

# **Analyse d'une intervention sur les graphiques en enseignement auprès d'une élève classée en difficulté d'apprentissage**

**Mireille Saboya<sup>1</sup>**

Université du Québec à Montréal (Canada)

**Résumé.** Les mathématiques constituent un enjeu important dans notre société puisqu'elles sont présentes dans de nombreux domaines. Cependant, plusieurs travaux en recherche conduits en milieu défavorisé montrent que ces jeunes vivent de grandes difficultés dans ce domaine, une crainte envers les mathématiques et un manque de confiance en eux. Comment peut-on améliorer les apprentissages de ces élèves et favoriser chez ces derniers un rapport différent aux mathématiques et à leur apprentissage ? Nous rendons compte ici d'une intervention sur les graphiques qui a eu lieu avec une élève " faible " en secondaire 2, visant à contrer ces difficultés.

## **Questionnement à la base de la recherche**

Un même curriculum pour tous les élèves, peu importe les caractéristiques de l'élève existe actuellement même si les rapports récents vont dans le sens d'une différenciation souhaitable des approches au secondaire (Commission des Programmes d'études, 2003 ; MEQ, 2002). En effet, le constat a été fait que, pour un même programme, pour les mêmes intentions, l'apprentissage lui est loin d'être uniforme chez les élèves. C'est pour cette raison que, dans certains milieux, pour un même niveau scolaire, des classes comprenant des élèves de différents " niveaux " académiques (appui, défi et régulier) ont été créées pour répondre de la meilleure façon possible aux besoins de chacune de ces clientèles. Cependant, nos observations réalisées en milieu scolaire nous ont permis de constater que le reflet de la réalité est bien différent, en ce qui concerne notamment les groupes d'appui : on enseigne souvent la même chose de la même façon sur plus d'heures, de quoi démobiliser davantage encore les élèves de ces classes, classés en difficulté. Il ne semble donc y avoir aucune différenciation des approches cherchant à prendre en

---

<sup>1</sup> Adresse électronique : [m\\_saboya@hotmail.com](mailto:m_saboya@hotmail.com)

Adresse postale : 3590 rue Ridgewood, apt. 301, H3V 1C2 Montréal (QC), Canada.

compte réellement les difficultés des élèves. Plusieurs recherches (Perrin-Glorian, 1993 ; Bednarz, Labrosse, 2001 ; Giroux, Cotret, 2001) montrent que ces élèves vivent dans le quotidien de grandes difficultés, telles celles qu'ils ressentent face à la résolution de problèmes (un problème est associé à la recherche d'opérations ou de règles), le caractère non mobilisable de leurs connaissances, le caractère persistant des difficultés rencontrées et le rapport qu'ont ces élèves avec les mathématiques, avec l'école et avec l'apprentissage.

Dans notre étude, nous avons cherché à prendre en compte ces difficultés, plus spécifiquement en lien avec les graphiques. Dans la littérature (Janvier, 1998 ; Hitt, Planchart, 1998 ; Hitt, 1998), il est fait mention que les élèves ressentent des difficultés liées au tracé d'un graphique, ils ont du mal à repérer les points, à tracer un graphique à partir d'une situation et à faire la distinction entre les situations discrètes et continues (ils ont tendance à linéariser les graphiques). D'autres difficultés s'ajoutent reliées à la lecture d'un graphique, ils ont du mal à lire convenablement les graduations, la situation a une emprise dans cette lecture et les élèves ont tendance à faire une lecture (statique) point par point du graphique.

Les questions qui se posent alors sont les suivantes : comment peut-on aider une élève faible à se construire une représentation appropriée des graphiques : quelles sont les situations à mettre en place en ce sens ? Quelles sont les potentialités des situations d'enseignement élaborées auprès d'une élève faible? Quelle(s) interprétation(s) se construit l'élève des graphiques au fil de l'intervention ? Quelles difficultés rencontre-t-elle ? Comment évolue-t-elle ?

Les retombées de cette recherche permettront d'éclairer la question de l'adaptation des approches en enseignement des mathématiques à des clientèles particulières (élèves faibles ou en difficultés).

## **Méthodologie**

L'intervention a été menée auprès d'une élève provenant d'une classe d'appui, en secondaire 2. Cette élève ne pouvant suivre le cheminement normal en classe car elle suivait des dialyses trois fois par semaine à l'hôpital, l'enseignement a eu lieu à l'hôpital. L'intervention a pris place toute l'année et a touché à toutes les notions de secondaire 2. Plus spécifiquement, pour les graphiques, cette intervention s'est déroulée sur une semaine.

Les données recueillies qui ont permis de documenter l'évolution de l'élève sont multiples : les traces de l'élève c'est à dire ses productions écrites que nous avons pris soin de relever à la fin de chacune des périodes ; un journal de bord de l'enseignante (la chercheure) qui recueille les commentaires sur le déroulement de chacune des situations d'enseignement ; les enregistrements audio des périodes d'enseignement sur les graphiques.

Un verbatim a été fait que l'on utilisera à des fins d'analyse plus fine pour relever les conceptions, les difficultés, les erreurs, les habiletés, les raisonnements et les verbalisations produites par l'élève.

Nous avons également eu recours à l'analyse des trois épreuves écrites : un mini test qui a été passé dans la période qui suit la fin de l'enseignement sur les graphiques, l'examen de fin d'étape et finalement les données de l'examen final.

## **Les caractéristiques de l'intervention**

Dans la conception de notre séquence d'enseignement, nous avons distingué trois types de situations selon la tâche demandée à l'élève. Les situations d'interprétation sont celles qui contribuent au passage du graphique à une description verbale. Nous trouvons le passage inverse dans les situations de modélisation où l'élève doit représenter un phénomène décrit en mots sur

un graphique. Finalement un troisième type de situations a été créé, ce sont des situations intermédiaires entre l'interprétation et la modélisation dans lesquelles l'élève doit faire des allers-retours entre le graphique et la description verbale. Notre intervention a été élaborée suivant certains choix sur le plan didactique :

- 1) Nous avons pris en compte le type de tracé. Nous avons distingué les tracés continus constitués de segments de droite, de droites et de courbes, des tracés discrets. En effet, les élèves ne sont pas souvent confrontés à tous ces types de tracés dans l'enseignement des mathématiques dans lequel on ne trouve pratiquement que des tracés continus constitués de droites ou de segments de droite.
- 2) Nous avons également distingué les situations qui présentent des données numériques des situations qualitatives. Le type de lecture dans ces deux types de situations n'est pas le même et demande des habiletés différentes. Une situation qualitative suggère une lecture globale du graphique, alors qu'une situation avec des données numériques pousse l'élève vers une lecture point par point. Dans les situations quantitatives, nous avons également tenu compte des échelles sur les deux axes. Nous avons distingué les graphiques dans lesquels les graduations sur les deux axes sont les mêmes, de ceux où les graduations sont différentes. En effet la lecture d'un graphique est plus aisée si les graduations ne diffèrent pas sur les deux axes.
- 3) Une autre variable didactique prise en compte est celle reliée à la nature des grandeurs sur les deux axes. En effet, les habiletés requises ne sont pas les mêmes. Si les grandeurs sur les deux axes sont de même nature (comme la comparaison de l'âge humain avec l'âge d'un chat), l'interprétation et la modélisation se font plus facilement puisqu'on est face aux mêmes unités de mesure. Alors que si les grandeurs ne sont pas de même nature sur les deux axes, l'élève doit tenir compte de cette variable supplémentaire pour réaliser une bonne lecture et/ou un bon tracé du phénomène.

- 4) Nombreuses situations de la vie courante présentent des graphiques qui se trouvent modélisés dans le quadrant positif du plan cartésien. Nous avons cherché à savoir si le fait de présenter un quadrant autre que le positif était source de difficultés chez l'élève.
- 5) Dans l'enseignement des mathématiques, les élèves ne sont pas souvent confrontés à la lecture simultanée de plusieurs graphiques. Nous avons élaboré des situations dans lesquelles l'élève doit comparer des tracés se trouvant d'abord dans deux plans cartésiens différents et ensuite des tracés qui sont dans le même plan cartésien. Ce deuxième type de situation demande, de plus, à l'élève une bonne interprétation du point d'intersection des deux tracés.
- 6) Une difficulté importante relevée dans la littérature est celle reliée au statut iconique du graphique. Selon le phénomène étudié (par exemple les déplacements), l'élève se laisse porter par son intuition et interprète les tracés horizontaux, ascendants et descendants comme des déplacements horizontaux, ascendants et descendants sans prendre en compte les grandeurs données sur les deux axes. Cet élément sera pris en compte dans l'intervention.
- 7) Finalement, nous avons cherché à vérifier le sens critique de l'élève. Pour cela, nous lui avons présenté des situations où le tracé était incohérent, telle par exemple la description de la promenade d'une personne qui revient dans le temps !

### **Quelques résultats : évolution au cours de l'intervention**

Nous avons noté que le sens accordé aux graphiques par l'élève évolue tout au long de l'intervention. En effet, au début de l'enseignement, face à un tracé continu, l'élève procède à une lecture point par point et elle l'interprète comme des traits ascendants et descendants. Grâce aux situations qualitatives, l'élève donne un sens nouveau au graphique, celui d'une dépendance entre les grandeurs situées sur les deux axes. À la fin de l'intervention, le tracé continu a trouvé un autre statut, elle ne fait plus une lecture point par point mais une lecture plus globale. Dans les

situations d'interprétation, l'élève interprète correctement la variation de façon visuelle en se fiant à l'inclinaison du tracé. Le changement de quadrant du plan cartésien (autre que le positif) ne lui pose pas de problème. Elle n'a aucune difficulté à interpréter les situations qualitatives, quelque soit le type de tracé. En ce qui concerne le jugement critique, elle arrive à bien distinguer les tracés qui présentent des incohérences. Nous avons également remarqué une richesse dans la verbalisation de l'élève, celle-ci utilise un langage basé sur les nombres (correspondance de points), les situations qualitatives ont permis de développer un autre type de verbalisation lié celui-ci à l'utilisation de mots clés comme "plus, moins,..." Face à un graphique avec des données numériques, elle le décrit de façon globale, sans avoir recours aux nombres, elle utilise cependant des nombres quand il s'agit de répondre à des questions plus précises sur le tracé.

Cependant, notre intervention a trouvé certaines limites comme le statut iconique du graphique, celui-ci reste présent même s'il est ébranlé par plusieurs situations, l'élève se laisse porter par son intuition en décrivant le trait ascendant comme la montée d'une colline. Notre élève n'a pas de difficulté à subdiviser les graduations en deux parties égales mais des subdivisions plus fines lui posent des problèmes. Face à une situation de modélisation, l'élève place correctement les points mais elle ne les relie pas entre eux, elle ne lit pas les valeurs qui sont entre les points qu'elle a placés, difficulté qu'elle ne possédait pas pour les situations d'interprétation.

L'approche développée ici semble donc ouvrir des pistes pour un meilleur apprentissage des graphiques en secondaire 2 où ils sont introduits pour la première fois.

## Références

Bednarz N., Labrosse P. (2001) Intervention en mathématiques auprès de classes faibles du début du secondaire provenant de milieu défavorisé. Actes de la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM), Verbania, Italie.

Charlot, B., Bautier, E., Rochex, J.Y. (1992). *Ecole et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris : Armand Colin.

Commission des Programmes d'études (2003). Avis au Ministère de l'Éducation sur les programmes différenciés et les programmes à option au cycle de diversification du secondaire. Québec.

Giroux, J., René de Cotret, S., (2001). Le temps didactique en classe des doubleurs. Actes de l'AFDEC. Montréal : Université de Montréal. Montréal : juin 1999. P.41-72.

Hitt F. (1998) Difficulties in the articulation of different representations linked to the concept of function. *Journal of Mathematical Behavior*, Vol. 17(1), pp. 123-134

Hitt F., Planchart O., (1998) Graphing of discrete functions versus continuous functions: a case study. Proceedings PME-NA XX, North Carolina, USA.

Janvier C., (avril 1981). Les graphiques cartésiens dans l'enseignement des sciences. *Spectre*.

Janvier C., (mai 1981). Les graphiques cartésiens comme mode de représentation: rôle du langage et nature des traductions. *Séminaire de didactique et pédagogie des mathématiques*. N°25.

Ministère de l'Éducation du Québec (1993-94). Programme d'études, secondaire, mathématique 216.

Perrin-Glorian M.J., (1993). Questions didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des classes "faibles". *Recherche en didactique des mathématiques*, Vol. 13, n°12, pp. 5-118.