

**ENSEIGNEMENT DE LA MATHEMATIQUE ET MILIEU SOCIAL:
MES ELEVES DU NIGER**

Emma Castelnuovo

CASTELNUOVO E. (1983). Enseignement de la mathématique et milieu social: mes élèves du Niger. *Actes CIEAEM* 35, 111-114

Je voudrais vous parler de mon enseignement au Niger et vous soumettre quelques réflexions que j'ai été conduite à faire en comparant les réactions des mes élèves italiens avec celles des mes élèves de Niamey, la capitale du Niger. Le but de cet exposé est surtout celui de susciter une discussion sur l'interrogatif «l'apprentissage de la mathématique est-il lié à l'ambiance? et dans quel sens?».

J'ai eu la possibilité d'avoir, pendant deux semaines et demi de deux ans consécutifs une classe «à moi»: 40 garçons et filles de la 3^{ème} et 4^{ème} année d'une école secondaire. L'âge devrait être de 13-15 ans, mais au Niger, à cause de la situation tragique de sous-alimentation, on va à l'école lorsqu'on a la chance d'y aller (le taux d'analphabétisme rejoint le 85%); l'âge de mes élèves était entre 15 et 20 ans. Leur programme est le programme français, et, donc, fort abstrait. «Ils ont tous des difficultés — m'avait dit leur professeur de mathématique en me prêtant la classe — mais ils auraient de la bonne volonté».

Mon idée était de voir la réaction de ces jeunes en face d'un programme italien, c'est-à-dire un programme où l'accent est mis sur la construction de notions et de lois à partir du concret. Les leçons se développaient en présence de professeurs, d'inspecteurs et d'un groupe d'étudiants de l'Ecole Normal Supérieure de Niamey.

Voici le programme que j'ai développé dans la période:

20 Novembre/5 Décembre, 1978:

- rectangles isopérimétriques et étude de la parabole;
- rectangles équivalents et étude de l'hyperbole;
- triangles d'égale base et égale aire;
- triangles d'égale base et égale périmètre, étude de l'ellipse. Les coniques comme sections du cône.

Tous ces «chapitres» ont été traités dans le cadre d'une géométrie dynamique, et donc l'attention a été portée sur la notion d'invariant, sur la valeur maximum ou minimum, sur les cas limite; bref, sur la notion de fonction.

Mais une liste de sujets dit très peu. Je vous donnerai un exemple, comme un flash.

Dans la première leçon je commence à «prendre l'attention» en montrant une ficelle liée aux extrêmes et bien tendue entre pouce et index des deux mains de sorte à réaliser un rectangle. En rapprochant les mains, et, en même temps, en éloignant les doigts de chaque main, la forme du rectangle change et on remarque qu'on peut obtenir aussi le carré.

«Tous ces rectangles — je fais remarquer — ont le même périmètre. A votre avis, est-ce qu'ils ont aussi la même aire?». «Sûrement» — dit un élève timidement. «L'aire ne change pas» — ajoutent les autres. «Et pourquoi? Comment pourriez-vous l'expliquer?» — je dis. «Car le périmètre est toujours le même» — dit Boubacar. «Car la surface du rectangle se trouve 'base fois hauteur', et donc...» — dit Binta. Tout le monde est d'accord: il semble que c'est une chose évidente. Alors je continue à éloigner et rapprocher mes doigts jusqu'arriver au cas limite. Je dis: «l'aire ne change pas, on vient de le voir. Mais alors si j'avais un champs de mil de forme rectangulaire entouré d'un fil de fer, si je déplaçais le fil en formant toujours un rectangle, la quantité de mil serait la même?». La réaction a été immédiate: «non, pas possible, on n'aurait plus de mil dans le cas extrême». «Donc l'aire change — on conclut. Or, si par exemple on part du carré, est-ce que l'aire change tout de suite ou bien elle 'meurt' brusquement au cas limite?». Ils restent interdits; puis, plusieurs disent: «elle doit changer à la moitié». Je reste impréssionnée; je dis: «vous savez? Vous répondez exactement comme mes élèves de Rome, les mêmes erreurs, les mêmes observations».

Je ne pouvais certainement imaginer ce que mes paroles pouvaient signifier pour eux! Je vous le dirai tout-à l'heure. Après toutes ces observations qualitatives on passe aux nombres: on calcule l'aire du rectangle de périmètre 40 cm dans plusieurs cas. On se rend compte que l'aire change d'un cas à l'autre. L'idée vient de traduire en graphique la table «base-aire»; on obtient une parabole. D'où la réalité: le paraboloïde solaire qui se trouve dans le jardin du musée de Niamey, la voûte des portes des cabanes construites depuis toujours par le peuple Haoussa qui ne connaissait rien sur les propriétés de résistance de la parabole; bref, des réalisations qu'on trouve au Niger, et qui, donc, sont fort senties par les élèves.

Après quelques jours je me suis rendue compte que je pouvais avoir confiance en mes élèves: j'ai pris la décision d'organiser une «exposition de mathématique» pour la fin de mon cours, une exposition comme celles que j'avais tenu à Rome. Il s'agit d'exposer du matériel très simples et des panneaux avec des graphiques et des notes, le tout «exposé» c'est-à-dire expliqué aux visiteurs par les élèves mêmes.

Après un an, **4-22 Janvier 1980**, je reprends ma classe. Je n'aurais jamais pensé que leurs souvenirs sur la matière traitée l'année précédente étaient encore si vivants; c'était, et je n'exagère pas, comme s'ils avaient présenté leur exposition la veille.

Voici le programme que j'ai développé dans cette période:

- géométrie analytique;
- transformations affines (et projectives);
- proportionnalité et non-proportionnalité dans la nature.

Je vous donnerai quelques idées sur ce cours. Après avoir développé rapidement les notions de géométrie analytique qui étaient nécessaires, on a motivé l'étude des transformations affines par l'observation de l'ombre d'un objet exposé au soleil. On a observé l'ombre d'un carré quadrillé, donnée soit par le soleil soit par une lampe ponctuelle, et on a remarqué les propriétés différentes qui sautent aux yeux. L'observation de l'ombre à la lumière d'une lampe amène toujours mes élèves italiens à des considérations sur la perspective, et conduit donc à discuter sur l'interaction mathématique-peinture. Dans ma classe de Niamey aucun élève a fait des considérations de ce genre, et, évidemment, je n'ai pas voulu poser des questions. Mais, je me demandai pourquoi. C'est le directeur du musée qui m'a expliqué que dans un pays si pauvre on n'avait jamais eu la sérénité de se consacrer à la peinture. L'unique expression de ce genre ce sont des gravures d'animaux, récemment découvertes sur des rochers du Massif de l'Aïr, en plein désert. Au musée il y a des reproductions de quelques gravures. C'est ainsi que j'ai conduit mes élèves au musée, et que, ensuite, j'ai dû leur expliquer les principes du dessin en perspective. Après cet «intervalle» on est revenu à l'affinité. En se basant sur l'étirement d'une toile élastique sur laquelle on avait dessiné un repère cartésien, on est arrivé à la mathématisation des transformations affines, aux équations. On est donc monté, en partant du concret, à une mathématique assez élevée.

On avait bien des sujets pour organiser une seconde exposition!

Et maintenant quelques réflexions: jamais en Italie j'aurais eu la possibilité de développer tant de sujets seulement en 16 jours! Comment expliquer cette facilité d'apprendre, cette volonté, et, surtout, cette élasticité d'esprit qui a permis à quarante garçons et filles de passer d'un jour à l'autre, d'un programme à un programme différent, d'une méthode à une autre basée sur des idées didactique et scientifiques si diverses? Une explication se trouve peut-être dans des documents, vraiment uniques, écrits par les élèves d'un seul jet le lendemain de deux expositions. On lit: «Le premier jour notre professeur d'Italie a dit 'vous répondez exactement comme mes élèves de Rome'. On était bouleversé: alors ça veut dire que l'intelligence d'un noir et égale à celle d'un blanc!» Un autre élève écrit: «Pourquoi continuer à étudier les mathématiques algébriques qui ne cessent de nous ennuyer? Dans ces quelques jours on a vu qu'on peut découvrir la mathématique de notre programme en partant de la réalité et en arrivant aux applications; c'est ça qui est beau». Et encore: «L'exposition de mathématique a montré que notre pays, qui est désormais indépendant, peut le devenir aussi dans l'instruction».

En revenant à la mathématique, on se souvient du principe fortement exprimé par les grands pédagoges et didacticiens de la mathématique: «avant de développer une étude systématique il faut passer bien du temps, il faut 'perdre du temps' en travaillant sur le concret». Je me demande si les résultats négatifs qu'on

obtient en imposant aux élèves du tiers monde, à cette intelligence fraîche et vivante, notre pédagogie de la mathématique, ne pourront pas nous faire réfléchir encore une fois sur l'enseignement qu'on impose si souvent dans nos propres écoles. Devrons-nous un jour au tiers monde le mérite de nous secouer finalement de notre tradition absurde?