



Pour un cadre de référence du thème

Extrait de la conférence de Michele Pellerey (Italie)

L'erreur est liée à la création;
la faute, à la mémoire.

René Descartes pose la question à peu près dans ces termes: d'où viennent donc les erreurs? Une seule source est possible: la volonté étant plus vaste et plus étendue que l'intelligence, il m'est impossible de la maintenir dans les limites de cette dernière et, par conséquent, elle couvre même les choses que je ne comprends pas. Elle se perd alors assez facilement et choisit pour vrai ce qui est faux. C'est la raison pour laquelle je me trompe. Cette perspective volontariste et, à long terme, moraliste, des erreurs est très souvent liée à une vision platonicienne de la mathématique: l'architecture des mathématiques est une réalité déjà préexistante dans le ciel, dans sa perfection et dans sa luminosité. L'homme doit la découvrir petit à petit avec fatigue et constance. Les erreurs ne sont pas dans la nature du savoir, mais dans le contrôle et l'application erronés des hommes. Il faut vivre un véritable ascétisme pour entrer dans cette région du savoir. (...)

Une perspective opposée considère la mathématique comme une construction humaine bâtie peu à peu, sur la base des efforts, des erreurs personnelles et des échanges, mêmes conflictuels, avec les autres. La mathématique se présente comme une science "conjecturale": ses propositions peuvent être corroborées mais jamais définitivement assurées. La découverte des erreurs est le ressort qui engendre le développement de la connaissance.

Sans erreurs il n'y a pas de progrès, même sur le plan individuel. Chaque apprentissage significatif dérive d'un conflit intérieur, qu'on peut appeler conflit épistémologique, à l'origine duquel il y a la constatation d'une erreur.

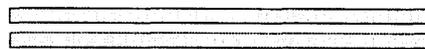
Dans cette perspective, les er-

reurs sont à la base de toute connaissance. K. Popper cite: "Éviter les erreurs est un idéal mesquin: si nous n'osons pas affronter de problèmes d'une difficulté telle qu'il est pratiquement impossible d'éviter l'erreur, la conséquence sera qu'il n'y aura pas croissance de la connaissance. En effet, c'est dans nos théories les plus osées, incluant celles qui sont erronées, que nous apprenons le plus. Aucun de nous ne peut éviter de commettre des erreurs: la grandeur est de savoir tirer profit de telles erreurs!"

Gaston Bachelard, dans son *Essai sur la connaissance appro-*



La meilleure école
sera celle qui permettra
de commettre
plus d'erreurs
que de fautes.



chée, a affirmé une primauté théorique de l'erreur. "Le problème de l'erreur nous a semblé plus important que le problème de la vérité; mieux encore, nous avons trouvé une solution possible au problème de la vérité seulement à travers l'élimination d'erreurs toujours plus raffinées." C'est dans un tel rapport dialectique entre vérité et erreur que cette dernière est conçue dans un sens fortement positif. "L'erreur est une des phases de la dialectique qu'il faut nécessairement traverser. Elle permet la naissance d'enquêtes plus précises et elle est l'élément moteur de la connaissance." Et encore: "Se tromper est nécessaire

pour réussir (...); ce n'est qu'au terme d'une polémique que la vérité atteint son plein sens. On ne saurait énoncer *a priori* une vérité première. On ne doit donc pas hésiter à mettre à l'actif d'une personne même son expérience malheureuse. La fonction première, la plus essentielle, de l'activité d'une personne est celle de se tromper. Plus son erreur sera complexe, plus son expérience sera riche. L'expérience n'est ni plus ni moins que le souvenir des erreurs rectifiées."

Les conséquences sur le plan pédagogique sont alors évidentes. Il convient, non pas d'éviter les erreurs des élèves, mais de les encadrer dans une tension intellectuelle, vers une connaissance contrôlée et dialectique. (...)

C'est en termes d'obstacle qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique. Et il ne s'agit pas de considérer les obstacles externes, comme la complexité et la fugacité des phénomènes, ni d'incriminer la faiblesse des sens et de l'esprit humain: c'est dans l'acte même de connaître, intimement, qu'apparaissent, par une sorte de nécessité fonctionnelle, des lenteurs et des troubles. C'est là que nous montrerons les causes de stagnation et même de régression; c'est là que nous décèlerons des causes d'inertie, que nous appellerons obstacles épistémologiques (...). On connaît contre une connaissance antérieure.

Le lien entre obstacles épistémologiques et erreurs a été posé dans ces termes par G. Brousseau: "L'erreur n'est pas seulement effet d'ignorance, de l'incertitude, du hasard (...), mais l'effet d'une connaissance antérieure, qui avait son intérêt, ses



succès, mais qui, maintenant, se révèle fausse, ou simplement inadaptée". Les obstacles d'ordre épistémologique sont à la source de la pensée scientifique; recon-

naître les erreurs qui en dérivent et les surmonter constitue le centre de l'activité scientifique. Dans cette perspective, il n'y a pas de progrès sans la constatation d'erreurs...

"Un obstacle se manifeste donc par des erreurs, mais ces erreurs ne sont pas dues au hasard. Fugaces, erratiques, elles sont reproductibles, persistantes. De plus ces erreurs, chez un même sujet, sont liées entre elles par une source commune: une manière de connaître, une conception caractéristique, cohérente sinon correcte, une connaissance ancienne et qui a réussi dans tout domaine d'action."

Si l'obstacle est constitué comme une connaissance, "il va résister au rejet, il tendra (...) à s'adapter localement, à se modifier (...). C'est pourquoi il faut un flux suffisant des situations nouvelles, inassimilables par lui, qui vont le déstabiliser, le rendre inefficace, inutile, faux; qui vont en rendre nécessaire la reprise ou le rejet, l'oubli, jusque dans ses ultimes manifestations. Aussi le franchissement d'un obstacle exige-t-il un travail de même nature que la mise en place d'une connaissance, c'est-à-dire des interactions répétées, dialectiques, de l'élève avec l'objet de la connaissance" (Brousseau).

Une autre distinction a été posée dans la didactique: la distinction entre erreur (error) et faute (mistake). L'erreur est symptôme de connaissance inadéquate, la faute symptôme de manque de contrôle, attention, etc.

Pour éclaircir cette distinction, je vous propose un protocole dérivé de quelques séances de réflexion parlée sur la soustraction avec une fillette de neuf ans.

Elle doit résoudre une soustraction de ce type:

$$6000 - 178$$

Son exécution est:

$$\begin{array}{r} 6000 \\ - 178 \\ \hline 6722 \end{array}$$

L'explication de sa procédure est celle-ci:

Fillette:

Alors ... dix moins huit font deux. Neuf moins sept font deux. Huit moins un font sept. Six moins zéro font six.

Enseignant:

Comment (en montrant le zéro de la centaine), après six, as-tu obtenu huit, pour ensuite faire $8 - 1 = 7$? Fillette:

Parce que le zéro de la centaine avait prêté une dizaine au zéro d'à côté (celui du milieu ou de la dizaine). Mais avec le zéro de l'extrême droite (unité), on ne peut toujours pas faire la soustraction $0 - 8$. Alors le zéro de la dizaine lui prête sa dizaine. Mais maintenant on ne peut faire $0 - 7$. D'où il faut emprunter à nouveau une dizaine au zéro de la centaine, qui devient 8.

Quelle interprétation peut-on tirer de tout ceci? Pour mieux saisir un tel parcours, le meilleur moyen est de se comporter comme l'élève devant de semblables opérations, et de vérifier si effectivement l'enfant se comporte de la même manière. C'est une des voies pour découvrir l'erreur de conceptualisation de notre élève.

Dans notre cas, il semble que deux fausses conceptualisations aient trouvé une place assez profonde dans la mémoire à long terme de la fillette:

a) Le premier chiffre à gauche ne change jamais;

b) quand il y a plusieurs zéros, on doit faire des prêts, et, chaque fois, on enlève un à partir de dix et (ainsi de suite) en reculant.

L'explication d'ordre procédural a conduit à une tentative de correction. Dans un premier temps, on a obtenu ce comportement:

$$\begin{array}{r} 8000 \\ - 176 \\ \hline 7724 \end{array}$$

Cependant, deux mois plus tard, la situation a été à nouveau:

$$\begin{array}{r} 8000 \\ - 283 \\ \hline 8617 \end{array}$$

La conceptualisation procédurale n'avait pas été mise en cause assez profondément. La conclusion que l'on peut tirer de tout ceci est que, très souvent, les fautes sont les manifestations superficielles de conceptualisations erronées plus profondes (...). Pour y remédier, il faut détruire et reconstruire ces conceptualisations. Si on se limite à corriger les manifestations superficielles, sans aller plus loin, on s'aperçoit tôt ou tard que les choses ne sont pas changées! Il faut provoquer de véritables conflits cognitifs...

La distinction entre erreur et faute peut être présentée de cette façon: Un problème est une question qui, pour être satisfaite, nécessite une nouvelle théorie (ou une théorie non encore connue du sujet qui se pose le problème); alors qu'un exercice est une question qui suppose déjà une histoire... Le problème exige une découverte à faire; l'exercice s'exécute parce qu'une découverte a déjà été faite. En général, on commet une faute quand on n'applique pas correctement une règle ou une théorie que l'on connaît déjà (ou tout au moins que l'on devrait connaître); on commet une erreur quand on cherche une nouvelle théorie. Par conséquent, les personnes exposées aux risques d'erreurs sont celles qui sont occupées à faire des découvertes, tandis que les sujets exposés aux risques de fautes sont ceux qui ne doivent rien inventer, mais simplement appliquer des théories toutes faites. En d'autres termes, alors que l'erreur est étroitement liée à l'imagination et à la créativité, la faute, elle, est le fruit d'une mauvaise mémoire ou d'une attention insuffisante. ■