

# CULTURE SCIENTIFIQUE, PENSÉE MACHINALE ET RECHERCHE DU SENS

## ENSEIGNER LES SCIENCES SELON UNE ÉPISTÉMOLOGIE DES PROBLÉMATIQUES

Entretien avec Rudolf BKOUCHE

**Résumé :** Le compte rendu de cet entretien avec Rudolf Bkouche, réalisé en juillet 1999, constitue, à l'occasion de son départ en retraite en septembre 2000, une tentative de reformulation de ses idées maîtresses concernant l'enseignement et la culture scientifiques. A partir d'une vive critique de la fascination pour la machine, et de l'idée d'économie de la pensée qui semble lui être liée, il s'agit de faire comprendre la double nécessité de recourir aux problématiques d'origine, et d'amener les élèves à une confrontation véritable et directe avec la connaissance. Non pas comme on le dit aujourd'hui « donner du sens », mais « trouver le sens » des savoirs. La culture ne se donne pas, ne se construit pas non plus en un spectacle, elle s'acquiert dans l'effort pour comprendre ce qui est difficile ; cela exige du temps et de l'énergie, et cela doit se faire à l'école.

**Mots-clés :** pensée machinale, sens, problématique, épistémologie.

Lorsque le comité de rédaction de *Spirale* a pris la décision de programmer un numéro sur la culture scientifique et technique à l'école, nous avons aussitôt pensé que vous, Rudolph Bkouche, Professeur de mathématiques à l'Université des Sciences et des Technologies de Lille I, membre actif de la Commission inter-IREM Epistémologie et Histoire des mathématiques<sup>1</sup>, co-auteur d'un livre intitulé : « *Faire des mathématiques : le plaisir du sens* »<sup>2</sup>, hardi défenseur d'une formation de haut niveau pour les enseignants à l'IUFM et militant notoire sur beaucoup d'autres fronts culturels et politiques, vous seriez intéressé par notre projet. Et cela est si vrai que vous avez déjà écrit sur la question : « *De la culture scientifique* » pour une autre revue<sup>3</sup>, et que vous venez de proposer à lire et à débattre, lors d'une dernière

---

<sup>1</sup> La Commission est l'organisatrice au niveau national et international de Colloques et d'Universités d'été sur le thème de l'épistémologie et de l'histoire des mathématiques. Elle regroupe un grand nombre d'enseignants de mathématiques de l'Université, de classes préparatoires, de lycée et de collège, et de l'enseignement élémentaire, mais aussi plusieurs enseignants de philosophie et de physique. Elle a publié déjà plusieurs ouvrages collectifs, dont : *Mathématiques au fil des âges*, *Histoires de problèmes*, *histoire des mathématiques*, *Les philosophes et les mathématiques*, etc.

<sup>2</sup> R. Bkouche, B. Charlot et N. Rouche, *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*, Paris 1991.

<sup>3</sup> *Clés avenir*, CRDP de Lorraine, n°15, 1997.

réunion de la Commission inter-IREM, un autre texte : « *Sur la notion de perspective historique dans l'enseignement d'une science* ».

Aussi, avec votre complicité, avons-nous réussi à nous rencontrer et à confronter nos interprétations de ces deux textes. Il s'agissait de vous permettre de revenir encore sur le thème qui vous tient tellement à coeur, mais sous une forme originale pour notre revue. Les cinq questions organisatrices de l'entretien, rédigées à partir de la lecture de vos deux écrits, ont été soumises à votre lecture et votre appréciation dès le début de la rencontre<sup>4</sup>. Nous les avons ensuite utilisées l'un et l'autre comme guide et comme fil directeur de nos échanges, sans qu'il ait été nécessaire de les reformuler autrement ; aussi les ai-je reprises sans y apporter de grande modification<sup>5</sup>, au début de chaque alinéa de ce compte-rendu.

J. D.

*1) Quel sens cela prend-il pour vous, par rapport à la culture technique et scientifique, de dénoncer « la pensée machinale d'aujourd'hui » comme une « mutilation », en la comparant à celle que décrit Denis de Rougemont<sup>6</sup> à propos de ce qu'il appelle la « pensée prolétarisée », soumise aux normes et aux impératifs de la machine ?*

*Et comment pouvez-vous en arriver à écrire que « l'école devient l'un des lieux les plus efficaces de l'obscurantisme contemporain » ?*

— Ce que je mets en cause surtout, c'est ce que j'appellerai le « logicialisme » de l'enseignement, fondé à la fois sur la psychologie cognitive et sur la théorie de l'information, lequel consiste à considérer l'élève comme un ordinateur à qui on va demander surtout de savoir traiter de l'information et rien de plus. De ce point de vue, je renverrai à von Neumann pour préciser que la comparaison du cerveau avec l'ordinateur doit rester une métaphore sans devenir une analogie.

Certes la pensée machinale suit des règles, mais elle ne pense pas. Une certaine lecture des *Premiers Analytiques*, guidée par celle de *Seconds Analytiques* d'Aristote, permet de s'apercevoir, comme l'a fait Boole, que toutes les figures du syllogisme s'obtiennent pas le calcul. Ainsi une pensée syllogistique peut-elle devenir simplement une « pensée machinale », si elle n'est pas capable d'inventions ni de rapprochements.

---

<sup>4</sup> L'entretien a été réalisé le 12 juillet 1999 à Lille par Joëlle Delattre.

<sup>5</sup> Excepté une interversion entre III et IV, pour des raisons d'équilibre et de mise en perspective des idées émises.

<sup>6</sup> Denis de Rougemont, *Penser avec les mains*, 1935, rééd. Gallimard 1972.

De fait, il se trouve qu'on ressent une certaine fascination devant la machine, ce qui amène à une situation où on cherche à imiter la machine. Par exemple, quel sens cela a-t-il de se demander si l'écriture au traitement de texte est plus structurée ou plus en désordre ? C'est bien celui qui écrit qui va utiliser la machine de telle ou telle manière, comme il le veut, comme il l'entend.

— Néanmoins, tous les chercheurs de la fin de ce siècle s'accordent à dire que leur activité serait bien différente ou peut-être impossible, et que leur objet resterait pour une bonne part hors de portée, sans la prise en charge par la machine de toute une série de calculs et d'opérations répétitives, mangeuses de temps et fastidieuses. Qu'en pensez-vous ?

— Un certain nombre d'opérations élémentaires peuvent devenir machinales et routinières, mais à condition de les pratiquer effectivement, et peut-être pas de les relayer trop vite par la machine. En fait, on ne peut laisser plus de place à la pensée qu'à condition que la pensée ait été mise dès le départ.

D'autre part, on ressent aussi un grand enthousiasme par rapport aux réussites techniques et scientifiques, « c'est beau la science », tandis que ce qu'on apprend au lycée, c'est... « emmerdant ». Mais par exemple une sonde envoyée sur Jupiter, c'est la résultante de tout le travail de la pensée, du calcul et du raisonnement ; de même, la réduction de la géométrie à la mécanique et au calcul, qui est le fait de la « paresse » du mathématicien : il vise la rapidité et l'élégance, seulement cela coûte très cher ; car « l'économie de pensée » dont parle Poincaré, il faut la construire, c'est-à-dire qu'il faut avant tout *penser* l'économie de pensée.

Or vouloir transmettre directement le machinal, c'est le vider de sa pensée initiale. Derrière le machinal, il faut que celui qui apprend continue de percevoir la connaissance à conquérir.

— Est-ce cela que vous appelez « la problématique d'origine » ?

— Oui, ce qui est en jeu, de quoi il est question. Cela me conduit à privilégier la notion de problématique, ou de « champs de problèmes »<sup>7</sup>, dans l'étude des conditions de la construction de la science, problèmes de fondements et règles de fonctionnement s'articulant autour des problématiques dans lesquelles ils se situent. L'épistémologie des problématique-

---

<sup>7</sup> Cf. R. Bkouche, B. Charlot, N. Rouche, *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*, ch. 12.

ques se propose d'analyser comment les problèmes qui ont conduit l'homme à fabriquer ce mode de connaissance que nous appelons la connaissance scientifique, ont modelé les théories inventées pour résoudre ces problèmes<sup>8</sup>. C'est dans le caractère même de ces problèmes et leur formulation que l'on peut essayer de comprendre comment se sont mises en place les théories plus ou moins sophistiquées qui constituent la science. Et si le recours aux problématiques fait largement appel à l'histoire des sciences, il ne s'y réduit pas : la problématisation participe de la construction de la science en tant qu'elle est une science, c'est-à-dire une systématisation et une organisation de connaissances.

L'obscurantisme se situe dans l'incompréhension de cela, dans le fait qu'on ne voit pas le sens, ou bien qu'ont été fabriqués après coup des sens *ad hoc*, du fait de l'oubli de l'histoire, c'est-à-dire de l'oubli que les choses se sont construites.

Prenons par exemple les différentes démonstrations de la somme des angles du triangle d'Euclide à Hilbert<sup>9</sup>, une jeune enseignante en formation s'étonnait l'autre jour de ce que la démonstration d'Euclide ait pu être jugée insuffisante. Elle n'avait pas perçu que précisément la découverte du XIXe siècle, c'est l'obstacle que constitue l'intuition. Il s'agit alors de fabriquer un discours formel indépendant du sens. Mais la puissance de ce discours ne signifie pas et n'implique surtout pas qu'on puisse néanmoins l'enseigner indépendamment du sens. Telle est la difficulté actuelle.

Comme l'a très bien expliqué Platon, au début du livre VII de la *République*, celui qui sort de la caverne se trouve aveuglé par la lumière de la connaissance, il a besoin de réapprendre à voir. Je pense, comme Nicolas Rouche et ses collègues du GEM<sup>10</sup>, qu'on peut « partir du terrain de l'élève, mais pas y camper ». Mais dans l'enseignement actuel des sciences, où est la confrontation à la connaissance ? Elle est de toute évidence soigneusement évitée, on la remplace par des routines qu'on impose.

*II) Vous semblez très hostile à un enseignement « marqué par les théories de l'apprentissage » qui, dites-vous, fait passer « au second plan la*

---

<sup>8</sup> Cf. Max Weber, *Essai sur la théorie de la science*, trad. Julien Freund, Paris 1965, selon qui (p. 203) "la construction des concepts dépend de la façon de poser les problèmes, laquelle varie à son tour avec le contenu même de la civilisation".

<sup>9</sup> Cf. Évelyne Barbin, « Trois démonstrations pour un théorème de géométrie. Sens de la démonstration et objet de la géométrie », *La démonstration mathématique dans l'histoire*, Actes du 7e Colloque international IREM Epistémologie et Histoire des Mathématiques (Besançon, mai 1989), IREM de Besançon et IREM de Lyon, 1990.

<sup>10</sup> Groupe de recherche sur l'enseignement des mathématiques en Belgique, partenaire des IREM en France, au moins pour ce qui est de l'épistémologie et l'histoire des mathématiques.

*question de l'intelligibilité », et « fait disparaître la culture en tant que telle », est-ce que vous pourriez préciser votre pensée ?*

— Le problème se pose en termes de dichotomie entre sciences de la nature et sciences de l'homme, ou encore « sciences de la culture »<sup>11</sup>. La remise en question de la notion de cause finale se justifie dans les sciences de la nature, il n'y a pas de finalité consciente de la nature. Mais dans le domaine humain, il y a des finalités conscientes : on dit « je » ou « nous ». Ainsi pour enseigner les mathématiques à John, il faut connaître les mathématiques et connaître John. La différence vient de ce que les mathématiques ne me connaissent pas, tandis que John, lui, me connaît. Il existe un rapport affectif de réciprocité, ce qui complique tout.

Venons-en à la notion de cognition : elle correspond à l'élimination du sujet, celui qui apprend. Il est quelque chose de seulement négatif : on ne sait que ce qu'il n'est pas. C'est en ces termes que, par exemple, Pascal Engel, dans *Philosophie et Psychologie*<sup>12</sup>, critique l'anti-psychologisme de Frege.

Que peuvent nous apporter les sciences cognitives quand on sait qu'elles ne portent pas directement sur le sujet humain, et même qu'elles l'excluent comme sujet connaissant, car le « sujet cognitif » n'est qu'une construction abstraite, le résultat d'une modélisation. On peut construire une science positive de la nature, permettant de la comprendre et d'agir sur elle. Mais il se trouve que le sujet conscient, avec toute sa part d'irréductibilité, offre une résistance au discours cognitiviste ; il constitue justement sa limite.

Or, quand on s'intéresse à l'apprentissage, on est obligé de s'intéresser aux sujets, et à comment s'acquiert la connaissance par les sujets. Le discours pédagogique actuel insiste trop souvent sur la place de la construction du savoir aux dépens de l'acquisition du savoir, comme si le rôle de l'enseignement se situait moins dans la transmission d'un savoir déjà constitué que dans la possibilité pour l'élève de construire un savoir qui lui serait propre. On ne construit pas du savoir *ex nihilo*, l'autonomie de l'élève passe par l'appropriation d'un savoir qui *a priori* n'est pas le sien, et l'enseignement a justement pour but qu'il devienne sien ; c'est parce qu'il a acquis du savoir que l'élève peut construire à son tour du savoir. Quelle serait l'autonomie d'une personne qui n'aurait pas *acquis* sa langue maternelle, à laquelle on aurait laissé la *liberté* de construire sa propre langue ?

---

<sup>11</sup> Selon l'expression de Heinrich Rickert, *Science de la culture et science de la nature*, trad. Anne-Hélène Nicolas, Paris 1997.

<sup>12</sup> Cf. Pascal Engel, *Philosophie et psychologie*, Paris 1996.

Le savoir « enseignable » de la transposition didactique risque de fabriquer des situations qui détournent le sujet de la connaissance, au lieu de l'y amener. C'est Michel Verret, dans son ouvrage *Le temps des études*<sup>13</sup>, qui formule la question de la réorganisation du savoir et des contraintes institutionnelles, en termes de « transmission scolaire bureaucratique », de « désynchronisation du savoir », et « dépersonnalisation du savoir ». Il est vrai que Verret s'intéresse essentiellement à l'enseignement de ce qu'on appelle les « Sciences de l'Homme », notant d'une part leur proximité avec le politique et l'économique, d'autre part le caractère problématique de leur scientificité. C'est, selon lui, leur « caractère scientifiquement improgrammable » qui impose une « bureaucratisation forcée » de leur apprentissage, laquelle est rendue possible par « la substitution à l'objet théorique primitivement visé d'un autre objet, plus conforme aux normes bureaucratiques, parce que tout entier défini à partir d'elles, sinon par elles, comme un pur artefact ».

Couper le sujet du reste du monde, en lui réservant uniquement ce qu'on considère à sa portée, entraîne une « conversion d'objet », et une dénaturation de ce qui est transmis. D'où ensuite la nécessité où l'on se trouve de « redonner du sens », celui que l'on pense être adapté au sujet. Et c'est cela qui est absurde et dangereux. Il faut relire ce qu'écrit Hannah Arendt<sup>14</sup>, à propos de la crise de l'éducation : « Former, dit-elle, une génération nouvelle pour un monde nouveau, traduit en fait le désir de refuser aux nouveaux arrivants leur chance d'innover ».

On ne leur donne pas la possibilité de construire leur rapport au monde, en voulant leur imposer un mode nouveau de pensée ; au contraire, on les en empêche en faussant le sens véritable de ce que l'on croit transmettre.

Pour en revenir aux sciences de l'homme, je me référerai à Jean-Pierre Le Goff qui, dans *La Barbarie douce*, parle d'évaluation des compétences<sup>15</sup>. Mais qu'est-ce qui est évalué ? Quel usage en fait-on ? Quand on porte un jugement soi-disant scientifique sur une personne, cela transforme de fait sa propre stratégie. Il est évident que la science a besoin d'objectiver ce sur quoi elle porte, mais la réduction nécessaire implique la nécessaire inadéquation, jusqu'à la résistance active du sujet.

*III) Vous distinguez avec force le fait de construire l'intelligibilité du monde et le fait de donner du sens. Au delà de la polémique avec les didac-*

---

<sup>13</sup> M. Verret, *Le temps des études*, Paris 1975, t. I, p. 140 et suiv.

<sup>14</sup> Cf. Hannah Arendt, *La crise de la culture...* Paris, Gallimard, Folio Essais, 1989 (traduit de l'anglais sous la direction de P. Lévy)

<sup>15</sup> Cf. J.-P. Le Goff *La barbarie douce. La modernisation aveugle des entreprises et de l'école*, Paris, La Découverte, 1999.

*ticiens, quelle signification prend cette distinction par rapport à la culture scientifique et technique des élèves à l'école ?*

— Le sens est une construction de l'homme par rapport à des problèmes, un moyen de penser le monde. Ce que les didacticiens entendent par « donation de sens » est un artefact pédagogique qui consiste à fabriquer quelque chose parce que le sens a été oublié. Le sens a été perdu là où il était, aussi s'efforce-t-on de le réinstaller, de le réintroduire de manière artificielle. On parle de « l'ère du vide »<sup>16</sup>.

La question n'est pas : « Comment donner du sens à Bourbaki<sup>17</sup> ? », mais : « Quel est le sens de Bourbaki ? » Comment s'est construit le sens ? Comment le chercher ? Il s'agit de *trouver* du sens, et non pas de *donner* un sens *a posteriori*.

La science n'a pas été faite pour être enseignée, elle est là ! Une conception naïve conduit souvent à dire que les constructions de la science doivent, tôt ou tard, devenir objet d'enseignement ; cette prétendue automaticité conduit à la déproblématisation de la connaissance, ou à sa « décontextualisation », comme disent les didacticiens. Ce qui conduit à fabriquer les divers artefacts que la transposition didactique et les diverses ingénieries du même nom se proposent de mettre en œuvre, si bien que la connaissance n'a ainsi plus d'autre objectif que d'être enseignée. Avant d'enseigner quelque chose, la forme de ce quelque chose, il faut que soit mis en place le pourquoi, la problématique de ce quelque chose, alors ce quelque chose prend son sens. Faire le lien, trouver la signification par des exemples, dans d'autres disciplines, d'autres domaines, comprendre la nécessité de sophistiquer et l'idéal de simplicité à la fois. Comprendre pourquoi on a eu besoin de sophistiquer, pourquoi c'est nécessaire, et pourquoi il est important que « les choses paraissent simples »<sup>18</sup>. Ce qui importe est moins la simplicité en tant que telle, laquelle marque moins une propriété du monde qu'une volonté de l'esprit humain, que la *construction du simple* en quoi consiste la mise en place d'un concept, par exemple celui de groupe, par rapport aux problèmes dans lequel il intervient. Voilà le lien entre l'épistémologie des problématiques et la construction du simple : le simple n'est pas donné, il est au contraire un objectif, peut-être l'un des objectifs les plus difficiles. Et justement, une réflexion épistémologique sur la signification de la simplicité dans la

---

<sup>16</sup> Cf. G. Lipovetsky, *L'ère du vide*, Paris, Gallimard, 1983.

<sup>17</sup> Nicolas Bourbaki, « L'architecture des mathématiques » — in *Les grands courants de la pensée mathématique* (présentés par F. Le Lionnais), Cahiers du Sud 1948 ; nouv. éd. aug. Blanchard, Paris 1962.

<sup>18</sup> Cf. Émile Picard, *La science moderne*, Paris 1914, p. 68.

science<sup>19</sup> peut permettre à celui qui enseigne de prendre en compte dans son enseignement la construction de cette simplicité, et d'amener ceux qui sont enseignés à comprendre le sens de la simplicité, à comprendre combien la construction de la simplicité est difficile, mais à comprendre aussi pourquoi cela vaut la peine de prendre en charge une telle difficulté.

Après cela, on peut les amener au Forum des sciences ou à La Villette, sinon c'est un pur spectacle. A l'école, la culture scientifique et technique ne doit pas se réduire au spectacle, sa dimension réflexive est essentielle : « comprendre » ; comprendre par exemple que la robotique est faite de géométrie et de calcul, comprendre que c'est quelque chose qui est à la portée, c'est-à-dire accessible à qui s'en donne les moyens : la culture n'est pas « donnée », elle doit être acquise.

Une certaine politique de la « pédagogie de la réussite » aurait tendance à laisser croire que la difficulté et la confrontation peuvent être évacuées, mais les élèves doivent être confrontés non pas seulement à l'enseignement, mais directement aux mathématiques, à la philosophie, et au reste.

*IV) Vous semblez donc préférer la longue durée de l'acte d'apprendre à la rapidité de la formation, constitutive, dites-vous, de ce qu'on appelle aujourd'hui « professionnalisation », où vous repérez comme une esquivé, une sorte d'évitement systématique de l'effort d'abstraction et de l'effort de penser.*

*Y aurait-il deux manières, selon vous, d'apprendre et de faire apprendre ?*

— La longue durée est inévitable dans la perspective d'une véritable intériorisation. De fait, les obstacles sont à l'intérieur même de la science. Le niveau de l'opérateur, c'est du machinal, et le niveau de l'intuition est très limité s'il n'y a pas d'opérateur. Il correspond alors à un niveau de généralité, dit « moderne », mais très superficiel. Aussi faut-il travailler aux deux niveaux, et c'est très difficile. D'où la tendance à ne travailler qu'à un seul niveau dit « scolaire », celui de la prise en charge des contraintes et des règles. Le risque est grand de n'enseigner que la moitié des choses : comme si pour apprendre à jouer au football, il suffisait de bien connaître les règles du jeu !

---

<sup>19</sup> Cf. Hermann Weyl, *Space, Time, Matter* (1918), transl. H. L. Brose, Dover Publ., New York 1952, p. 23 : "It seems to me to be one of the chief objects of mathematical instruction to develop the faculty of perceiving this simplicity and harmony, which we cannot fail to observe in the theoretical physics of the present day".

La notion de professionnalisation, d'autre part, implique une vision ergonomique de la profession, comme une suite de gestes. Le geste étant organisé dans son déroulement et dans son objectif, se laisse sans nul doute analyser, mais on a tendance à travailler alors sur l'objet analysé directement, sans pratiquer d'abord l'analyse, comme si l'enseignement devait être réduit au seul savoir faire sans aucun moyen de penser ce faire.

— *Votre condamnation de la formation professionnelle n'est-elle pas un peu excessive, et injuste même, par rapport aux efforts et tentatives nombreuses mises en œuvre dans le cadre de l'enseignement technique et professionnel avec ce qu'on appelle les « sciences appliquées » et les « arts appliqués » ?*

— Je n'en suis pas vraiment certain. Mais c'est un fait que l'enseignement d'une discipline est à la charnière entre le corpus de la discipline et la réalité vivante de la classe : il nécessite la double et difficile analyse de ces deux réalités pour pouvoir à la fois se concevoir et se réaliser.

Pour Condorcet, le progrès moral et le progrès scientifique devaient aller de pair, et plus une société serait développée techniquement, plus elle aurait besoin de techniciens ayant un niveau de culture élevé, mais à quoi assiste-t-on ? A la fabrication d'un grand nombre d'exécutants pour des tâches très spécifiques, par rapport auxquelles il y a comme une dépossession du savoir, parce qu'il s'agit surtout de fabriquer de bons rouages, rapides et efficaces. La formation professionnelle est ainsi enserrée dans l'étau de l'efficacité et de la rentabilité.

Les jeux sont théoriques, et pas seulement éthiques et sociaux ; ils sont peu connus, et peu ressentis comme importants ; actuellement on demande aux gens de faire ce qu'il faut, sans se préoccuper de leur rapport au monde.

L'idéologie de la professionnalisation est très prégnante, et l'envie de comprendre comment ça marche, pourquoi on fait les choses est quasi inexistante. Ou bien on forme des exécutants, ou bien on prétend former des penseurs, et dans les conditions actuelles, l'école peut-elle faire autrement qu'elle ne fait ?

D'ailleurs les experts techniques, hautement qualifiés ne sont pas des penseurs, c'est-à-dire des gens qui se posent la question de leur rapport au monde, parce que l'école ne se donne pas les moyens de transmettre la culture : ce qui l'intéresse seulement, c'est la formation d'experts techniques efficaces.

Comment un haut responsable de l'éducation comme Claude Pair peut-il en arriver à affirmer qu'aujourd'hui, « les savoirs deviennent très vite obsolètes » ? Ce sont les procédures qui deviennent obsolètes, mais sûrement pas les savoirs !

*V) La notion de « savoir pérenne » que vous définissez comme « élément essentiel dans la construction de l'intelligibilité du monde », amène directement au problème du rôle et de l'importance de l'histoire des sciences dans l'enseignement des sciences. Vous avez beaucoup écrit sur cette question, en particulier dans le cadre des publications des IREM.*

*Quelle importance et quel rôle donnez-vous précisément à l'histoire dans l'acquisition de la culture technique et scientifique à l'école, et pourquoi ?*

— Un objet mathématique, une fois qu'il est construit, « est » ; il sort du temps, il n'a plus d'histoire, même s'il est historique ; on peut dire qu'il transcende l'histoire. Ainsi le sens qu'il prend peut être variable dans l'histoire, mais c'est un sens problématisé. L'histoire apprend la contingence des choses, ce qui n'a pas toujours été. Par exemple, l'espace est un objet du XVIIe siècle, théorisé avec Pascal et Newton, et c'est une double exigence de la théorie de la perspective et de la mécanique que la nécessité de pouvoir penser plusieurs lieux en même temps.

L'intérêt de pouvoir connaître l'histoire des mathématiques pour un enseignant, ce n'est pas pour la raconter aux élèves, c'est de comprendre comment se forment les concepts et les objets mathématiques, comprendre le cheminement des idées, par exemple d'Euclide au formalisme.

Il est vrai que la lecture historique demande une distance par rapport au contenu mathématique, et qu'elle implique un intérêt et une attention pour tous les aspects du document. La lecture mathématique du même texte sélectionne les aspects significatifs du seul point de vue mathématique, en laissant tomber les autres aspects. C'est la double lecture qui est difficile et pose problème aux enseignants : il arrive souvent que les aspects historiques soient trop complexes, ou bien que les aspects mathématiques soient trop directement passionnants !

En tout cas, l'utilisation de quelque chose dans la classe suppose qu'on en ait la maîtrise. Quant aux élèves, il faut aller à la fois avec eux et contre eux : « contre eux » ne signifie pas nécessairement qu'ils le refusent, mais simplement que cela ne correspond pas à leur tendance spontanée. Si l'élève doit se poser la question : que veut-il que je réponde ?, c'est raté.

L'important n'est pas le discours du professeur, mais ce qui est à comprendre et conquérir du savoir.

Les difficultés que rencontrent les élèves doivent être celles des notions elles-mêmes, pas celles des élèves. On va volontairement plus loin que l'élève ne peut spontanément comprendre, on crée des situations ambiguës, difficiles à maîtriser où quelque chose est vraiment à apprendre, quand justement on parvient à comprendre de quoi il est question, quand on trouve le sens.

Donc, la culture scientifique est ce qui s'acquiert au-delà du calcul machinal, quand on a compris une difficulté, chaque fois que quelque chose de difficile est à comprendre, et qu'en même temps on perçoit que cela peut s'acquérir à condition d'y mettre le temps et l'énergie nécessaires. S'acquérir, je le répète, ne signifie pas construire (par exemple, la langue maternelle s'acquiert), mais cela permet ensuite de construire autre chose. Si on veut des gens capables de construire leur culture, il faut qu'ils puissent *acquérir* la culture actuelle à l'école, sans qu'il soit besoin d'en réserver le spectacle à l'extérieur de l'école.

**Propos mis en forme par Joëlle DELATTRE,  
relus et complétés par Rudolf BKOUCHE,  
professeur de mathématiques à l'USTL**

**Abstract :** The interview with Rudolf Bkouche which is here related, took place in July 1999. It is an attempt to rewriting his main thoughts about the teaching of sciences and the scientific culture. Beginning with a violent critique of our fascination in front of the machine, and of the idea of the « thought's sparing » presumably linked, the topic is to let understand a double necessity : to use the original problematics and to get the pupils' direct confrontation with the genuine knowledge. The question is not, as they usually talk nowadays, « to give some sense », but better « to find the sense » of what is to be known. The culture cannot be given, nor built in a show, it must be gained in the effort to understand what is difficult ; for that, you need time and energy, and it must happen at school.

**Keywords :** automatic thought, sense, problematic, epistemology

**Bibliographie récapitulative des écrits de Rudolf Bkouche  
sur la question**

- 1- « Enseigner la Géométrie » — *Repères IREM* n° 1 octobre 1990.
- 2- *Faire des Mathématiques : le plaisir du sens*, (Rudolf Bkouche, Bernard Charlot, Nicolas Rouche), Armand Colin, Paris 1991.
- 3- « Variations autour de la réforme de 1902-1905 » — in : Hélène Gispert *et al* : *La France Mathématique*, Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences et Société Mathématique de France, Paris 1991.
- 4- « L'enseignement scientifique entre l'illusion langagière et l'activisme pédagogique » — *Repères-IREM* n° 9, octobre 1992.
- 5- « Le retour de la géométrie » — *Universalis* 92.
- 6- *La formation des maîtres : formation professionnelle ou professionnalisation*, IREM de Lille, 1993.
- 7- « L'enseignement des mathématiques en France » — in *La Science au présent, Encyclopædia Universalis*, Paris 1993.
- 8- « La place de la géométrie dans l'enseignement des mathématiques en France, de la réforme de 1902 à la réforme des mathématiques modernes » — in : *Les Sciences au Lycée*, sous la direction de Bruno Belhoste, Hélène Gispert et Nicole Hulin. Vuibert, Paris 1996.
- 9- « De la culture scientifique » — *Clés à venir* n° 15, novembre 1997. Éditions CRDP de Lorraine.
- 10- « Les déraisons de la raison » — *Quadratures* n° 17, juillet-août-septembre 1997.
- 11- « Epistémologie, histoire et enseignement des mathématiques » — *For the learning of mathematics* vol. 17, n° 1, février 1997.
- 12- « Quelques remarques sur l'enseignement de la géométrie » — *Repères-IREM* n° 26, janvier 1997.
- 13- « De la transposition didactique » — *Didactiques*, IREM de Lorraine.
- 14- « Sur la notion de perspective historique dans l'enseignement d'une science » — *Repères-IREM* n° 39, avril 2000.