les deux pays. Pour planifier et préparer l'enseignement, dans les deux pays le manuel scolaire arrive largement en tête : Au Maroc, les sites web sont cités avant les documents officiels et les cours universitaires occupent une place importante, alors qu'en Tunisie site web, documents officiels, polycopiés et cours des collègues ont des pourcentages d'apparition assez

semblables, les cours universitaires étant très faiblement représentés. Au niveau des ressources utilisées pour enrichir les connaissances ou inspirer l'enseignement, Ce sont cette fois les Tunisiens qui plébiscitent les sites web et citent assez souvent (30%) les cours universitaires et surtout les formations continues (plus de 50%). Les Marocains citent à égalité (environ 45%) les sites web les documents officiels et les livres universitaires, peu les formations continues.

6. Le partage de ressources entre enseignants

Pour ce qui est des ressources venant d'autres pays, l'utilisation n'est pas massive puisque seuls 5% des tunisiens (et aucun marocain) disent les utiliser systématiquement, 20-25% disent les utiliser souvent, mais 45% de tunisiens et 75% des marocains disent en utiliser parfois, 25% des tunisiens et seuls 5% des marocains avouent ne jamais en utiliser. En fait, cela reflète des cas très différents révélateurs d'un changement de génération : alors que les plus âgés utilisent des manuels français, les plus jeunes eux utilisent des sites web internationaux. Dans tous les cas, ces utilisations nécessitent des adaptions : conformité aux programmes, problème de langue, notations, indicateurs culturels à adapter (monnaie, vocabulaire, ...).

Au global les ressources sont assez peu consultées sous des formes numériques, toutefois les marocains semblent plus utilisateurs, et avouent un plus fort impact sur leurs pratiques, même si c'est de façon sporadique.

Dans les deux pays, partager ou concevoir des ressources avec des collègues proches est une pratique assez fréquente, elle est par contre exceptionnelle avec des collègues d'autres pays. Enfin parmi les conditions favorables au bon partage des ressources, l'adéquation au programme et l'accessibilité domine.

7. Conclusions

En Tunisie comme au Maroc l'accès et l'utilisation des ressources pour les élèves restent en partie problématiques. Le modèle tunisien du manuel d'état semble avoir des limites en termes à la fois d'adéquation au contexte culturel et d'accessibilité. Dans ces deux pays on peut percevoir quelques résidus du passé colonial français, mais surtout chez les jeunes, l'accès des ressources en ligne semble ouvrir vers un autre partage des cultures.

VIII. LES CAS CONTRASTÉS DU SÉNÉGAL ET DE LA COTE D'IVOIRE

Dans ce chapitre, l'étude sur les ressources dans l'espace francophone prend le pari d'interroger, dans la sous-région Afrique francophone au sud du Sahara, les types de ressources mathématiques à disposition des élèves et des enseignants, leur nature, leur origine, les usages et les dimensions culturelles. Elle sera introduite par une description du contexte de l'enseignement des mathématiques au Sénégal et s'appuiera sur les résultats de l'enquête pour exposer quelques perspectives.

1. Le contexte

Au Sénégal, le système scolaire et universitaire est organisé en différents cycles, fixés selon l'âge des enseignés et le type de formation recherché : un cycle fondamental (2 ans à 15 ans) ; un cycle secondaire et professionnel (16 à 18 ans) ; un enseignement supérieur. Le cycle fondamental est subdivisé en une éducation préscolaire (2 à 5 ans) et un enseignement polyvalent unique, comprenant successivement un enseignement élémentaire (6 à 11 ans) et

un enseignement moyen (12 à 15 ans). Il faut souligner qu'au Sénégal, comme dans la plupart des pays de l'Afrique au Sud du Sahara, l'école dans sa forme actuelle n'est pas très ancienne. La première école du Sénégal est ouverte à Saint Louis en 1817. Saint-Louis était alors la capitale de l'Afrique Occidentale Française qui regroupait outre le Sénégal, le Soudan (le Mali actuel), la Haute-Volta devenue le Burkina Fasso, le Dahomey devenu le Benin, la Mauritanie, le Niger, la Guinée et la Côte d'Ivoire. Ce passé colonial fait que, à part la Mauritanie qui a institué l'Arabe comme seule langue officielle du pays, tous les autres pays ont le Français comme langue officielle d'enseignement au collège et au lycée (12- 18 ans) et ont des systèmes éducatifs très proches de celui de la France. En particulier, il y a obligation scolaire jusque la fin du collège (15-16 ans) et le lycée en 3 ans. Mis à part le Mali qui a le collège en trois ans, les autres pays ont maintenu l'héritage du système français avec le collège en quatre ans. Il faut attendre 1962 pour trouver une structure de formation d'enseignants du cycle moyen et du secondaire : le *Centre Pédagogique Supérieur*. Cette structure qui est devenue la *Faculté des Sciences et Technologie de l'Education et de la Formation* en plus de la formation des enseignants a également pour mission la conception, la production et l'évaluation des matériels didactiques. On peut donc dire que la problématique des ressources a toujours été au cœur des politiques d'éducation dès qu'il s'est agi de l'enseignement moyen et secondaire.

Au Sénégal, la population est essentiellement jeune (plus de 50 % sont âgés de moins de 20 ans). Avec un taux d'accroissement annuel de 2,7 %, la population des élèves en âge du préscolaire passera de à peine 1,5 millions en 2011 à plus de 2 millions en 2025. En s'appuyant sur la population scolarisée, on constate que cette évolution démographique ne s'est pas forcément accompagnée d'une performance du système éducatif (tableau 2 ci-dessous)[2]. La faible qualité de l'enseignement est, selon les autorités politiques, fortement liées à l'insuffisance des manuels et matériels didactiques mis à la disposition des élèves et des personnels.

Cycles	Age des élèves	Nombre d'élèves	Nombre d'élèves filles	Nombre de personnes enseignant les mathématiques	Nombre de femmes enseignant les mathématiques
Elémentaire	[6, 12[	1 805 170	929 209	45 286	13 669
Moyen	[12, 16[	711 710	356 337	4 543	589
Secondaire	[16, 19[	359 956	111 447	1 010	82

Tableau 2 – *Effectif par cycle des élèves et des professeurs de mathématiques du Sénégal*

Cette faible performance est encore plus criante en mathématiques. Les statistiques du Ministère de l'Education Nationale, nous montrent que les effectifs des élèves dans les séries scientifiques, qui sont déjà très faibles, diminuent de la 2nde Science à la terminale et passent de 27 819 à 20 267. Cette baisse des effectifs se manifeste également au baccalauréat : les candidats des séries Sciences et Techniques représentent moins de 23 % des effectifs des élèves. Cette faible performance est partagée par la plupart des pays de l'Afrique au Sud du Sahara[3].

[2] Données statistiques du Ministère de l'Education Nationale
http://www.education.gouv.sn/root-fr/upload_pieces/Rapport%20National%202013.pdf

[3] Ce rapport fait suite à l'Ecole de Didactique et des mathématiques de Bamako. Il fait le point sur la situation de l'enseignement des mathématiques en Afrique francophone au sud Sahara en s'appuyant sur la situation du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, du Mali, du Niger et du Sénégal.

2. *Les participants*

Au Sénégal comme en Côte d'ivoire, compte tenu de la faible participation des enseignants à l'enquête, une grande prudence s'impose quant aux conclusions qu'il faille tirer de leur réponse (130 au Sénégal et 63 en Côte d'Ivoire). Malgré tout on peut noter deux indications intéressantes :

- La faible représentation de femmes (18% pour le Sénégal et 27 % pour la Côte d'Ivoire) ne fait que confirmer les faibles effectifs des femmes professeurs de mathématiques dans la sous-région. Au Sénégal par exemple, les femmes professeurs de mathématiques représentent moins 12% des professeurs de mathématiques (764 sur les 6939). Ce taux faible pousse à interroger sur les représentations que les sociétés se font des mathématiques et des femmes professeurs de mathématiques (Kanda & al 2014).
- Un second constat est l'âge moyen des enseignants qui reflète en partie la jeunesse de la population (38,5 ans pour les sénégalais et 38 ans pour les ivoiriens contre 43 ans pour les français). Les réponses montrent aussi que les sénégalais bien que plus âgés sont moins expérimentés que les Ivoiriens (11,5 ans pour le sénégalais contre et 12 ans pour les ivoiriens). Etant donné que les deux pays ont les mêmes dispositifs de formation et de recrutement, cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les sénégalais, après leur diplôme, ne vont directement dans l'enseignement au Sénégal. Les jeunes sénégalais préféraient parfois aller en Côte d'Ivoire, y enseigner pendant quelques années avant de repartir dans leur pays. L'inverse est rare voire inexistant. Les raisons de cette « attractivité » de la Côte d'Ivoire sont à chercher dans les traitements salariaux.

3. *L'accès pour les élèves à des ressources pour l'apprentissage des mathématiques*

La question de l'accès aux ressources est très sensible en Afrique. Elle est très complexe lorsqu'il s'agit de ressources pour l'apprentissage des mathématiques. En effet, si au Sénégal l'enquête montre que 45 % des élèves disposent gratuitement de la première ressource choisie par le professeur, en Côte d'Ivoire, seulement 2% des élèves en disposent. Cependant, en Côte d'Ivoire, en dépit de la non gratuité, 90% des élèves disposent de ressource contre 78% pour les jeunes Sénégalais. Pourquoi les élèves sénégalais n'ont pas de ressources à leur disposition malgré la « gratuité »? La réponse à cette question est à rechercher dans les choix faits par les enseignants Sénégalais de ne pas utiliser les manuels dits de l'« USAID » qui sont gratuits. Ils les considèrent très loin de la culture scolaire sénégalaise, et leur préfèrent souvent les manuels « Excellence » qui ne sont pas gratuits.

Il faut souligner qu'en Afrique au Sud du Sahara, le manuel est la principale ressource pour l'apprentissage des mathématiques, or il n'existe pas actuellement de manuels conformes aux programmes d'enseignement. Parmi les manuels les plus utilisés, ceux de la Collection Interafricaine de Mathématique « CIAM » qui date des années 90 demeure, malgré les changements de programmes, la ressource de référence. Ce qui pose un problème d'obsolescence. Si pour Choppin (2005) les quatre fonctions essentielles du manuel sont : *référentielle, instrumental, idéologique et culturelle, documentaire*, on comprend pourquoi en Côte d'Ivoire, sur les 68 % des usagers des manuels CIAM plus de 62% n'en sont pas satisfaits.

---

http://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/docs/Rapport_final._10_2012_website.pdf .

4. L'origine et le choix des ressources pour les élèves

Les origines et les choix des ressources utilisées par les élèves du Sénégal et de la Côte d'Ivoire sont diverses (voir figure 10 et 11 ci-dessous). 53% des répondants sénégalais et 43% des répondants ivoiriens attribuent à un collectif national le choix de la première ressource utilisée par les élèves ; dans le cas de la Côte d'Ivoire, ce pourcentage peut être doublé, car tous les répondants ayant choisi la réponse « autre » l'associent au Ministère, à l'Inspection générale ou à un autre regroupement lié à l'État. Il demeure néanmoins possible qu'il y ait ici des écarts entre les réponses des enseignants et la situation de terrain.

Les deux-tiers des enseignants ivoiriens interrogés estiment que les ressources ont été conçues par un organisme officiel d'état. Or, la plupart d'entre eux utilisent les manuels de la collection CIAM qui, pour Touré (2002) ont été rédigés par des équipes d'enseignants, de chercheurs et de responsables pédagogiques africains, belges et français. Seulement, ayant l'impression de travailler avec des ressources imposées par l'autorité, 71% enseignants ivoiriens jugent ainsi la première ressource de leurs élèves « pas tout à fait adaptée » (56%) ou même « pas du tout adaptée » (15%) au contexte culturel dans lequel ils enseignent. Ces pourcentages sont respectivement de 28% et 1% au Sénégal, là où les enseignants et l'école sont davantage impliqués dans le choix de la première ressource.

Alors que, la maison d'édition qui a conçu tous les manuels et guide pour les enseignants est EDICEF, seulement 5% des Ivoiriens et 14% des Sénégalais estiment que l'éditeur est privé.

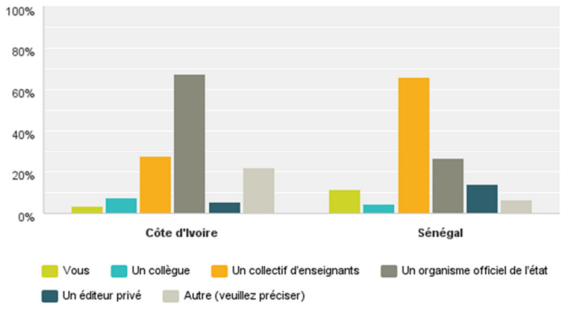

***Figure 10** – Origine de la première ressource utilisée par les élèves ivoiriens et sénégalais*

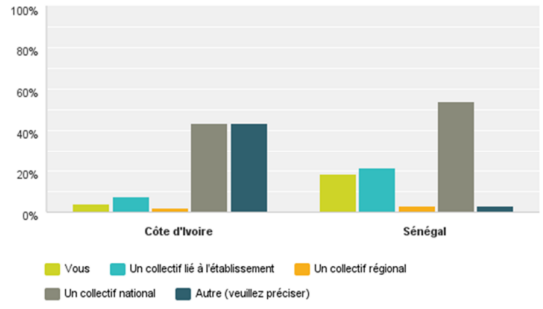

***Figure 11 –** Responsables du choix de la première ressource pour les élèves ivoiriens et sénégalais*

5. Les ressources utilisées par l'enseignant pour orienter et organiser son cours

A la question, « pour préparer vos cours prenez-vous en compte le programme officiel ? » 98% des Ivoiriens et tous les Sénégalais disent le consulter souvent ou même systématiquement. S'agissant des évaluations officielles, 81% des Ivoiriens et 87% des Sénégalais disent en tenir compte souvent ou systématiquement pour la préparation de leur cours, mais les Ivoiriens paraissent s'y référer plus systématiquement (57% contre 48% pour le Sénégal).

A la question, si un autre document officiel joue un rôle important dans la planification de votre enseignement, 17 enseignants sénégalais sur les 130 ont mentionnés les guides du programme de collège et un seul a cité ses anciens cours en formation initiale. Ces résultats poussent à s'interroger sur l'impact de la formation initiale et des sessions de formation continue sur le travail documentaire de l'enseignant.

6. *Le partage de ressources entre enseignants*

Pour ce qui est de l'utilisation des ressources venant d'autres pays, les Ivoiriens, plus que les Sénégalais, utilisent souvent ou systématiquement des ressources venant d'autres pays (59 % contre 41 %) et en même temps, les adaptent au contexte dans lequel ils enseignent : 56 % des Ivoiriens interrogés disent qu'ils adaptent souvent les ressources venant d'autres pays alors seulement 28% des Sénégalais le font. Sénégalais et Ivoiriens estiment que l'impact de la variété des ressources numériques sur les pratiques est non négligeable (46 % des Sénégalais et 41 % des Ivoiriens).

Concernant les conditions qui favoriseraient le partage de ressources entre enseignants, Sénégalais et Ivoiriens disent qu'ils partagent leurs ressources plus avec leurs compatriotes (65 % des Sénégalais et 56 % des Ivoiriens le font souvent ou systématiquement) qu'avec des collègues d'autres cultures ou d'autres pays (11 % des Sénégalais et 19 % des Ivoiriens). On comprend dès lors, pourquoi Sénégalais et Ivoiriens s'accordent, pour le partage de ressources, sur l'adéquation des ressources aux programmes d'enseignement. Ils accordent une place non négligeable à l'accessibilité des ressources (plus de 65 % des sénégalais) et à la de la pertinence pédagogique. Il faut noter que l'accessibilité avec la réutilisabilité, l'adaptabilité, la collaboration, la reconnaissance, la durabilité et l'interopérabilité et la pertinence pédagogique sont les principales caractéristiques d'une ressource de qualité (CREPUQ - Novasys 2003, p. 3).

7. *Conclusions*

L'étude sur les ressources est très opportune dans l'espace francophone, elle l'est encore plus en Afrique au sud du Sahara. Dans l'espace francophone les facilités de diffusion actuelles via les dispositifs numériques que l'on retrouve dans certains pays ne doivent pas se confondre avec une disponibilité des ressources à la disposition de l'élève et de l'enseignant. Même si la question de l'accessibilité se pose presque partout, suivant les catégories d'enseignants et les pays d'origine, les significations peuvent être différentes. Au Sénégal comme dans la plupart des pays de l'Afrique au sud du Sahara, l'accessibilité se pose en termes de connectivité et de disponibilité du matériel informatique. En Mauritanie, comme en Algérie, la langue d'enseignement au collègue et au lycée étant l'arabe très peu d'enseignants de ces deux pays ont répondu à l'enquête. Dans ces deux pays, le problème d'accessibilité peut se poser en termes de langue d'enseignement.

L'étude montre également comment les défis sur l'éducation pourraient être amplifiés par une poussée démographique. Avec deux milliards d'habitants en 2050, les dispositifs numériques pourraient apparaitre en Afrique subsaharienne comme une solution aux difficultés liées au manque de ressources suffisantes et adéquates pour les élèves et les professeurs. Cependant, ces dispositifs numériques feront naître d'autres interrogations : comment solutionner de façon urgente et durable les questions relatives à la conception et à l'usage de ressources de qualité, si les questions relatives à l'électricité et à la connectivité ne sont pas résolues ? Comment encourager l'usage ou la conception de ressources si l'on ne labélise pas des sites et de leur accorder par exemple le statut site reconnu d'intérêt pédagogique. Les fonctions essentielles du manuel et les principales caractéristiques d'une ressource mentionnées plus haut pourraient être retenues parmi ces critères de labélisation.

IX. DISCUSSION

Le travail que nous avons mené à travers ce sondage et l'analyse des résultats visait à obtenir des informations, les plus précises possibles, concernant les ressources à disposition des

élèves et des enseignants, leur nature, les conditions et les acteurs de leur réalisation et de leur diffusion. Nous voulions également repérer des éléments permettant d'informer sur les pratiques liées à leurs utilisations. Lors des analyses, nous avons essayé de comprendre et d'interpréter ces données en faisant référence aux contextes culturels des différents pays participant au sondage.

Nous ne reviendrons pas dans cette dernière partie sur les conclusions que nous avons tirées pour chacune des cas étudiés ci-dessus, nous préférons plutôt mettre en avant les questions qui sont restées ouvertes à l'issue de ce travail et les pistes qu'elles ouvrent pour de nouvelles recherches. Toutefois, avant de présenter ces questions, il est important de souligner que notre sondage reste modeste sur le plan quantitatif, puisque notre enquête n'a touché qu'un faible pourcentage des enseignants des pays de l'espace francophone et que leur répartition est très inégale selon les pays et ne reflète pas toujours leur taille. De plus, nous pouvons supposer que les enseignants auprès desquels le questionnaire ait été diffusé ont parfois un profil particulier, du fait qu'ils se trouvaient sur des listes de diffusion auxquelles nous, chercheurs et formateurs, avions accès. Ceci, d'un point de vue méthodologique introduit un biais quant à la généralisation de nos résultats. Cependant, d'une part, la concordance des résultats concernant plusieurs thèmes du sondage parmi tous les pays concernés et d'autre part, les comparaisons que nous avons effectuées entre des pays, culturellement proches, procurent une validation interne qui peut prétendre à une généralisation !

Le parcours et la comparaison des analyses des différents pays ont donné lieu à des questions qui ont été soumises à la discussion à la fin de la table ronde. Ces questions peuvent être regroupées en différentes catégories. Nous les donnons ici en conclusion, sans toutefois rendre compte des débats qui ont lieu, tant ils sont restés à l'état d'esquisses de réponses qui pourraient faire l'objet d'investigations plus poussées au sein de l'EMF, à exposer lors des prochains colloques.

La première concerne la nature des ressources et leurs impacts sur les pratiques enseignantes :

- En quoi le format des documents officiels conditionne-t-il le travail de l'enseignant?
- Quels sont les impacts des contextes économiques sur le rapport enseignant-ressource ?
    - Effets de la non-disponibilité des manuels sur les pratiques des enseignants
    - Effets d'un marché hautement concurrentiel sur les choix des enseignants

La deuxième catégorie s'intéresse à la question de la diffusion et de l'appropriation par les enseignants

- Quel accompagnement pour la ressource (document officiel ou manuel de l'élève) ?
- Quel degré de liberté/créativité pour l'enseignant ?
- Y a-t-il des ressources qui nécessitent un accompagnement particulier ?
- Sous forme de document ou de formation ?

La dernière catégorie se situe dans une démarche prospective :

- Les ressources en ligne doivent-elles être conçues *avec* les enseignants ?
- Quels rôles pour les plateformes collaboratives ?
- Quels contenus et formats privilégiés pour une meilleure transférabilité ?

A l'issue de ce travail, nous souhaiterions terminer par une question qui nous paraît devenir une évidence au regard de la recherche en didactique : Le triangle didactique

classique (enseignant, élève, savoir) devrait-il être modifié pour intégrer plus systématiquement une quatrième composante, celle des ressources pour l'élève et pour l'enseignant ? Ce serait reconnaître l'importance et la variété croissantes de ces ressources, lesquels agissent autant comme outil de médiation que comme constituant du milieu didactique. Et, face aux possibilités accrues de collaboration, de développement et de partage de ressources entre enseignants, il conviendrait sans doute d'examiner le caractère pluriel de ce « nouvel enseignant » !

REFERENCES

Adler J. (2000) Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education* 3, 205-224.

Davis E.A., Krajcik J.S. (2005) Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher* 34, 3-14.

Choppin, Alain (2005) L'édition scolaire française et ses contraintes : une perspective historique, in Bruillard (2005).

Gueudet G., Trouche L. (2010) *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Presses Universitaires de Rennes.

Hitt F., Maschietto M., Trgalová J., Sokhna M. (2012) Ressources et développement professionnel des enseignants – Compte-rendu du Groupe de Travail n°6, in Dorier J.-L., Coutat S. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et contrat social: enjeux et défis pour le 21^{e} siècle. Actes du colloque EMF 2012, Genève, 3-7 février 2012* (pp. 772–782). Actes électroniques : https://www.emf.unige.ch/index.php/actes-emf-2012/groupe-de-travail-6/

Kanda J., Kane A., Fall M., Diarra A., Faye O. (2014) *Etude des représentations que les élèves ont des Mathématiques et des Professeurs de Mathématiques Femmes*. Mémoire de fin d'étude à la fastef-ucad de Dakar, Département de mathématiques.

Touré S (2002) *L'enseignement des mathématiques dans les pays francophones d'Afrique et de l'Ocean Indien*. ZDM, The International Journal on Mathematics Education 34(4), 175-178.