

**Élaboration de situations d'enseignement en dénombrement
mettant à contribution chercheur et enseignant et visant le
développement de la modélisation au secondaire**



Souleymane Barry, *étudiant au doctorat, Université du Québec à Montréal, Canada*

La combinatoire encore appelée dénombrement occupe une place non négligeable dans les programmes d'études et les manuels utilisés au secondaire dans plusieurs pays francophones (France, pays d'Afrique et de l'Océan indien membres du projet d'harmonisation des programmes de mathématiques HPM, etc.). Au Québec, la combinatoire est présente dans le nouveau programme de mathématiques du premier cycle du secondaire, non comme objet d'étude, mais sous l'angle du développement de compétences disciplinaires (MELS, 2003), notamment la compétence à résoudre une situation problème, à travers l'exploitation de situations-problèmes de dénombrement. Rappelons que dans ce programme les trois compétences mathématiques à développer sont: 1) résoudre une situation problème; 2) déployer un raisonnement mathématique et 3) communiquer à l'aide du langage mathématique. Dans ce nouveau programme, la combinatoire est donc susceptible de contribuer au développement de la compétence 1 en lien avec certains savoirs spécifiques, tel celui de probabilité.

Dans plusieurs pays, la combinatoire est souvent enseignée au secondaire pour les besoins du calcul de probabilités; cependant elle constitue un domaine mathématique propre ayant contribué au développement de branches comme l'algèbre et la géométrie et avec des applications en informatique, télécommunications, statistiques, etc. Il s'agit d'un domaine important des mathématiques dites discrètes.

Même si plusieurs reconnaissent l'importance de ce domaine d'études, les recherches en didactique nous montrent que le dénombrement apparaît comme un des sujets les plus difficiles à enseigner et comme l'un des contenus mathématiques les plus ardues à apprendre (Batanero, Navarro-Pelayo et Godino, 1997). Dans le cadre de notre mémoire de maîtrise en didactique des mathématiques (Barry, 2003), nous avons passé en revue toutes les recherches didactiques qui portent sur l'apprentissage et l'enseignement de la combinatoire. Ce travail nous a conduit à identifier les principales raisons avancées pour justifier les difficultés que les élèves rencontrent dans la résolution de problèmes combinatoires classiques dont une mauvaise compréhension ou utilisation des modèles combinatoires enseignés (arrangements, combinaisons, permutations et les formules de dénombrement associées). Ces travaux nous incitent à penser autrement les approches d'enseignement de la combinatoire en misant davantage sur la construction de modèles par les élèves et le processus de modélisation (Grenier et Payan, 1998).

Aussi, nous avons pu constater que les recherches sur l'enseignement de la combinatoire sont peu nombreuses et que pour l'essentiel elles portent sur des situations d'enseignement élaborées par les seuls chercheurs sur la base de variables didactiques mises en évidence par ces derniers (Fischbein et Gazit, 1988; Batanero, Godino et Navarro-Pelayo, 1994, 1997). Il s'agit donc de travaux de type « ingénierie didactique » en combinatoire qui ne prennent pas en compte, ou à tout

le moins très peu, les perspectives des enseignants sur les situations proposées avec les limites que cela engendre (peu de prise en compte de ces travaux et de leurs résultats dans la pratique). D'où la nécessité de trouver des approches alternatives qui non seulement permettront aux élèves d'associer des expériences plus positives dans la résolution de problèmes de dénombrement, mais également des approches qui rejoignent les pratiques des enseignants en les impliquant dans la conceptualisation des situations et séquences à élaborer.

Notre recherche doctorale en cours s'inscrit dans cette perspective. Elle est centrée sur l'élaboration, en collaboration avec un enseignant du secondaire, de situations d'enseignement en dénombrement visant le développement du processus de modélisation chez les élèves du premier cycle de l'école québécoise. L'intérêt des problèmes élémentaires de dénombrement est qu'ils exigent pour leur résolution très peu de pré-requis notionnels et surtout, qu'ils permettent aux élèves de travailler certains apprentissages mathématiques importants dont la modélisation mathématique qui dans le nouveau programme de mathématique est associée à la compétence à résoudre une situation problème (MELS, 2003). Notre objectif principal est de documenter cette intervention élaborée conjointement et son apport, sous l'angle plus précisément :

- des problèmes de dénombrement élaborés ensemble et à la base du processus de modélisation ;
- du processus de modélisation par les élèves en lien avec ces problèmes et leur exploitation ;
- de l'enseignement visant le développement de ce processus

Références

- Barry, S. (2003). *Le développement de la capacité et du raisonnement combinatoire dans l'apprentissage des mathématiques*. Essai inédit, Université Laval.
- Batanero, C., Godino, J.D. et Navarro-Pelayo, V. (1994). *Razonamiento combinatorio*. Madrid : Sintesis Editorial.
- Batanero, C., Navarro-Pelayo, V. et Godino, J. D. (1997). Effect of the implicit combinatorial model on combinatorial reasoning in secondary school pupils. *Educational Studies in Mathematics*, 32, 181-199.
- Fischbein, E. et Gazit, A. (1988). The combinatorial solving capacity in children and adolescents. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 5, 193-197.
- Grenier, D. et Payan, C. (1998). Spécificités de la preuve et de la modélisation en mathématiques discrètes. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18(1), 59-100.
- MELS (2003). *Programme de formation de l'école québécoise, enseignement secondaire, premier cycle*. Québec : Bibliothèque Nationale du Québec.

Pour joindre l'auteur

Souleymane Barry
Étudiant au doctorat en éducation,
Département de mathématiques, Université du Québec à Montréal
CP 8888, succursale centre-ville, Montréal (Québec)
H3C 3P8 Canada
Jules_barry@yahoo.fr