

# Quelle géométrie pour la formation des maîtres ?

## Contribution au débat, après l'exposé de C. Houdement et A. Kuzniak

*Marie-Hélène Salin*

&

*René Berthelot*

*IUFM d'Aquitaine et DAEST Université Bordeaux 2 Victor Segalen*

L'exposé de Catherine Houdement et Alain Kuzniak pose deux séries de questions :

- l'une portant sur la meilleure façon de répondre à une préoccupation qui nous est commune : comment assurer une meilleure formation à nos stagiaires Professeurs des Ecoles (PE) et professeurs de lycée et collège (PLC) pour les préparer à l'enseignement de la géométrie dans la scolarité obligatoire ?

- l'autre portant sur leur proposition de définir trois types de géométrie et sur la façon dont ils les caractérisent, dans une démarche d'ordre épistémologique.

Notre réaction à leur exposé se situe essentiellement du premier point de vue, même si nous avons comme d'autres auditeurs certainement, des remarques et questions relatives au deuxième.

### **I. Des points d'accord**

Une préoccupation nous est commune, sensibiliser les futurs enseignants à l'un des points d'achoppement de l'enseignement de la géométrie : l'articulation entre la maîtrise de l'espace sensible, qui est un objectif de l'école élémentaire et l'entrée dans la démarche de maîtrise de l'espace géométrique, objectif du collège. Le contenu, composite, des épreuves de géométrie au concours PE le nécessite, mais c'est pour les PLC que ce travail est encore plus nécessaire.

Nous partageons l'idée

- qu'il faut clairement faire apparaître, en formation (PE et PLC) la polysémie du terme "géométrie" qui renvoie à plusieurs acceptions.

- qu'il est nécessaire de construire, pour la formation, des activités spécifiques au cours desquelles la confrontation des types de solution proposées par les stagiaires vont permettre d'explicitier et de caractériser leurs divers modes de rapport à cette nébuleuse désignée par le terme de "géométrie". Nous sommes depuis longtemps, sans le savoir, des adeptes des "petites provocations didactiques".

- qu'il n'y a pas de hiérarchie entre la géométrie pratiquée à l'école primaire et celle du collège, contrairement à ce que peuvent laisser penser les discours tenus aux élèves dans les

manuels de collège pour les convaincre qu'il faut abandonner les pratiques construites à l'école élémentaire, comme le mesurage ou l'emploi des instruments pour caractériser les propriétés d'une figure.

Toutefois, nous n'avons pas la même façon de traiter la question du contenu de la formation des professeurs et nous n'avons pas la même hiérarchie de priorités que nos deux collègues.

## II. Des objectifs différents

**Ces objectifs peuvent être définis selon deux axes :**

1) La formation à donner aux futurs professeurs PE et PLC est à mettre en relation avec les objectifs de l'enseignement dans la scolarité obligatoire : il faut situer l'enseignement de la géométrie par rapport à ces objectifs.

La géométrie n'est pas seulement un domaine prototypique des mathématiques, elle constitue aussi un outil pour répondre à des problèmes de l'espace physique posés dans le cadre de pratiques professionnelles, sociales et culturelles. Si aux différents niveaux scolaires, cet aspect n'est pas pris en charge par l'enseignement des mathématiques, quelle discipline s'en chargera ? On connaît par exemple les problèmes de l'enseignement du dessin technique, dans l'enseignement professionnel ; c'est pourquoi, sensibiliser les stagiaires à ce que nous avons appelé " la problématique de modélisation ", en travaillant sur des problèmes se développant dans des espaces et portant sur des objets qui n'appartiennent pas à " l'espace normal " de la géométrie nous apparaît nécessaire. Nous ne nous retrouvons pas dans l'affirmation de nos collègues dans leur article paru dans Petit x : " Pour nous, faire de la géométrie, c'est travailler dans le modèle, (dont la feuille de papier fournit un support) ".

Pour un développement sur ce sujet, nous renvoyons le lecteur à la partie I de l'article paru dans Petit x n° 56 (Berthelot R.- Salin MH 2001)

2) La formation à donner aux futurs professeurs PE et PLC doit leur permettre de discerner les capacités de leurs élèves et de comprendre leurs difficultés, en s'appuyant sur des observables.

Un élément à prendre en compte, c'est que les élèves " ont une histoire ", depuis leur naissance, avec les objets spatiaux supports de l'enseignement de la géométrie et que le professeur doit pouvoir les aider, **par les situations qu'ils leur propose**, à la fois à s'appuyer sur les connaissances " pratiques " qui leur viennent de cette histoire, à reconnaître les contextes dans lesquelles elles sont pertinentes et à les transformer, les diversifier et en acquérir de nouvelles.

Comment cela peut-il se traduire pour les deux catégories de professeurs ?

Pour les professeurs des écoles

Selon les programmes du primaire, les concepts géométriques sont présentés comme des outils pour contrôler des situations spatiales, avec la trilogie : " reproduction, construction, description ". Nous avons introduit le terme : " spatio-géométrique " pour désigner les connaissances issues du savoir géométrique et mises en jeu dans la résolution de certains de

ces problèmes. C'est le cas par exemple de celles concernant les formes des objets et leurs propriétés. Mais, avant même que l'école les leur propose, les élèves ont résolu des problèmes nécessitant la communication d'informations sur la forme des objets, ils ont donné du sens à des mots de la culture commune comme "droit", "rectangle", etc. Le professeur doit pouvoir repérer ces connaissances, sous des formulations approximatives et trouver les situations à même de les faire évoluer. Le terme "droit", par exemple, est particulièrement ambigu et source de beaucoup d'incompréhensions et d'erreurs.

Pour les professeurs de collège

Une des caractéristiques de l'enseignement de la géométrie au collège est qu'elle ne peut échapper à l'établissement de rapports avec des dessins. Leur signification est liée au type de problèmes dans lesquels ils sont insérés : problèmes spatiaux, en prolongement de ceux de l'école primaire, au début du collège, problèmes de géométrie à partir d'un certain moment. Les programmes insistent sur la continuité du passage d'un type de rapport à l'autre, mais les faits résistent : bien que par un certain nombre d'artifices, certains professeurs essaient de préparer ce passage dès la 6<sup>ème</sup>, en 4<sup>ème</sup>, beaucoup d'élèves en restent au type de rapports aux figures-dessins qui a été construit peu à peu à l'école primaire et au début du collège. C'est par "l'expérience instrumentée" que l'on découvre une figure-dessin. Il y a là un véritable obstacle.

Selon nous, un changement de rapport ne peut se réaliser sans rupture et sans travail en profondeur sur la signification de cette rupture (C'est l'objet de la situation des médiatrices, qui est de faire entrer les élèves dans une problématique géométrique).

Aussi, nous sommes en désaccord avec C. Houdement et A. Kuzniak quand ils affirment : "Plutôt que de voir l'évolution de la géométrie comme une suite de ruptures irréconciliables, nous adoptons, à la suite de Gonseth, une vision unificatrice de la géométrie grâce à cette idée de synthèse dialectique évolutive entre divers pôles. Ce point de vue nous paraît fondamental dans une perspective de formation des maîtres." Sans voir l'évolution de la géométrie comme une suite de ruptures irréconciliables, il nous semble qu'en formation tout particulièrement, si nous voulons que les professeurs de collège comprennent quels obstacles rencontrent leurs élèves et puissent aider ces derniers à les surmonter, ce sont les différences entre les différentes problématiques qu'il faut mettre en évidence, et ce sont les situations dans lesquelles les élèves sont placés qu'il faut analyser. Pour un développement sur ce sujet, nous renvoyons lecteur à la partie II de l'article cité ci-dessus.

En conclusion, si pour nous faire comprendre des professeurs, nous reprenons quelquefois les formulations "géométrie du constat" et "géométrie déductive", pour caractériser la différence entre l'enseignement actuel de la géométrie à l'école élémentaire et au collège, nous ne la "naturalisons" pas en deux géométries différentes, mais nous considérons la géométrie comme un ensemble diversifié de connaissances et de pratiques, dans lesquelles chacun peut puiser en fonction de la problématique qui est la sienne en situation .

## Références

BERTHELOT R. & SALIN M.H. (1992). *L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire*. Thèse Université Bordeaux 1.

BERTHELOT R. & SALIN M.H. (1995) Un enseignement des angles au cycle 3, *Grand N* n°56 (p. 69-116) IREM de Grenoble.

BERTHELOT R. & SALIN M.H. (1999). L'enseignement de l'espace à l'école primaire *Grand N* n° 65

BERTHELOT R. & SALIN M.H.(2001) L'enseignement de la géométrie au début du collège. Comment concevoir le passage de la géométrie du constat à la géométrie déductive ? *Petit x* n° 56 IREM de Grenoble

BERTHELOT R. & SALIN M.H.(A paraître) Vers une problématique de modélisation dans l'enseignement élémentaire de la géométrie *Actes du Colloque " Autour de la Théorie des Situations "* ; Bordeaux 2000