

UNE ENQUÊTE INÉDITE  
**LES FRANÇAIS  
ET LA SCIENCE**

# SCIENCE & Avenir

## A QUOI SERVENT LES MATHS?

FRANCE 22 F. CANADA 3,50 \$, ESPAGNE 4,50 Ptas., BELGIQUE 1,61 FL, SUISSE 7,50 FS, ITALIE 5,500 L., PORTUGAL 4,50 Esc., MAROC 30 BH.

M 2667 - 514 - 22,00 F



ISSN 00368630 - M 2667 -  
N° 514 - 22 F - DÉCEMBRE 1989

**ALZHEIMER :**  
**LA RECHERCHE  
SE MOBILISE**

**DEFORESTATION :**  
**LE CANCER  
DES TROPIQUES**

**PHYSIQUE :**  
**LA GUERRE DES  
BOSONS**

# RENDRE LES MATHS PLUS ATTRAYANTES

ENTRETIEN AVEC DIDIER DACUNHA-CASTELLE

*Didier Dacunha-Castelle, professeur de mathématiques à l'université Paris-Sud (Orsay), a été chargé par le ministre de l'Éducation nationale d'une mission d'étude sur les programmes de l'enseignement secondaire. Son rapport vient d'être publié. Il en commente, pour nous, les principales conclusions.*

**Sciences et Avenir.** – Les mathématiques jouent un rôle prépondérant dans la sélection à l'école, et pourtant la France manque de mathématiciens. Comment expliquez-vous ce paradoxe ?

**Didier Dacunha-Castelle.** – L'enseignement des mathématiques pose des problèmes particuliers, mais il sert aussi de bouc émissaire. Prenons l'échec scolaire. Au niveau du collège, là où il se concentre, les mathématiques sont accusées à tort, d'abord parce que les programmes sont très bons. Après les errements dus aux mathématiques modernes, ont été arrivés à un équilibre raisonnable dans l'apprentissage de notions fondamentales comme les proportions, ou les bases de géométrie. Les horaires sont convenables. Et la majorité des élèves qui sont en échec en mathématiques le sont dans la plupart des autres disciplines, en particulier en français. Il faut qu'on le sache : la panique est injustifiée. Pour le lycée, en revanche, je serai plus nuancé. Certes, les programmes peuvent être améliorés, mais en fait ils ne sont pas en cause. Ce qui l'est, c'est le niveau d'exigence en terminale C. Voilà le point noir de notre enseignement : 9 heures par semaine, un horaire qui n'existe dans aucun autre pays ! Il y a trop de maths pour tout le monde dans des classes où les sciences expérimentales ne sont pas assez développées, où les travaux en laboratoire sont très insuffisants. Les maths ont un poids énorme pour des élèves qui n'ont pas de vocation scientifique et sont en terminale C pour avoir un passeport.

**S. et A.** – Quelle en est la cause ?

**D.D.-C.** – La structure des grandes écoles, qui a piloté notre enseignement depuis la Révolution. Ce système a eu son heure de grandeur et a beaucoup apporté à la science française. Mais il est aujourd'hui un frein, essentiellement parce que les grandes écoles

ont perdu leur vocation scientifique. Donc les élèves qui veulent aller dans les grandes écoles passent par la terminale C, même s'ils n'ont qu'un goût modéré pour les sciences. Il n'y a aucune raison d'obliger des jeunes à avoir un si haut niveau en mathématiques s'ils comptent se diriger vers des carrières commerciales ou de gestion...

**S. et A.** – Que proposez-vous ?

**D.D.-C.** – Il faut déhiérarchiser, décloisonner les filières, assouplir le système pour que l'orientation se fasse davantage par le goût et l'avenir de l'élève : qu'il puisse avancer là où il est bon et où il veut aller, qu'on ne l'oblige pas, à partir d'un certain âge, à faire trop de détours. Les plages de temps réservées au travail scientifique sont tout à fait insuffisantes. Il y a trop peu de temps pour chercher, pour s'initier à la méthode scientifique, ce qui est indispensable à partir de la classe de seconde. Je propose donc un réaménagement horaire pour que les élèves puissent approfondir les connaissances, préparer des projets, travailler en groupe.

**S. et A.** – Qu'en est-il du technique ?

**D.D.-C.** – Là, la situation est grave. Car les maths sont exclues de l'enseignement technique alors que beaucoup de technologies nouvelles sont en train de se mathématiser. Il faut repenser tous les programmes dans ce domaine pour y introduire les mathématiques nécessaires.

**S. et A.** – Vous vous êtes également intéressés aux premiers cycles universitaires et aux classes préparatoires aux grandes écoles. Quelles sont vos conclusions ?

**D.D.-C.** – Les défauts signalés au lycée sont accentués dans le premier cycle universitaire. L'enseignement est beaucoup trop dogmatique. Les étudiants récitent des savoirs, et même s'ils arrivent en licence, ils sont faibles en mathématiques. Il faut faire un effort sur les méthodes, en diminuant les

contenus, en renforçant l'enseignement par projet. Il faut lutter contre ce que j'appelle « la culture de l'immédiat ». En maths, il faut accepter de passer du temps, de chercher, de ne pas trouver et de chercher encore.

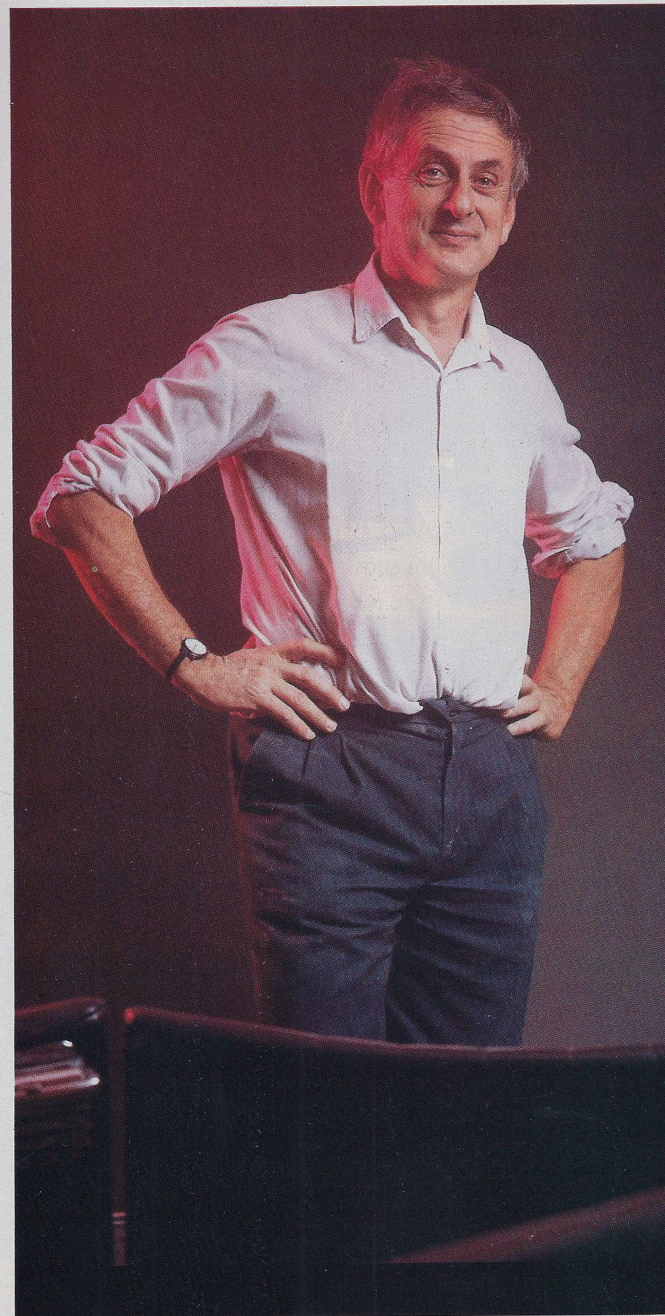
On a été terrorisé par les échecs de la pédagogie active dans le secondaire et on est revenu à une pédagogie trop traditionnelle. Cela donne des résultats catastrophiques au niveau des premiers cycles universitaires. Pour les classes préparatoires, je propose une réduction drastique des horaires à 28 heures par semaine. Il faut arrêter d'épuiser les jeunes, de les dégoûter des maths et de la physique, au point que lorsqu'ils entrent dans les grandes écoles, ils n'ont plus envie d'en faire. Pour avoir plus de mathématiciens, il faut peut-être que moins de jeunes fassent autant de mathématiques. Il faut aussi recréer une science expérimentale.

**S. et A.** – Et pour les non-scientifiques ?

**D.D.-C.** – Il faut des mathématiques pour tous. On ne peut pas admettre que notre pays soit, comme les États-Unis, « illettré » en mathématiques. C'est un peu comme l'alphabétisation. L'ensemble de la population adulte devrait être capable de comprendre ce qu'est un taux d'intérêt, un sondage. Donc, pour les littéraires, il faut renforcer les outils de base et en même temps leur permettre d'accéder à une culture scientifique globale. Celle-ci pourrait être dispensée dans un cadre pluridisciplinaire par des équipes d'enseignants comprenant les professeurs de mathématiques, de physique et – pourquoi pas ? – de philosophie.

**S. et A.** – À quelle échéance les mesures que vous préconisez pourraient-elles être appliquées ?

**D.D.-C.** – Si le ministre de l'Éducation nationale adopte les propositions qui figurent dans mon rapport, il faudra quatre ans pour les mettre en place, la première année



Didier Dacunha-Castelle

étant consacrée à la formation des maîtres et à l'adaptation des manuels scolaires, puis viendrait une réforme au niveau de la classe de seconde, et ainsi de suite. Mais entendons-nous bien : il ne s'agit pas d'une réforme radicale. On pourrait commencer dès la rentrée 1990.

**S. et A.** – Les mathématiques apparaissent comme une discipline figée. Comment changer cette image ?

**D.D.-C.** – Les mathématiques n'ont jamais été aussi vivantes et elles regagnent du terrain sur l'ensemble des sciences et des techniques. Quelques exemples :

L'automatique est passée de la physique aux maths. La réalisation d'automatismes est devenue secondaire par rapport à la conception mathématique d'un problème de guidage de fusée ou de commande. Le glissement s'est aussi opéré en théorie du signal. Les grandes avancées y sont d'ordre mathématique.

L'imagerie est au confluent de la physique, de l'informatique et de méthodes d'optimisation mathématiques très fines. Aujourd'hui, l'imagerie médicale a grand besoin de mathématiciens, le sait-on ?

De nombreux secteurs de la biologie appliquée exigent des maths. L'amélioration des plantes, par exemple, marie les statistiques et la biologie moléculaire. De même, l'alliance avec l'économie est aujourd'hui reconnue.

Enfin, il y a des domaines qui vont se mathématiser : les mathématiques de demain concernent les réseaux de neurones et la théorie de l'apprentissage, la modélisation du cerveau. Comment passe-t-on, plus généralement, du désordre à l'ordre ? Cette question simple cache toute une série de problèmes mathématiques essentiels.

Bien sûr, ce que l'on apprend au lycée existait il y a cent ans. Et alors ? Il n'est pas question de le changer. Il ne peut pas en être question. Les connaissances mathématiques doivent s'empiler et on est forcé d'apprendre les bases.

Pour redresser l'image des mathématiques, il faut essayer de les lier davantage à la vie quotidienne. Il faut aussi en finir avec l'idée fautive que la pratique des maths est déductive. Résoudre un problème exige une grande part d'intuition, d'imagination, un combat avec soi-même.

**S. et A.** – Vous voulez dire que les mathématiques sont le meilleur moyen de transmettre la méthode scientifique ?

**D.D.-C.** – Tout à fait. Les mathématiques représentent la meilleure initiation à la méthode scientifique (au collège, c'est la seule) et même à la recherche. Alors il faut cesser de leur imputer tous les maux, de les traiter d'impérialistes. Il faut enfin les rendre plus attrayantes. ●

Propos recueillis par Marie-Jeanne Husset