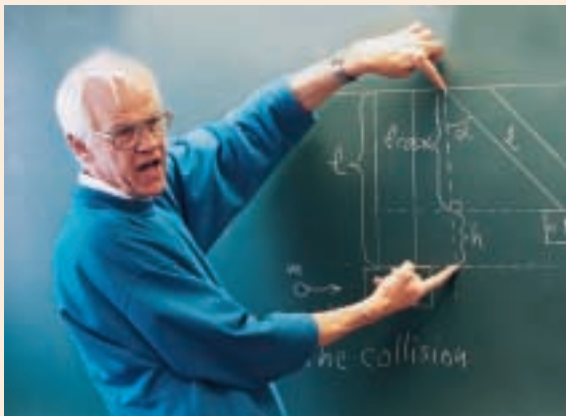


## Pour une culture scientifique générale

L'enseignement des sciences de la nature (de la physique, de la chimie ou de la biologie) s'effectue parfois en trois étapes : les professeurs commencent par enseigner les concepts ; puis ils les illustrent par des exercices qu'ils résolvent au tableau et ils donnent des exercices d'application ; enfin, ils donnent des instructions précises pour que les élèves fassent des expériences dont ils connaissent déjà le résultat. Diverses études ont montré que les élèves, face à une information nouvelle, ne raisonnent pas de la même façon que les adultes. Quand on dit à un enfant que la densité d'un objet est égale à sa masse divisée par son volume, il pense au «volume» de son baladeur, ou à son frère qui l'a qualifié, la veille, de «lourd». Les enfants se sentent parfois frustrés de ne pas comprendre le sens même des mots.

D'autres approches, où l'expérience vient en premier, semblent préférables. On peut notamment encourager les élèves à explorer eux-mêmes un phénomène. L'enseignant cherche ensuite à aider les élèves à formuler des hypothèses sur ce qu'ils ont observé. Alors seulement le professeur formalise le problème étudié. D'autres expériences, divers problèmes, des lectures complémentaires font ensuite le lien entre ce nouveau savoir et les expériences de la vie quotidienne.



Johan Gunseus, Pressens Bild/SABA

Les élèves qui bénéficient de ce type d'enseignement semblent retenir mieux ce qu'ils apprennent, apprécier davantage les sciences, atteindre des niveaux de raisonnement supérieurs et mieux résoudre les problèmes scientifiques de la vie courante. Il semble également que la culture scientifique générale soit meilleure quand les enseignants se limitent à quelques concepts fondamentaux, ce qui leur laisse du temps pour élaborer avec les élèves des projets à long terme qui font le lien entre la science du laboratoire et celle que l'on côtoie tous les jours.

Lorsque les élèves abordent les sciences physiques, ils ont parfois des idées fausses sur le fonctionnement du monde. Certains pensent que des matériaux, telle la laine, sont intrinsèquement chauds,

tandis que d'autres, par exemple les métaux, sont froids. Même un cours ne réussit souvent pas à battre en brèche ces idées fausses. Pour les combattre, certains enseignants proposent aux enfants d'exposer leurs idées, qu'ils utilisent comme point de départ pour des expériences qui leur servent à exposer des hypothèses scientifiques. Les enseignants doivent posséder parfaitement leur sujet pour rendre cette approche efficace. Quand ils y parviennent, les élèves résolvent beaucoup mieux les problèmes de physique.

## TIMSS : des années de coopération internationale

L'enquête TIMSS a-t-elle été l'objet d'une compétition internationale acharnée, ou bien chaque pays s'est-il enrichi des réflexions des autres participants ? Selon Anne Servant, du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, qui a coordonné l'étude pour la France, des pédagogues d'horizons et de pays variés ont participé, dès 1991, à la mise en place d'un cadre général de contenus et de compétences accepté par tous. Plusieurs comités spécialisés dans divers domaines ont été créés, regroupant de nombreux partenaires. Loin de se borner à des tests proposés aux élèves, l'enquête a recueilli un grand nombre d'informations sur les opinions des élèves et des professeurs, et sur les pratiques pédagogiques. Une analyse comparative approfondie des programmes d'enseignement a été menée.

Les réunions bisannuelles de représentants de tous les pays et de compétences diverses ont permis de confronter différentes problématiques. Ainsi, en 1993, près de 700 exercices destinés aux élèves de 13 ans ont été traduits dans toutes les langues et expérimentés, puis revus, corrigés, discutés durant des années en fonction des différentes remarques formulées. L'élaboration d'exercices adaptés aux élèves de fin d'études secondaires des différents systèmes éducatifs a été ardue.

Les informations recueillies au collège montrent que les sciences n'occupaient pas, en France, en 1995, la place qu'elles avaient dans l'environnement social d'autres pays : la France était le dernier pays sur 37 où les professeurs considéraient comme important que les élèves fassent preuve de créativité, le trente-quatrième à considérer que la science est un guide pratique et structuré pour traiter des problèmes concrets, le troisième pays sur 39 où les élèves et leur entourage considéraient qu'il est plus important de réussir en mathématiques qu'en sciences.

Les résultats obtenus par les élèves français de 13 ans ont été médiocres. Même si peu d'exercices de sciences correspondaient aux programmes de ces élèves, les résultats n'étaient guère meilleurs quand on ne retenait que les exercices correspondant au programme, et le classement changeait peu. En Corée, de nombreux exercices ne correspondaient pas non plus au programme ; pourtant les collégiens ont bien réussi. Il semble que, dans ce pays, les sciences occupent une bonne place dans l'environnement social (émissions de télévision consacrées aux sciences, par exemple).

À la fin des études secondaires, l'enquête a donné des informations sur les connaissances générales de l'ensemble des jeunes en mathématiques et en sciences, et des épreuves spécifiques ont été réservées aux lycéens de la série S. Les résultats médiocres en connaissances générales, très bons en mathématiques, mais faibles en physique sont peut-être la suite de certaines constatations faites au collège.

Grâce à TIMSS, une voie d'échanges approfondis entre les pays des divers continents a été ouverte. C'est à ce besoin d'ouverture qu'ont répondu les établissements scolaires : ils ont activement pris part à l'enquête à une période de l'année où les élèves passent le baccalauréat, et la mise en place de l'étude dans toutes les filières n'a pas été aisée. Le ministère français de l'Éducation nationale s'est engagé dans l'étude, souhaitant bénéficier d'informations complémentaires dans un processus général de réflexion ; depuis, il a poursuivi cet effort et l'a approfondi, voulant doter le pays de tous les moyens de réflexion sur un enseignement de mieux en mieux adapté aux besoins des jeunes face à la société moderne.