

# ARTICULATION ECOLE/COLLEGE EN MATHEMATIQUES

## 1 • RAPPEL DES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

L'articulation Ecole/Collège est au centre de nombreuses préoccupations : demandes institutionnelles, attente du corps enseignant, des formateurs, des parents d'élèves... Cette recherche a pour but de :

- dresser un état des lieux comparatif de l'enseignement des mathématiques à l'école et au début du collège, pointant les ruptures et les continuités, aussi bien du point de vue des mathématiques enseignées que du point de vue des moyens didactiques employés par les professeurs ;
- construire un cadre interprétatif pour analyser la transition entre l'école et le collège, en ce qui concerne l'enseignement des mathématiques.

Pour ce qui concerne les contenus, les observations et les analyses portent sur trois thèmes sensibles du point de vue de l'articulation entre les deux niveaux : les nombres décimaux, la proportionnalité, la géométrie.

## 2 • HISTORIQUE DE LA RECHERCHE

Une recherche importante a été conduite par l'INRP sur ce même thème dans les années 80, elle a donné lieu à deux rapports :

Équipe de recherche "Articulation École/Collège", *Enseignants de CM2 et de 6<sup>e</sup> face aux disciplines*, 1986, collection Rapports de Recherches, n° 9, INRP.

Équipe de recherche "Articulation École/Collège", *Les enseignements en CM2 et en 6<sup>e</sup>, Ruptures et continuités*, 1987, collection Rapports de Recherches, n°11, INRP.

Du point de vue des enseignements, une attention particulière était portée aux places respectives de l'écrit et de l'oral, au statut de l'erreur.

Les résultats de cette recherche méritaient d'être actualisés, compte tenu des nombreux changements intervenus dans le système scolaire depuis le début des années 80, date à laquelle avaient été faites les observations de classes, et les entretiens avec les enseignants.

## 3 • LES RESULTATS

Les résultats disponibles à l'heure actuelle concernent l'analyse des questionnaires.

### 3.1 LES ENSEIGNANTS

#### 3.1.1 Composition de la population

139 enseignants de CM2 et 119 enseignants de mathématiques de 6<sup>e</sup> ont répondu à l'enquête. 17 % des enseignants de primaire, comme de collège, sont dans des établissements classés en ZEP.

#### *Formation et carrière*

L'âge moyen des enseignants ayant répondu à l'enquête est de 41,4 ans pour les enseignants de CM2 et de 44,4 ans pour les enseignants de 6<sup>e</sup>. Aux deux niveaux, 60 % sont des femmes. 34 % des enseignants de CM2 et 30 % des enseignants de 6<sup>e</sup> exercent leur métier depuis moins de 10 ans.

### *Les enseignants de CM2*

69 % sont professeurs d'école et 30 % sont instituteurs. 90 % d'entre eux ont suivi une formation professionnelle initiale (31 % en IUFM et 59 % en école normale). 53 % ont un bac scientifique ou littéraire avec option mathématiques.

La moitié (51 %) enseigne en classe à un seul niveau, 40 % en classe comportant des CM1 et des CM2, 7 % ont une classe CE - CM et 1 % enseigne en classe unique.

### *Les enseignants de 6<sup>e</sup>*

2 % d'entre eux sont agrégés, 83 % sont certifiés et 12 % PEGC. 31 % ont été formés en IUFM, comme pour les enseignants de CM, 46 % en C.P.R. et 23 % sont sans formation professionnelle initiale.

## **3.1.2 Les enseignants et la pédagogie**

Enseignants de primaire et de collège exercent un métier qu'ils ont choisi et malgré les difficultés évoquées, ils sont moins nombreux qu'en 1983 à dire souhaiter en changer s'ils en avaient la possibilité.

Si les mathématiques restent la matière que les maîtres de primaire préfèrent enseigner, avec le français, et si elle figure parmi les moins rejetées, elle a cependant un peu moins leurs faveurs que lors de l'enquête précédente.

Les enseignants de collège, mais aussi de primaire, sont en majorité hostiles au passage quasi systématique de CM2 en 6<sup>e</sup>. L'hétérogénéité des classes n'est pas rejetée par les enseignants. Ils y sont même plutôt favorables, davantage toutefois en CM qu'en 6<sup>e</sup>, c'est là une très nette évolution par rapport à 1983. Les enseignants de 6<sup>e</sup> y sont moins favorables car ils se sentent davantage démunis pour y faire face que leurs collègues de primaire et estiment disposer de moins de temps pour le faire.

Le désintérêt pour l'effort est la première raison invoquée dans la recherche des causes de l'échec scolaire par les enseignants de collège qui ne remettent pas en cause la pédagogie utilisée. Beaucoup plus qu'en 1983, l'inadaptation de la structure scolaire apparaît aujourd'hui comme un facteur déterminant de l'échec scolaire, sentiment également partagé par les enseignants de primaire et de collège.

En collège, les modes de diffusion des programmes ont évolué. Le travail entrepris par les corps d'inspection n'y est pas étranger, mais le manuel constitue encore une source d'information pour la moitié des professeurs de mathématiques.

Comme lors de la précédente enquête, les professeurs de collège privilégient le savoir alors que les enseignants de primaire mettent davantage l'accent sur l'autonomie de l'élève. Les premiers se sentent plus tenus de « faire le programme » que les seconds qui accordent plus de place à la prise en compte des besoins de leurs élèves.

Les fonctions attribuées à l'écrit sont, à l'école primaire comme au collège, de structurer le raisonnement, de conforter les acquisitions de l'élève et de les contrôler.

La pratique de la discussion au sein de la classe est aujourd'hui ordinaire, elle a avant tout pour objectif d'apprendre aux élèves à s'écouter et d'installer les règles d'un débat. En collège, cette activité est davantage de la responsabilité de l'enseignant qui organise et dirige les discussions. La place des débats dans les apprentissages notionnels n'a que très peu progressé depuis la précédente étude.

Sur beaucoup de points, on assiste à un rapprochement des opinions des enseignants de CM et de 6<sup>e</sup>. Sur deux points, les divergences restent sensibles : le rapport de l'enseignant au savoir et la prise en compte des besoins des élèves. Des hypothèses explicatives peuvent être recherchées d'une part du côté de la différence de statut des enseignants, polyvalent ou mono disciplinaire, et

d'autre part, du côté des temporalités d'enseignement différentes selon le niveau d'enseignement.

### **3.1.3 Les enseignants et les mathématiques**

La question de l'articulation entre l'école et le collège concerne principalement les élèves. A quels changements doivent-ils faire face ? Sur quels points l'attention et l'action des enseignants doit-elle porter pour les aider à franchir cette étape décisive dans les meilleures conditions ?

Cette partie de notre étude permet d'y apporter une réponse partielle, orientée d'une part vers le rapport aux mathématiques attendu des élèves et d'autre part vers quelques modalités pédagogiques auxquelles ils doivent s'adapter. Elle permet également de préciser quelques évolutions apparues depuis vingt ans. D'autres parties de notre étude sont davantage orientées vers les contenus enseignés et vers les modalités didactiques.

#### **A propos du rapport aux mathématiques**

Les enseignants de CM2 et de Sixième expriment les mêmes opinions sur ce que sont les mathématiques : un langage universel où domine l'esprit de rigueur et où l'élaboration de stratégies de recherche occupe une place importante. En 1983, ces trois opinions, nettement majoritaires, étaient partagées de manière très semblables aux deux niveaux d'enseignement. Aujourd'hui, c'est un peu moins le cas pour deux d'entre elles : les enseignants de CM2 insistent davantage sur les stratégies de recherche qu'ils veulent développer en priorité, en même temps que la capacité à justifier un résultat ou une démarche. Ceux de 6<sup>e</sup> mettent davantage l'accent sur le caractère universel des mathématiques.

Globalement, les opinions des enseignants de CM2 ont plus évolué par rapport à la recherche précédente que celles de leurs collègues de Sixième, ce qui peut se traduire très schématiquement par le fait que les enseignants de CM2 attendent des élèves « plus chercheurs » alors que ceux de Sixième attendent des élèves « plus méthodiques » et plus rigoureux.

#### **A propos des méthodes pédagogiques**

Les opinions exprimées à propos des mathématiques et des finalités de leur enseignement trouvent évidemment une traduction dans les opinions exprimées sur les méthodes pédagogiques utilisées. Globalement, sur les aspects sur lesquels les enseignants ont été interrogés, les convergences sont relativement fortes entre enseignants de CM2 et de Sixième. Cependant des différences apparaissent de façon significative et soulignent l'effort d'adaptation qui peut être important pour certains élèves, principalement sur deux points.

Les enseignants de CM2 s'appuient davantage que ceux de Sixième sur la diversité des solutions des élèves pour les mettre en débat : les productions des élèves sont moins souvent prises en compte en Sixième qu'en CM2, ce qui peut les conduire à plus de réserve quant à la recherche de solutions originales. Sur ce point, la divergence entre enseignants de CM2 et de Sixième s'est accrue en vingt ans. Il en va de même pour l'individualisation dans le traitement des difficultés, plus marquée à l'école qu'au collège.

Un autre changement important concerne l'utilisation du cahier comme recueil de résumés ou de synthèses de cours. En Sixième, pour plus d'un élève sur quatre, il s'agit d'un usage nouveau et pour les deux tiers des élèves d'un usage qui s'intensifie de façon importante. Les élèves doivent être accompagnés dans ce nouveau rôle attribué au cahier tout comme dans l'apprentissage de leçons à la maison dont la fréquence s'accroît. Sur ce point, il n'y a pas d'évolution significative depuis 1983.

### 3.1.4 Analyse conjointe des questionnaires mathématiques et pédagogie générale

Afin de prendre en compte simultanément dans les analyses les résultats obtenus, nous avons procédé à une analyse conjointe des deux questionnaires. Nous obtenons ainsi une "image" de notre population qui *intègre l'ensemble des réponses* et dépasse celle trop éclatée élaborée à partir des tris à plat. Pour ce faire, nous avons utilisé deux méthodes (complémentaires) d'analyse : l'analyse des correspondances multiples et la classification hiérarchique.

#### Correspondances multiples

L'analyse factorielle met en évidence 3 premiers axes particulièrement explicatifs qui expliquent (respectivement) 4,13%, 2,44% et 2,17% de la variance (ou inertie) totale.

Les deux premiers axes ont été pris en compte simultanément pour la construction du plan factoriel des variables actives, de la projection des variables illustratives et de la partition associée de la population de l'ensemble des enseignants de CM2 et de 6° de l'échantillon, en fonction de leurs réponses aux différentes questions.

L'axe 1 oppose ainsi un enseignement centré, de façon privilégiée, sur la discipline mathématiques (extrémité négative) à un enseignement plus centré, de façon privilégiée, sur les élèves (extrémité positive). Pour l'extrémité négative, l'accent est mis sur la régularité et la quantité du travail à fournir, l'apprentissage du cours, ce qui relève d'une conception plutôt individuelle de l'enseignement. En revanche, pour l'extrémité positive, la conception que nous induisons des résultats obtenus relève plutôt d'une vision socio-constructiviste des apprentissages.

Il est à noter cependant que les enseignants qui se retrouvent à l'extrémité positive de l'axe 1 s'efforcent de finir le programme alors que ceux de l'extrémité négative y sont moins attachés.

Si on s'intéresse ensuite aux variables illustratives on constate que :

La première extrémité (négative) correspond aux professeurs de collège, sixième, enseignants âgés de 51 à 60 ans.

La deuxième extrémité correspond aux instituteurs, professeurs d'école, CM2.

Les variables « homme », « femme », « 30 ans ou moins » se projettent au centre donc ne sont pas discriminantes.

L'axe 1 pourrait donc être considéré comme un axe caractéristique de la rupture-continuité entre CM2 et sixième"

L'axe 2 oppose deux conceptions de l'apprentissage des mathématiques.

Les enseignants qui se placent à l'extrémité négative privilégient des formes de travail collectives et en groupes et utilisent très souvent la calculatrice. Ils pensent la réussite scolaire comme une adaptation au système et enseignent pour apprendre à leurs élèves à penser, à agir dans le monde.

Les autres, qui se placent à l'extrémité positive, sont plus attachés à une conception traditionnelle : ils sont attentifs à l'évaluation du travail, ignorent le travail en groupes et l'utilité de la calculatrice. Ils lisent l'échec de leurs élèves comme un manque d'aptitude intellectuelles.

Les variables illustratives opposent aux certifiés, sixième, qui se situent du côté de l'extrémité négative de l'axe, les instituteurs (30% des enseignants de CM2), CM2 qui se situent du côté de l'extrémité positive de l'axe.

L'axe 2 pourrait donc être considéré comme l'axe "enseignement/apprentissage des mathématiques entre modernisme et tradition"

## Classification hiérarchique

La classification hiérarchique nous a permis de mettre en évidence une partition de notre population d'enseignants en quatre classes.

- La classe 1 (68 individus) regroupe des enseignants de CM2 (93%), professeurs des écoles (74%), ayant une approche de l'enseignement des mathématiques plus "moderne" et une image positive de la "discipline mathématiques" envisagée dans un contexte plus large d'éducation. Ils se caractérisent également par une importante centration sur les élèves et leurs modalités d'adaptation au système scolaire ainsi qu'à une remise en question de la pédagogie.
- La classe 2 (66 individus) regroupe des enseignants de CM2 (94%), instituteurs (36%) et professeurs des écoles (59%), ayant une approche de l'enseignement des mathématiques plus "traditionnelle". L'image qu'ils ont de la "discipline mathématiques" est positive même si elle est plus « rétrécie » aux apprentissages fondamentaux. Ils ont une vision moins « éducative » de leur rôle d'enseignant.

On observe donc, sur un fond de très forte homogénéité du corps enseignant de CM2, une partition de cette population en deux classes d'effectifs équivalents. Cette partition pourrait être interprétée comme un reflet du mode de formation initiale (IUFM pour la classe 1 contre Ecole Normale pour la classe 2). La formation était, en effet, plus disciplinaire à l'école normale qu'elle ne l'est aujourd'hui. A l'IUFM, l'accent est mis sur la prise en compte de la dimension sociale et éducative de l'école pour construire les bases d'une culture scolaire « adaptée au temps présent ».

- La classe 3 (51 individus) regroupe des professeurs de sixième (81%), certifiés (70%), ayant une approche de l'enseignement des mathématiques plus "moderne" et une image assez limitée de la "discipline mathématiques". Ils sont plus centrés sur l'enseignement de leur discipline que sur leurs élèves. Conformément aux instructions officielles, et en continuité avec le projet de l'école élémentaire, ils attachent une grande importance à la résolution de problèmes.
- La classe 4 (73 individus) regroupe des professeurs de sixième (95%), certifiés (74%), ayant une approche de l'enseignement des mathématiques plus "traditionnelle". Ces enseignants privilégient la réussite individuelle basée sur le travail et les aptitudes des élèves, l'acquisition des connaissances de base. Apparemment, nulle place n'est faite au collectif. Apprentissage et développement semblent peu liés.

Si on retrouve naturellement, dans le corps enseignant de sixième, une forte homogénéité concernant la centration sur la discipline, on constate néanmoins une grande disparité sur les finalités de l'enseignement des mathématiques. Les premiers se situent plutôt dans une perspective de formation générale, les seconds dans une perspective d'acquisition et d'utilisation de techniques.

## Conclusion

Ces analyses mettent en évidence les tendances différentes d'approche et de conception de l'enseignement des mathématiques entre enseignants de CM2 et de sixième à l'origine d'un certain nombre des problèmes liés à l'articulation école/collège. Il est clair que lorsqu'un élève quitte une classe de CM2 où l'enseignant est de type 1 ou 2 pour aller dans une classe de sixième dont le professeur est de type 3 ou 4, le chemin à parcourir n'est pas identique. Certains itinéraires demandent plus de capacités d'adaptation que d'autres ce qui peut expliquer les difficultés des élèves.

Malgré les investissements en formation largement développés ces vingt dernières années, la rupture CM2/6° semble rester tout à fait d'actualité.

### **3. 2 LES ELEVES**

L'enquête a porté sur 325 élèves de CM2 et 475 élèves de 6<sup>e</sup>.

Quelques points peuvent être dégagés qui soulignent, du point de vue des élèves, des éléments stables et quelques évolutions, de 1983 à 2003.

#### **Des éléments stables**

- L'intérêt que les élèves portent aux mathématiques reste très élevé et s'accroît même sensiblement en Sixième. De ce point de vue, la rupture est moins marquée aujourd'hui qu'il y a vingt ans. Mais qu'en est-il pour la suite du collège ?
- Concernant les mathématiques enseignées en Sixième, elles sont toujours jugées à la fois plus difficiles et plus intéressantes qu'en CM2, ce qui va à l'encontre d'une opinion souvent entendue.
- Concernant les pratiques et attentes des enseignants telles que les perçoivent les élèves, il apparaît en Sixième un accroissement de la part de l'écrit, une attention plus forte apportée à la précision du vocabulaire, lui-même jugé plus compliqué.
- Il faut souligner le cas de la géométrie qui ne faisait pas l'objet de questions particulières en 1983. Les programmes envisagent que l'approche en soit plus marquée par le souci de la justification en Sixième, alors qu'elle demeure ancrée, dans l'esprit des élèves, sur la manipulation d'instruments de tracé et l'apprentissage d'un vocabulaire.

#### **Quelques évolutions depuis 1983.**

Les principales évolutions concernent les conditions d'apprentissage des élèves, telles qu'ils les perçoivent.

- La plus importante concerne la diminution importante de l'intérêt porté par les parents au travail des élèves et de l'aide qu'ils peuvent attendre d'eux.
- Une autre concerne le fait que les élèves sont davantage conscients aujourd'hui, en CM2 comme en Sixième que, pour réussir, il faut s'investir personnellement : être attentif, questionner l'enseignant. Par contre le goût pour les mathématiques, comme la qualité de l'enseignant, sont moins souvent mentionnés aux deux niveaux de la scolarité.

Au total, les élèves sont plus nombreux à penser qu'il faut d'abord compter sur soi-même pour réussir.