

# « Décloisonner la statistique »

Introduire la statistique dans les programmes scolaires a été une révolution difficile. Pourtant, engageant à la transdisciplinarité, elle peut être bénéfique à tous.

> INTERVIEW DE JEAN-PIERRE RAOULT, PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS ÉMÉRITE, RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT DE LA REVUE *STATISTIQUE ET ENSEIGNEMENT*, PAR LAURENCE DENIS

**TDC** Quelle a été l'évolution récente de l'enseignement de la statistique et des probabilités dans les classes secondaires en France ?

*Jean-Pierre Raoult.* L'enseignement de la statistique a été introduit dans les programmes du lycée depuis plusieurs années mais avec des évolutions successives assez importantes. Au début des années 2000, l'idée force était de faire prendre conscience aux jeunes lycéens qu'une des caractéristiques essentielles de la statistique est la fluctuation des données : elles ne sont qu'une représentation floue de la réalité parce qu'issues de différents processus pouvant introduire de l'aléatoire (tirages, mesures imprécises...). Une fois énoncée la problématique centrale, deux moyens permettent d'y parvenir : modéliser des données expérimentales réelles ou travailler à partir de la fabrication par les élèves eux-mêmes de séries statistiques, par simulation. C'est cette dernière solution qui a été proposée dans les programmes de 2000 en seconde : la modélisation de données expérimentales se révèle plus complexe, et tout phénomène réel fait intervenir de nombreux paramètres. Cette option est restée en vigueur quelques années mais n'a pourtant pas été conservée.

En outre, la statistique présente plusieurs aspects : la statistique descriptive (calculer un certain nombre d'indicateurs à partir de séries statistiques : on ne peut pas aller beaucoup plus loin que ça au collège) et la statistique inductive ou inférentielle (à partir d'observations, inférer des informations sur les paramètres et les lois de probabilité présidant à ces phénomènes). Les programmes de lycée actuels sont conçus afin d'aboutir de manière assez complète à une situation de statistique inférentielle. Dans leur version en vigueur, ce sont les intervalles de confiance, autrement dit « les fourchettes », qui ont été choisis.

## PROFIL



**JEAN-PIERRE RAOULT**

Mathématicien de formation, son activité de recherche a été constamment consacrée au calcul des probabilités et à la statistique fondamentale et appliquée. Depuis une douzaine d'années, il se penche sur les problèmes de l'enseignement des mathématiques. Président de 2004 à 2011 du comité scientifique des IREM (Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques), dont il est toujours membre, il a été rédacteur en chef de la revue *Statistique et Enseignement* (de sa création en 2009 à 2011). Il en est toujours le rédacteur en chef adjoint.

**TDC** Comment l'introduction de ces thématiques dans les programmes a-t-elle été perçue ?

*J.-P. R.* Elle a rencontré de fortes réticences, liées à la fois à la nature proprement mathématique de ces enseignements et aux utilisations auxquelles on souhaite que les enseignants puissent s'intéresser. Cette évolution indispensable tombait mal puisqu'elle intervenait dans une période où les horaires dévolus à l'enseignement des mathématiques diminuaient. Nombre d'enseignants ont donc pensé que la place accordée aux probabilités et à la statistique était trop importante par rapport à d'autres champs disciplinaires. Ils ont assez naturellement envie de se focaliser sur ce qui leur paraît le plus fondamental, et qui de plus correspond le mieux à leur formation initiale. En outre, pour certains thèmes d'application essentiels, ce genre de travail gagne à être valorisé par des commentaires de nature sociologique qui les accompagnent. Les enseignants de mathématiques ne s'en sentent pas toujours capables, par manque de formation.

On peut donc expliquer les difficultés rencontrées par l'imbrication d'éléments intrinsèques mais aussi d'éléments plus contingents liés à la manière dont on a introduit ces questions dans l'enseignement. En effet, il y a eu des changements de cap (comme par exemple l'introduction des simulations qui a demandé un important effort d'adaptation et été abandonnée trois ans plus tard) et des incohérences. Les propositions de traitement du calcul de probabilités et de la statistique ne permettent pas toujours de bien utiliser les outils d'autres secteurs des mathématiques qui seraient pourtant accessibles aux lycéens.

Une meilleure cohérence entre la statistique et le reste du programme de mathématiques est donc un des objectifs à atteindre. Je plaide beaucoup pour une influence réciproque : les outils mathématiques peuvent servir pour l'enseignement des



© FLORENCE LEVILLAIN/SIGNATURES

probabilités mais, inversement, celui-ci peut vivifier certaines branches des mathématiques fondamentales (en analyse, dans les études de fonctions). Cela me semble important pour convaincre les enseignants. Ils mettent trop souvent la statistique à part alors qu'il faut la décloisonner.

### **TDC** Ce sont des disciplines à la frontière de différents domaines ?

J.-P. R. En effet, et il en résulte qu'une autre question cruciale est la place de leurs enseignements au sein des différentes disciplines. Doit-il être assuré par les professeurs de mathématiques ou par les utilisateurs de la statistique (enseignants de SVT, d'économie), qui peuvent en introduire les outils directement à partir de leurs motivations ? Je considère pour ma part qu'il s'agit fondamentalement d'un enseignement de mathématiques et il n'est pas envisagé que ceci change en France, ce qui est une bonne chose. Mais il faut arriver à développer au maximum les collaborations entre différentes disciplines, à travers notamment les TPE ou l'option MPS (Méthodes et pratiques scientifiques) en seconde. C'est encore difficile, par manque de compréhension réciproque. Les mathématiciens se voient trop souvent proposer par leur collègues, à titre de coopération, des besognes qu'ils vont juger totalement inintéressantes (calculer des moyennes par exemple). Et ces derniers n'ont quant à eux pas pris conscience de la richesse mathématique que l'on peut tirer des probabilités, même à un niveau assez élémentaire. Mais le climat à cet égard évolue favorablement.

Les choses se passent beaucoup mieux dans le cadre de l'enseignement professionnel. Dans les filières industrielles, ce sont les mêmes personnes qui enseignent les mathématiques et la physique, la transdisciplinarité est donc tout à fait naturelle. Dans les filières commerciales, les habitudes de

### ^ Enseignement de mathématiques dans une école, Paris, 2013.

La sensibilisation aux questions probabilistes commence dès l'école primaire.

travail en commun des enseignants sont beaucoup plus ancrées que dans l'enseignement secondaire général et technologique.

### **TDC** L'enseignement de la statistique ne va-t-il donc pas au-delà de la formation à des outils mathématiques ?

J.-P. R. En effet, il participe à l'éducation à la citoyenneté, aspect absolument essentiel. L'IREM de Paris-Nord, par exemple, a mis en place un groupe de travail « Statistique informatique et citoyenneté », pour illustrer l'importance de cette démarche dans les choix politiques et sociétaux.

Il faut aussi mettre l'accent sur la présentation des données, à travers différents types de graphiques. On peut montrer leurs mésusages, susciter l'esprit critique, en particulier par des exemples glanés dans la presse. Cela vaut aussi pour le primaire : l'initiation à la pensée statistique passe par les ordres de grandeur, avec des outils très élémentaires de calcul de pourcentage et de proportionnalité. Que signifie un nombre ? À quels autres nombres peut-on le comparer ? Tel rapport est-il plus grand que tel autre ? Dès le primaire, ces problèmes peuvent donner des éclairages de nature civique extrêmement profitables.

Le nouveau Socle commun de connaissances, de compétences et de culture, définissant les objectifs pour les enseignements primaires et du collège, qui est paru le 31 mars 2015, est tout à fait dans cet esprit. Il est conçu en fonction de grands axes (formation du citoyen, formation de l'approche de la vie publique, de l'approche des sciences...) et préconise d'accoutumer les élèves à avoir un regard de nature statistique sur l'environnement et en particulier sur l'environnement social. Cela reste vrai au lycée, et d'autant plus intéressant que l'on peut les faire travailler avec des outils plus élaborés. ●

### **SAVOIR** +

● Le texte du nouveau Socle commun de connaissances, de compétences et de culture : <http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000030426718&dateTexte=&categorieLien=id>