

# Statistique et enseignements pratiques interdisciplinaires au collège

Table ronde de la journée du 16 mars 2016 du groupe enseignement de la SFdS à l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée.

**Introduction de Jean-Pierre RAOULT, professeur des Universités émérite, membre de la SFdS**

---

Je souhaite tout d'abord, pour introduire cette table ronde, appuyer la présentation faite en début de séance par Catherine Vermandele, présidente du « Groupe enseignement de la statistique » de la Société Française de Statistique, en rappelant l'existence de deux outils qui peuvent être particulièrement utiles aux enseignants de mathématiques : la rubrique<sup>1</sup>, sur le site de la SFdS, consacrée à la signalisation de congrès ou colloques touchant totalement ou partiellement à l'enseignement de la statistique et des probabilités et, dans la revue en ligne *Statistique et Enseignement*<sup>2</sup>, la chronique « Cueillettes statistiques » consacrée au recensement d'articles sur l'enseignement de la statistique et des probabilités dans diverses revues spécialisées ou « grand public ». Je suis personnellement en charge de ces outils et, en particulier pour le second, je suis volontiers preneur du signalement de tout article (ou ouvrage) qui me serait envoyé (adresse d'envoi fournie dans la chronique).

Je tiens ensuite à dire ma satisfaction devant le choix de quatre intervenants qui m'a été communiqué pour cette table ronde par Philippe Dutarte, organisateur de cette « Journée de printemps 2016 ». On y trouve en effet représentés quatre des cadres principaux lieux où s'élabore le matériel à la disposition des professeurs de collèges et lycées en matière d'enseignement de la statistique et des probabilités et où peut s'effectuer la formation, initiale ou continue, des enseignants dans ce secteur : les universités (représentées ici par Isabelle Gaudron, de l'université Paris-Nord), l'APMEP (où se déploie l'activité de Sébastien Planchenaut), les formations assurées par les inspections générale ou académiques (cadre dans lequel collabore, au titre de l'académie de Créteil, Fabienne Gléba) et les IREM (David Beylot nous présentant ici une production de l'IREM Paris-Diderot).

Cette session est par ailleurs consacrée à un thème, l'interdisciplinarité au collège, relevant à l'évidence de l'actualité alors que la réforme du collège doit intervenir à la rentrée prochaine et que celle-ci fait une large place à cette interdisciplinarité. Quelle que soit l'organisation qui se mettra en place localement à cet effet, notamment dans le cadre des EPI (Enseignements Pratiques Interdisciplinaires), nous souhaitons tous que les mathématiques y prennent toute leur place et nous savons que la statistique a un rôle central à jouer à cet égard. Les expériences déjà accumulées dans ce domaine seront précieuses, en particulier s'agissant de l'accès à des corpus de données sur lesquels faire travailler nos collégiens. À travers les exemples que nos intervenants m'ont communiqués, à partir de leurs pratiques propres, on distingue, ce qui est classique, le recours à des données « internes » (pour l'essentiel fabriquées par enquêtes dans la classe ou l'établissement) et « externes » (en gros recueillies sur des sites). Cet après-midi, ce sont les sources internes que nous verrons favorisées, et ceci correspond sans doute à un goût prononcé des enseignants pour ce qui, à leur avis, motivera le mieux les élèves ; il va ainsi

---

<sup>1</sup> [http://www.sfds.asso.fr/400-Autres\\_evenements](http://www.sfds.asso.fr/400-Autres_evenements)

<sup>2</sup> [www.statistique-et-enseignement.fr](http://www.statistique-et-enseignement.fr)

nous être présenté des cas particulièrement éloquentes à cet égard ; ces données doivent cependant être recueillies et maniées avec certaines précautions déontologiques et ceci sera peut-être l'un des aspects du débat qui pourra s'engager avec l'assistance. Les sources externes peuvent parfois paraître aux enseignants difficiles d'accès, mais leur pratique fait désormais partie, comme l'a souligné Avner Bar-Hen dans la conférence qui a précédé cette table ronde, de la formation indispensable du citoyen ; de plus elles se prêtent bien au travail avec les enseignants de disciplines telles que la biologie, la géographie ou les sciences humaines et sociales. J'espère que, sur l'un et l'autre de ces secteurs où git le matériel à l'aide duquel on peut éveiller l'intérêt des jeunes, ainsi que les acclimater avec les techniques de la statistique et la réflexion critique qui les accompagne, l'entretien avec la salle qui suivra les exposés de nos quatre invités sera riche et stimulant.

### **Témoignage d'Isabelle GAUDRON, maître de conférences à l'Université Paris 13**

---

Je suis maître de conférences à l'université Paris 13 depuis de nombreuses années et j'y ai enseigné et j'y enseigne la statistique et les probabilités dans un certain nombre de formations, qui vont de la première année de licence à la première année de Master (ex maîtrise), en passant par des interventions en préparation de l'agrégation de mathématiques. Les étudiants sont principalement des étudiants de sciences économiques, mais aussi des étudiants de mathématiques, de mathématiques appliquées à l'économie et à la finance et je suis aussi intervenue en licence d'informatique.

Je suis particulièrement intéressée en ce moment à l'utilisation de logiciels d'aide à l'apprentissage en autonomie des étudiants tels que Wims. Je sais que Wims permet de créer des exercices à tous les niveaux (collège, lycée, université), et se prête bien aux résolutions numériques d'exercices types.

Je vais plus particulièrement parler des statistiques descriptives, que j'ai enseignées en première année de licence de sciences économiques et gestion (anciennement DEUG 1), qui sont au programme désormais des collèges, en liaison avec d'autres domaines (pour moi c'était essentiellement les sciences économiques et sociales, mais cela pourra être l'histoire, la démographie, la géographie humaine, la génétique...). Je parlerai ensuite des probabilités (enseignées à partir de la seconde année de licence, en sciences économiques et en mathématiques), et de la partie qui pourrait être appréhendée en collège.

La partie statistique descriptive permet aux élèves dans un premier temps de présenter des données à l'aide de tableaux et de graphiques. Les élèves doivent aussi savoir lire ces tableaux et ces graphiques. Un point essentiel à acquérir concerne la présentation de données sous forme d'histogramme, avec des légendes claires, des échelles cohérentes et indiquées, histogrammes qui ne transmettent pas une fausse information. Le fait d'avoir des échelles cohérentes, et d'avoir des axes clairement légendés n'est toujours pas acquis en troisième année de licence. Le fait de normaliser un histogramme dont les classes n'ont pas la même amplitude non plus. Il est à remarquer que nombre d'histogrammes présentés dans des journaux grand-public sont souvent erronés, et que les quelques graphiques qui quelquefois illustrent des articles ne sont pas lisibles sans parcourir tout le texte de l'article. Viennent ensuite les paramètres de position et de dispersion permettant de résumer des données, moyenne, médiane, quartiles, intervalle inter-quartile, (variance, écart-type au lycée) qui apparaissent dans les programmes actuels de troisième<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Dans les programmes de collège en vigueur à la rentrée 2016, le seul paramètre de dispersion figurant dans les attendus en fin de troisième est l'étendue. En revanche, il est possible, notamment dans le cadre des EPI, de travailler sur d'autres caractéristiques de dispersion : « La pratique des mathématiques, en particulier les activités de recherche, amène les élèves à travailler sur des notions ou des objets mathématiques dont la maîtrise n'est pas

En probabilités, la partie dénombrement, notamment, permet d'acquérir des méthodes importantes dans la suite des études (découper un ensemble en sous-ensembles que l'on peut mieux dénombrer, comprendre ce qui se passe pour des petits nombres pour passer à un cas plus général,...). Dans ce domaine, le point de vue historique peut facilement être mis en avant : triangle de Pascal ou de Newton, qui en fait a été inventé par les chinois bien longtemps avant, premiers calculs de probabilités issus des jeux de hasard...

Voici quelques domaines (et projets) où un enseignant de mathématiques peut, me semble-t-il, se coordonner avec un enseignant d'un autre domaine (SVT, histoire-géographie, français) :

- l'évolution des taux de natalité et de mortalité, des espérances de vie, en France (et en Europe) du XVII<sup>ème</sup> à maintenant. A une époque donnée, étudier les différences entre les différentes régions de France ;
- l'évolution du sexe-ratio à la naissance. (cf le livre de Maurice Halbwachs et Alfred Sauvy « *Le point de vue du nombre* » qui présente les données recueillies par Poisson et d'autres données) ;
- répartition des groupes sanguins dans différentes régions du monde ;
- étudier l'information graphique disponible dans des articles de journaux ;
- essayer de trouver des indices statistiques permettant de distinguer des textes d'écrivains différents (compter des occurrences de mots, longueurs de phrases, nombre de verbes, nombre de mots différents,...) ;
- toujours en lien avec l'histoire, les statistiques recueillies par Feller sur le nombre de bombes tombées pendant le blitz dans le sud de Londres mettant en avant un modèle de Poisson (mais cela va au-delà du collège<sup>4</sup>).

---

**Témoignage de Fabienne GLEBA, professeure au collège De Lattre De Tassigny du Perreux-sur-Marne (académie de Créteil)**

---

Je propose de décrire quelques expériences que j'ai menées au collège ces dernières années.

En 3<sup>ème</sup> : avec l'histoire-géographie

Activité menée sur l'Indice de Développement Humain (IDH)

Travail sur le regroupement en classes, quelle amplitude ?

Utilisation du tableur (fonction nb.si ; graphiques)

Détermination des paramètres statistiques.

Interprétation des paramètres statistiques, reprise et approfondissement par le professeur d'histoire géographique.

On peut trouver un exposé de cette activité, ainsi que les données utilisées, à l'adresse suivante :

[http://www.sfds.asso.fr/367-Ressources\\_pour\\_le\\_secondaire](http://www.sfds.asso.fr/367-Ressources_pour_le_secondaire)

En 6<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> : avec le CPE et la documentaliste

Elaboration d'une enquête statistique :

- sur le bien-être des élèves au collège ;
- sur les sujets qui préoccupent les élèves (en lien avec le Comité d'Education à la Santé et à la Citoyenneté) ;

---

attendue en fin de troisième (par exemple, [...] caractéristiques de dispersion d'une série statistique autre que l'étendue, [...]); c'est aussi l'occasion d'enrichir leur culture scientifique. » (introduction des programmes de mathématiques du cycle 4 – BO spécial n° 11 du 26 novembre 2015).

<sup>4</sup> Une étude avec la loi binomiale est possible au lycée général et technologique en classe de première.

– sur le nombre de livres lus (inspirée du manuel de sixième « Hélice » aux éditions Didier), première utilisation du tableur, premiers graphiques, fractions, pourcentages en 6<sup>ème</sup>.

#### En 5<sup>ème</sup> et en 4<sup>ème</sup> : avec l'EPS

Je travaille cette année avec une collègue d'EPS passionnée de mathématiques. De façon informelle, nous échangeons sur les performances des élèves et travaillons dessus (calculs et comparaison de proportions, génération et analyse d'études statistiques en cycle basket par exemple).

#### **Témoignage de Sébastien Planchenault, professeur au collège Mondétour des Ulis (académie de Versailles), membre de l'APMEP (comité Île de France)**

---

L'APMEP en accord avec l'idée forte de construire des liens entre les disciplines au service des apprentissages. Citons à ce propos notre dernier texte d'orientation : « *La complexité du monde d'aujourd'hui, et le niveau de compétences requis pour s'y intégrer pleinement en tant que citoyen et en tant que professionnel, nous semblent nécessiter un réel "décloisonnement" des disciplines scolaires, qui, associé à un travail en équipes entre professeurs, doit permettre aux élèves de donner davantage de sens à ce qu'ils font.* »

En ce sens, la rédaction des deux premières parties des programmes en termes de « *Spécificités du cycle* » et de « *Contributions essentielles des disciplines au socle commun* » me semble une avancée significative vers un changement de paradigme. Quels domaines mathématiques autres que la statistique sont les plus enclins à répondre à ces exigences ? La statistique est utilisée dans presque tous les domaines de l'activité humaine : ingénierie, management, économie, biologie, informatique, sciences humaines, etc... et par conséquent est le domaine des mathématiques où le travail en interdisciplinarité a tout son sens. L'un de nos objectifs n'est-il pas d'analyser et de mieux comprendre le monde qui nous entoure ?

Dans les actes comment peut-on faire ? Il est vrai que cela nécessite de connaître les programmes des autres disciplines ou d'avoir des exemples de mise en œuvre pour faciliter notre travail d'enseignant. On peut trouver des idées dans les revues PLOT ou BV de l'APMEP et s'aider des pages du BO spécial n°11 du 26 novembre 2015 Cycle 4 - Croisements entre enseignements. Par la suite, je vais vous présenter quelques expérimentations de travail en interdisciplinarité en lien avec les statistiques que j'ai réalisées au sein de mon collège.

#### **« Comment améliorer mes résultats sportifs à la course à pied ? » travail effectué en interdisciplinarité en 3<sup>ème</sup> (Maths et EPS)**

Durant un cycle d'activités athlétiques (couses, sauts, lancers...) les élèves, par petits groupes, relèvent des données (temps, distances). Ces données sont ensuite utilisées pour calculer divers indicateurs (position, dispersion), des grandeurs quotients (vitesse essentiellement) ou construire des diagrammes statistiques. Ces résultats sont ensuite exploités pour répondre à des problèmes donnés en mathématiques, mais aussi utilisés en EPS pour, d'une séance à l'autre, bâtir un programme d'entraînement personnalisé et adapté en utilisant la vitesse maximale aérobie (VMA) par exemple.

#### **« Art et hasard » travail effectué en interdisciplinarité en 5<sup>ème</sup> (Maths / Arts Plastiques)**

Travail en appui sur les œuvres de François Morellet. On propose aux élèves d'effectuer un tableau avec des disques de divers couleurs dont celles-ci sont déterminées à l'aide de dés.

Nous travaillons d'abord à partir des œuvres des élèves et demandons leurs impressions. Nous collectons les données dans un tableau à double entrée. Par la suite, nous leur demandons d'aider un peintre qui veut réaliser le même travail qu'eux pour répondre à une commande, précisant qu'il a peu de moyens, ils doivent réfléchir au nombre de disques de divers couleurs que le peintre doit commander.

**« Améliorer le climat sonore de l'établissement », travail effectué en interdisciplinarité en 3<sup>ème</sup> en lien avec le CESC (Maths / SVT / EMC / Arts plastiques)**

À partir d'un constat du bruit perpétuel dans l'établissement lors des interours dans les couloirs, le CESC a proposé une journée du silence dans l'établissement et pour mesurer les impacts de celle-ci, une étude statistique sur le bruit a été réalisée par les élèves ainsi que son traitement et une autre sur les bienfaits de la journée du silence.

**« Écriture d'un roman d'aventure énigmatique » travail effectué en interdisciplinarité en 5<sup>ème</sup> (Maths / Français / Anglais / SVT / Technologie)**

Travail sur le codage en lien avec le roman *l'aiguille creuse* de Maurice Leblanc et en particulier sur la fréquence d'apparition des lettres afin de décoder un message.

**« Mini-entreprise » travail effectué en interdisciplinarité en 3<sup>ème</sup> (Maths / DP3 / Technologie)**

Étude de marché pour la mise en vente d'un nouveau produit.

**Témoignage de David BEYLOT, professeur au collège La Grange du Bois à Savigny-le-Temple (académie de Créteil) et membre de l'IREM de Paris-Diderot**

---

C'est en tant que membre du groupe «ressources TICE pour la formation et l'enseignement» de l'IREM de Paris Diderot que j'ai été contacté pour participer à cette table ronde. En effet, jusqu'en juin 2015, le groupe a travaillé sur la statistique et probabilités, plus précisément sur la situation de la « bouteille de Brousseau », et rédigé un article édité par l'IREM. Cet article est gratuitement téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/publications/IPS15008.pdf>

Conscient que ce document ne traite pas à proprement parlé d'interdisciplinarité (sauf celle entre statistique et probabilités) ni d'enseignements pratiques interdisciplinaires, il me semble cependant qu'il est intéressant d'en présenter certaines lignes :

- d'une part au vu de la place des TICE dans les enseignements, en particulier en statistique et probabilités, et donc dans les EPI qui feront intervenir ces domaines ou plus largement les mathématiques ;
- d'autre part parce que certaines questions qui se posent lorsqu'on fait intervenir les TICE en mathématiques (notamment au sujet de la tâche, de l'activité de l'élève, du déroulement) pourraient aussi se poser lors de pratiques interdisciplinaires.