

Vient de paraître :

## L'équation du nénuphar

*Les plaisirs de la science*

Albert JACQUARD

Éditions Calmann-Lévy, mars 1998

format 14 x 21 cm, 190 pages ; prix : 92 F

La science peut être un plaisir et même un plaisir à partager en famille ou entre amis. Elle est également la plus extraordinaire école de liberté et de rigueur que les hommes aient inventée. Ce livre redonne à l'enseignement de la science toute sa vertu : préparer une société plus libre, plus juste.

### Table des matières

Avant-propos

Photos de classe

#### LE REGARD DE LA SCIENCE SUR L'ENFANT, 39

L'origine, 44 - La différenciation, 46 - Le système nerveux central, 48 - Le rôle de l'aléatoire, 51 - De l'individu à la personne, 52 - L'éducation, 54.

#### PETITS EXERCICES DE MISE EN FORME, 59

- Les outils et leur usage, 64

Un outil dangereux, l'addition, 64. - Nombres, mesures, opérations, 66. - Mesure et enchevêtrement des causes, 68 - L'exponentielle et les nénuphars, 71. - Les angles alternes-internes et le rayon de la terre, 76.

- Attitudes, 83

Conformisme et inventivité, 83. - Archimède et le mouvement perpétuel, 87. - L'enfermement spontané, 90 -Socrate et l'esclave, 93.

- Explorations, 96

À la recherche de l'infini, 97 - De Pythagore à Einstein, 100 - Entre le vrai et le faux, l'indécidable, 105.

#### LES GRANDS DÉBATS, 109

- Race et racisme, 113

Le concept de race est-il un concept scientifique ?, 114. - Y a-t-il des races humaines ?, 117. - Par quelle méthode définir les races ?, 119. - Combien de races humaine peut-on ainsi définir ?, 122. - Comment alors être raciste ?, 124.

- Intelligence et QI, 129

L'école et les "dons", 130? - Aléatoire et identité génétique, 132. - Consonnes et voyelles, 136. - L'unidimensionnalisation et les effets du QI, 137. - L'illusion de la courbe en cloche, 141. - L'effet Pygmalion, 145.

- Mes engagements, 149

- Espèces humaines et perfection biologique, 156.

"Pourquoi certains caractères génétiques ne sont-ils pas transmis ?", 157. - Destin individuel et génétique, 159.

- Travail et chômage, 162

- Science et para-sciences, 169

- Et Dieu dans tout ça ?, 175

#### UNE SOCIÉTÉ À CONSTRUIRE, 183

## Conformisme ou inventivité

Bien sûr, apprendre nécessite de passer par les chemins que nous indiquent ces guides que sont (ou devraient être) les enseignants. Mais il est parfois utile de s'égarer dans des sentiers non indiqués. Ils peuvent être des impasses, mais parfois ils nous conduisent plus vite au but. Pour le faire comprendre à mes interlocuteurs, j'aime leur raconter l'histoire de cet instituteur qui, pour avoir un peu de tranquillité pendant que ses élèves sont penchés sur leurs pupitres, leur demande d'écrire les nombres de 1 à 100, puis de les additionner.

Trois comportements sont alors possibles :

- celui des "bons élèves" qui font ce qu'on leur dit de faire ; laborieusement, ils additionnent les nombres les uns après les autres ; il est probable qu'ils se tromperont dans les retenues au moins une fois et n'obtiendront pas le bon résultat. Lorsqu'ils atteignent les environs de 80, ils sont rongés par l'angoisse d'avoir déjà commis une erreur, ce qui rendra faux le total final, même s'ils ne font plus aucune faute. Ils passent, tout au long de cet exercice, un moment fort pénible. Mais n'est-on pas sur cette Terre pour souffrir, et ne va-t-on pas à l'école pour travailler ?

- celui des "affreux loubards" qui se révoltent devant des travaux trop fatigants à leur gré. Écoeurés par un exercice aussi déplaisant, ils n'essaient même pas d'additionner 1 et 2, déchirent les cahiers, déclenchent un super-vacarme, et l'instit n'a d'autres recours que d'aller chercher monsieur le directeur. Ils se sont bien amusés pendant quelques minutes, tant pis pour les heures de colle qui suivront. Mais n'est-ce pas le jeu dans cette société où tout se paye ?

- celui enfin des "utopistes" qui s'efforcent de meubler chaque instant de leur vie d'activités agréables, préparant pour la suite des activités plus agréables encore. Le travail proposé n'est évidemment pas joyeux du tout ; avant même de commencer ils imaginent leur angoisse lorsqu'ils auront cheminé jusqu'aux environs de 70 ou 80 sans savoir si le total déjà obtenu est exact ou non, car ce total intermédiaire constamment changeant ne peut être vérifié. Le parcours proposé allant de 1 à 100 est décidément trop ennuyeux ; essayons un autre chemin ; pourquoi pas en spirale, en épuisant la collection des nombres par les deux bouts ? Ajoutons 1 au 100, puis le 99 au 2, puis le 3 au 98 ... Merveille, le résultat est chaque fois le même, 101, et cela continuera jusqu'à ce que je parvienne au milieu de ma liste, où 50 ajouté à 51 donnera bien également 101. "Monsieur, le total est  $101 \times 50 = 5\ 050$ ." Et si l'instituteur excédé lui demande de faire l'addition des 10 000 premiers nombres, il peut répondre aussi rapidement : il suffit d'additionner le premier et le dernier et de multiplier par la moitié. Cet élève a compris que l'on est sur Terre pour être heureux, que l'on va à l'école pour s'amuser, et que les cours de math doivent être des occasions de bien rire.

.../...

Il m'est arrivé de raconter cette fable devant mes étudiants de première année de médecine. Après le cours, certains venaient me voir : "Il me semble que votre addition des cent premiers nombres, nous l'avions apprise en terminale, c'est la formule  $S_n = n(n-1)/2$ , à moins que ce soit  $S_n = n(n+1)/2$ ." Ils avaient appris la formule ; ils la connaissaient le jour du bac ; ils l'avaient six mois plus tard oubliée. Ils faisaient partie de la première catégorie d'élèves, celle des bons élèves ; participant à l'odieuse et destructrice compétition qu'est actuellement dans notre pays la première année de médecine, ils s'enfonçaient plus encore dans l'attitude du conformisme et de la soumission, ce qui ne les préparait guère à leur futur métier.

Le but de l'enseignement n'est-il pas de proposer à chaque jeune de s'enrôler dans la troisième catégorie ?

Tout au contraire le système éducatif tend à normaliser les esprits et décourage la recherche de voies nouvelles. Certes, celles-ci, le plus souvent se révèlent des impasses, mais leur parcours a dans tous les cas été formateur, malgré l'éventuel échec final. Les paradoxes et les erreurs peuvent constituer le meilleur moyen de provoquer la réflexion et de parvenir à comprendre. Pour mettre en place dans notre cerveau les structures correspondant à une compréhension nouvelle, il est souvent nécessaire de profiter du choc provoqué par un blocage logique. Chercher où se situe l'erreur lorsqu'un raisonnement apparemment rigoureux débouche sur une absurdité est un exercice toujours efficace.

Albert JACQUARD

"L'équation du nénuphar" (pages 83 à 87)

#### LA CHARTE D'ALBERT JACQUARD

Ne dites pas : "Apprends tes leçons, accumule du savoir, deviens savant."

Dites :

**"Essaie de toujours mieux comprendre, critique tes propres raisonnements, développe ta capacité à tenir des raisonnements logiques."**

Ne dites pas : "Suis les chemins qui te sont proposés, apprends les réponses fournies par les livres."

Dites :

**"Pénètre dans le domaine de la science en formulant tes propres questions et en employant les voies de ta propre compréhension."**

Ne dites pas : "Tu vas à l'école pour apprendre ce qui est au programme, préparer des examens, entre plus tard dans la vie active."

Dites :

**"À l'école, tu vis la période la plus active de ton existence, tu apprends à poser des questions, tu construis ton intelligence."**

