

# LES MOYENS DE MATHÉMATIQUES DES DEGRÉS 7 À 9 : UNE SITUATION-PROBLÈME ?

*ANALYSE DES RÉSULTATS VAUDOIS D'UNE ENQUÊTE  
AUPRÈS DES ENSEIGNANTS ROMANDS*

François Guillot

153 - Avril 2012



Unité de recherche pour le pilotage  
des systèmes pédagogiques



*Dans le cadre des missions de l'URSP,  
ses travaux sont publiés sous l'égide  
du Département de la Formation, de la Jeunesse et de la Culture.*

*Les publications expriment l'avis de leurs auteurs  
et n'engagent pas les institutions dont ils dépendent.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
LES « 9 FONDEMENTS » DE MATH 7-8-9 .....	5
ENQUETE ROMANDE DE L'IRDP .....	7
<b>ANALYSE DES RESULTATS VAUDOIS.....</b>	<b>11</b>
METHODE D'ANALYSE DES QUESTIONS OUVERTES .....	11
LES ASPECTS POSITIFS DE MATH 7-8-9 .....	12
LES ASPECTS NEGATIFS DE MATH 7-8-9 .....	19
UN FASCICULE PARTICULIER : L'AIDE-MEMOIRE .....	28
LA PLACE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA THEORIE.....	34
FREQUENCES D'UTILISATION DE MATH 7-8-9 .....	41
DEFINITION ET ATTENTE A PROPOS D'UN OUVRAGE-RESSOURCE .....	44
APPRECIATION DES LIGNES DIRECTRICES .....	46
<b>SYNTHESE .....</b>	<b>51</b>
REMARQUES CONCLUSIVES .....	57



## INTRODUCTION

En Suisse romande, les mathématiques ont toujours été un domaine privilégié pour élaborer des programmes communs et des moyens d'enseignement communs aux différents cantons. Une rénovation du curriculum de mathématiques pour l'ensemble de la scolarité obligatoire en Suisse romande a débuté en 1991. Les chefs des départements de l'instruction publique romands (CIIP) ont adopté une *Conception d'ensemble des moyens d'enseignement de mathématiques romands* pour les degrés 1 à 4, puis, quelques années plus tard, pour les degrés 5 à 9. Cette rénovation s'est effectuée par étapes, ce qui a permis d'introduire progressivement les nouvelles collections d'ouvrages (les élèves de 1P en ont bénéficié les premiers dès la rentrée 1997).

La troisième collection, *Mathématiques 7-8-9* (Math 7-8-9), introduite en 2003 auprès des élèves de 7<sup>e</sup> année, respecte la *Conception d'ensemble* et l'homogénéité globale des ouvrages de mathématiques. Ces moyens sont considérés comme innovants à plusieurs égards. Selon une approche « constructiviste », ils reposent fondamentalement sur la résolution de « situations-problèmes » et génèrent une nouvelle conception de l'enseignement des mathématiques. De plus, ces moyens sont conçus comme « ouvrage-ressource » (sans marche à suivre explicite), signifiant une plus grande autonomie pour l'enseignant<sup>1</sup> quant aux choix qu'il doit effectuer vis-à-vis des apprentissages. Deux autres particularités sont également à signaler : les brochures s'adressent à tous les élèves, quelle que soit la filière suivie, et la matière est découpée par domaine et non par année d'enseignement.

Face à ces changements, certaines réactions d'enseignants ont été vives, surtout en ce qui concerne les dernières années d'enseignement (niveau secondaire I). Une pétition romande a été adressée à la CIIP<sup>2</sup> en mars 2009, dont le nombre de signataires correspondait à près de 30% des maîtres de mathématiques des degrés 7 à 9. D'autres pétitions cantonales plus anciennes avaient aussi vu le jour. A la suite de ces réactions, des mesures de réajustement ont été élaborées dans différents cantons, conformément au principe évolutif déclaré des moyens.

### LES « 9 FONDEMENTS » DE MATH 7-8-9

Les 9 lignes directrices (fondements) de Math 7-8-9 sont semblables à celles qui ont déjà été utilisées pour les degrés 1P à 6P. Ces orientations figurent dans la brochure du maître *Structure et Organisation* sous la forme d'un tableau : les 9 fondements sont exposés et des compléments à chacun de ces fondements sont présentés sous la forme de « conséquence - commentaire ».

Ces 9 fondements sont suffisamment importants pour être rappelés (tableau 1). Par souci de concision, les différents compléments (« conséquence – commentaire ») ont été parfois résumés ou bien remplacés par quelques mots clés.

---

1 Dans ce document, les termes *maître, enseignant, etc.* sont considérés comme épichènes.

2 Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique des cantons romands et du Tessin.

Tableau 1 : Les fondements

Fondement	Conséquence – commentaire
1. Les finalités et les buts généraux de l'enseignement des mathématiques concernent l'acquisition de démarches de pensées et d'attitudes.	[...] développement de la personnalité et de la créativité de l'enfant, attention portées à ses méthodes d'apprentissage...
2. L'action finalisée est source et critère du savoir. Ce savoir est le fruit d'une adaptation provoquée par les déséquilibres, les contradictions, les interactions vécus par les élèves engagés dans une situation didactique.	[...] l'enfant sera face à de véritables situations-problèmes, [...] obstacles à sa mesure. [...] « son problème » [...]. [...] on renoncera à fractionner un nouvel apprentissage en petites étapes », [...].
3. L'enfant construit lui-même ses connaissances mathématiques à partir des éléments mis à sa disposition.	Les moyens [...] s'adressent véritablement à lui. Il faudra renoncer à « démontrer » les notions à acquérir. ... renoncer à « démontrer » certaines propriétés d'un point de vue d'adulte, renoncer aux activités dont la finalité est la construction théorique des règles.
4. Les techniques, notions ou outils particuliers se construisent au cours de périodes de recherche, où leur utilisation se révèle fonctionnellement nécessaire.	situations-problèmes, recherches, jeux... Les exercices ne seront proposés que dans le cas où ils seront réellement nécessaires.
5. L'enseignement des mathématiques est à comprendre dans sa globalité. Il s'inscrit également dans une perspective interdisciplinaire.	Moyens « décloisonnés ». Le découpage selon un ordre « logique », qui ne correspond pas aux préoccupations de l'enfant, est évité.
6. Les concepts mathématiques s'élaborent durant de longues périodes, de durée variable d'un élève à un autre.	Différenciation grâce à des activités à « niveaux multiples ». Conception cyclique de l'apprentissage. Nombreuses situations différentes pour l'approche, l'entraînement et la maîtrise.
7. L'évaluation fait partie intégrante des processus d'apprentissage et d'enseignement.	Des pistes pour l'évaluation proposées au maître et à l'élève. Un maximum d'activités autoévaluatrices pour l'élève.
8. Le livre du maître doit être conçu comme un ouvrage-ressource et non un guide organisant une progression pas à pas.	Ouvrage descriptif, ouvert, motivant [...] suscitant des échanges entre maîtres. Contenant entre autres, des notions théoriques d'ordre mathématique et didactique ; des suggestions d'activités [...], d'utilisation des moyens...
9. Une collection de moyens d'enseignement ne peut être conçue comme un ensemble immuable; il y a lieu de la soumettre à évaluation constante, la mathématique et sa didactique étant susceptibles d'évolution.	[...] processus d'élaboration continu, adaptation à chaque édition par remplacement et par ajout. Le calendrier de production déterminera l'ampleur et la nature de telles opérations.

Essentiellement, l'enseignement des mathématiques proposé par les nouveaux moyens vise l'acquisition de démarches de pensée et d'attitudes de travail et peut être qualifié de *démarche constructiviste*, car *c'est bien dans la confrontation de l'élève avec des problèmes concrets que cette construction devrait se faire*. Cette perspective s'oppose à une *démarche pragmatique*, plus traditionnelle, où l'acquisition de techniques pratiques et d'outils de travail correspond aux objectifs essentiels. Dans cette conception, l'élève est d'abord soumis à un exposé théorique des notions à acquérir. Les deux démarches font donc appel à la théorisation et à la résolution de problèmes, mais dans des buts différents, dans une répartition nouvelle des rôles entre le maître et l'élève et dans une succession différente des phases d'apprentissage.

Une partie importante de la démarche empirique proposée dans Math 7-8-9 s'articule autour de l'approche des mathématiques par situations-problèmes. Une brève revue de la littérature montre que cette approche a été promue depuis longtemps par des groupes actifs (groupe TFS) dans le canton de Vaud. Plusieurs responsables et auteurs de manuels de mathématiques (Delessert, Berney, Charrière, Chastelain, etc.) ont ainsi contribué, de manière directe ou indirecte, à promouvoir l'enseignement de cette branche par les situations-problèmes dans le canton de Vaud.

## **ENQUETE ROMANDE DE L'IRDP**

### **BUTS DE L'ENQUETE**

A la suite de l'insatisfaction exprimée dans différents cantons, la CIIP a mandaté l'IRDP, le 21 février 2008, afin d'évaluer la généralité et la profondeur de ces critiques. Les termes du mandat octroyé se déclinent en objets, objectifs et questions comme suit :

#### **Objets du mandat :**

- *Enquête sur l'utilisation de ces ressources et leur impact sur les pratiques des utilisateurs directs (enseignants, élèves dans l'ensemble des cantons)*
- *Etude sur l'adéquation ou la divergence de ces ressources entre les différents référentiels (lignes directrices suisses, plan d'études romand (PER), fondements du concept d'ensemble, etc.).*
- *Examen de l'adéquation de ces ressources par rapport aux usages qu'en ont différents publics cibles (formateurs d'enseignants, parents dans le suivi des élèves, directions d'établissements scolaires, etc.).*

#### **Objectifs du mandat :**

- *Déterminer l'usage effectif de ces ressources par les enseignants.*
- *Repérer les principaux problèmes rencontrés dans l'utilisation de ces ressources ainsi que les aménagements souhaités par les enseignants.*

- *Repérer les principales satisfactions rencontrées dans l'utilisation de ces ressources, ainsi que les aspects à conserver à tout prix selon l'avis des enseignants.*
- *Déterminer l'adaptation de ces ressources aux différents degrés (7, 8 et 9). Déterminer, à l'intérieur de chaque degré, l'adaptation de ces ressources à l'ensemble des publics d'élèves.*
- *Déterminer le degré de praticabilité (en classe et à l'extérieur de la classe) des diverses ressources électroniques mises à disposition.*
- *Situer les ressources de Mathématiques 7-8-9 par rapport aux différents plans d'études en vigueur dans les cantons et par rapport au plan d'études romand (PER)*

**Questions du mandat :**

- *Ces ressources demandent-elles la révision de certains fondements ou de leurs conséquences, du concept d'ensemble originel ? Si oui, quelles conséquences, pour 7-8-9, faut-il tirer de cette révision ?*
- *La poursuite des développements électroniques est-elle souhaitable ? Si oui, quels contenus ? Pour quels publics cibles ?*

Trois chercheurs de l'IRDP se sont engagés dans la réalisation de ce mandat soutenu par un groupe de travail composé de chercheurs et de formateurs des différents cantons romands.

Un historique des événements et décisions prises depuis l'utilisation de Math 7-8-9 (rentrée 2003) a tout d'abord été établi. Celui-ci a permis de dégager quelques tendances. Par exemple, on s'est aperçu très tôt que des interrogations sur la forme des moyens avaient été posées (découpage, transmissibilité). De plus, la plupart des nouveautés et ajustements mis en place entre 2003 et 2008 ont été réalisés sur les documents en ligne. L'Aide-Mémoire a cependant fait l'objet d'une restructuration en 2009. Force est de constater que le processus d'évolution des manuels, conçu comme rapide au départ, est en définitive plutôt lent.

Afin de répondre aux termes du mandat, il a été décidé de réaliser une enquête sous la forme d'un questionnaire destiné aux enseignants romands de mathématiques. Des entretiens complètent ce dispositif. Les objectifs de l'enquête peuvent se résumer comme suit :

- *Estimer les taux d'utilisation des brochures (en fonction de variables comme les filières, les cantons, la formation continue...).*
- *Evaluer les causes liées aux difficultés rencontrées avec les nouveaux moyens (forme, contenu ou conséquence des innovations méthodologiques ou « fondements »).*
- *Consigner les stratégies palliatives adoptées par les enseignants lorsque des difficultés sont rencontrées.*
- *Faire l'état des lieux sur l'utilisation des moyens informatiques.*

## PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE

L'enquête a proposé aux enseignants de mathématiques romands un questionnaire assez complet, inspiré d'enquêtes précédentes. Celui-ci s'articule selon plusieurs thématiques, elles-mêmes composées de questions fermées et ouvertes (70 au total).

1. Comme cela est souvent le cas, une première série de questions vise à cerner le profil du répondant.
2. Une deuxième série cherche à estimer le degré de satisfaction des enseignants à l'égard des nouveaux moyens, incluant également l'accueil réservé par les élèves (d'après les observations faites par les enseignants). Dans ce cadre, deux questions ouvertes sont posées : l'une sur les *aspects positifs* et l'autre sur les *problèmes (aspects négatifs)* rencontrés avec les nouveaux moyens. De plus, le répondant est invité à ajouter des commentaires sur les changements qu'il apporte à son enseignement ou qu'il souhaite en fonction des aspects positifs ou négatifs mentionnés. L'utilisation spécifique de l'*Aide-mémoire* d'une part, et le type d'*éléments de théorie* proposés, d'autre part, ont également fait l'objet de questions ouvertes.
3. *L'utilisation des fascicules en fonction des degrés et des filières* enseignées a ensuite été examinée.
4. Une série de questions concerne les supports informatiques liés à l'enseignement (leurs utilisations, leurs intérêts et leurs limites).
5. L'enquête vise, dans une dernière partie, à estimer le *degré d'adhésion des maîtres aux fondements* de Math 7-8-9, et cherche à mesurer *l'adéquation des moyens à ces fondements*.

Des remarques d'ordre général pouvaient être ajoutées par le répondant en fin de questionnaire.

## GESTION DE L'ENQUETE ET DES RESULTATS

La passation de l'enquête a été décrite précisément dans une autre publication (IRDP : *Le Point sur la Recherche*, janvier 2010<sup>1</sup>). L'enquête a été effectuée en ligne (sauf pour le canton de Neuchâtel) en février et mars 2009 sous la responsabilité de l'IRDP. Dès le mois suivant, les données brutes pour chaque canton ont été envoyées aux membres du groupe de travail.

La recherche a donné lieu à différents développements, tant au niveau des cantons, qu'au niveau romand. L'équipe de l'IRDP a poursuivi son mandat originel et a réalisé d'autres prises d'information complémentaires : analyses complémentaires, entrevues d'enseignants volontaires au niveau romand, enquête en ligne auprès des enseignants de mathématiques du post-obligatoire sur le niveau d'exigence atteint par les élèves dans différents domaines (évaluation a posteriori de l'utilisation de Math 7-8-9 depuis leur introduction). Des travaux de recherche sur les multiples offres de moyens informatiques ainsi que sur l'accueil de Math 7-8-9 par des élèves ont aussi été entrepris.

---

1 Mathématiques 7-8-9 : évaluation des moyens romands de mathématiques 7-8-9, l'enquête auprès des enseignants. *Le Point sur la Recherche*, IRDP, 2010.

Par ailleurs, chaque canton a été invité à analyser en détail les résultats qui le concernaient. C'est notamment le cas des réponses ouvertes, qui demandent une analyse qualitative plus fouillée et liée au contexte d'enseignement. C'est précisément à l'analyse des questions ouvertes des répondants vaudois que ce rapport est consacré.

## **ANALYSE DES RESULTATS VAUDOIS**

L'analyse des réponses des enseignants du canton de Vaud aux questions ouvertes vise à approfondir le sens des résultats globaux par une approche plus qualitative. Limitée au canton de Vaud, cette analyse peut être intéressante sur un plan plus global dans la mesure où la population concernée est large et variée.

Les objectifs de l'étude des données vaudoises sont relativement similaires à ceux de l'enquête romande. On vise cependant à mieux comprendre l'utilisation des nouveaux moyens, les pratiques du terrain et leur correspondance avec l'adhésion aux fondements.

Le travail est principalement centré sur les questions ouvertes de l'enquête, mais nous rappellerons des réponses à certaines questions fermées (ciblées) afin d'étayer nos analyses qualitatives. Nous tenterons enfin de dégager des perspectives permettant une meilleure adéquation des moyens de Math 7-8-9 aux élèves et aux enseignants.

## **METHODE D'ANALYSE DES QUESTIONS OUVERTES**

### **CLASSEMENT DES AVIS**

Les réponses aux questions ouvertes étaient évidemment de « formats » variables. Certains enseignants ont répondu en quelques mots, en utilisant par exemple un style télégraphique et en émettant un à deux avis particuliers différents. D'autres maîtres ont répondu à ces mêmes questions par plusieurs phrases, exprimant plusieurs idées qui sont autant d'avis particuliers. Le nombre d'avis peut donc dépasser le nombre de répondants à une même question ouverte. Pour procéder aux analyses, il a été nécessaire de regrouper les avis semblables dans différentes catégories.

### **PRESENTATION DES RESULTATS**

Sur la base de ces catégories, des résultats chiffrés sont présentés de quatre manières différentes et complémentaires :

- 1a) nombre d'enseignants donnant un avis appartenant à une même catégorie,
- 1b) pourcentage d'enseignants énonçant un même avis, calculé par rapport au nombre total d'enseignants ayant répondu,
- 2a) nombre de fois (occurrences) qu'un avis particulier d'une même catégorie est mentionné,
- 2b) pourcentage d'occurrences d'un avis d'une même catégorie, calculé par rapport au nombre total d'avis énoncés.

### **LES DIFFERENTES ANALYSES**

Les analyses des questions ouvertes comprennent quatre parties : les deux premières passent en revue les aspects positifs et les aspects négatifs exprimés par

les répondants. Les deux suivantes concernent un aspect très important de l'enseignement des mathématiques : la place de la théorie dans l'enseignement et la forme qu'elle prend concrètement dans un moyen d'enseignement comme l'Aide-Mémoire d'une part, et la place qu'elle doit avoir dans le processus d'apprentissage, d'autre part.

Les deux dernières parties sont davantage centrées sur les résultats quantitatifs, dans la mesure où les questions ouvertes qui sont proposées alors ne sont que des commentaires visant à expliquer les réponses aux questions fermées qui précèdent. Le premier thème concerne la fréquence d'utilisation des moyens et ses raisons. Le second, l'appréciation des lignes directrices ou fondements des nouveaux moyens, qu'il sera intéressant de mettre en relation avec les commentaires analysés précédemment.

#### TAUX DE PARTICIPATION ET COMPARAISON INTERCANTONALE

Le questionnaire a été envoyé à 741 enseignants du canton de Vaud signalés comme étant en charge des mathématiques aux degrés 7, 8 ou 9. 366 questionnaires ont été retournés (dont 323 jugés « complets »). Le taux de réponses s'élève ainsi à 49% (respectivement 44% pour les questionnaires totalement remplis). Ces valeurs sont relativement proches de celles du canton de Berne (44%), canton ayant obtenu la participation la plus faible à l'enquête.

Le canton de Fribourg recueille le taux de réponses complètes le plus élevé, soit 82% ; alors que le taux moyen de participation des cantons romands s'élève à 60%. En regard des autres cantons, les enseignants vaudois ne se sont donc pas sentis particulièrement concernés pour exprimer leur avis sur les moyens de mathématiques. Par rapport à d'autres enquêtes, le taux de participation vaudois est cependant tout à fait acceptable.

#### LES ASPECTS POSITIFS DE MATH 7-8-9

Par des questions très ouvertes, le questionnaire visait à récolter les avis les plus saillants du corps enseignant. La première question ouverte était libellée comme suit :

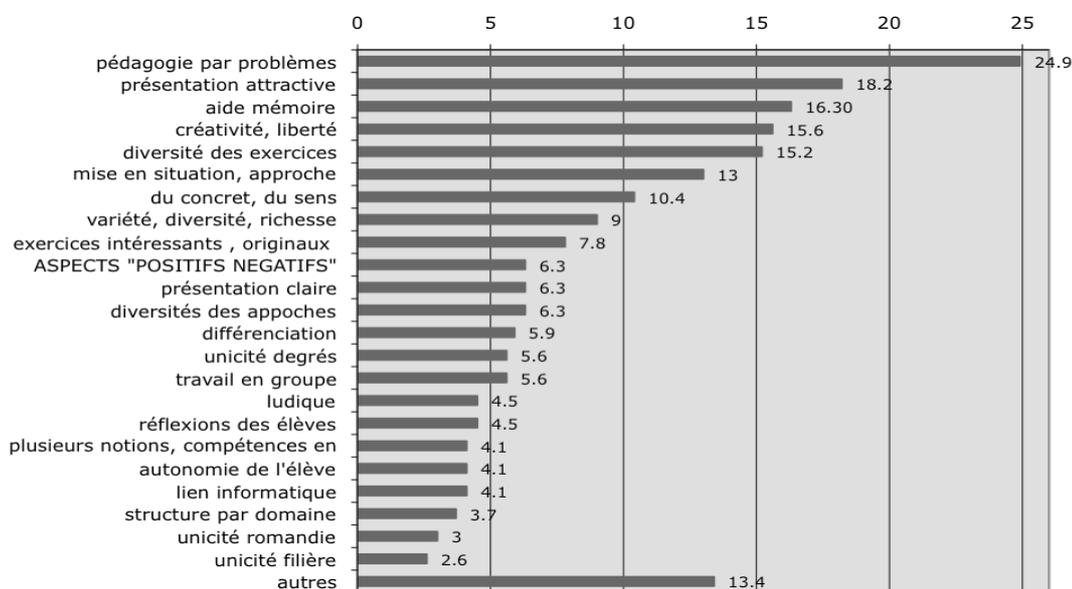
***Indiquez deux aspects positifs des moyens romands 7-8-9 et en quoi ceux-ci ont éventuellement modifié votre enseignement.***

**269 maîtres** ont répondu à cette question ouverte donnant globalement **592 avis positifs**. 240 maîtres se sont bien conformés à la question en indiquant deux aspects positifs<sup>1</sup>. Les graphiques 1 et 2 présentent, pour chacune des catégories d'avis, le pourcentage de maîtres qui les ont exprimés et le pourcentage que cela représente par rapport à l'ensemble des avis recueillis.

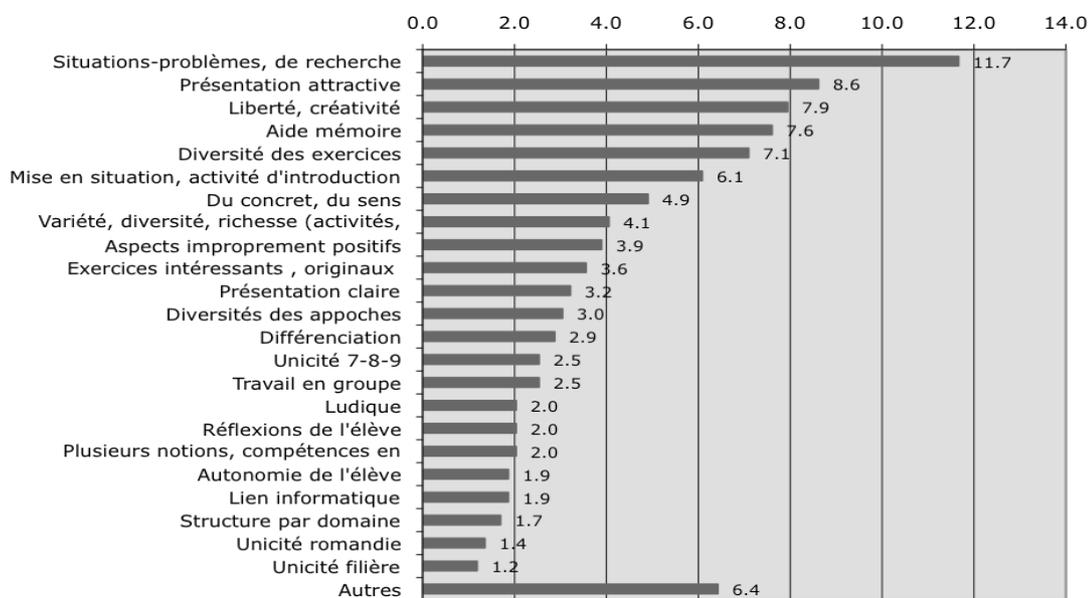
---

1 Remarque : certains maîtres ont rédigé des commentaires négatifs vis-à-vis de Math 7-8-9 alors que la question visait les aspects positifs des nouveaux moyens. Ces commentaires improprement positifs (23) donnent lieu à une analyse spécifique.

Graphique 1 : Nombre d'enseignants (en %) ayant exprimé un avis positif dans une des catégories répertoriées (N=269)



Graphique 2 : Nombre d'avis positifs (en %) dans chacune des catégories répertoriées (N=592)



## UN FONDEMENT IMPORTANT

La **pédagogie par situations-problèmes**, objectif phare de Math 7-8-9, correspond à l'aspect positif le plus fréquent : 24,9% des maîtres (67) l'ont mentionné, ce qui représente 11,7% des avis (69). Cette catégorie regroupe également les termes suivants : problèmes ouverts, situation de recherche, nombreux problèmes.

Les commentaires mettent en évidence les notions de défi et d'expérimentation proposées à l'élève : « *l'entrée dans le sujet mathématique grâce à l'activité et non la théorie du sujet lui-même met les élèves en action face à un nouveau défi* », « *plus d'expérimentation pour les élèves* ».

Des enseignants rappellent qu'il y a un changement dans le processus de transmission des mathématiques grâce au concept pédagogique des nouveaux moyens : « *on n'est plus simplement dans des notions transmises mais des notions acquises* ». Les manuels apportent « *des pistes pour aborder plus concrètement la construction d'une notion à travers des situations de recherche et autres problèmes ouverts* ».

Math 7-8-9 semble offrir plus de liberté dans l'organisation d'une séquence didactique : « *ces mêmes problèmes ouverts peuvent être utilisés en fin de planification ou en début; ils peuvent servir de déclencheur ou d'exercice final* ». De plus, une meilleure différenciation de l'enseignement apparaît, car les problèmes sont ouverts : « *certaines situations-problèmes permettent des recherches qui peuvent aller jusqu'à différents niveaux; ainsi des élèves aux compétences disparates peuvent y trouver leur compte* ».

## UNE PRESENTATION ATTRACTIVE

Les commentaires liés à l'attractivité des brochures, leur présentation agréable, associés ou non avec des adjectifs relatifs à la « beauté » des manuels ont été regroupés sous la rubrique **présentation attractive**, et ont été mentionnés par 18,2% des maîtres (49), représentant près de 8,6% des avis positifs (51). Des réponses comme : « *ils ont une très jolie couverture* », « *jolis dessins* », « *matériel ayant belle allure* » pourraient sembler superficielles, mais elles peuvent renforcer l'attractivité du domaine : « *le matériel est d'aspect plaisant et de nature à inciter à la découverte* », « *on a envie de s'y plonger* ».

Les avis sur la clarté globale de Math 7-8-9 ont été regroupés sous la rubrique **présentation claire**. Cet aspect dépasse la simple « forme » des brochures. Quinze maîtres (5,6%) ont fait référence à ce critère indépendamment des attributs purement esthétiques ; par exemple : « *conception graphique se montrant particulièrement claire* ». Des incidences positives sur l'apprentissage des mathématiques sont mises en exergue. Un enseignant souligne que « *la lisibilité, et la présentation claire, est ce qui permet aux élèves en difficulté de mieux entrer dans les problèmes* », un autre que « *la mise en page et la formulation des consignes permettent une bonne autonomie des élèves* ».

Les commentaires présentés ici montrent un atout réel des manuels. Il reste cependant un peu surprenant que l'esthétique des moyens occupe la seconde position sur l'ensemble des aspects positifs des nouveaux moyens.

### L'AIDE-MEMOIRE

Ce fascicule recueille une proportion relativement large (7,6%) d'avis positifs (45). En tout, 44 enseignants (16,3%) se sont prononcés favorablement par rapport à l'*Aide-Mémoire*. Certains maîtres se montrent particulièrement élogieux à son égard : *l'Aide-Mémoire est un « outil de travail performant », « extrêmement utile et très bien fait », voire « un outil merveilleux ».*

On trouvera plus loin (voir pp. 28-34) une analyse plus détaillée sur l'*Aide-Mémoire* en relation avec l'usage potentiel de compléments théoriques.

### LIBERTE ET CREATIVITE

Les résultats de l'enquête montrent que 15,6% des enseignants (42) jugent que Math 7-8-9 propose un vaste éventail de stratégies méthodologiques ou didactiques intéressantes : *« multiples angles d'attaque et liberté dans l'organisation des séquences didactiques ».* Autrement dit, il y a davantage de **liberté** et de possibilités de **créativité**. Cette catégorie représente 7,9% des avis (47).

Certains maîtres commentent ces aspects positifs de manière pragmatique : *« il est possible à partir d'un problème de partir dans différentes directions »* ; ainsi, *« on ne fait pas "bêtement" un exercice après l'autre dans l'ordre du livre ».* D'autres renforcent l'idée que cette liberté peut être mise à profit par l'enseignant et par l'élève : *« je peux organiser mes apprentissages non seulement en fonction du niveau et des compétences de mes élèves, mais également en tenant compte de mes aspirations et de mon intérêt », « les exercices sont des exercices ouverts, laissant une grande liberté de réalisation aux élèves ».*

### LA DIVERSITE

La **diversité des exercices**, 5<sup>e</sup> aspect positif cité par 15,2% des enseignants (41), représente 7,1% de l'ensemble des avis (42). Cet aspect est considéré comme favorable pour l'élève, qui est ainsi invité à mobiliser des stratégies cognitives multiples *« il y a des exercices complexes, à côté des exercices simples, qui amènent les élèves à rechercher des démarches différentes et à utiliser tous leurs outils ».*

Les manuels offrent ainsi une diversité d'exercices, ce qui est un avantage pratique apprécié par différents maîtres : *« les moyens m'évitent de devoir passer du temps à chercher ailleurs ce type d'activités », « toujours pratique d'avoir une banque d'exercices ciblés tout prêts ».*

La diversité des nouveaux moyens est observée à différents niveaux. La **diversité d'approches** est parfois liée à la *diversité des exercices*, comme on peut le lire ci-après : *« la variété des exercices permet une certaine souplesse, et ainsi d'adapter ou de varier les approches d'un thème d'une année à l'autre ».* Mais ces deux catégories de commentaires n'ont pas été regroupées, car 5 enseignants seulement associent ces deux types d'avis. Le recouvrement est encore plus faible lorsque l'on analyse les rubriques *diversité d'approches* et **variété, diversité, richesse (des activités, des situations)**.

On ajoutera ici que la *diversité d'approches* est mentionnée positivement par 6,3% des maîtres (17), ou 3,0% (18) des avis, et que 9% d'enseignants (24), ou 4,0% (24)

des avis, soulignent que Math 7-8-9 génère une *variété*, une *diversité*, et une *richesse (des activités, des situations)*.

Si l'on totalise la diversité sous ses différentes formes, elle correspond à 13,3% des avis (76). Cet aspect positif apparaît alors comme le plus souvent cité, dépassant les commentaires positifs sur la *pédagogie par situations-problèmes*.

#### LA MISE EN SITUATION

Cette thématique regroupe plusieurs aspects liés à l'introduction des notions nouvelles en mathématiques, notamment les exercices d'introduction, les approches nouvelles ou de type « découverte ». La **mise en situation** est considérée comme un aspect positif de Math 7-8-9 par 13,0% des enseignants (35), ou 6,1% des avis (36). Par exemple : « *des mises en situation nécessitant l'élaboration de stratégies et d'algorithmes ; une approche inductive intéressante* », « *une première intention des auteurs est de sensibiliser les élèves à une notion. Il s'agit pour les élèves de percevoir dans son ensemble une nouvelle notion, plutôt que de présenter une nouvelle notion sans avoir "deviné", "perçu" les tenants et les aboutissants de celle-ci* ».

Cette approche originale incite l'élève à être moins passif vis-à-vis des éléments théoriques proposés. L'élève est ainsi responsabilisé dans son métier d'apprenant : « *cela permet aux élèves d'être acteur au lieu d'être spectateurs de la théorie donnée par le maître* ». L'élève peut même devenir demandeur d'un savoir dont il perçoit l'utilité : « *l'avantage réside pour moi dans le fait que la théorie ou l'institutionnalisation de certaines notions devient alors quelque chose de plus attendu, cela répond à un besoin de l'élève de comprendre, de nommer, d'avoir les bons outils...* ».

#### L'ACCES AU SENS PAR LE CONCRET

D'une manière générale, les situations et les exercices proposés dans les nouveaux moyens semblent plus adaptés à l'apprenant, rendant ainsi l'enseignement des mathématiques moins abstrait et, par conséquent, apportant plus de sens à la matière. Ce type de remarques a été mentionné par 10,4% des enseignants (28) représentant 4,9% des avis (29).

Voici quelques commentaires intéressants à ce sujet : « *situations réelles qui donnent un sens à l'étude des mathématiques* », « *cela élargit les notions de mathématiques au monde concret des élèves* », « *les problèmes font souvent référence à des situations de la vie courante* ». Ce type d'exercices réduit la distance entre la matière enseignée et l'élève : « *les activités sont très souvent en rapport avec la réalité ce qui atténue l'abstraction des mathématiques. S'accordant avec ce principe, l'enseignant s'oriente vers ce type d'enseignement et conçoit des modèles et exemples plus accessibles aux élèves* ».

#### LES ASPECTS POSITIFS DE MOINDRE OCCURRENCE

D'autres aspects positifs ont été relevés par une proportion d'enseignants inférieure à 8%. Ainsi, des commentaires soulignent un effet positif de l'utilisation de Math 7-8-9 pour la **différenciation** : « *activités plus ouvertes qui facilitent la différenciation* », « *grâce aux activités différenciées, il est possible de motiver des*

*élèves qui ont envie d'aller plus loin* », « *certaines situations-problèmes permettent des recherches qui peuvent aller jusqu'à différents niveaux; ainsi des élèves aux compétences disparates peuvent y trouver leur compte* ». Cet aspect positif est relativement peu mentionné (5,9% des maîtres (16), soit 2,9% des avis (17)), ce qui semble en accord avec d'autres résultats de l'enquête sur cette thématique<sup>1</sup>.

Certains exercices ou activités regroupent **plusieurs notions ou compétences en même temps**, ce qui semble apporter un bénéfice didactique : « *l'interaction entre les sujets et les domaines est constamment utilisée, ce qui améliore la mise en situation des apprentissages* ». Globalement, 11 maîtres (4,1%) apprécient ce type d'approche transversale.

Par ailleurs, une plus grande **autonomie des élèves** est relevée par une proportion identique de répondants. La présentation ou l'organisation des brochures contribuerait à cette meilleure indépendance de l'élève comme le relèvent ces exemples : « *la mise en page et la formulation des consignes permettent une bonne autonomie des élèves* », « *le cheminement et la logique de présentation des notions se révèlent intéressants du point de vue accompagnement de l'élève et donc construction de son autonomie* ».

D'après les résultats de certaines questions fermées<sup>2</sup>, l'autoévaluation du travail par l'élève est appréciée par une très large majorité d'enseignants, mais cette forme d'autonomie n'est pas favorisée par les nouveaux moyens. On remarque effectivement que l'autoévaluation n'est pas mentionnée dans les réponses à la question ouverte.

Onze enseignants (4,1%) soulignent l'aspect positif de la **plateforme informatique** de Math 7-8-9. La version informatique des moyens est une innovation importante et son évaluation constitue un des objectifs du mandat de recherche de l'IRDP. On constate que, spontanément, les enseignants ne mentionnent pas fréquemment ces nouvelles ressources disponibles.

La **structure par domaine** et non par année de programme est aussi une nouveauté importante de Math 7-8-9, mais elle ne suscite que peu de commentaires : 10 répondants (3,7%) y font allusion de manière favorable.

Un autre aspect nouveau a trait à « **l'unicité** » des brochures, qui peut se définir sur 3 niveaux : les mêmes moyens sont utilisés dans toutes les filières (**unicité filières**), dans les trois derniers degrés du secondaire I (**unicité degrés**), et dans tous les cantons romands (**unicité Romande**). Cette *unicité* correspond bien aux visées pédagogiques de Math 7-8-9. Quinze maîtres (5,6%) se prononcent de façon spontanée et favorable sur cette unicité. Par exemple : « *moyens d'enseignement*

---

1 La notion de différenciation est abordée par ailleurs dans le questionnaire sous la forme d'une question fermée et les résultats montrent qu'une majorité (55,2%) des maîtres (179) sont plutôt en désaccord avec l'adéquation des brochures avec la différenciation de l'enseignement.

2 D'une part, une grande majorité (87,9%) de maîtres (284) adhèrent à la proposition suivante : les élèves doivent avoir la possibilité de s'auto-évaluer lorsqu'ils travaillent sur des activités mathématiques ; d'autre part, 69,3% des enseignants (224) estiment que Math 7-8-9 ne remplit pas cette fonction (voir pp. 48-52).

*commun à plusieurs âges et niveaux : permet aux élèves avancés de ne pas perdre leur temps », et pour l'enseignant : « ils apportent une vue d'ensemble de tout le programme à couvrir sur les années 7-8-9 et permet un travail à la carte », « matériel permettant de travailler durant 3 ans, et donc d'organiser l'enseignement de manière plus souple ».*

#### LES ASPECTS POSITIFS NON CLASSES

Finalement, d'**autres aspects positifs**, émis par 38 maîtres (13,4%) et représentant 6,4% des avis, n'ont pas été classés dans des catégories particulières à cause de leur trop faible occurrence.

Par exemple, les moyens (version maître) reçoivent quelques commentaires particulièrement élogieux quant au soutien de l'enseignant dans ses tâches quotidiennes : *« excellents pour soutenir l'enseignant et lui permettre de prévoir les difficultés que rencontreront les élèves et pourquoi », « [...] avec la reproduction des exercices fournis aux élèves et les commentaires méthodologiques en même temps ».*

La brochure de calcul littéral reçoit aussi quelques avis très favorables.

Enfin, deux commentaires réflexifs, issus du même maître, pourraient constituer une conclusion optimiste à cette section : *« j'ai remis en cause ma manière d'enseigner, d'approcher une notion. Je trouve toujours cela positif, cela nous fait progresser, évoluer. [...] pratiquement je laisse aux élèves plus de temps pour chercher, découvrir par eux-mêmes certaines notions et les échanges sont plus riches ».*

#### LES ASPECTS « IMPROPREMENT POSITIFS »

Les commentaires suivants peuvent apparaître incongrus en tant qu'aspects positifs : *« trop peu si ce n'est aucun exercice de drill », « peu de cohérence, trop décousu, les élèves et les enseignants se perdent », « on manque d'un support adéquat, ayant un fil rouge (surtout pour les élèves et les parents) », « pour les élèves en VSO, les nouveaux moyens sont (presque) inutilisables et inutilisés » et « pas d'aspect positif, j'ai dû construire des nouveaux moyens ».* Ces **aspects « improprement positifs »** représentent néanmoins une catégorie non négligeable, puisque 6,3% d'enseignants (17) ont formulé de telles réponses à propos des brochures (23 avis, 3,9%).

On verra au chapitre suivant que ces avis reprennent les principaux aspects négatifs de Math 7-8-9 : manque d'exercices d'entraînement, complexité à gérer plusieurs brochures, niveau globalement trop élevé pour la filière de plus faible exigence, avec comme conséquence le recours à d'autres moyens.

Ces aspects « improprement positifs » peuvent être interprétés comme une volonté, de la part de ces enseignants, de montrer d'emblée leur mécontentement, comme cela apparaît dans des commentaires du type : *« hélas, aucun... »* ou *« je ne vois pas ! »*.

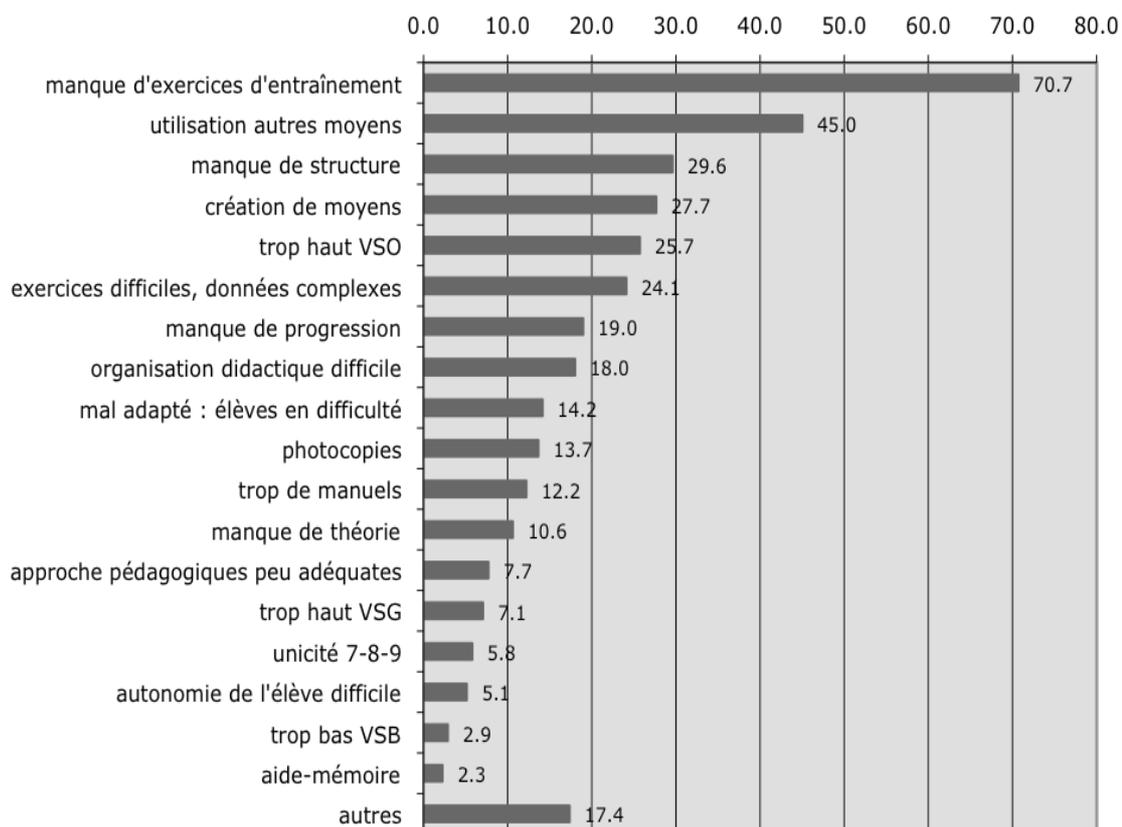
## LES ASPECTS NEGATIFS DE MATH 7-8-9

La deuxième question avait pour but de recenser les difficultés rencontrées avec les nouveaux moyens :

**Indiquez deux problèmes<sup>5</sup> rencontrés avec les moyens romands 7-8-9 et la manière dont vous vous y prenez pour y pallier.**

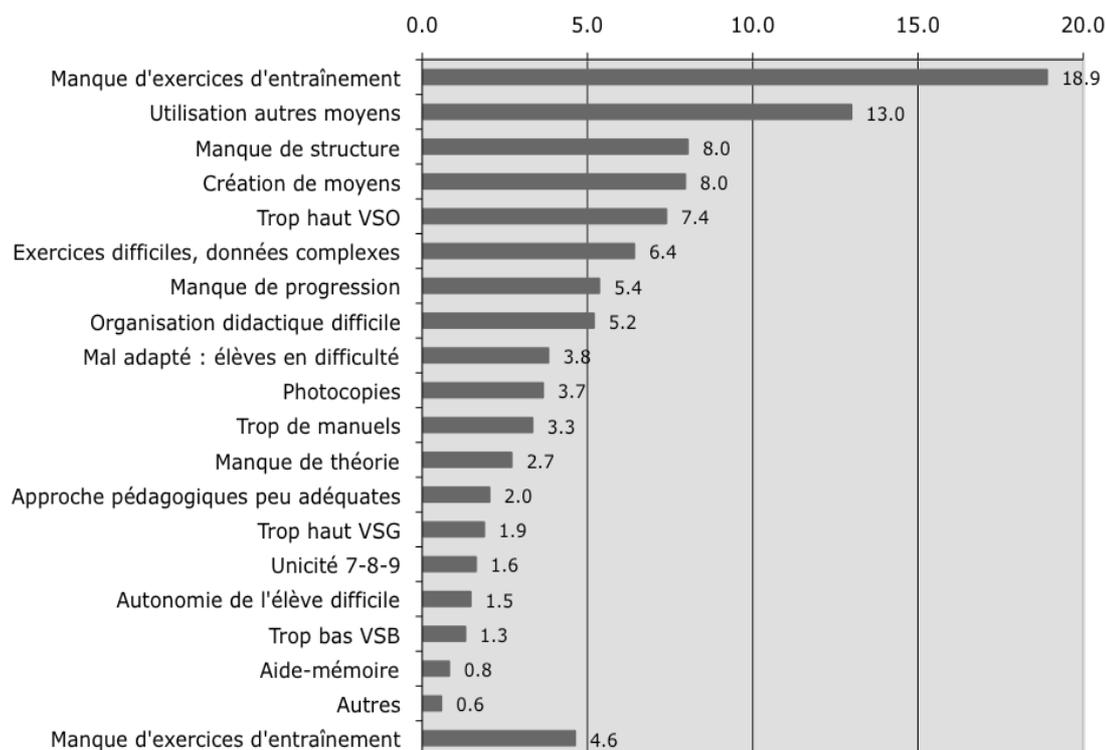
311 maîtres ont répondu à cette question ouverte, mentionnant globalement 1233 difficultés ou avis négatifs. 37 enseignants n'ont indiqué qu'une difficulté.

Graphique 3 : Nombre d'enseignants (en %) ayant exprimé un avis négatif dans une des catégories répertoriées (N=311)



5 Remarque : le mot « problème » peut avoir, selon le contexte, des sens différents. Il est utilisé ici comme « difficulté ». Dans ce rapport, le mot « problème » fera exclusivement référence à un problème mathématique.

Graphique 4 : Nombre d'avis négatifs (en %) dans chacune des catégories répertoriées (N=1233)



#### DAVANTAGE DE DIFFICULTES QUE D'ASPECTS POSITIFS

Concernant les difficultés rencontrées avec Math 7-8-9, chaque enseignant donne en moyenne près de 4 avis négatifs (3,96). Au chapitre précédent, une moyenne de 2,2 avis par répondant a été recensée à la question ouverte sur les aspects positifs des nouveaux moyens (269 maîtres, 592 avis). On peut donc remarquer que les répondants expriment environ deux fois plus (1,8) d'avis négatifs que positifs. On remarque que de nombreuses difficultés sont énoncées comme des manques, ou comme des conséquences à ces manques.

#### LE MANQUE D'EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

Le manque d'exercices d'entraînement correspond à la principale<sup>6</sup> difficulté rencontrée par les enseignants dans l'utilisation de Math 7-8-9. Celle-ci a été mentionnée par 70,7% des maîtres (220), au travers de 233 commentaires représentant 18,9% du total des avis émis sur les difficultés rencontrées.

6 Sur l'ensemble des résultats concernant les difficultés rencontrées, le manque d'exercices d'entraînement correspond sans équivoque au manque le plus fortement ressenti par les répondants. En effet, la critique liée au **manque de structure** n'apparaît « que » chez 29,6% des enseignants (92), représentant 8,0% des avis.

La notion d'« exercices d'entraînement » est décrite par les répondants avec un vocabulaire riche et varié, susceptible d'induire quelques ambiguïtés. Ont été considérés ici comme exercices d'entraînement : les exercices de drill, de consolidation, d'application, de renforcement, de base, de répétition, de « technique pure », et également les exercices systématiques, simples, basiques, et ceux pour mettre en place une seule notion.

Ce manque engendre des obstacles didactiques lors de différentes phases d'apprentissage comme cela est mentionné dans les extraits suivants : « *les moyens ne permettent pas un entraînement suffisant des notions* », « *manque d'exercices de difficulté équivalente afin de faire de la révision* ». Certains maîtres se sentent désemparés : « *il est difficile, voire parfois impossible de traiter certains sujets avec ces moyens qui manquent d'exercices faciles d'entraînement* ».

On ajoutera que certains enseignants, a priori favorables à la pédagogie par situations-problèmes, expriment aussi leur frustration à ce niveau : « *ayant des notions sur le constructivisme et le socio-constructivisme, je comprends, je crois en les idées des concepteurs mais il faudrait beaucoup plus d'exercices d'entraînement pour que les apprenants puissent saisir les bases et être capables de les appliquer* ».

L'importance du manque d'exercices d'entraînement peut conduire l'enseignant à aller chercher « ailleurs » ce type d'exercices. D'une certaine manière, une difficulté (majeure) intrinsèque aux manuels conduit à d'autres difficultés connexes. C'est ce qui va être analysé ci-après.

#### **L'UTILISATION D'AUTRES MOYENS**

L'**utilisation d'autres moyens** est la seconde difficulté mentionnée en termes d'importance : on la trouve chez 45% des répondants (140), et elle représente 13,0% des avis (160). Le manque d'exercices d'entraînement induit l'utilisation ou la création d'autres moyens, voire les deux conjointement.

Les commentaires confirment la nécessité de trouver des moyens palliatifs. Parfois, Math 7-8-9 semble jouer le rôle de complément uniquement : « *certains chapitres ne permettent pas d'atteindre les objectifs et il faut constamment utiliser des séries d'exercices complémentaires. On en arrive finalement à traiter les sujets avec son cours personnel, enrichi par des exercices novateurs de ces moyens 7-8-9* ».

La **création de moyens**, soulignée par 27,7% des enseignants (86), représentant 7,9% des avis (98), est moins fréquente que l'utilisation d'autres moyens déjà existants, mais répond au même but.

L'utilisation ou la création de moyens ont des conséquences : le recours à la photocopieuse. **Les photocopies** sont effectivement considérées comme une difficulté, exprimée par 13,7% des maîtres (41), soit 3,7% des avis (45). Un enseignant énonce bien le lien entre le manque d'exercices d'entraînement et les photocopies : « *Exercices de consolidation et de drill trop peu nombreux. On fait des fiches et on photocopie, on photocopie, on photocopie, on photocopie, on photocopie...* ».

La **création de moyens**, l'**utilisation d'autres moyens** et les **photocopies** répondent donc à la même difficulté et peuvent être regroupés. Ainsi, l'**utilisation d'autres moyens** « au sens large » est mentionnée dans 19,3% des avis (238) (en excluant les recouvrements) et correspond alors à la difficulté la plus fréquemment mentionnée.

Soulignons cependant que l'utilisation d'autres moyens n'est pas uniquement liée au manque d'exercices d'entraînement. D'autres manques, comme le **manque de progression**, le **manque de structure** ou le niveau jugé trop élevé pour la filière de moindre exigence (**niveau trop haut VSO**), conduisent également les maîtres à avoir recours à d'autres sources. A ce sujet, on peut lire par exemple : « *manque d'exercices progressifs, je fais des fiches d'exercices et je prends d'autres livres* », « *certains découpages proposés sont difficiles à suivre et nécessitent pas mal d'investissement et de photocopies complémentaires pour asseoir les notions, synthétiser et "cadrer" la matière* », « *niveau vraiment trop difficile pour les VSO, donc j'utilise les photocopies des anciens moyens qui sont plus adaptés* ».

Le recours à d'autres moyens pour enseigner les mathématiques aux niveaux 7-8-9 est corroboré par les données enregistrées à la question fermée *utilisez-vous d'autres moyens d'enseignement* : 97,6% des enseignants (323) ont répondu par l'affirmative<sup>7</sup>.

#### LE MANQUE DE STRUCTURE ET D'ORGANISATION

Le **manque de structure et d'organisation** de Math 7-8-9 prend la troisième place dans l'ordre des commentaires les plus fréquents : 29,6% des maîtres (92) soulignent ce manque, représentant 8,0% du total des avis négatifs. Pour certains enseignants, tout semble mélangé et les nouveaux moyens n'offrent pas d'agencement apparent : « *ces moyens sont mal structurés : c'est un peu une salade russe dans laquelle se côtoient des exercices de types et de difficultés différentes sans ordre logique* ».

Cette gestion plus complexe des différents manuels porte aussi préjudice à l'élève selon les répondants : « *difficultés pour les élèves à jongler avec et à travers tous ces ouvrages* », « *le nombre de livres et les exercices transversaux induisent des difficultés à faire des liens entre les chapitres et embrouillent les élèves* ».

Des considérations d'ordre fonctionnel sont aussi exprimées à différents niveaux ; par exemple, des coûts supplémentaires pour les économats des établissements lors de la perte d'un manuel, en cas de déménagement ou de redoublement de l'élève : « *pas pratique : souvent des élèves égarent leur brochure entre la 7<sup>e</sup> et la 9<sup>e</sup> année. Il faut des réserves* », « *perte ou mauvais entretien des brochures sur les 3 ans* ».

D'après les commentaires ci-dessus, il serait tentant d'attribuer au nombre trop élevé de brochures (**trop de manuels**<sup>8</sup>), la cause du **manque de structure et**

---

7 Les répondants à cette question fermée étaient ensuite invités à répondre à la question sous-jacente : si oui, lesquels ? : 87,3% des maîtres (282) déclarent employer d'anciens moyens d'enseignement cantonaux, et ceci de manière non exclusive puisque 82% des répondants utilisent des moyens personnels.

8 Trop de manuels : autre difficulté rencontrée et signalée par 12.2% des répondants (38).

d'organisation de Math 7-8-9. Cependant, ces deux difficultés ne sont conjointement évoquées que dans 1 cas sur 6. Ce manque recouvre donc probablement d'autres difficultés.

Un recouvrement important est effectivement observé chez un tiers des enseignants entre le *manque de structure et d'organisation* et une autre catégorie d'avis : l'**organisation didactique difficile**<sup>9</sup>. Concrètement, le *manque de structure et d'organisation* des nouveaux moyens affecte la préparation globale des cours. Par exemple, au niveau du choix des activités d'apprentissage, la sélection d'exercices est « un casse-tête très chronophage » dans ce « méli-mélo » d'activités proposées comme le note ce répondant : « l'énorme problème concerne le classement des exercices qui se fait sans aucun lien avec la pratique enseignante. Je passe de TRES NOMBREUSES heures à faire TOUS les problèmes, à les trier par ordre de difficulté, à regrouper les notions qu'ils nécessitent pour les donner dans un ordre logique et abordable pour les élèves ! ».

Le *manque de structure et d'organisation* de Math 7-8-9 correspond aussi à un obstacle pour les enseignants souhaitant avoir un regard complet et cohérent sur les nouveaux moyens: « dispersion des exercices dans les brochures et difficulté de vision globale par année de programme » ; « il manque une vision d'ensemble ».

La gestion des moyens par les jeunes (ou nouveaux) maîtres mérite une attention particulière. Les moyens sont pour eux particulièrement exigeants. Les difficultés peuvent être surmontées notamment grâce à l'aide de collègues plus expérimentés ou du chef de file. Ces derniers sont, selon plusieurs commentaires, considérés comme de véritables bouées de sauvetage : « manque d'objectifs clairs et de moyens pour les obtenir, donc merci aux collègues ayant de l'expérience sinon c'est mission impossible. On ne sait pas quels exercices sont adaptés à nos élèves », « un travail de découpage personnalisé avec l'aide de la cheffe de file est mis en place », « manque de structure pour un enseignant débutant mais en travaillant avec des objectifs et une feuille de route on arrive tout de même à trouver un fil rouge ».

Des guides (ou fils rouges) ont effectivement été élaborés, plus ou moins rapidement selon les cantons ou les établissements. On peut alors se poser la question du moment et du niveau auxquels ces aides doivent être fournies. Ou faut-il que chaque enseignant retrouve individuellement le cheminement adéquat ? Mais : « il faudrait énormément de temps à l'enseignant pour trier et se familiariser au mieux avec les moyens romands 7-8-9 pour les exploiter le plus efficacement possible. Un temps qui peut durer des années... ».

La formation continue liée aux moyens romands a certainement un rôle important à jouer pour remédier à cette difficulté. Mais on note que moins des deux tiers (64,9%) des répondants (233) ont suivi une formation spécifique<sup>10</sup>. Celle-ci s'est déroulée sur quatre demi-journées au plus pour la moitié d'entre eux (médiane = 4).

---

9 Cette difficulté est signalée par 18.0% des répondants (56).

10 Avez-vous suivi des cours de formation continue liés aux moyens romands 7-8-9 ?

## LE MANQUE DE PROGRESSION

Ce manque correspond à une difficulté relativement importante. Il est signalé par 19,0% des maîtres (59), représentant 5,3% des avis (66). Les commentaires sur le **manque de progression** concernent surtout les exercices proposés, comme le soulignent ces répondants : « *manque d'exercices progressifs* », « *les exercices sont tout de suite trop complexes* », « *exercices qui comportent des difficultés tout de suite trop grandes* », « *manque de graduation dans la difficulté des exercices* », « *phase de progression inadaptée* », « *pas de progression échelonnée* », « *les activités ne sont pas présentées dans un ordre progressif* ».

Dans la phase d'introduction, la progression semble aussi inadéquate, comme le souligne ce répondant : « *certains exercices d'introduction commencent avec un niveau de difficulté trop élevé pour que les élèves puissent réellement entrer dans le thème* ». Ce manque est également observé lors de la phase suivante d'enseignement : « *une fois une nouvelle notion abordée, il n'y a que trop peu de gradation entre la découverte et le passage à une utilisation maîtrisée par l'élève* ». Finalement, ce déficit se répercute sur l'autonomie de l'élève : « *manque d'exercices progressifs et d'entraînement utilisables seuls par les élèves* ».

Les balises offertes pour "mieux s'y retrouver" ne font pas l'unanimité : « *manque de structure dans la numérotation, j'aurais préféré les exercices simples au début, les exercices difficiles à la fin* », « *il serait tellement plus simple de numéroter les exercices en fonction de leur degré de difficulté* ».

Les aides proposées (fils rouges et supports informatiques en ligne) sont utiles à l'enseignant, mais la succession d'exercices non progressifs peut être difficile pour l'élève : « *il y a bien un fil rouge, facultatif, qui permet de se faire une idée de la route à suivre dans le manuel. Cependant, les exercices n'ont pas une ligne de progression linéaire. On saute d'un exercice à l'autre. Souvent les élèves de 7<sup>e</sup> ont sous leurs yeux des exercices de 9<sup>e</sup>. Tout est mélangé* ».

Les enseignants qui laissent de côté les aides fournies échafaudent leur propre fil conducteur : « *l'ordre des exercices d'introduction est à construire au moins une fois pour chaque sujet* », « *liste des exercices à produire par l'enseignant en insistant sur l'ordre de résolution* ».

Ces différents commentaires renvoient donc à une conception différente du manuel de l'élève :

- 1) qui devrait contenir tous les exercices, du plus simple au plus complexe,
- 2) dont les exercices devraient être choisis en fonction de son âge et de son profil.

Le « manuel-ressource », comme il est actuellement proposé ne semble pas donner à l'élève la possibilité de refaire le cheminement vu en classe (ou de le précéder).

## LE MANQUE DE THEORIE

Le **manque de théorie** sera analysé plus en détail dans les chapitres suivants, en relation avec la place de l'Aide-Mémoire dans la pratique enseignante ainsi que le recours à l'exposé de *la théorie*. On peut préciser ici que ce manque a été mis en exergue par 10,6% des maîtres (33), représentant 2,7% des avis (34) : « *il n'y a pas*

*de partie théorique à laquelle les élèves peuvent se référer après avoir travaillé un sujet ».*

Selon d'autres commentaires, ce manque pénalise les élèves en difficulté et contraint l'enseignant à créer des supports théoriques : *« structure théorique insuffisante pour les élèves qui n'ont pas de facilités en maths. On doit compléter avec des fiches faites "maison" », « il manque de la théorie !!! L'Aide-Mémoire est riche, certes, mais trop complexe ».*

#### **UN NIVEAU GLOBALEMENT MAL ADAPTE**

Une proportion importante (25,7%) d'enseignants (80) juge le niveau des brochures trop élevé pour la filière de moindre exigence (**trop haut VSO**), représentant près de 7,5% des avis (91). Certains commentaires de cette catégorie sont très tranchés et expriment une totale inadéquation des nouveaux moyens pour les classes de VSO. On lira par exemple : *« niveau vraiment trop difficile pour les VSO », « niveau d'approche inaccessible pour des VSO », « absolument pas adapté aux exigences de la VSO », « organisation irréaliste de l'enseignement en VSO », « inadaptation totale aux élèves des classes VSO ».* D'autres remarques sont plus nuancées : *« difficile d'aborder certains thèmes de cette manière avec les VSO », « moyens difficiles à exploiter avec des classes VSO », « certaines situations développent trop de notions à la fois pour des élèves de VSO; la situation n'est pas réalisée complètement et on y revient plus tard ».*

Environ un tiers des commentaires (29) font apparaître que l'inadaptation des manuels pour la filière de moindre exigence est liée aux choix des exercices proposés dans Math 7-8-9 : *« la plupart des exercices sont infaisables tels quels par les élèves de VSO », « en VSO, les exercices sont beaucoup trop difficiles et abstraits et la théorie inexistante ou incompréhensible pour les élèves », « classe VSO : pas assez d'exercices d'application "simples" et pas assez de problèmes "simples" ».*

Dans quelques cas, il apparaît que la difficulté des exercices pour ces élèves provient de la formulation complexe des données de l'énoncé (présentation des consignes, longueur de l'énoncé) : *« des énoncés parfois trop difficiles pour nos élèves de VSO, soit je ne fais pas l'exercice, soit je modifie l'énoncé », « j'enseigne en VSO, VSG et VSB. Ces moyens sont inutilisables en VSO, car les élèves ne comprennent pas les énoncés ».*

Les maîtres ajustent en conséquence leurs pratiques au niveau de leurs élèves. Les arrangements qu'ils effectuent correspondent souvent à des simplifications ou des reformulations de l'énoncé : *« adaptation de la donnée, aide à fournir dès le début de l'exercice », « en VSO, impossible d'utiliser telle quelle la méthode; il faut sans cesse simplifier les consignes, ou les éléments théoriques et utiliser des moyens complémentaires ».* D'autres approches consistent par exemple à décontextualiser les mathématiques : *« en VSO, je reviens à un enseignement par thèmes, en proposant aussi quelques exercices plus ouverts ».*

La difficulté des exercices représente véritablement un obstacle pour beaucoup d'élèves sans que soit précisé leur niveau : 24,1% des enseignants (75) jugent les

exercices trop difficiles (**exercices difficiles, données complexes**<sup>11</sup>) représentant 6,4% des avis (79). Ils estiment souvent que plusieurs (trop de) notions sont présentées en même temps : « *exercices trop complexes, demandant trop de notions en même temps* », « *les exercices font trop souvent appel à plusieurs notions à la fois qui n'ont pas forcément déjà été étudiées* ». Cette difficulté en occasionnera d'autres, sur les plans didactiques ou pédagogiques : « *je ne fais pas finir les exercices, je trie beaucoup (il ne reste parfois pas grand-chose), les exercices ne sont pas faits en entier, je donne certaines réponses pour continuer l'exercice* », « *les exercices proposés ne permettent pas d'introduire un nouveau sujet car ils comportent presque tous plusieurs difficultés* ».

De manière récurrente, on peut lire dans les opinions des enseignants que le manque de clarté des énoncés engendre une perte de confiance des élèves: « *les problèmes sont souvent peu clairs et les élèves se découragent ne comprenant pas bien la donnée* » ; « *les données sont parfois floues... une majorité d'élèves ne comprend pas ce qu'il doit faire* ». Ces difficultés de compréhension nuisent également à leur autonomie : « *les élèves ont des difficultés importantes à comprendre les consignes des problèmes et ont besoin de beaucoup d'explications supplémentaires... parfois, ils sont tellement perdus qu'il faut tout leur expliquer pour avancer* ».

Par ailleurs, 14,1% des maîtres (44) estiment que les nouveaux moyens sont **mal adaptés pour les élèves en difficulté**<sup>12</sup> qui ont besoin d'être accompagnés de manière progressive et semblent être déstabilisés par des problèmes trop ouverts. On lira par exemple : « *manque de "pas à pas" pour les élèves en difficulté : partir de la découverte ne fonctionne pas avec eux* », « *pour des élèves faibles, beaucoup d'exercices touchent différents thèmes, rendant l'accès difficile* », « *les démarches inductives et l'accent mis sur les situations-problèmes ne correspondent pas du tout à la structure psychologique d'élèves recalés par le système, et cela bien souvent... à cause des maths* ».

Pour les filières ayant des exigences plus élevées, ce type de commentaires s'observe à une fréquence moins élevée, mais ils sont très similaires à ceux formulés pour les élèves de VSO (catégorie **trop haut VSG**<sup>13</sup>) : « *même les élèves de VSG peinent avec ce genre de moyens* », « *j'enseigne en VSG. Il y a un GRAVE manque d'exercices simples pour mettre en place une notion !* », « *les "situations-recherche" sont souvent irréalisables en VSG. Seuls quelques élèves trouvent une solution. Les autres attendent* », « *problèmes souvent trop complexes en VSG* ».

---

11 Très faible recouvrement (7,6% : 6 maîtres) avec la catégorie *trop haut VSO*, montrant ainsi que la difficulté des exercices constitue un problème pour les élèves des trois filières : « *même des VSB se trouvent en difficulté face à certaines données* ».

12 Aucun recouvrement de ces avis (47) avec la catégorie *trop haut VSO*, montrant ainsi que les élèves en difficulté ne proviennent pas spécifiquement de la filière de moindre exigence.

13 L'avis *trop haut VSG* a été mentionné par 22 maîtres (7,1%), représentant 1,9% des avis (23).

Enfin, par quelques enseignants (9), Math 7-8-9 est considéré comme inadéquat pour la filière de plus haute exigence : **trop bas VSB**<sup>14</sup>. Cette fois-ci, le niveau des exercices proposés est globalement trop bas : « *niveau insuffisant pour les VSB, autres exercices proposés* », « *manque d'exercices plus exigeants, utilisation d'anciens moyens* ». De plus, selon un maître, il y aurait des insuffisances à propos du contenu des nouveaux moyens : « *certaines notions abordées en VSB sont trop peu développées : factorisation, fonction, inéquation, résolution d'équation du second degré, construction, isométrie surtout les rotations, puissances...* ».

Ces difficultés d'adaptation conduisent un enseignant à faire le résumé suivant : « *le fait que ce moyen soit fait autant pour les VSO/G que B... A vrai dire, cela engendre le fait qu'il n'est adapté pour personne !!* » .

L'ensemble de ces résultats tend à montrer que le niveau global de Math 7-8-9 est considéré comme trop élevé pour une large population d'apprenants : élèves en filière VSO, élèves en difficulté, et, dans une moindre mesure, élèves de VSG.

#### LE QUESTIONNEMENT DES CONCEPTS PÉDAGOGIQUES

Certaines critiques des concepts pédagogiques de Math 7-8-9, rassemblées sous la rubrique **approches pédagogiques peu adéquates**, sont exprimées par 7,7% des enseignants (24), soit 2,0% du nombre d'avis (25)<sup>15</sup>.

Les activités de recherche et de découverte sont ainsi pointées du doigt : « *les élèves n'ont pas l'habitude (contrairement à ce qui est attendu) de procéder à des activités de recherche et ont de la peine à y adhérer* », « *la difficulté à gérer une activité de recherche par groupe, surtout pour la mise en commun et que chaque élève ait une trace "écrite et structurée" de ce qu'on a fait* ».

Les problèmes proposés font aussi l'objet de commentaires négatifs : « *certaines problèmes sont trop ouverts et restent très "théoriques" et les élèves n'ont aucune idée d'une manière de s'y prendre* », « *les nouveaux moyens s'appuient trop sur la pédagogie de la situation-problème et débouchent sur un apprentissage impressionniste. Beaucoup d'élèves (et de parents) sont déstabilisés par cette approche* ». De plus, ces remarques sont fréquemment associées à une perte de temps consécutive à ce type d'activités : « *il y a trop d'exercices de style "recherche" qui sont très intéressants mais trop gourmands en temps* », « *l'approche par le problème prend beaucoup de temps et est inefficace avec la plupart des élèves* ».

Les avis concernant le « temps global » consacré (par l'élève et l'enseignant) aux activités proposées par les nouveaux moyens, sont classés dans la catégorie **manque, perte de temps** et sont mentionnés par 20 répondants (1,6%).

---

14 La catégorie *trop bas VSB*, regroupant les avis de 9 maîtres (2,9%), représente 0,8% des avis (10).

15 Cette thématique est également analysée au travers des questions fermées sur l'adhésion des enseignants aux fondements des nouveaux moyens (pp. 48-52).

## DE TROP NOMBREUX DECOUPAGES

Comme cela a été mentionné précédemment, le *manque de structure et d'organisation* générale des nouveaux moyens n'a été que partiellement associé au nombre élevé de brochures (**trop de manuels**). D'après l'analyse des commentaires, ce manque de structure semble lié aux concepts pédagogiques choisis et a ainsi été mis principalement en relation avec l'*organisation didactique difficile* de Math 7-8-9.

**Trop de manuels** correspond néanmoins à une difficulté relativement importante, étant signalée par 12.2% des répondants (38), représentant 3,3% des avis (41)<sup>16</sup>. De plus, les remarques des répondants à ce sujet suggèrent que ce paramètre constitue un handicap important à une gestion (didactique) efficace des ouvrages en liaison avec le découpage annuel des programmes : « *dispersion des exercices dans les brochures et difficulté de vision globale par année de programme* », « *trop grand découpage des notions à aborder au sein d'une année scolaire et entre les trois années 7 à 9<sup>e</sup> [...]* ». Ils proposent alors des "remèdes" cherchant à briser l'unicité des moyens pour les degrés 7-8-9 : « *j'aurais tendance à me ranger du côté des élèves en disant qu'un livre par année scolaire (7-8-9) serait plus efficace* », « *trop de livres, un découpage par année de programme serait plus simple à utiliser, pour le maître et pour les élèves* ».

## UN FASCICULE PARTICULIER : L'AIDE-MEMOIRE

L'*Aide-Mémoire* (AM) est une brochure particulière au sein de Math 7-8-9. Le *livre de l'élève*<sup>17</sup> ne contient pas de textes théoriques. Les auteurs ont ainsi voulu éviter une transmission de connaissances figées, sous la forme de « pavés de référence » pour chacune des thématiques traitées. La brochure *Aide-Mémoire* correspond cependant au recueil des éléments de théorie essentiels pour l'ensemble des fascicules de mathématiques. Mais il est clairement précisé (en caractères gras dans la brochure, *Structure et Organisation* destinée aux maîtres) que « *l'AM n'est pas un ensemble de connaissances à mémoriser. Il est conçu comme un instrument de référence auquel l'élève accède librement, lorsqu'il en éprouve le besoin* ».

Au sein de l'AM, l'ensemble des éléments théoriques est classé alphabétiquement. Un index alphabétique et une table des matières permettent de retrouver rapidement les informations recherchées.

L'AM a subi quelques modifications depuis l'édition 2003. Le classement alphabétique proposé dans l'édition précédente a été modifié : les éléments de théorie ont été regroupés en 6 domaines<sup>18</sup> pour que les élèves accèdent plus facilement à l'information recherchée.

---

16 En mars 2010, la CIIP a décidé d'accélérer les travaux d'ajustement des moyens et de prévoir une nouvelle édition des manuels pour la rentrée 2011 (découpage par degrés : Math 7 à la rentrée 2011).

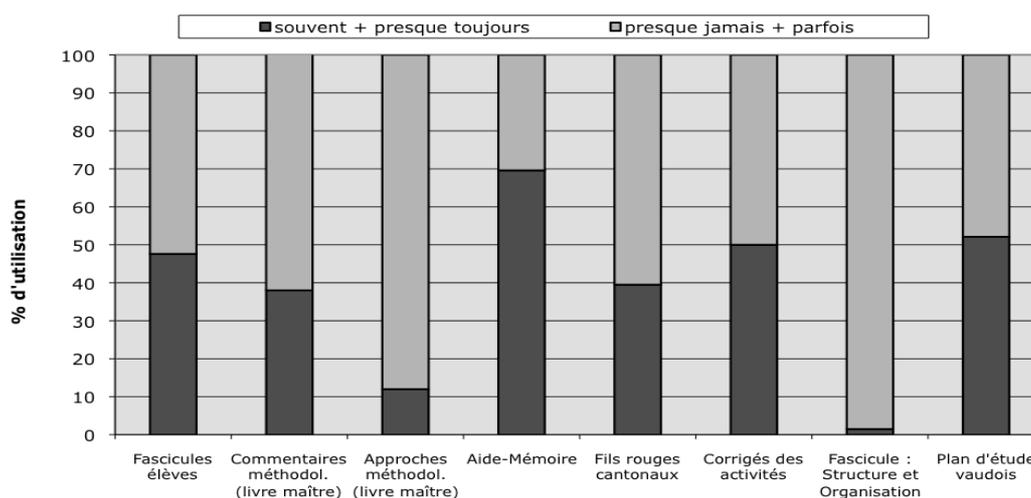
17 On rappellera ici que le livre de l'élève comprend en fait 5 ouvrages organisés en 7 domaines.

18 Un classement alphabétique intra-domaine existe également.

L'enquête s'intéresse à l'utilisation de l'AM par l'apprenant et par l'enseignant au travers de plusieurs questions fermées et ouvertes. Son usage est également décrit en relation avec les *éléments de théorie* supplémentaires que les maîtres estiment devoir apporter aux élèves. Dans le même sens, l'intérêt pédagogique des démonstrations mathématiques effectuées par l'enseignant pendant les cours est aussi abordé dans ce chapitre.

Il faut signaler que l'Aide-Mémoire correspond au document le plus utilisé par l'enseignant, parmi l'ensemble des supports mis à sa disposition, pour la préparation de ses cours<sup>19</sup>. En effet, 69,6% des maîtres (231) utilisent *souvent* ou *presque toujours* l'AM (respectivement, 39,5% et 30,1%), alors que 30,4% des répondants (101) estiment se servir de ce fascicule *parfois* ou *presque jamais* (respectivement, 22,3% et 8,1%).

Graphique 5 : Utilisation des différentes ressources par les enseignants pour la préparation de leurs cours (N=332)



## LES REMARQUES DES ENSEIGNANTS

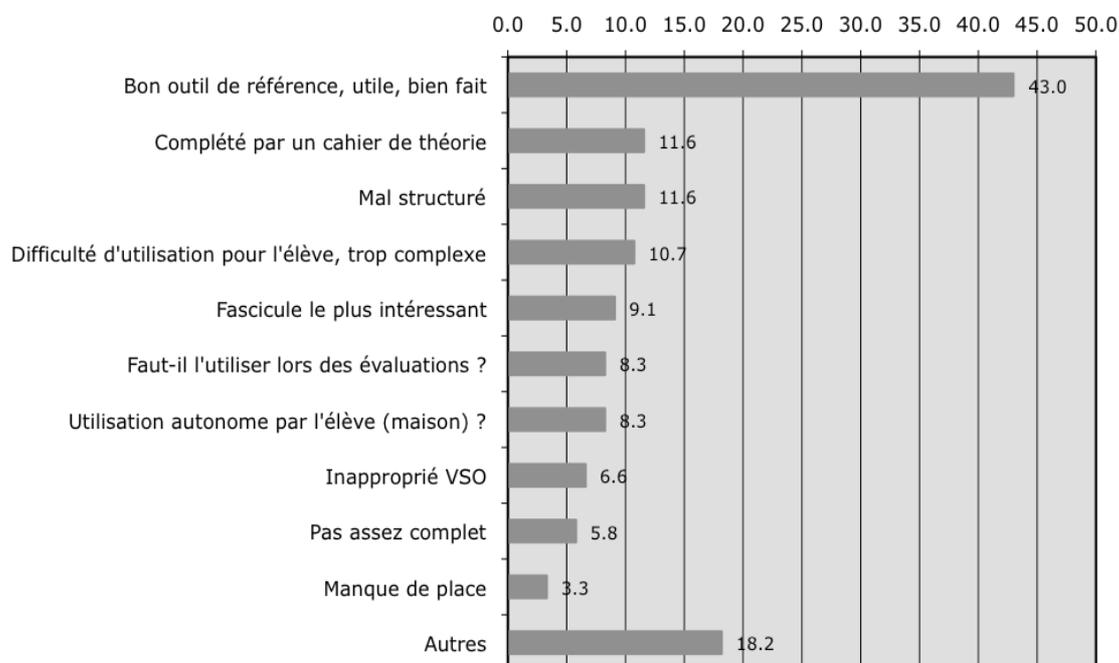
332 enseignants ayant répondu à la question fermée :

*Indiquer la place de l'Aide-Mémoire dans votre pratique.*

121 d'entre eux ont ajouté une ou plusieurs remarques à propos de l'AM (question ouverte). Ces 165 commentaires, sont répertoriés selon différents critères d'analyse et présentés selon trois sous-groupes : les commentaires positifs, les avis négatifs et les interrogations et autres avis de moindre occurrence.

<sup>19</sup> Cet ensemble, à l'exclusion des supports informatiques, comprend : les fascicules de l'élève, les fascicules du maître (commentaires méthodologiques ou approches méthodologiques), l'AM, les fils rouges cantonaux, les corrigés des activités, la brochure *Structure et Organisation*, et le *Plan d'Etudes Vaudois*.

Graphique 6 : Nombre d'enseignants (en %) ayant exprimé un avis sur l'Aide-Mémoire (AM) dans une des catégories répertoriées (N=121)

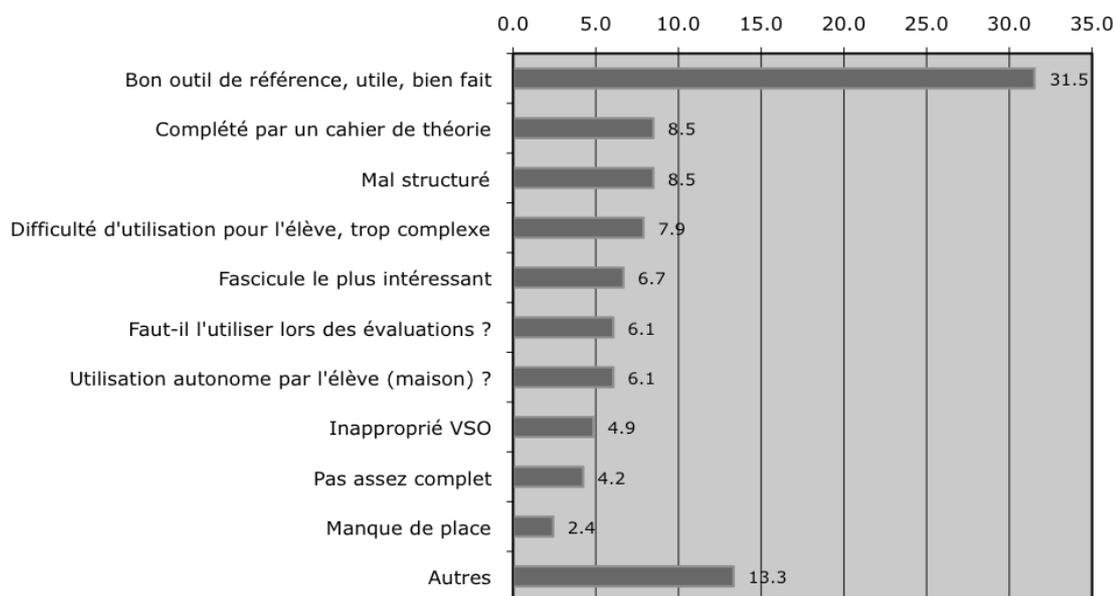


### LES COMMENTAIRES POSITIFS

**Bon outil de référence, utile, bien fait** décrit la plus importante catégorie de remarques, citée par 43,0% des maîtres (52), représentant 31,5% des avis sur l'AM. Certains enseignants s'expriment avec enthousiasme : « *réellement un grand succès, bravo aux concepteurs* », « *moyen fantastique pour les élèves; grande amélioration par rapport à avant !* », « *c'est le manuel le plus utilisé et nécessaire pour les élèves* ».

Cependant, une tendance semble se dégager à partir d'un ensemble non négligeable de commentaires : l'AM est aussi jugé positivement en comparaison avec les autres manuels de la collection par 11 maîtres (soit 21% de ces enseignants positifs). On peut lire les propos suivants : « *c'est le vrai plus de ces moyens* », « *c'est la meilleure partie des nouveaux moyens de math* ». La manière d'apprécier l'AM peut être encore plus tranchée : « *la seule brochure que l'on peut utiliser à bon escient* », « *le seul fascicule intéressant de toute cette méthode...* », et « *se démarque des fascicules d'exercice par son évidente qualité!* ».

Graphique 7 : Fréquence des avis sur l'Aide-Mémoire (AM) (en %) dans chacune des catégories répertoriées (N=165)



### LES AVIS NEGATIFS

Les avis négatifs, soulignés par 38,0% des répondants (46), représentent 27,9% de l'ensemble des commentaires sur l'AM. Premièrement, l'AM est considéré comme **mal structuré** par 11,6% des enseignants (14), à l'exemple de ce maître : « *mal structuré. Très difficile de trouver l'élément désiré* ». On notera d'ailleurs que la plupart des propositions d'amélioration de l'AM (au niveau de son agencement) vont dans le sens des modifications effectuées pour la nouvelle édition 2009 de ce fascicule, comme le précisent les commentaires suivants : « *l'ordre alphabétique dans lequel sont classées ces notions théoriques est discutable* », « *on pourrait éventuellement classer la théorie par sujet comme pour les livres, il serait ainsi plus facile pour les élèves de faire un parallèle avec le livre d'exercices* », et « *un découpage différent (par thème) serait peut-être plus pratique pour réviser avant les tests* ».

Deuxièmement, l'AM est jugé **trop complexe**, ce qui entraîne une utilisation malaisée pour de nombreux élèves (« *même avec les élèves de VSB, et même avec des élèves bien entraînés aux recherches autonomes dans l'aide-mémoire* »). L'AM ne répond pas toujours à un usage (efficace) comme le précise ce maître : « *les élèves ont de la peine à l'utiliser de manière constructive. C'est plutôt une feuille de triche moderne qu'une aide à l'apprentissage ou un support théorique* ». De plus, l'AM mériterait, pour certains enseignants, d'être simplifié pour se centrer davantage sur les notions essentielles tout en adoptant aussi un langage plus simple : « *les élèves ont parfois de la peine à l'utiliser probablement par manque de vocabulaire* », « *je prends souvent du temps pour "traduire" dans un langage qui leur est compréhensible les définitions et propriétés qui s'y trouvent* ».

Si l'AM peut être trop compliqué pour l'élève moyen, il est aussi considéré comme **trop compliqué en VSO** par 8 répondants soit 6,6%<sup>20</sup>. Le manque d'adéquation de ce fascicule avec le niveau des élèves génère un travail supplémentaire pendant les cours : « *parfois trop compliqué à utiliser pour les élèves de VSO, d'où la nécessité de le compléter/modifier au fur et à mesure* » ; à moins qu'une version simplifiée soit créée comme le suggère ce maître : « *un aide mémoire épuré des formules complexes serait judicieux pour des élèves de VSO* ».

Deux autres types de critiques suggèrent un autre usage de l'AM sur lequel nous reviendrons : **pas assez complet** (7 enseignants souhaiteraient que des notions soient plus détaillées) et le **manque de place** (4 enseignants souhaiteraient pouvoir compléter l'AM, « *il manque peut-être quelques espaces pour les compléments notés par les élèves* »).

### INTERROGATIONS ET AUTRES AVIS

D'après les remarques faites sur l'Aide-Mémoire, on observe que cette brochure suscite plusieurs questionnements. L'accès à l'AM lors des travaux écrits semble très restreint : à la question fermée sur la place de l'AM dans la pratique enseignante, 71,7% des enseignants (238) déclarent mettre *presque jamais* ou *parfois* l'AM à disposition des élèves durant les travaux écrits (respectivement, 38,9% et 32,8%). Dans les commentaires (**utilisation lors des évaluations**), les enseignants différencient la fréquence de mise à disposition de l'AM en fonction des types d'évaluation proposés. Pour les tests significatifs, aucun consensus ne semble se dégager : il est évident que les maîtres soulignant la nécessité de faire apprendre les règles par cœur sont ceux qui interdisent l'utilisation de l'AM lors des évaluations. Dans ce sens, l'AM est en général proscrit lors des tests assimilés (travaux techniques), alors qu'il est laissé à disposition pour l'examen de fin de scolarité obligatoire.

Selon la même proportion (8,3%), 10 enseignants s'interrogent sur l'**utilisation autonome à la maison** de l'AM **par l'élève**. Les remarques suivantes soulignent ces questionnements : « *l'Aide-Mémoire devrait être utilisé régulièrement à domicile par les élèves. L'est-il vraiment ?* », « *j'espère que les élèves utilisent l'Aide-Mémoire à domicile. Encore doivent-ils le prendre chez eux, et avoir la volonté de l'ouvrir* »<sup>21</sup>.

La catégorie **autres**, regroupant 18,2% des enseignants (22), soit 13,3% des avis, apporte quelques nouveaux renseignements. Certains sont d'ordre technique ; par exemple : « *je regrette que la distinction ne soit pas faite entre "définition" et "propriété" des objets mathématiques décrits* », et, du même auteur : « *je préférerais, en géométrie, que la notation des droites, segments, demi-droites et mesures de segments soit notée différemment : avec des crochets, parenthèses ou*

---

20 Seul un recouvrement est observé ici entre les catégories **trop complexe** et **trop compliqué en VSO**. On peut par conséquent considérer globalement que l'AM est trop complexe selon 16,5% des enseignants (20).

21 42,5% des maîtres (141) estiment que les élèves utilisent souvent ou presque toujours l'AM à la maison (respectivement, 28,0% et 14,5% ; question fermée sur la place de l'AM dans la pratique enseignante).

sans ». D'autres avis sont plus généraux : quelques enseignants rappellent ici que l'AM permet une révision des bases mathématiques, d'autres insistent sur la nécessité pour l'élève d'écrire (de la théorie) au lieu de la lire uniquement (dans l'AM). Enfin, un maître s'oppose à l'utilisation de l'AM, brochure qu'il estime être « en contradiction avec les exercices supposés faire découvrir les notions ».

### UTILISATION EN CLASSE

A la question fermée sur l'usage de l'AM durant les leçons, 69,3% des enseignants (230) déclarent l'utiliser **souvent** ou **presque toujours** (respectivement, 39,5% (131) et 29,8% (99)). Ces données positives peuvent cependant être nuancées quant à l'autonomie des élèves face à l'Aide-Mémoire. Certains répondants témoignent ici des difficultés rencontrées par les élèves qui ne consultent pratiquement jamais par eux-mêmes l'AM lors de la résolution d'exercices en classe, malgré les encouragements : « je rappelle régulièrement l'existence de ce fascicule aux élèves... Les élèves ne le consultent que peu spontanément, il m'arrive pourtant fréquemment de les y renvoyer pour retrouver une notion déjà étudiée, mais je dois lutter pour qu'ils veuillent bien y recourir surtout en VSG ».

Sur les 175 répondants, 50 d'entre eux (28,6%) déclarent présenter des éléments théoriques grâce à l'AM. Globalement, l'AM est abordé en cours de trois manières différentes selon les informations complémentaires récoltées dans la partie ouverte de la question sur les éléments de théorie proposés en classe :

1. L'AM joue le rôle de référence théorique pour près de deux tiers des maîtres (32). Dans ce cas, plusieurs types d'activités avec le groupe classe sont envisagés, comme des **recherches** ou des **lectures** : « on cherche ensemble dans l'Aide-Mémoire l'endroit où trouver la théorie en lien avec le sujet », « lecture et commentaires des aspects théoriques de l'Aide-Mémoire ».
2. Près d'un quart des enseignants (12) préfère utiliser l'AM comme support d'écriture où sont **intégrés** les **compléments** théoriques : « si nécessaire, je fais ajouter un petit complément dans l'AM ». On notera que cette option n'exclut pas l'utilisation d'un cahier de théorie : « en complétant l'Aide-Mémoire ou à noter dans le cahier », « tableau noir vers cahier ou Aide-Mémoire ».
3. Pour 9 maîtres, il est essentiellement question d'indiquer à l'élève où retrouver dans l'Aide-Mémoire ce qui a été développé en classe sous une autre forme (**AM référencé**) : « au tableau noir, en frontal. Ils copient dans leur cahier avec une référence à la page de l'Aide-Mémoire le cas échéant », ou sur des « feuilles annexes avec renvoi aux pages concernées de l'AM ». Dans ce cadre, l'AM joue le rôle de brochure complémentaire au cahier ou classeur de théorie.

De nombreux enseignants utilisent les termes *outil de référence* ou tout simplement *outil* à propos de l'Aide-Mémoire, ce qui renforce l'idée que l'AM ne peut constituer à lui seul le recueil de théorie dont les élèves ont besoin.

Les remarques d'ordre général sur l'AM montrent effectivement que 11,6% des enseignants (14) notent que l'AM est **complété par un cahier de théorie**. Par ailleurs, les résultats de l'enquête nous informent qu'une grande majorité de maîtres proposent des éléments (additionnels) de théorie à leurs élèves (les données et analyses associées sont présentées dans la section suivante) : « l'Aide-Mémoire est

*un outil très intéressant et indispensable, mais il ne peut en aucun cas constituer le seul support théorique sur lequel l'élève va s'appuyer ».*

## LA PLACE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA THEORIE

L'apprentissage des mathématiques peut revêtir différentes orientations qui privilégient ou non les apports explicites de la théorie spécifique à la discipline. Les options pédagogiques et didactiques de Math 7-8-9 (résumées sous la forme des neufs fondements) ont été clairement définies par les auteurs qui s'opposent assez catégoriquement aux apports théoriques explicites.

On rappellera, par exemple, que le 4<sup>e</sup> fondement précise que *les techniques, notions ou outils particuliers se construisent au cours des périodes de recherche, c'est-à-dire lors de situations-problèmes* et d'autres activités analogues. Selon les orientations des nouveaux moyens (d'après le modèle socioconstructiviste), la procédure d'institutionnalisation permet de formaliser, sur la base des expériences appropriées, le savoir construit au sein du groupe. Par conséquent, la place réservée à la démonstration déductive devient presque inexistante.

De manière plus affirmée encore, le 3<sup>e</sup> fondement implique que Math 7-8-9 s'adresse véritablement à l'apprenant (et non à l'enseignant) car *l'enfant construit lui-même ses connaissances mathématiques à partir des éléments mis à sa disposition*. Plus concrètement, les enseignants sont invités, entre autres, à *éviter de justifier les notions enseignées et à démontrer certaines propriétés d'un point de vue d'adulte*.

La création du fascicule Aide-Mémoire, dans lequel sont regroupés les outils théoriques de Math 7-8-9, constitue déjà un recul par rapport à ces différents concepts pédagogiques. Pourtant, les enseignants ne sont pas satisfaits de l'AM comme unique support théorique, puisqu'une proportion très importante d'entre eux exposent des éléments (de théorie) additionnels à leurs élèves. Au total, 85,2% des maîtres (331) proposent **souvent** ou **presque toujours** des éléments de théorie (formules, définitions, etc.)<sup>22</sup>.

Pour définir plus précisément sous quelles formes ces apports théoriques sont présentés en classe, nous disposons des commentaires de **175 enseignants** qui ont répondu à la question ouverte: **le cas échéant, sous quelle forme?** Ils représentent un peu plus de la moitié des enseignants qui proposent des éléments de théorie à leurs élèves.

Il est nécessaire de souligner que l'analyse de cette question ouverte a nécessité une division des thématiques abordées à cause d'une certaine polysémie du terme « forme ». Certains maîtres ont en effet focalisé leurs réponses sur la *forme globale* ou *forme pédagogique* de leur enseignement en lien avec l'institutionnalisation de la théorie (utilisation du tableau noir, mise en commun...): « *je dicte une théorie formelle, claire et complète, avec exemples, dans le cahier des élèves, en début de chaque sujet, qu'il soit algébrique ou géométrique* », « *très souvent oralement ou dans un coin du tableau noir lors de la résolution d'un exercice* ».

---

22 46,2% des maîtres (153) proposent souvent des éléments de théorie, et 39,0% d'entre eux (129) en proposent presque toujours.

D'autres répondants ont plutôt considéré la *forme concrète* ou *forme instrumentale* employée lors de ces mêmes séquences (les moyens utilisés par l'enseignant et l'apprenant) : « *on a un cahier de théorie dans lequel il y a des formules, des démonstrations, des aides mnémotechniques et des exemples* ».

De plus, divers maîtres ont apporté un *regard réflexif* par rapport à la *forme* choisie (ces réflexions seront abordées à la fin de cette section).

### **CAHIER DE THEORIE OU AIDE-MEMOIRE ?**

D'une manière globale, les enseignants proposent des éléments de théorie à leurs élèves au moyen du cahier ou du classeur de théorie, ou au moyen de l'Aide-Mémoire.

Les résultats montrent que l'utilisation d'un cahier de théorie correspond à la forme la plus largement privilégiée. Ce choix est plébiscité par plus de 9 maîtres sur 10 (90,9%, soit 159 répondants sur 175). L'usage du cahier de théorie est souvent explicite (« *copie de règles dans un cahier de théorie annexe* », « *inscription systématique dans un cahier de théorie* », mais son utilisation est parfois sous-entendue. Les recours au cahier de théorie (comme moyen pour l'élève de rassembler des éléments théoriques supplémentaires) ont été dénombrés en prenant également en compte : 1) les enseignants qui distribuent des documents théoriques (fiches, page de l'élève, etc.), 2) ceux qui font référence à l'emploi du tableau noir lors de l'institutionnalisation et 3) ceux qui dictent des définitions et autres textes théoriques. Généralement, les documents de théorie sont collés dans le cahier *ad hoc* (ou insérés dans le classeur *ad hoc*), ou bien l'élève "prend note" dans son cahier de théorie des informations théoriques proposées selon les deux autres modalités précisées ci-dessus.

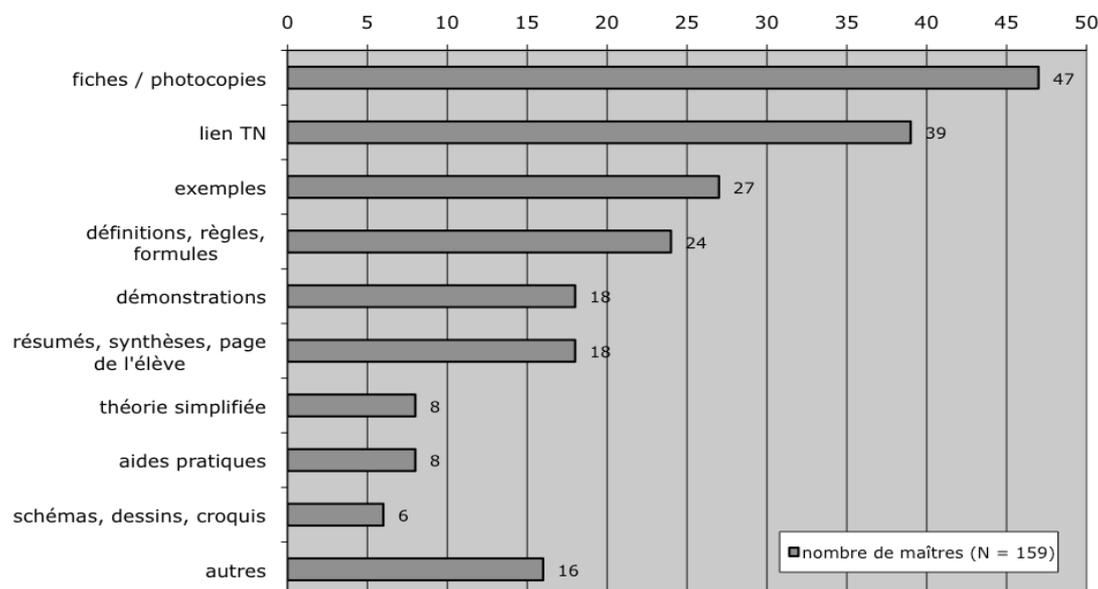
L'AM, quant à lui, est utilisé par 28,6% des enseignants (50), selon les trois modes détaillés précédemment (pp. 33-34).

Mais ces deux options ne sont pas exclusives : près d'un quart des maîtres (39), privilégiant le cahier de théorie, utilisent aussi l'AM comme cela est précisé ci-après : « *mise en commun puis rédaction dans le cahier, ou recherche dans l'Aide-Mémoire des éléments mis en commun* », « *Dans un cahier de mathématiques destiné à la théorie et aux exercices. Par l'utilisation de l'Aide-mémoire. Par des commentaires ajoutés dans l'Aide-Mémoire* ».

### **UTILISATION ET CONTENU DU CAHIER DE THEORIE**

Avant d'aborder l'analyse du contenu du cahier de théorie (de l'élève), il convient de définir ses usages pédagogiques privilégiés (graphique 8).

Graphique 8 : Inventaire des différentes utilisations du cahier de théorie (N=159)



Ce cahier (classeur) est largement utilisé pour y coller (ranger) des fiches ou des photocopies distribuées aux apprenants par 30% des maîtres (47). Les origines de ces documents sont parfois précisées. Il s'agit en général de "fiches personnelles" répondant à l'absence d'éléments théoriques comme le relèvent ces maîtres : « *sous la forme de documents créés par mes soins visant à structurer au mieux la notion enseignée* », « *comme ces éléments n'existent pas dans les fascicules, je prépare un support informatique, ou je fais écrire dans leur cahier* ».

Sans surprise, l'utilisation du tableau noir (TN) entraîne un travail de recopie dans le cahier de théorie : « *les élèves prennent note d'un résumé des informations essentielles au tableau noir et l'écrivent dans leur cahier* ». Cette procédure d'apprentissage (lien entre TN et cahier de théorie) est courante chez près d'un quart des enseignants (39).

En lui-même le cahier de théorie n'entre pas en contradiction avec des méthodes inductives, puisqu'il permet de consigner les mises en commun (soulignées par 6,7% des répondants), lors des phases d'institutionnalisation : « *Les élèves doivent découvrir la loi puis une synthèse des observations est relevée dans un cahier de math théorie* ».

Deux objectifs principaux semblent se dégager à partir des choix d'éléments théoriques présentés aux élèves. Globalement, les enseignants souhaitent qu'un plus grand nombre d'apprenants puissent appréhender les outils associés à l'apprentissage des mathématiques aux niveaux 7-8-9. Ils souhaitent aussi que la théorie soit enseignée avec davantage de formalisme. Ces deux aspirations peuvent paraître contradictoires, mais, comme on va le voir, elles visent des populations d'élèves différentes.

## Des outils mathématiques adaptés aux élèves

Dans un premier temps, on peut relever que le cahier de théorie renferme principalement des éléments illustratifs, comme des **exemples**. Ceci est souligné ici par près d'un tiers des enseignants (27) : « *très souvent j'éclaire ce qui est marqué dans l'Aide-Mémoire par des exemples* », « *fiches avec exemples* », « *en proposant et en décortiquant plusieurs exemples judicieusement choisis* ». Les exemples sont parfois contextualisés (« *exemples de calculs en situation* »).

On remarque également qu'une proportion relativement importante (23,2%) d'enseignants (19) proposent des éléments théoriques sous la forme de **résumés**, **synthèses** ou **pages de l'élève** impliquant éventuellement un travail de recopie par l'élève.

La recherche d'un formalisme plus accessible est susceptible de revêtir différents aspects. D'une part, les éléments de théorie peuvent être rendus plus simples (**théorie simplifiée**). Cette alternative est proposée par 9,8% des maîtres (8) : « *formules triées - parfois simplifiées et si possible compréhensibles pour la majorité* », « *le plus "vulgarisé" possible, le plus concis possible* ». D'autre part (selon une proportion identique de répondants), les compléments théoriques sont conçus comme des **aides pratiques** et sont intitulés par leurs concepteurs : « *trucs et astuces* », « *pas à pas* », voire « *recettes* ». Finalement, chez certains maîtres (6), ces renforts à la compréhension possèdent une "spécificité visuelle" (**schémas**, **dessins** et **croquis**).

Selon les ajustements proposés, le cahier de théorie semble se transformer progressivement en un "Aide-Mémoire maison", plus individualisé et mieux adapté. Ceux-ci font alors référence à un « *Aide-Mémoire personnel* », ou « *petit cahier personnel de théorie* ».

## Un apprentissage centré sur la théorie

Vingt-quatre maîtres (29,3%) signalent que le cahier de théorie permet aux élèves d'y noter des éléments théoriques comme des **définitions**, des **règles** ou des **formules**. Ces compléments montrent le besoin qu'ont certains maîtres de mettre en évidence l'essentiel des notions mathématiques.

De plus, un pourcentage important (21,9%) de répondants (18) indiquent que des **démonstrations** font partie des éléments de théorie rassemblés par l'élève dans son cahier *ad hoc*. Pour ceux-ci, la démonstration semble essentielle à leur enseignement : « *à l'ancienne : au tableau noir, et les élèves prennent note de la démonstration* », « *dans chaque cas, j'essaie de démontrer visuellement et concrètement la théorie* », « *mais il faut démontrer les propriétés mathématiques acquises !* ».

Cette option pédagogique semble largement partagée si l'on en croit les réponses à la question fermée visant à évaluer la proportion d'enseignants prêts à abandonner les démonstrations mathématiques en classe<sup>23</sup>. Seuls 13% des maîtres (43) sont *plutôt*

---

23 Enoncé de la question fermée: Comment vous positionnez-vous par rapport à l'affirmation suivante : « *il faut renoncer à "démontrer" les propriétés mathématiques à acquérir* » ?

en accord avec ce renoncement, alors que 71% d'entre eux sont *plutôt en désaccord* (235) et 16% sont *sans opinion* (53).

Ces données établissent clairement que bon nombre d'enseignants de mathématiques demeurent fidèles aux démonstrations (théoriques) en classe, malgré les encouragements à les éviter<sup>24</sup>. Ceci confirme également leur exigence envers un enseignement faisant davantage recours à un formalisme mathématique.

#### REFLEXIONS SUR LE ROLE DE LA « THEORIE »

En complément de ces remarques sur la forme des éléments de théorie présentés aux élèves, un certain nombre de répondants (27 sur 175, soit 15,4%) ont exprimé des commentaires liés à leurs choix pédagogiques ou à leurs pratiques dans ce domaine.

Comme on l'a vu, le tableau noir correspond à une forme privilégiée par près d'un quart des répondants pour présenter des éléments de théorie en classe. Au-delà de l'aspect pratique, les enseignants développent les liens entre cette tâche de recopie, la confrontation à la théorie, la mémorisation et la compréhension des connaissances : « *le tableau noir est le principal support car il nécessite que les élèves copient, construisent et se heurtent aux éventuels problèmes assez vite* », « *cela les oblige à écrire et donc cela participe à la mémorisation* », « *je montre le principe au TN, [...] puis les élèves recopient dans leur cahier la théorie en question [...]* ». « *“Apprivoiser” les théories et se confronter à leur part d'abstraction nécessite par conséquent une démarche active pour les apprenants, il ne s'agit pas simplement de lire des théories comportant des termes qui ne sont pas à leur niveau...* ».

Ce courant d'opinions favorise clairement la production de pages de théorie par l'apprenant. Pour certains maîtres, non seulement les élèves doivent passer par cet apprivoisement de la théorie, mais ils doivent aussi le faire autrement : « *l'aide-mémoire peut servir de référence de base ; mais, selon les notions, des compléments, des précisions ou une formulation différente sont utiles* ».

Quelques enseignants ajoutent que le cahier de théorie personnel correspondrait à une source théorique conservée et réutilisée par l'intéressé même après avoir quitté l'enseignement obligatoire : « *Pendant ces huit ans d'enseignement, j'ai reçu beaucoup de remarques de la part de mes élèves : “un très bon outil pour la révision”. La plupart m'ont dit l'avoir conservé et le consulter maintenant qu'ils sont au gymnase* ».

Selon d'autres avis, une voie pour soutenir l'apprentissage des mathématiques réside dans l'usage de la terminologie spécifique à la matière. Ce choix est signalé par plusieurs maîtres : « *théorèmes, corollaires, axiomes,... les mots mathématiques sont à utiliser...* », « *en insistant sur le vocabulaire mathématique et l'utilité de se l'approprier* », « *l'énoncé précis de définitions, ou propriétés, va de pair avec le savoir-faire. Relation vision avec audition – énonciation* ».

---

24 On rappellera ici qu'il est recommandé dans la brochure *Structure et organisation* (destinée aux maîtres) de renoncer à « démontrer » les notions à acquérir.

Enfin, un enseignant estime que le temps dédié à la théorie aiguisé la faculté de réflexion de l'élève et augmente le sens donné aux apprentissages : « *indispensable de passer un moment sur la théorie avec les élèves, à des doses supportables par eux en termes de concentration et d'abstraction : réfléchir sur les définitions des objets manipulés, c'est leur donner du sens et les apprivoiser* ».

Cependant, cette initiation à la théorie amène inévitablement les enseignants à prendre en considération l'hétérogénéité du groupe classe. A cet égard, près d'un tiers des commentaires réflexifs analysés ici fait état d'une certaine différenciation en fonction de la filière enseignée.

Cette tendance est particulièrement marquée à propos des démonstrations<sup>25</sup>, comme le reflètent ces déclarations : « *pour ce qui est de la démonstration des propriétés, cela dépend de la voie* », « *l'approche est très différente s'il s'agit de VSB (exigence d'un formalisme indispensable) ou des VSG ou VSO (priorité à l'utilisation concrète et efficace des notions)* », « *pour les VSO c'est comme aller sur la lune* ». De plus, les aptitudes (liées au degré enseigné) et aux motivations des apprenants rentrent également en ligne de compte : « *dans mes cours, je procède rarement à des démonstrations en 7<sup>e</sup>, parfois en 8<sup>e</sup>, et assez souvent en 9<sup>e</sup>. A faire en fonction du niveau et de l'intérêt des élèves* ».

L'ajout d'éléments de théorie au curriculum des élèves dépend de nombreux paramètres. La plupart de ceux-ci sont liés à l'élève. Le maître décide en fonction de son "public", comme l'indique le commentaire suivant : « *contreproductif à mon sens de faire une démonstration abstraite avec une classe où la forte majorité des élèves n'est pas encore capable de raisonnements abstraits. Contreproductif également avec des élèves plus intéressés par l'application de "trucs" que par le jeu d'esprit qui consiste à montrer la véracité d'une propriété* ».

Mais d'autres considérations sont aussi en jeu. D'une certaine manière, le choix de présenter des éléments supplémentaires de théorie (par exemple, les démonstrations) est lié à la spécificité de la discipline. Pour certains enseignants, la démonstration est un élément essentiel du domaine qu'ils ne peuvent envisager de passer sous silence : « *il n'est certainement pas nécessaire de tout démontrer (à l'instar d'un cours universitaire) cependant, je pense nécessaire de montrer quelques démonstrations* » ; « *je crains que "renoncer à démontrer" devienne vite "renoncer à argumenter", "renoncer à réfléchir", "renoncer à prendre le temps de comprendre"* ». En l'occurrence, même l'enseignant perdrait le plaisir d'accomplir (une partie de) sa tâche : « *resteraient alors les méthodes de calcul, les outils utiles. Je n'ai pas envie d'enseigner des outils* ».

Ces remarques permettent de comprendre pourquoi les enseignants ne sont pas d'accord avec la position des auteurs des moyens qui voudraient bannir la démonstration au profit d'une construction autonome de l'élève. Parmi les défenseurs de l'utilité des démonstrations, on trouve certainement toutes les nuances entre ceux pour qui l'approche théorique est la seule possible et ceux qui y recourent dans certaines circonstances, sans exclure une approche plus pragmatique. La citation suivante est claire à ce sujet : « *Il n'est certainement pas*

---

25 On rappellera que 71% des enseignants sont plutôt en désaccord avec le renoncement à démontrer les propriétés mathématiques à acquérir.

*nécessaire de tout démontrer (à l'instar d'un cours universitaire) cependant, je pense nécessaire de montrer quelques démonstrations pour 2 raisons : 1) cela fait indéniablement partie du travail des mathématiciens (et permet de se faire une idée de la "pensée" mathématique) et je ne vois pas pour quelles raisons on devrait le "cacher" aux élèves 2) cela correspond certainement à la manière de penser d'une partie des élèves de la classe, même si cela ne parlera probablement pas à tous (dépendant encore de la voie et des choix d'options). Remarques sur les éléments théorique: là encore, je pense intéressant de proposer aux élèves de choisir l'approche qui leur convient le mieux entre les 2 approches suivantes :*

*1) une approche plutôt "INDUCTIVE" : plus pratique, où l'on acquiert les notions par une multitude d'exercices (du genre exercice de découverte, réinvestissement dans d'autres situations pour "extraire" la notion abstraite, puis exercice d'entraînement; ou simplement par "imitation" des exercices corrigés en classe)*

*2) une approche plutôt "DEDUCTIVE", où l'on présente aux élèves une forme théorique (formule, ...) à appliquer. Bien sûr, pour cette 2e approche, la démarche paraît moins idéale pour l'implication de l'élève dans sa démarche "constructiviste" mais cela convient probablement mieux à certains élèves ET il faut aussi les préparer à recevoir les informations sous cette forme pour leur formation professionnelle future. Personnellement, je suis pour une alternance des deux démarches au fil de l'année et peu à peu impliquer les élèves en les laissant choisir la démarche qui leur convient le mieux, quitte à leur donner de manière individuelle, les 2 supports (1 théorique, 1 plus découverte avec quelques exercices pour construire les notions eux-mêmes) ».*

## **POUR CONCLURE**

L'Aide-Mémoire est le manuel de la collection *Math 7-8-9* le plus utilisé par les enseignants. Il suscite de nombreuses remarques positives. Son utilisation en classe est variée, mais il semble qu'elle ne soit guère spontanée de la part des élèves. Les avis sont très nuancés en ce qui concerne l'utilisation de ce manuel à la maison.

L'AM est le seul outil de référence théorique pour les élèves de toutes les filières. Il n'est donc pas surprenant de lire des commentaires contradictoires, qui jugent cet outil tantôt *trop complexe* ou *trop compliqué* et parfois *pas assez complet*. Dans les deux cas, l'AM n'est généralement pas suffisant et doit être complété par un document « de théorie ». Globalement, les enseignants estiment que les nouveaux moyens manquent d'éléments théoriques, formels ou pratiques.

Ces insuffisances conduisent l'enseignant à présenter des éléments de théorie, rassemblés ensuite dans un cahier (classeur) par l'apprenant. Les apports théoriques sélectionnés et les aides à la compréhension et à la mémorisation dans ce domaine sont divers et répondent directement à des choix didactiques et pédagogiques affirmés. Ceci reflète le besoin de proposer aux élèves une "théorie maison", la mieux adaptée possible, souvent composée d'une panoplie de contenus distincts.

Par ailleurs, pour certains maîtres, les démonstrations sont une partie intégrante de la discipline enseignée, elles montrent à l'élève comment se construit une argumentation formelle, et celles-ci doivent donc intervenir dans le processus d'apprentissage. Beaucoup de maîtres sont encore attachés à la présentation de « la

théorie » avant de passer à la pratique, alors que les nouveaux moyens voudraient que les élèves découvrent d'abord dans des situations concrètes la nécessité de recourir à ces outils mathématiques.

## FREQUENCES D'UTILISATION DE MATH 7-8-9

En plus des questions sur la qualité des moyens, l'enquête a également cherché à évaluer l'utilisation globale (ou fréquence d'utilisation) de ces nouveaux moyens en fonction du niveau enseigné et de la filière concernée. Concrètement, les enseignants étaient invités à répondre à la question fermée suivante :

*En moyenne, dans votre pratique, à quelle fréquence utilisez-vous les moyens romands 7-8-9 (fascicule ou support informatique) ?*

L'usage des manuels a été apprécié par les intéressés<sup>26</sup> selon une échelle comportant 5 niveaux de fréquences d'utilisation : *presque jamais, parfois, environ la moitié du temps, souvent* et *presque toujours*. La question ouverte subséquente (*pourquoi de telles fréquences ?*) sera analysée ici comme source complémentaire d'informations.

Tableau 2 : *Fréquence d'utilisation des moyens de mathématiques en fonction de la filière et de l'année (N=330)*

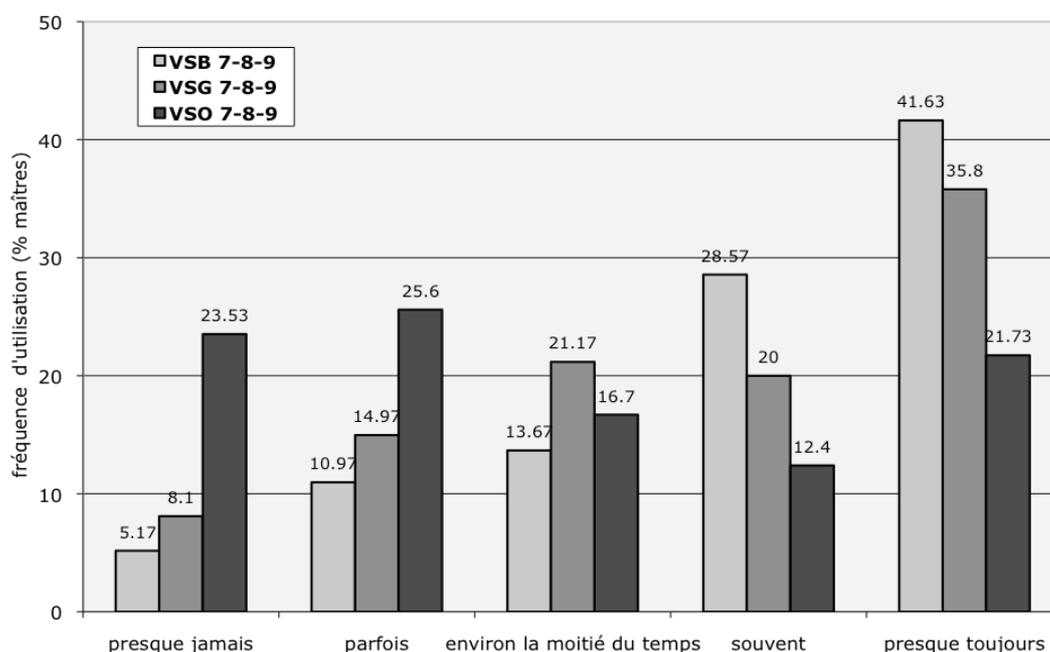
	Voie	Presque jamais	Parfois	Environ la moitié du temps	Souvent	Presque toujours
7 <sup>e</sup>	VSB	5,1% (6)	9,3% (11)	13,6% (16)	<b>26,3% (31)</b>	<b>45,8% (54)</b>
	VSG	6,5% (8)	16,1% (20)	<b>20,2% (25)</b>	18,5% (23)	38,7% (48)
	VSO	<b>24,4% (33)</b>	<b>25,2% (34)</b>	17,0% (23)	11,1% (15)	22,2% (30)
8 <sup>e</sup>	VSB	4,5% (5)	11,8% (13)	12,7% (14)	<b>30,0% (33)</b>	<b>40,9% (45)</b>
	VSG	7,9% (10)	14,2% (18)	<b>21,3% (27)</b>	22,0% (28)	34,6% (44)
	VSO	<b>23,7% (31)</b>	<b>25,2% (33)</b>	15,3% (20)	13,7% (18)	22,1% (29)
9 <sup>e</sup>	VSB	5,9% (6)	11,8% (12)	14,7% (15)	<b>29,4% (30)</b>	<b>38,2% (39)</b>
	VSG	9,8% (12)	14,6% (18)	<b>22,0% (27)</b>	19,5% (24)	34,1% (42)
	VSO	<b>22,5% (29)</b>	<b>26,4% (34)</b>	17,8% (23)	12,4% (16)	20,9% (27)

---

<sup>26</sup> Au total, 330 maîtres ont répondu à la question fermée. Cependant, comme les enseignants se sont uniquement exprimés sur les degrés et filières qu'ils connaissent, le nombre de répondants par année et par filière est inférieur. La répartition est satisfaisante : max = 135 en 7<sup>e</sup> VSO ; min = 102 en 9<sup>e</sup> VSB.

De prime abord, on constate que la fréquence d'utilisation de Math 7-8-9 fluctue très peu, au sein d'une même filière, entre la 7<sup>e</sup> et la 9<sup>e</sup> année (tableau 2). On soulignera néanmoins une variation d'utilisation significative au cours des 3 années chez les enseignants de la filière VSB : la fréquence de *presque toujours* décroît en fonction du degré d'enseignement : 45,8%, puis 40,9% et finalement 38,2% des maîtres utilisent *presque toujours* les nouveaux moyens en 7<sup>e</sup>, respectivement 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> année.

Graphique 10 : Pourcentage des enseignants utilisant les moyens de mathématiques selon différentes fréquences et dans les différentes voies (moyenne des trois années, N = 330)



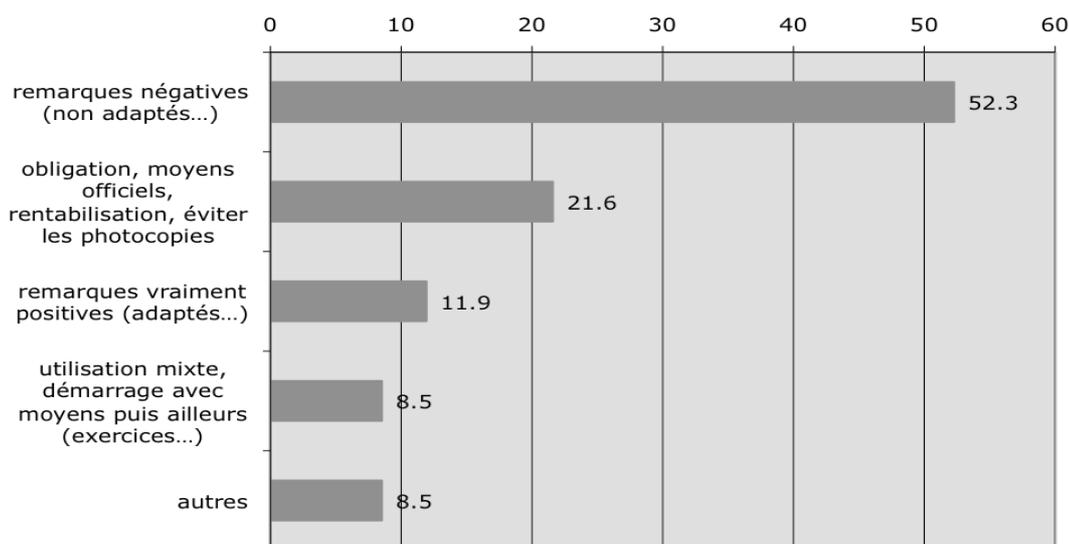
Les moyennes des fréquences d'utilisation des fascicules pour les 3 années (7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup>), en fonction de la filière uniquement, sont présentées dans le graphique 10. On voit que l'usage de Math 7-8-9 dépend fortement de la filière, quelle que soit la catégorie de fréquence d'utilisation des brochures. Par exemple, on voit que 41,6% des enseignants de VSB utilisent *presque toujours* les brochures, alors que 35,8% et 21,7% d'entre eux les emploient selon la même fréquence en VSG et VSO, respectivement. A l'autre extrémité du graphique 10, on constate que moins d'un quart (23,5%) des maîtres n'utilisent *presque jamais* les nouveaux moyens avec les élèves de la filière de moindre exigence, tandis que 8,1% et 5,2% d'entre eux les utilisent selon la même fréquence en VSG et VSB, respectivement. Sans surprise, la fréquence d'utilisation *environ la moitié du temps* traduit des résultats plus homogènes.

Ces disparités au niveau de l'emploi de Math 7-8-9 en fonction de la filière peuvent être aisément mises en relation avec l'ensemble des résultats présentés auparavant dans ce rapport. Elles correspondent bien aux différentes difficultés mentionnées par les enseignants. Par exemple, l'utilisation réduite des manuels dans les classes de la filière de moindre exigence peut être mise en relation avec le niveau trop élevé

des brochures (*trop haut VSO*, graphique 3 et p. 25). Il apparaît donc clairement que MATH 7-8-9 s'adapte mal à l'enseignement des élèves les moins à l'aise dans le domaine.

Les commentaires à la question ouverte sur l'usage des moyens (*Pourquoi de telles fréquences ?*)<sup>27</sup> viennent confirmer les points déjà relevés.

Graphique 11 Réponses des enseignants sur les raisons des fréquences d'utilisation des moyens de mathématiques (N = 176)



En premier lieu, on peut discerner que plus de la moitié (52,3%) des enseignants (92) ont consigné ici des commentaires strictement négatifs, expliquant leur faible usage des moyens. Les raisons évoquées correspondent aux insuffisances déjà citées des manuels (par exemple, le manque d'exercices d'entraînement), et à la difficile adaptation des moyens à la diversité des élèves. Plus d'un quart de ces critiques associent plus particulièrement la "non-adaptation" de Math 7-8-9 aux élèves des classes VSO.

En deuxième lieu, on enregistre qu'une proportion importante d'enseignants (21,6% = 38) expriment ici l'obligation plus ou moins claire d'utiliser les moyens officiels. Il y a d'une part ceux qui respectent leur devoir institutionnel : « *ce sont les moyens cantonaux donc je les utilise tous les jours* », « *c'est la méthode "officielle" donc requise* », « *le règlement impose l'utilisation des moyens retenus par la DGEO !* », ou sur un ton offusqué : « *cette question est pour le moins surprenante ! Ce sont les moyens officiels. Il me semblait qu'on avait l'obligation de les utiliser* ». Certains propos du même type sont plus nuancés : « *matériel officiel et utilisable malgré toutes les réserves* », « *un peu par obligation* », « *il faut bien* ». D'autres commentaires invoquent des raisons économiques (« *il faut rentabiliser le*

27 Sur les 330 maîtres ayant répondu à la question fermée sur les fréquences d'utilisation des moyens, 176 d'entre eux (53,3%) ont ajouté des remarques additionnelles (réponses à la question ouverte).

matériel », « les photocopies coûtent cher et sont limitées ») ou pratiques (« moyen de référence, tout simplement », « parce que ce sont les brochures qu'ont les élèves »).

Le troisième groupe comprend un nombre de maîtres plus restreint aux avis plus dispersés : on y trouve des remarques véritablement positives (21), des commentaires montrant une utilisation sectorielle des moyens (15), et d'autres remarques plus spécifiques (15), par exemple, les difficultés d'accéder à la salle informatique.

L'ensemble des résultats sur l'usage des brochures renforce les autres analyses montrant certaines insuffisances des nouveaux moyens. Ils soulignent également les difficultés d'adapter la démarche proposée par Math 7-8-9 à diverses populations d'élèves. Comme cela a déjà été relevé, les enseignants atténuent les manques relevés en fournissant aux élèves bon nombre de documents complémentaires. Cette pratique, suivie par une majorité d'enseignants, appelle à ouvrir un débat sur les moyens de compléter Math 7-8-9.

## DEFINITION ET ATTENTE A PROPOS D'UN OUVRAGE-RESSOURCE

Le concept d'*ouvrage-ressource* des nouveaux moyens est précisé à différents endroits dans la brochure du maître. Par exemple, il est noté (en *Avant-propos*) à l'attention de l'enseignant que : « ces outils pédagogiques sont donc des ouvrages-ressources. Vous y trouverez, d'une part des problèmes nombreux, [...] favorisant la recherche, l'autonomie, la différenciation ; [...] et d'autres part des activités d'entraînement complémentaires aux problèmes que l'élève utilisera en fonction de ses besoins propres et des indications de son maître ». Cette notion d'ouvrage-ressource correspond à l'un des 9 fondements de Math 7-8-9 (le 8<sup>e</sup>, voir p. 29) où il est clairement énoncé - pour le maître - que la collection n'est pas conçue comme un guide à suivre pas à pas, ou encore que *le livre de l'élève doit être considéré comme un réservoir de problèmes, recherches, jeux et activités d'assimilation (Structure et organisation ; « Livre de l'élève », p. 7).*

Le maître garde ainsi le choix des activités proposées et l'utilisation des brochures offre une réelle souplesse. Cette flexibilité est d'ailleurs indispensable puisque la collection d'ouvrages est commune à tous les élèves, quelle que soit leur orientation<sup>28</sup>. Dans la perspective des auteurs, *le vaste choix d'activités peut être traité à différents niveaux d'approfondissement et être exploité de manières variées (Structure et Organisation, « Avant-propos », p 4).* Comme Math 7-8-9 contient un réservoir d'activités plus étendu que "ce qui doit être fait", les enseignants ne devraient pas avoir besoin d'"aller chercher ailleurs" d'autres éléments.

Cependant, d'après les données et commentaires analysés jusqu'à présent, il semblerait que les moyens de Math 7-8-9 ne constituent pas, pour de nombreux maîtres, un *ouvrage-ressource* approprié. On a vu que de multiples éléments supplémentaires sont distribués aux élèves. Pour apporter un autre éclairage sur ce

---

28 En *Avant propos*, le livre du maître énonce : « les mathématiques valables pour les uns le sont aussi pour les autres, et ceci sans nier l'existence des différences des rythmes d'apprentissages de l'élève ».

point, nous avons analysé les réponses aux questions fermées sur la fréquence d'utilisation des moyens de Math 7-8-9 (voir présentation p. 41-42).

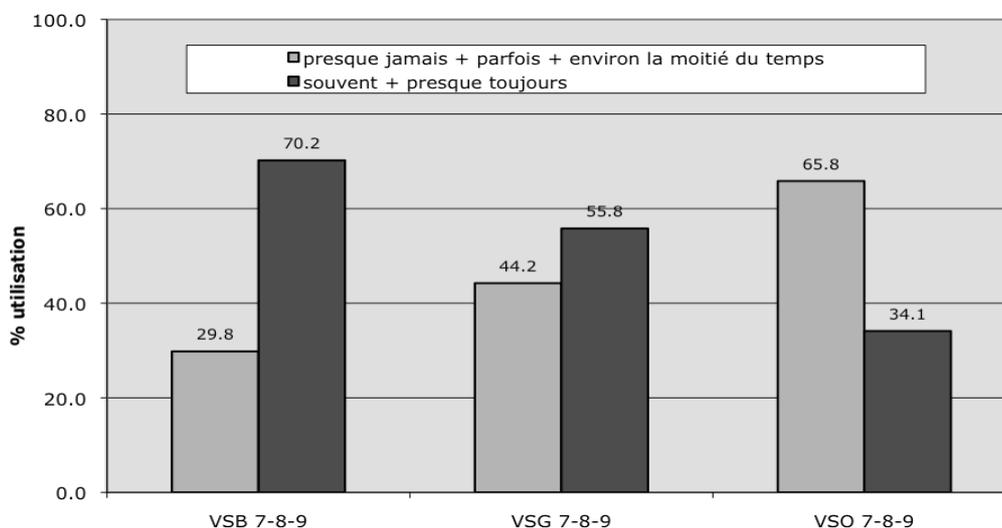
On peut en effet regrouper les 5 modalités de réponses de deux manières différentes, selon que l'on considère que les moyens de Math 7-8-9 sont des moyens officiels qui doivent être utilisés la plupart du temps (modalités *souvent* et *presque toujours*, voir graphique 12) ou selon qu'il s'agit d'une ressource, au sens propre, utilisée de manière privilégiée, mais qui peut être complétée par bien d'autres documents (modalités *environ la moitié du temps*, *souvent* et *presque toujours*, voir graphique 13). Le but est d'analyser les réponses données par les enseignants selon ces deux regroupements possibles.

### L'OUVRAGE-RESSOURCE OFFICIEL

Si le moyen est "officiel", quand bien même il est appelé *ressource*, il devrait être utilisé de manière régulière la plupart du temps (*souvent* ou *presque toujours*).

Selon ce regroupement de réponses (graphique 12), on constate encore plus clairement qu'au graphique 10 que la fréquence d'utilisation des brochures dépend fortement de la filière : 70,2% des maîtres utilisent régulièrement les nouveaux moyens en VSB, alors qu'ils ne sont plus que 55,8% en VSG et, de manière encore plus marquée, 34,1% en VSO. Seuls les élèves de la filière la plus exigeante semblent ainsi bénéficier d'un usage régulier des moyens<sup>29</sup>. Ces moyens de mathématiques ne correspondent donc que partiellement à la conception d'un ouvrage comme *ressource officielle*.

Graphique 12 : Regroupement des fréquences d'utilisation (en %) dans les différentes filières selon l'usage attendu officiellement (N = 330).

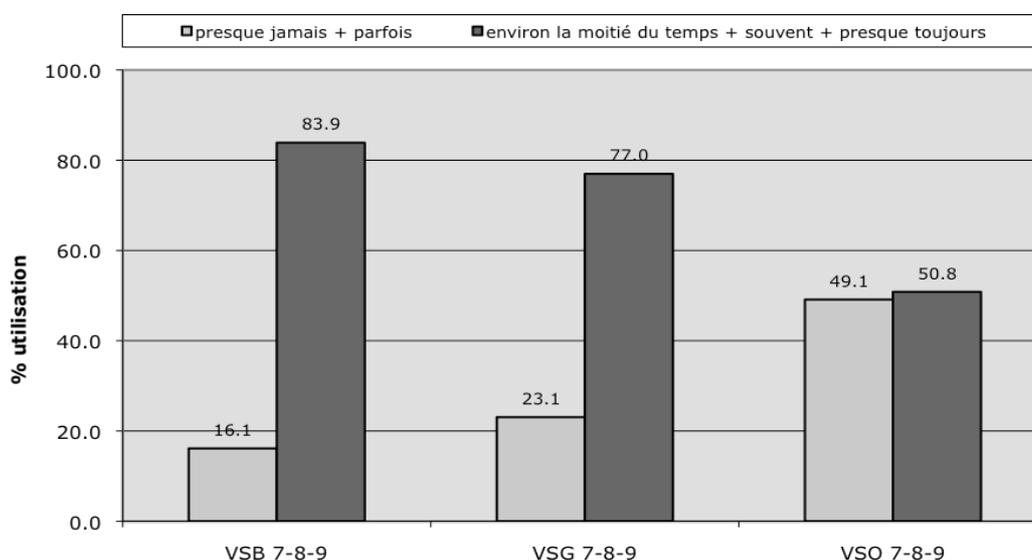


29 Le taux élevé (70,2%) de maîtres de VSB utilisant les manuels *souvent* ou *presque toujours* signifie cependant que près de 30% d'entre eux vont chercher ailleurs, la moitié du temps au moins, d'autres éléments d'enseignement.

## UN OUVRAGE-RESSOURCE PRIVILEGIE

Si l'on sait que les enseignants recourent souvent à des moyens additionnels, on peut se demander si les moyens de Math 7-8-9 constituent une ressource privilégiée, utilisée au moins la moitié du temps par une majorité des maîtres (*environ la moitié du temps, souvent et presque toujours*).

Graphique 13 : Regroupement des fréquences d'utilisation (en %) dans les différentes filières selon l'usage de Math 7-8-9 comme un moyen parmi d'autres (N = 330).



Selon ce regroupement des réponses, les différences de fréquence d'utilisation des brochures selon les filières enseignées apparaissent aussi nettement (graphique 13). Les répondants qui utilisent Math 7-8-9 de manière privilégiée enseignent en VSB et VSG (83,9% et 77,0% respectivement). En VSO, seule une très courte majorité des enseignants (50,8%) les utilisent plus de la moitié du temps. On peut donc considérer que, pour cette voie, Math 7-8-9 est donc utilisé de manière peu satisfaisante, même comme simple ressource à disposition.

Les données présentées ci-dessus montrent que les enseignants n'emploient pas les brochures de manière exclusive, quelle que soit la filière enseignée. Alors même que le réservoir d'activités est plus vaste que "ce qui doit être fait", la collection d'ouvrages n'est donc pas jugée autosuffisante par de nombreux enseignants. En VSO en particulier, Math 7-8-9 ne représente pas LE moyen, mais au mieux UN moyen d'enseignement des mathématiques (parmi d'autres).

## APPRECIATION DES LIGNES DIRECTRICES

Il peut être utile, après avoir donné l'occasion d'exprimer tous les motifs de contentement ou de mécontentement, de revenir aux principes qui ont motivé les changements introduits. Ces jugements sur les lignes directrices de l'innovation

permettent de faire la part entre les divergences idéologiques de fond qui sous-tendent une nouveauté et les difficultés liées à sa réalisation effective.

En fin de questionnaire, les avis des enseignants ont donc été sollicités à un niveau plus général, par rapport aux lignes directrices énoncées (ou fondements, voir tableau p. 6) ou à leurs conséquences directes. Ces conséquences sont présentées dans le questionnaire sous la forme de propositions sur lesquelles les maîtres doivent se positionner. Pour chacune d'entre elles, il a été demandé d'indiquer : 1) le degré d'adhésion personnel à la proposition, 2) l'appréciation de l'adéquation des moyens à la proposition. Les modalités de réponses se limitaient à *plutôt en désaccord*, *plutôt en accord* et *sans opinion*. Les propositions sont présentées dans le tableau 3, et référencées en fonction des fondements adoptés par les nouveaux moyens.

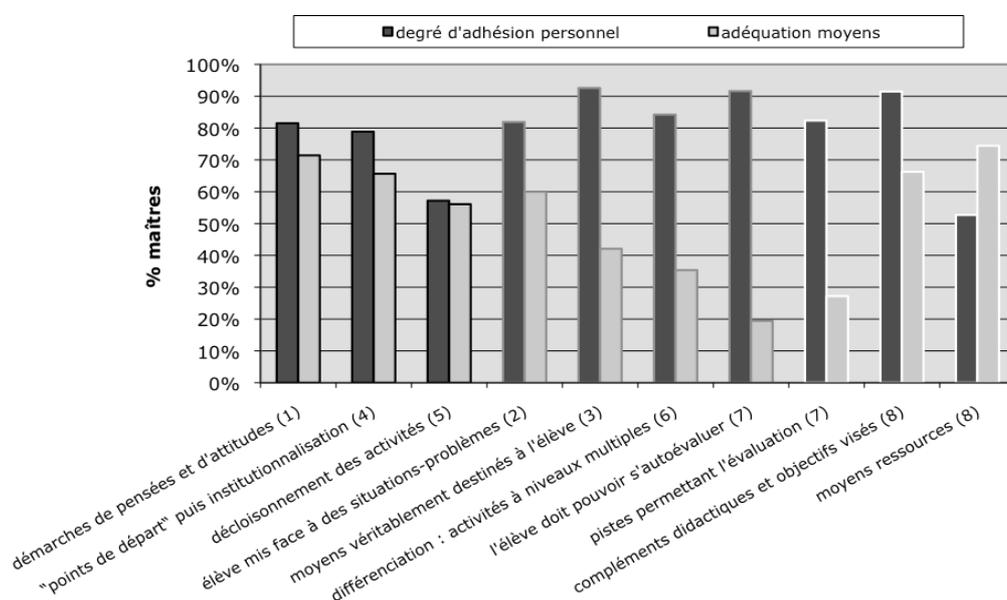
*Tableau 3 : Les affirmations proposées touchant aux fondements ou à leurs conséquences directes*

<b>Propositions (conséquences des fondements)</b>	Fondement concerné
Une part importante des activités proposées par les moyens d'enseignement doit être orientée vers l'acquisition de <b>démarches de pensées</b> et d' <b>attitudes</b> .	1
Les moyens d'enseignement doivent mettre l' <b>élève face à</b> de véritables <b>situations-problèmes</b> , où il rencontre des obstacles à sa mesure.	2
Les <b>moyens</b> d'enseignement <b>destinés à l'élève</b> doivent s'adresser <b>véritablement</b> à lui.	3
Les moyens d'enseignement doivent être organisés à partir de " <b>points de départ</b> " (situations-problèmes, recherches, jeux, etc) sur lesquels s'appuient ensuite des activités, ou exercices, de structuration et entraînement.	4
Les moyens d'enseignement doivent être " <b>décloisonnés</b> ", et proposer un maximum d' <b>activités</b> intradisciplinaires et interdisciplinaires.	5
Les moyens d'enseignement doivent favoriser la <b>différenciation</b> de l'enseignement en proposant des <b>activités à "niveaux multiples"</b> .	6
Les moyens d'enseignement doivent proposer au maître des <b>pistes permettant l'évaluation</b> .	7
Les <b>élèves</b> doivent avoir la possibilité de s' <b>autoévaluer</b> lorsqu'ils travaillent sur des activités mathématiques.	7
Des <b>compléments didactiques</b> doivent être fournis pour chaque activité dans l'ouvrage du maître et doivent offrir de bonnes indications concernant les <b>objectifs visés</b> .	8
Les <b>moyens</b> d'enseignement doivent servir de <b>ressources</b> et non d'un cours à suivre pas à pas.	8

## ANALYSE DES RESULTATS

Les résultats correspondant aux avis *plutôt en accord* ont été traduits en pourcentages de réponses exprimées<sup>30</sup> et sont présentés au graphique 14. On distingue trois catégories de propositions : 1) celles dont les conséquences sont en relation directe avec les concepts fondamentaux des manuels, 2) les propositions concernant les effets sur l'apprenant, et 3) les propositions ayant des répercussions pour l'enseignant.

Graphique 14 : Avis favorables (*plutôt en accord*) des maîtres à l'égard des fondements ou de leurs conséquences (en %, N=323).



Relevons d'abord que la plupart des répondants se sont exprimés par rapport à cette série de propositions (323 sur 363). En ce qui concerne le degré d'adhésion personnel, bon nombre d'enseignants sont *plutôt en accord* avec l'ensemble des principes présentés (la plupart des taux de réponses positives sont compris entre 78,9% et 92,6%). Seules deux propositions révèlent des taux d'adhésion inférieurs à 58% des réponses exprimées : *Décloisonnement des activités* (57,2%) et *Moyens-ressources* (52,7%). Concernant l'adéquation des moyens par rapport aux préceptes énoncés, on observe, pour 9 des 10 propositions, des taux plus faibles d'enseignants satisfaits (*plutôt en accord*).

30 Pour chaque proposition, le nombre d'avis sans opinion a été retranché du nombre total de répondants (en moyenne la valeur retranchée correspond à 12,5% des réponses émises ; minimum : 4,0%, maximum: 24,1%). Le total (100%) des réponses exprimées correspond donc à la somme des réponses *plutôt en accord* et *plutôt en désaccord*.

### **Propositions sur les fondements directeurs**

Environ 80% des maîtres adhèrent aux deux propositions en concordance étroite avec les lignes directrices principales de Math 7-8-9. D'une part, ils sont 81,5% à soutenir l'idée que les moyens doivent proposer des activités permettant à l'élève d'acquérir des démarches de pensées et d'attitudes. D'autre part, 78,9% des répondants considèrent que les manuels doivent être conçus de manière à démarrer chaque séquence didactique par des activités de type situation-problème (recherches, jeux, etc.). L'institutionnalisation devrait succéder de ce fait à ces "points de départ". De plus, environ deux tiers des enseignants jugent de façon satisfaisante l'adéquation des moyens à ces options pédagogiques.

En revanche, la volonté de « décloisonner » les activités (3<sup>e</sup> proposition) suscite une adhésion moindre (57% des maîtres). Malgré les opportunités que les moyens entendaient favoriser, les avis restent partagés dans ce domaine.

### **Propositions pour l'apprenant**

Entre 81,9% et 92,6% des répondants souscrivent favorablement aux propositions (conséquences des fondements) caractérisant les besoins effectifs de l'apprenant. Ces données démontrent que les enseignants sont très majoritairement *plutôt en accord* avec le choix des lignes directrices pour l'élève et avec la manière d'appliquer ces concepts. Il faut cependant préciser que plusieurs de ces propositions se réfèrent à des principes assez consensuels, voire unificateurs, qui ne sont pas spécifiques aux fondements de Math 7-8-9. Il n'est donc pas surprenant de constater que 92,6% des enseignants sont en accord avec la proposition : *les moyens d'enseignement destinés à l'élève doivent s'adresser véritablement à lui*.

En revanche, les enseignants sont *plutôt en désaccord*, pour 3 propositions sur 4, avec le fait que les manuels sont adéquats avec ces propositions. Par exemple, ils ne sont que 35,4% à considérer que la différenciation de l'enseignement est favorisée par les moyens de Math 7-8-9, malgré l'éventail d'exercices et d'activités offert. On a vu plus haut que les "niveaux inférieurs" des activités à "niveaux multiples" étaient jugés trop élevés, rendant ainsi les apprentissages fréquemment mal adaptés à l'élève, et plus généralement que le niveau global des moyens était trop élevé. De plus, la possibilité de favoriser l'autoévaluation de l'élève en mathématiques (pourtant massivement soutenue par les maîtres) semble poser de réelles difficultés avec ces moyens, puisque leur pertinence dans ce domaine est jugée positivement par 19,4% des répondants seulement.

### **Propositions pour l'enseignant**

Les trois propositions dont les conséquences concernent avant tout l'enseignant méritent des analyses distinctes.

Sur la nécessité de pouvoir disposer de pistes pour l'évaluation des travaux d'élèves, les enseignants expriment largement leur accord (82,4% d'entre eux sont *plutôt d'accord*). Cependant, l'adéquation des manuels dans ce domaine semble être faible puisque 27,2% seulement des enseignants estiment que des aides appropriées leur sont fournies en la matière. L'évaluation formative, et plus particulièrement l'évaluation certificative, sont complexes quand elles font appel à des tâches de résolution de problèmes. En conséquence, il n'est pas singulier de constater ici un

taux de congruence faible entre Math 7-8-9 et les besoins éprouvés par les maîtres dans le domaine de l'évaluation.

En revanche, en ce qui concerne les compléments didactiques attendus dans un ouvrage du maître, la situation se présente différemment : 91,5% des enseignants acquiescent à l'idée de pouvoir en disposer, et deux tiers jugent que Math 7-8-9 est en adéquation avec cette proposition.

La troisième proposition affirme que les moyens doivent avoir la fonction de ressource plutôt que de cours à suivre pas à pas. Elle est approuvée par une petite majorité (52,7%) de répondants. Comme cela a été mentionné précédemment, le concept d' « ouvrage-ressource » comporte certaines ambiguïtés : la définition des auteurs ne coïncide pas entièrement avec celle des enseignants. Par conséquent, il faut analyser ces résultats avec vigilance. On soulignera qu'il s'agit de la seule proposition où le taux de répondants *plutôt en accord* avec l'adéquation des moyens à cette fonction de ressources dépasse nettement le taux d'enseignants adhérant personnellement à cette conception des moyens (74.5% contre 52.7%). Les maîtres semblent donc bien avoir compris que les nouveaux moyens ne doivent pas (ne peuvent pas) être suivi pas à pas et qu'ils constituent des ressources, mais ils restent très partagés quant à l'approbation de ce type de moyens.

Globalement on voit ici que les maîtres conçoivent que Math 7-8-9 correspond à un ouvrage-ressource mais le souhait d'avoir à disposition une telle collection d'ouvrages et loin de faire l'unanimité. On assiste, comme souvent, à une certaine contradiction entre le souhait des enseignants d'avoir des documents "prêts à l'emploi" et la volonté des concepteurs des moyens de favoriser la réflexion, la différenciation, voire la remise en question des savoirs constitués et des pratiques du terrain.

## SYNTHESE

Les moyens de mathématiques romands ont une longue histoire et c'est dans ce domaine que la coordination entre les cantons romands a été la plus marquante.

Innovante à plusieurs égards, la troisième collection, *Mathématiques 7-8-9* (Math 7-8-9), a été introduite en 2003. Ces moyens regroupent les programmes des trois dernières années de la scolarité obligatoire. L'apprentissage des mathématiques selon le concept d'une *progression en spirale*, suppose en effet qu'une même notion soit appréhendée plusieurs fois (et de manières différentes). De plus, ces moyens sont communs aux trois filières (VSB, VSG et VSO) partant du principe que *les mathématiques valables pour les uns le sont aussi pour les autres*. C'est donc grâce à un éventail d'activités de niveaux distincts que s'opère la différenciation de l'enseignement en fonction des degrés, des filières et de chaque élève. Concrètement, et afin de répondre à ces orientations, les nouveaux moyens ont été conçus comme des *ouvrages-ressources* ; ceci implique qu'ils ne peuvent ni ne doivent être suivis pas à pas.

Les innovations méthodologiques de Math 7-8-9 se sont largement inspirées des travaux de recherche en didactique des mathématiques. C'est notamment le cas pour le modèle de construction des savoirs mathématiques, qui donne aux obstacles rencontrés par les élèves en situation de résolution de problème un rôle essentiel.

Math 7-8-9 présente différents principes fondamentaux dans le livre du maître<sup>31</sup> sous la forme de neuf fondements. Ils énoncent notamment que : 1) l'une des finalités de l'enseignement des mathématiques répond à l'*acquisition de démarches de pensées et d'attitudes*, 2) l'assimilation des savoirs est le résultat de multiples *interactions vécues par les élèves engagés dans une situation didactique*, et 3) *l'enfant construit lui-même ses connaissances mathématiques à partir des éléments mis à sa disposition*.

La méthode d'enseignement des mathématiques à travers l'usage des situations-problèmes (ou problèmes ouverts) – clé de voûte des nouveaux moyens – doit permettre à l'apprenant de développer une démarche scientifique authentique. Cette démarche constructiviste d'inspiration piagétienne suppose de développer des stratégies d'institutionnalisation des savoirs mathématiques, permettant de dégager des connaissances générales à partir des découvertes effectuées au cours des résolutions de problèmes. Cette démarche modifie ainsi la place accordée à la présentation théorique des notions mathématiques.

Les ouvrages-ressources proposés à l'apprenant et à l'enseignant sont au nombre de cinq, différenciés par domaines. Il n'y a pas de présentation théorique des concepts dans ces ouvrages. Par contre, les éléments de théorie sont répertoriés sous la forme de notions, notations et définitions dans un manuel spécifique : l'*Aide-Mémoire*. Ce document *n'est pas un ensemble de connaissances à mémoriser mais est conçu*

---

31 Brochure Structure et organisation : conceptions pédagogiques et didactiques.

*comme un instrument de référence auquel l'élève accède librement lorsqu'il en éprouve le besoin*<sup>32</sup>.

Le livre du maître (la brochure *Structure et Organisation*) propose à l'enseignant les clés d'entrée de *la méthode*. Il présente la conception d'ensemble de la collection ainsi que les supports informatiques associés. Ce manuel précise les conceptions pédagogiques et didactiques choisies en lien avec les plans et objectifs institutionnels (Plan d'études romand de mathématiques pour les degrés 1 à 6). Il précise aussi les conséquences pédagogiques de ces choix, concernant la conduite des situations-problèmes, de l'institutionnalisation et la structuration de l'apprentissage. Les différentes formes d'évaluation associées à ces situations sont présentées.

Ces nouveautés ont déconcerté une partie des enseignants, qui, semble-t-il, ne retrouvaient pas les balises traditionnelles jugées nécessaires à l'apprentissage des mathématiques pour les degrés 7, 8 et 9. Plusieurs insuffisances ont été constatées à différents niveaux : enchaînement des activités, progression, et structuration (manque d'exercices d'application et d'entraînement).

L'insatisfaction exprimée dans différents cantons a amené les chefs des départements de l'instruction publique romands (CIIP) à demander à l'IRD P d'effectuer une enquête afin d'évaluer la généralité et la profondeur de ces critiques et l'usage actuel de Math 7-8-9.

L'enquête, composée de questions fermées et ouvertes, s'articule autour de plusieurs thématiques et comprend quatre parties principales : 1) connaissance du profil du répondant, 2) recueil des aspects positifs et négatifs rencontrés avec l'ensemble de la collection, évaluation de l'usage de l'Aide-Mémoire et des apports théoriques additionnels, 3) estimation de l'utilisation globale des moyens, 4) évaluation du degré d'adhésion des maîtres aux fondements et d'adéquation des moyens à ces mêmes principes directeurs.

La passation de l'enquête, l'analyse des résultats romands et les travaux de recherche subséquents ont été effectués sous la responsabilité de l'IRD P. Les cantons intéressés étaient incités à examiner de manière approfondie les données les concernant.

Pour le volet vaudois, l'URSP s'est centrée sur l'analyse des questions ouvertes. Le travail vise à cerner : 1) les *aspects positifs de Math 7-8-9*, 2) les *aspects négatifs de Math 7-8-9*, 3) *la fonction du fascicule particulier : l'Aide-Mémoire*, 4) *la place de l'enseignement de la théorie*. De plus, l'analyse de deux thématiques a été effectuée à partir des résultats aux questions fermées : *fréquences d'utilisation des moyens* et *appréciation des lignes directrices*. Ces résultats permettent de compléter l'étude des questions ouvertes.

Le taux de réponses concernant les questionnaires totalement remplis pour le canton de Vaud s'élève à 44%<sup>33</sup>.

---

32 Livre du maître, page 9.

33 La participation la plus faible à l'enquête a été enregistrée dans le canton de Berne (42%) et la participation la plus élevée a été constatée dans le canton de Fribourg (79%).

Les enseignants étaient invités à répondre à deux questions ouvertes : *Indiquez deux aspects positifs [ou négatifs] des moyens romands 7-8-9 et en quoi ceux-ci ont éventuellement modifié votre enseignement.* Les points suivants ressortent de l'analyse de ces avis librement exprimés.

#### **ASPECTS POSITIFS DE MATH 7-8-9**

La *pédagogie par situations-problèmes*, au cœur de la méthodologie des nouveaux moyens, correspond à l'aspect positif le plus mentionné par près d'un quart des répondants. Les notions de défi et d'expérimentation (pour l'élève) sont mises en évidence. Les enseignants sont donc bien conscients que cette collection d'ouvrages entraîne une réelle modification dans le processus de transmission des savoirs. D'autre part, ils réalisent que Math 7-8-9 leur offre davantage de liberté dans la planification des séquences didactiques ainsi qu'une possibilité de différenciation renforcée.

Parmi les aspects positifs les plus mentionnés, on retrouve, de manière plus spécifique, les avantages liés à la pédagogie par situations-problèmes : *liberté et créativité, et diversité à différents niveaux* (diversité des *exercices*, des *approches*, des *activités*, des *situations*). Cette diversité est un élément positif largement approuvé.

Les innovations au niveau de la "forme" des moyens : *structure par domaine et unicités* (concernant les *degrés*, la *Romandie*, ou les *filières*), ne suscitent que relativement peu de remarques.

#### **ASPECTS NEGATIFS DE MATH 7-8-9**

Chaque répondant a rédigé en moyenne près de 4 avis négatifs (3,96), soit environ deux fois plus que d'avis positifs (moyenne : 1,8). Ce résultat global témoigne d'un besoin de communication plus étendu à propos des difficultés rencontrées avec Math 7-8-9.

La principale difficulté rencontrée par 70,7% des répondants lors de l'utilisation des fascicules correspond au *manque d'exercices d'entraînement*. Les commentaires associés montrent que ces insuffisances engendrent des obstacles didactiques lors de différentes phases d'apprentissage, et une pratique visant à aller chercher « ailleurs » ce type d'exercices. *L'utilisation d'autres moyens* représente la seconde difficulté en termes d'importance (rencontrée par 45% des maîtres). Si l'on regroupe ces avis avec d'autres rubriques comme *création de moyens* et *photocopies*, les avis sur l'utilisation d'autres moyens, pris au sens large, deviennent les plus fréquents.

Les maîtres ont aussi recours à d'autres sources pour pallier le *manque de progression*, le *manque de structure* ou le niveau jugé trop élevé pour la filière de moindre exigence (*niveau trop haut VSO*).

Près de 30% des répondants relèvent ainsi le *manque de structure et d'organisation* des manuels. La vision d'ensemble de la collection est malaisée. On note que cette structure, difficile à maîtriser pour les jeunes (ou nouveaux) enseignants, nécessite l'aide de collègues plus expérimentés ou du chef de file.

Concernant le manque d'adéquation de Math 7-8-9 à certaines populations d'élèves, 25,7% des remarques concernent le niveau trop élevé des brochures pour la filière de

moindre exigence (*trop haut VSO*). Parmi ces maîtres, environ un tiers précisent que cette difficulté est liée aux exercices proposés. Des simplifications d'énoncés sont effectuées. A ces avis s'ajoute une proportion presque identique de maîtres relevant la difficulté des exercices, qui constitue un obstacle pour de nombreux apprenants quelle que soit la filière (*exercices difficiles, données complexes*).

#### REMARQUES DES ENSEIGNANTS SUR L'AIDE-MEMOIRE

La brochure *Aide-Mémoire* (AM) est la seule à proposer des éléments de théorie, puisque le *livre de l'élève* ne contient pas de texte théorique.

Plus d'un tiers<sup>34</sup> des enseignants ont ajouté des remarques à propos de l'AM. Les commentaires les plus fréquemment cités sont positifs : *bon outil de référence, utile, bien fait* (43% des répondants). Alors qu'un réel enthousiasme est constaté chez certains maîtres, d'autres modulent leurs propos et jugent positivement l'AM en comparaison avec les autres brochures (« *le seul fascicule intéressant de toute cette méthode...* »).

Globalement, des commentaires négatifs sur l'Aide-Mémoire ont été mentionnés par 38% des répondants. Dans l'ordre d'importance, il est noté que l'AM est : 1) *mal structuré*<sup>35</sup>, 2) globalement *trop complexe* et entraînant une utilisation malaisée pour de nombreux élèves, y compris ceux de VSB, et 3) spécifiquement mal adapté ou *trop compliqué en VSO*. Pour de nombreux enseignants, l'AM mériterait d'être simplifié.

Plus d'un quart des répondants ont rédigé des remarques réflexives à propos de l'AM. Ces maîtres s'interrogent sur son *utilisation lors d'évaluations* (une thématique où le consensus ne semble pas avoir été trouvé) et à propos de son *utilisation autonome à la maison*, qui semble incertaine pour de nombreux enseignants.

D'autres réponses montrent que 69,3% des enseignants (230) utilisent *souvent* ou *presque toujours* l'AM durant les leçons, et que l'AM correspond ainsi au manuel le plus utilisé par les maîtres dans l'ensemble des moyens de Math 7-8-9. Cependant, l'Aide-Mémoire, principalement employé comme *outil de référence*, ne peut constituer à lui seul le recueil de théorie dont les élèves ont besoin.

#### La place de l'enseignement formel des mathématiques

Les concepts directeurs impliquent l'exclusion explicite des apports théoriques traditionnels pour l'introduction des notions mathématiques. L'institutionnalisation devrait se fonder sur une mise en commun, à la suite d'une phase de recherche, et la place réservée à la « démonstration du maître » devient alors presque inexistante.

Apparemment, cette démarche ne contente pas les enseignants, puisque 85% d'entre eux exposent des éléments de théorie additionnels, qui sont ensuite consignés dans

---

34 36,4% des enseignants ayant répondu à la question fermée « indiquer la place de l'Aide-Mémoire dans votre pratique » ont ajouté des commentaires à la question ouverte associée.

35 Les modifications effectuées dans la nouvelle édition (2009) de l'Aide-Mémoire répondent à la plupart des propositions d'amélioration exprimées dans cette rubrique.

un cahier (ou classeur) de théorie par l'élève. On trouvera dans ce cahier des *fiches*, des *pages de l'élève*, des *définitions*, des *démonstrations* ou aussi des *misés en commun* à la suite des phases d'institutionnalisation.

Selon les enseignants, ces apports théoriques visent, d'une part, à permettre à tous les élèves de maîtriser la théorie liée aux apprentissages et, d'autre part, à donner au formalisme mathématique la place qui lui revient. Ces deux aspects semblent opposés, mais concernent en fait des populations distinctes d'élèves. Les compléments théoriques peuvent en effet rendre la théorie plus accessible, *simplifiée*, et mieux documentée par des éléments applicatifs (*exemples, aides pratiques*), constituant une sorte d'"Aide-Mémoire maison", plus personnalisé et moins abstrait. Mais les compléments peuvent aussi viser des développements théoriques plus formels, de type *définitions, règles, formules et démonstrations*.

La « démonstration mathématique » est un élément critique, puisqu'elle caractérise l'approche déductive et rigoureuse propre aux mathématiques et symbolise aussi une tradition pédagogique. Malgré les recommandations du livre du maître, 85% des enseignants sont *plutôt en désaccord* avec l'affirmation : « *il faut renoncer à "démontrer" les propriétés mathématiques à acquérir* ». L'ensemble des commentaires examinés montre qu'ils sont nombreux à rester fidèles à la présentation structurée de « la théorie ».

#### **UTILISATION ET CONCEPTION DES OUVRAGES-RESSOURCES**

La fréquence d'utilisation des manuels a été évaluée par les enseignants concernés au travers d'une question fermée et selon une échelle à cinq niveaux : *presque jamais, parfois, environ la moitié du temps, souvent* et *presque toujours*. L'utilisation des fascicules (moyennes pour les 3 années : 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup>) varie peu au sein d'une même filière, mais fortement entre filières. Ainsi, alors qu'en VSB 41,6% des enseignants utilisent *presque toujours* les moyens, 35,8% et 21,7% d'entre eux les emploient selon la même fréquence en VSG et VSO, respectivement.

La plupart des maîtres qui ont expliqué leur fréquence d'utilisation se sont exprimés de manière négative ou ont évoqué l'obligation plus ou moins claire d'utiliser la collection, conformément aux directives institutionnelles. D'autres invoquent des raisons économiques (rentabilisation du matériel).

Comment apprécier ces fréquences ? Si le moyen est officiel et imposé, quand bien même il est appelé *ressource*, il devrait être utilisé de manière régulière la plupart du temps (*souvent* ou *presque toujours*). Selon ces modalités de réponses, la fréquence d'utilisation des brochures est peu satisfaisante en VSB (70,2%) et vraiment basse en VSO (34,1%). S'il s'agit d'une ressource (parmi d'autres), alors la modalité *environ la moitié du temps* est aussi acceptable, et la fréquence d'usage des brochures s'améliore un peu (83,9% en VSB), mais reste faible en VSO (50,8%).

On voit donc que, globalement, la collection d'ouvrages Math 7-8-9 n'est pas jugée autosuffisante, notamment en VSO, alors même que le réservoir d'activités est plus vaste que "ce qui doit être fait".

### APPRECIATION DES LIGNES DIRECTRICES

L'appréciation des lignes directrices (ou leurs conséquences) a été examinée à partir de propositions que les maîtres devaient apprécier selon deux points de vue : 1) le degré d'adhésion personnel à la proposition, 2) l'appréciation de l'adéquation des moyens à la proposition<sup>36</sup>.

Globalement, bon nombre d'enseignants sont *plutôt en accord* avec l'ensemble des principes (ou leurs conséquences) de Math 7-8-9, puisque le degré d'adhésion personnel fluctue ici entre 52,7% et 92,6%.

Les propositions étroitement reliées aux concepts directeurs principaux (activités orientées vers l'acquisition de pensées et d'attitudes, séquences didactiques caractérisées par des « points de départ » suivis d'une institutionnalisation) reçoivent une adhésion massive des maîtres (environ 80%). Des taux légèrement plus faibles d'enseignants satisfaits sont enregistrés à propos de l'adéquation des moyens par rapport à ces mêmes concepts.

Les propositions concernant les effets sur l'apprenant sont encore davantage approuvées. Relevons que certaines d'entre elles se réfèrent à des concepts particulièrement consensuels<sup>37</sup>. En revanche, les enseignants estiment que les manuels sont partiellement, voire très peu, en concordance avec ces propositions. Par exemple, l'adéquation des moyens envers la différenciation de l'enseignement et l'auto-évaluation par l'élève pose de réelles difficultés<sup>38</sup>.

Quelques propositions ayant des répercussions pour l'enseignant ont également été soumises à l'appréciation des intéressés. Si 82,4% des maîtres sont *plutôt d'accord* sur la nécessité des moyens à comporter des pistes d'évaluation pour les travaux d'élèves, 27,2% d'entre eux seulement estiment que des aides pertinentes leur sont fournies en la matière (ce taux exemplifie la complexité de l'évaluation dans le cadre d'exercices orientés vers la résolution de problèmes).

« *Les moyens d'enseignements doivent servir de ressources et non pas d'un cours à suivre pas à pas* » est la seule proposition qui obtient une opinion plus favorable pour l'adéquation des ouvrages que pour l'adhésion des maîtres à cette conception. Les enseignants (74,5%) ont bien compris que Math 7-8-9 ne doit pas (ou ne peut pas) être suivi pas à pas. Toutefois, ils restent très partagés (52,7%) sur le fait de disposer d'un ouvrage-ressource plutôt que d'un moyen à suivre pas à pas.

---

36 Les modalités de réponses étaient limitées à *plutôt en désaccord*, *plutôt en accord* et *sans opinion*. Les résultats sont donnés en pour cent des opinions exprimées.

37 Par exemple, la proposition « les moyens d'enseignement destinés à l'élève doivent s'adresser véritablement à lui » est approuvée par 92,6% des enseignants.

38 35,4% et 19,4% des répondants jugent l'adéquation des moyens satisfaisante pour ces deux propositions, respectivement.

## REMARQUES CONCLUSIVES

Comme nous avons pu l'observer dans d'autres recherches<sup>39</sup>, une certaine dissonance peut exister entre l'approbation de la plupart des lignes directrices qui ont présidé à l'élaboration des moyens de Math 7-8-9 et les principales critiques formulées à l'encontre de ces moyens. Une partie des enseignants les apprécient, avec leur démarche particulière faisant appel à des mises en situation, suscitant chez l'élève l'élaboration de nouveaux outils. Cette démarche réflexive, inductive, constructiviste si l'on ose encore utiliser ce terme, semble convenir aux acteurs de l'enseignement – élèves et enseignants – qui sont le plus à l'aise dans le domaine mathématique. Quand cette démarche est moins aisée, les critiques se font vives.

Trop compliqué et pas adapté à l'enseignement, tel pourrait être le résumé des critiques adressées à ces nouveaux moyens. Beaucoup d'enseignants estiment en effet que le niveau des exercices proposés est trop difficile, surtout pour les élèves des filières de moindre exigence, et qu'il faut découper ou simplifier les données ou les énoncés. Beaucoup de maîtres (97%) recourent à d'autres sources pour trouver des tâches plus adéquates à leurs yeux. Mais s'agit-il alors de tâches s'inscrivant dans la même démarche ? Tout porte à croire que ce n'est pas le cas.

Une majorité des enseignants semblent en fait attachés à une méthode plus traditionnelle d'enseigner les mathématiques, consistant à présenter formellement des éléments de théorie, puis à les insérer dans des tâches de plus en plus complexes, et en partie répétitives, pour que les élèves se les approprient. Si des situations-problèmes sont utilisées, c'est pour une mise en condition de départ, ou pour un approfondissement final, mais elles ne constituent pas le cœur de l'enseignement. Cette méthode mixte, dont les deux composantes sont certainement d'importance très variable en fonction des enseignants et des élèves concernés, ne correspond pas à l'orthodoxie des moyens de Math 7-8-9, mais c'est certainement la méthode la plus employée dans les classes. Les nombreux commentaires à propos des cahiers de théorie et les nombreuses demandes d'exercices progressifs semblent bien en témoigner.

Compte tenu de cette situation, quel rôle veut-on faire jouer aux moyens de mathématiques ?

- a) Un instrument pour émuler les maîtres, les ouvrir à une nouvelle pédagogie mieux à même de prendre en considération la diversité des élèves ?
  - b) Un instrument de coordination de l'enseignement entre classes, établissements et cantons ?
  - c) Une référence pour l'élève, une sorte de colonne vertébrale, qui l'aide à rattacher au même fil les multiples feuilles, exercices, écrans et explications qu'on lui fournit ?
- a) Les moyens de Math 7-8-9 sont en accord avec la plupart des didacticiens des mathématiques, notamment français, qui, à la suite de Brousseau, ont centré

---

39 Blanchet, A. (2004). *Enseignant-e-s et responsables vaudois face aux changements de leur système scolaire. Contribution au Bilan final de la mise en œuvre d'EVM*. Lausanne: URSP 115.

l'apprentissage sur les situations-problèmes, susceptibles de déclencher chez l'élève la construction des notions visées. L'histoire récente de l'éducation nous a appris une certaine prudence par rapport aux pédagogies radicalement nouvelles, tant en mathématiques (les mathématiques modernes) qu'en français. A chaque fois, on a fait en sorte qu'il soit très difficile de conserver une approche traditionnelle avec les nouveaux outils. A chaque fois aussi, on a parié sur une forme de reconstruction du domaine, qui permettrait aux enseignants de mieux s'approcher des processus d'apprentissage les plus intimes des élèves, mais au prix d'une compréhension et d'une maîtrise en profondeur du domaine. Cette maîtrise suppose une expertise qui n'est pas générale. Dans les répondants au questionnaire, moins de la moitié ont une licence universitaire et seulement un tiers d'entre eux ont suivi leur cursus académique en mathématiques.

Si une part d'innovation, et de remise en question, est la bienvenue dans le livre du maître, elle ne devrait pas exclure, ou même réprouver, les approches plus traditionnelles, très diverses et liées à la personnalité et aux possibilités des enseignants et des élèves. Contraindre les maîtres à une forme de révolution pédagogique ne paraît plus être la meilleure voie pour atteindre les buts visés. On peut d'ailleurs relever que les performances des élèves en mathématiques ne sont de loin pas les plus mauvaises en comparaison internationale (selon PISA).

b) L'harmonisation est un thème d'actualité et l'on ne peut que se féliciter de la longue histoire de la coordination des moyens et des plans d'études en mathématiques au niveau romand. Encore faut-il que ces moyens soient véritablement utilisés, ce qui n'est que partiellement le cas. Si 97% des enseignants recourent à divers autres moyens dans une large proportion, les moyens officiels ne garantissent plus guère la coordination visée. Le plan d'études reste commun. Mais il serait plus efficace que les moyens de Math 7-8-9 constituent aussi une base de travail commune et adéquate pour les enseignants.

Beaucoup d'enseignants souhaitent des exercices plus simples, plus progressifs et plus répétitifs. D'autres remarquent que ce n'est pas le genre de tâches le plus difficile à imaginer ou à se procurer. Il reste que cette dispersion des sources, représente du travail pour le maître et engendre des différences entre tâches et exigences, contraires à l'harmonisation. Cela peut aussi générer pour les élèves, confrontés à des documents divers, une difficulté supplémentaire pour organiser leur pensée.

En réponse aux critiques, la décision a été prise de revenir à des documents annuels, dans lesquels le cheminement sera plus facile à tracer. Il reste la tension suscitée par deux besoins en partie contradictoires : adapter les tâches à la diversité des élèves, et notamment à ceux qui sont le moins à l'aise d'une part, et conserver d'autre part un moyen unique pour les différentes filières, de manière à ne pas renforcer les différences entre cursus et maintenir la possibilité de changer de filière. Les fortes différences d'utilisation et de niveaux attendus pourraient suggérer de revenir aussi à des moyens séparés pour les différentes voies secondaires. Dans la perspective de la nouvelle loi scolaire<sup>40</sup>, qui vise à favoriser les passages entre niveaux de formation,

---

40 Une nouvelle Loi sur l'enseignement obligatoire (LEO) a été adoptée par le peuple le 4 septembre 2011

il vaut la peine de continuer à proposer un moyen unique, quitte à fournir aux élèves les plus forts les compléments nécessaires à leurs besoins. Ces élèves (et leurs enseignants) sont certainement les mieux à même de gérer la diversité des sources.

c) A l'heure du multimédia, on peut se demander si un moyen d'enseignement sous la forme de brochures a encore du sens. Certains états optent actuellement pour le "tout électronique", et Math 7-8-9 comporte d'ailleurs un versant électronique (dont l'utilisation est cependant très modérée). La souplesse et l'infinité des informations disponibles sont mises en évidence. Mais la question reste de savoir si la volatilité et la multiplication des textes et des images sont bénéfiques pour l'apprentissage. Ces apports sont considérables pour un esprit déjà formé, mais qu'en est-il pour celui qui se forme ?

On ne peut qu'être frappé à cet égard du nombre de remarques relatives au « cahier de l'élève » et aux points positifs et négatifs qui concernent l'Aide-Mémoire. De très nombreux maîtres estiment nécessaires de fournir à l'élève « une théorie » adaptée à ses possibilités et illustrée par des exemples et des mises en pratique. Beaucoup demandent de recopier ces éléments dans un cahier et estiment que cette tâche fait partie du processus d'appropriation de la matière.

Une brochure exposant clairement les notions à apprendre dans un domaine aussi formel que les mathématiques est une demande légitime. Elle réduirait certainement le temps consacré à la copie ou réorienterait le contenu du cahier de l'élève. Il reste qu'un manuel parfait, contenant des situations où exercer ses recherches, une théorie bien exposée et des exercices progressifs, serait certainement aussi soumis à de vives critiques. On peut supposer que les enseignants actuellement satisfaits de Math 7-8-9 trouveraient ces manuels trop limités, infantilisants ou même appauvrissants. Mais ne vaut-il pas mieux compter sur les enseignants pour enrichir une base maîtrisable par le plus grand nombre, plutôt que d'imposer à tous des brochures qui sont pour beaucoup peu praticables ? Si les moyens de mathématiques constituent pour les enseignants une situation-problème, il n'est pas sûr qu'ils parviennent aisément à en mettre l'essentiel en évidence et à en faire bénéficier leurs élèves.