

Statistique et société

Décembre 2019

Volume 7, Numéro 2

Histoires belges

Sommaire

Statistique et société

Volume 7, Numéro 2

- 7 **Éditorial**
Emmanuel DIDIER
Rédacteur en chef de Statistique et société
-
- 9 **Les probabilités et la statique dans la société belge (1772-1926)**
Jean-Jacques DROESBEKE
Université libre de Bruxelles
- 25 **Le commandeur de Nieuport et Jean-Guillaume Garnier : deux adeptes de la théorie des probabilités présentée sous forme d'un feuilleton**
Jean-Jacques DROESBEKE
Université libre de Bruxelles
- 39 **Les probabilités, la Belgique et l'Église**
Paul Mansion,
serviteur de la science et de la foi
Laurent MAZLIAK
Sorbonne Université, LPSM
- 53 **Le rêve d'Armand Julin (1865-1953), étoile de la statistique belge**
Michel ARMATTE
Centre A. Koyré
-
- 61 **Véronique Maume-Deschamps : l'agence mathématiques entreprises et la quatrième révolution industrielle**
ENTRETIENS
Véronique MAUME-DESCHAMPS
AMIES & Université Claude Bernard Lyon 1
Gilles STOLTZ
CNRS — Université Paris-Sud

Sommaire

Statistique et société

Volume 7, Numéro 2

- 71 **Les forêts aléatoires avec R**
de
Robin GENUER et Jean-Michel POGGI
(2019)
Chloé FRIGUET
Université de Bretagne-Sud, IRISA
- 75 **La recherche scientifique à l'ère des Big Data**
Cinq façons dont les Big Data nuisent à la science et comment la sauver
de
Sabina LEONELLI (2019)
Antoine ROLLAND
Université Lumière Lyon 2

Statistique et société

Magazine quadrimestriel publié par la Société Française de Statistique.

Le but de Statistique et société est de présenter, d'une manière attrayante et qui invite à la réflexion, l'utilisation pratique de la statistique dans tous les domaines de la vie. Il s'agit de montrer comment l'usage de la statistique intervient dans la société pour y jouer un rôle souvent inaperçu de transformation, et est en retour influencé par elle. Un autre dessein de Statistique et société est d'informer ses lecteurs avec un souci pédagogique à propos d'applications innovantes, de développements théoriques importants, de problèmes actuels affectant les statisticiens, et d'évolutions dans les rôles joués par les statisticiens et l'usage de statistiques dans la vie de la société.

Rédaction

Rédacteur en chef : Emmanuel Didier, CNRS, France

Rédacteurs en chef adjoints :

Thomas Amossé, CNAM, France

Jean-Jacques Droesbeke, Université libre de Bruxelles, Belgique

Chloé Friguet, Université Bretagne-Sud, France

Antoine Rolland, Université Lyon 2, France

Gilles Stoltz, Université Paris-Sud, France

Jean-Christophe Thalabard, Université Paris-Descartes, France

Catherine Vermandele, Université libre de Bruxelles, Belgique

Comité éditorial

Représentants des groupes spécialisés de la SFdS :

Ahmadou Alioum, groupe Biopharmacie et santé

Delphine Grancher, groupe Environnement et Statistique

Marthe-Aline Jutand, groupe Enseignement de la Statistique

Elisabeth Morand, groupe Enquêtes, Modèles et Applications

Alberto Pasanisi, groupe Agro-Industrie

Autres membres :

Jean-Pierre Beaud, Département de Science politique, UQAM, Canada

Corine Eyraud, Département de sociologie, Université d'Aix en Provence, France

Michael Greenacre, Department of Economics and Business, Pompeu Fabra

Université de Barcelone, Espagne

François Heinderyckx, Département des sciences de l'information, Université libre de Bruxelles, Belgique

Dirk Jacobs, Département de sociologie, Université libre de Bruxelles, Belgique

Gaël de Peretti, Insee, France

Théodore Porter, Département d'histoire, UCLA, Etats-Unis

Carla Saglietti, Insee, France

Patrick Simon, Ined, France

Design graphique

fastboil.net

ISSN 2269-0271

Éditorial



Emmanuel DIDIER

Rédacteur en chef de Statistique et Société

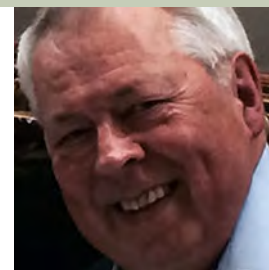
Chères lectrices, chers lecteurs,

Toutes les histoires belges ne sont pas moqueuses. Au contraire, celles que nous vous livrons dans le dossier de ce numéro montrent le grand intérêt des détours que la statistique et les probabilités ont pris dans ce pays. Jean-Jacques Droesbeke propose une longue introduction au dossier qui est aussi une histoire de la Belgique durant la période pendant laquelle les personnages évoqués dans ce numéro ont vécu et écrit. Nous publions à la suite trois communications dans l'ordre chronologique des sujets qu'elles traitent. Jean-Jacques Droesbeke, à nouveau, présente la carrière de deux personnages, le Vicomte de Nieuport et Jean-Guillaume Garnier, qui ont introduit le calcul des probabilités dans le pays au XIX^{ème} siècle. Laurent Mazliak analyse les travaux de Paul Mansion, probabiliste catholique ayant exercé au début du XX^{ème} siècle et enfin Michel Armatte s'intéresse à Armand Julin qui fut actif pendant la première moitié du XX^{ème} siècle et joua un rôle important dans l'organisation des disciplines qui nous intéressent. On le voit, un parti pris important de ce dossier a été de ne pas proposer d'article sur le personnage de Quetelet, pourtant central dans la statistique belge. Nous avons fait nôtre la phrase citée dans l'article de Michel Armatte selon laquelle « *à travers les rayons de [la] gloire [de Quetelet] on peut découvrir quelques étoiles dont l'éclat est terni par celui de l'éminent savant* » et avons donc voulu mettre en pleine lumière ce qui autrement resterait dans le clair-obscur.

Après ce dossier vient un entretien réalisé par Gilles Stoltz avec Véronique Maume-Deschamps qui porte sur son parcours et se concentre sur l'agence mathématiques-entreprises (AMIES), qu'elle dirige. Puis on trouvera deux recensions, l'une par Chloé Friguet d'un livre de Robin Genuer et Jean-Michel Poggi, ancien Président de la SFdS, sur les forêts aléatoires avec R, et l'autre par Antoine Roland d'un livre de Sabina Leonelli sur les Big Data dans le domaine des sciences du vivant.

Bonne lecture,
Emmanuel Didier

Les probabilités et la statistique dans la société belge (1772-1926)



Jean-Jacques DROESBEKE¹

Université libre de Bruxelles

TITLE

Probabilities and statistics in the Belgian society (1772-1926)

RÉSUMÉ

L'évolution d'un concept dans une société est fortement dépendante des individus qui le véhiculent et des caractéristiques de la société à laquelle ils appartiennent. Il en est ainsi pour les probabilités et la statistique. Le cas de la Belgique est analysé dans cet article, sur une période de près de 150 ans.

Mots-clés : *histoire, probabilité, statistique, Belgique.*

ABSTRACT

The evolution of a concept in a society is highly dependent on the individuals who convey it and the characteristics of the society to which they belong. This is the case for probability and statistics. The case of Belgium is analyzed in this paper, over a period of almost 150 years.

Keywords: *history, probability, statistics, Belgium.*

« *De tous les peuples de la Gaule, les Belges sont les plus braves* » proclame Jules César dans ses Commentaires sur la guerre des Gaules (Livre I). Dans le domaine des probabilités et de la statistique, les réflexions développées à partir du milieu du 18^e siècle dans les contrées belges² ne peuvent certainement pas avoir la même appréciation à tout moment.

Pour expliciter cela, il est indispensable de présenter brièvement l'évolution de cette société et la manière dont cette dernière a pris connaissance de ces disciplines. C'est l'objectif de cette contribution.

1. La Belgique autrichienne

Au tout début du dix-huitième siècle, Charles II, roi d'Espagne et souverain des Pays-Bas, désigne, par testament, le duc Philippe d'Anjou, petit-fils de Louis XIV, comme nouveau roi d'Espagne, au détriment de la branche impériale des Habsbourg. Une guerre de succession se déclenche en 1701. Une grande alliance composée du Saint Empire romain germanique, de l'Angleterre et de la République des Provinces-Unies (les Pays-Bas du Nord) s'oppose aux visées de la France qui occupe les anciens Pays-Bas espagnols. Elle dure jusqu'en 1714 et se termine par les traités d'Utrecht et ensuite de Rastatt ; ceux-ci transforment les contrées concernées en une zone tampon dirigée par les Habsbourg d'Autriche et située entre la France, au sud, et les Provinces Unies, au nord. On la qualifie de *Pays-Bas autrichiens*.

Ils constituent une région d'Europe composée de neuf entités ayant un statut propre. Seuls des liens dynastiques relient ces entités à la maison princière. Le prince est duc de Brabant, de Limbourg, de Luxembourg et de Gueldre, comte de Flandre, de Hainaut et de Namur, seigneur de Tournai et de Malines. Il entretient à Bruxelles, capitale de cette région, une administration centrale. Son représentant porte le titre de *gouverneur général* ; ce dernier possède lui-même une cour et accrédite les diplomates. Il est accompagné par un *ministre plénipotentiaire*.

1. jjdroesb@ulb.ac.be

2. Pour simplifier l'exposé, nous regroupons sous les expressions Belgique ou contrées belges les territoires qui constitueront, avec la Principauté de Liège et quelques autres entités, la Belgique actuelle à partir de 1830.

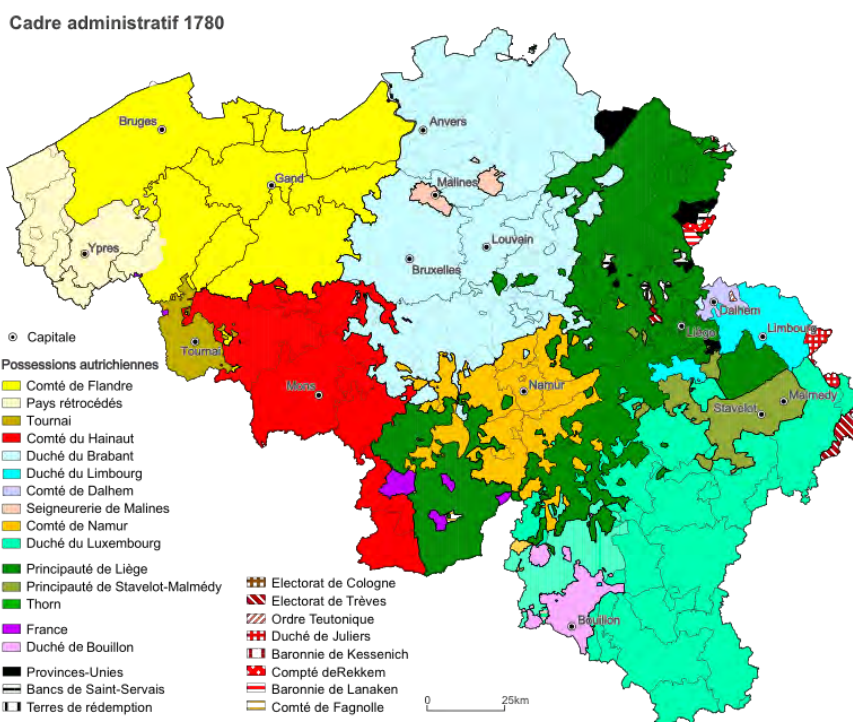


Figure 1 – Les Pays-Bas autrichiens (1713-1789) – (©)³

Remarquons que les territoires concernés sont coupés pratiquement en deux parties séparées par la Principauté de Liège, la Principauté de Stavelot-Malmédy et quelques autres entités qui rejoindront plus tard les neuf contrées belges pour former une Belgique plus proche de celle connue actuellement (voir figure 1).

Le prince qui les dirige s'appelle Charles VI. Il n'est pas un grand empereur. Sa sœur, l'archiduchesse Marie-Elisabeth (1680-1741), est une gouverneure générale de peu d'envergure, entourée de personnages peu qualifiés. De plus, à l'époque, le niveau intellectuel n'est pas florissant dans ces régions. Celui des individus « moyens » était souvent médiocre, la vie quotidienne présente un aspect très provincial. Une noblesse traditionaliste et un clergé enrichi par des legs et donations multiples exercent leur contrôle sur une population très pieuse et une bourgeoisie essentiellement conservatrice. Au moment où Charles VI décède, en 1740, à l'âge de 55 ans, Voltaire est à Bruxelles. Dans une lettre qu'il adresse le 1^{er} avril à Monsieur de Formont, il écrit⁴ :

*« Pour la triste ville où je suis,
C'est le séjour de l'ignorance,
De la pesanteur, des ennuis,
De la stupide indifférence ;
Un vrai pays d'obéissance,
Privé d'esprit, rempli de foi ».*

Même si on sait que Voltaire est parfois excessif, ce jugement est assez révélateur.

Qu'en est-il des activités scientifiques à cette époque, et plus particulièrement des mathématiques ? La seule université située dans les contrées belges est celle de Louvain ; on n'y enseigne pas ces disciplines. D'ailleurs, les mathématiciens ne sont pas légions dans ces régions en cette première moitié du 18^e siècle. On peut citer le Montois Jacques-François Le Poivre (1652-1710) qui publie à Paris, en 1704, un *Traité des sections du cylindre et du cône, considérées dans le Solide et dans le Plan, avec des Démonstrations simples et nouvelles*. Un autre est l'Abbé Poignard (1653-1714) ; il s'intéresse aux carrés magiques. Mentionnons

3. Carte réalisée par Quentin Rombaux à partir de l'Atlas de Belgique (Marissal *et al.*, 2007).

4. Voltaire (1831), p. 60.

encore Jean-François Le Ratz de Lanthénée (1679-1750), un mathématicien thudinien « qui simplifia l'exposé des éléments d'Euclide au détriment de la rigueur »⁵. Mais personne, dans ces contrées, ne montre explicitement un intérêt à la probabilité.

Et pourtant, ce sujet a déjà passionné du monde dans les pays voisins ! Depuis Aristote, le probable s'est développé d'un point de vue philosophique. À partir du 17^e siècle, les jeux de dés et le lancement de pièces de monnaie ont engendré une approche plus quantitative qui a permis de répandre l'usage de l'espérance mathématique, avec, notamment, les écrits de Huygens (1657) et Pascal (1665). Le début du 18^e siècle a vu la probabilité construire ses lois et quantifier des « raisons de croire » et des « degrés de certitude » dans divers domaines, à travers les écrits de Leibniz (1705), Montmort (1708), de Moivre (1712 et 1718), Arbuthnot (1710) ou encore Jacques Bernoulli (1713). Mais dans les contrées belges, on ne parle pas de tout cela.

À la mort de Charles VI, sa fille Marie-Thérèse est désignée pour lui succéder. Une nouvelle guerre de succession se déclare au cours de laquelle les Français occupent les Pays-Bas autrichiens, entre le printemps 1745 et janvier 1749. Le traité d'Aix-la-Chapelle, signé en 1748, les redonne cependant à l'Autriche et une période de paix s'installe jusqu'après la mort de l'impératrice, survenue en 1780, à l'âge de 63 ans. Elle est caractérisée par un essor démographique et un développement économique réel. Un nouveau gouverneur est désigné : Charles de Lorraine, beau-frère de Marie-Thérèse, dont l'action sera bénéfique jusqu'à sa mort, survenue également en 1780.

2. La création d'une Académie en 1772

« *Le dix-huitième siècle est celui de l'efflorescence des Académies* », écrit Hervé Hasquin⁶, en 2009. L'Europe voit l'éclosion de nombreuses sociétés savantes et érudites sur le modèle de l'Académie française et de l'Académie des Sciences fondées à Paris en 1635 et en 1666 respectivement. Les pays les plus actifs en la matière sont l'Italie, la France et l'Espagne. Le Danemark, l'Ecosse, la Prusse, la Russie et la Suède participent aussi au mouvement. Mais curieusement, l'empire austro-hongrois échappe à cette règle. Cette carence est rectifiée par la création d'une nouvelle académie à Bruxelles, capitale des Pays-Bas autrichiens, en 1772.

Depuis que les Français ont quitté les contrées belges, en 1749, deux ministres plénipotentiaires de qualité se sont succédés auprès de Charles de Lorraine : le marquis italien Antoniotto di Botta Adorno, jusqu'en 1753, et ensuite le comte autrichien Charles de Cobenzl (1712-1770). Ce dernier constate qu'à l'université de Louvain, on n'enseigne ni les mathématiques, ni la physique, ni l'histoire, ni la littérature. Cobenzl prend une initiative qu'il partage avec Jean-Daniel Schoepflin (1694-1771), membre des diplomates de l'Université de Strasbourg. Il s'agit de fonder à Bruxelles une académie pour « favoriser l'étude de l'histoire ecclésiastique, civile et naturelle de ces pays, ainsi que des arts et des sciences »⁷. Il s'agit surtout de tenter d'insuffler « un peu de dynamisme et d'esprit créatif à l'Université de Louvain »⁸. Ce projet reçoit le soutien de Charles de Lorraine et aussi celui d'un haut-fonctionnaire, Patrice-François de Nény (1716-1784), commissaire royal de cette université depuis 1754. Il se traduit d'abord par la création d'une *Société littéraire*, le 12 janvier 1769, qui se transforme en *Académie impériale et royale des Sciences et Belles Lettres de Bruxelles*, le 16 décembre 1772. Le Conseiller d'État Joseph-Ambroise de Crumpipen (1737-1809) en prend la présidence et, dans la foulée, la Bibliothèque royale, devenue publique, est assignée à l'Académie pour ses réunions. Cette institution y tient sa première séance le 13 avril 1773.

Les quelques membres de cette société se répartissent en deux classes, l'une de physique, consacrée aux sciences de la nature, et l'autre à l'histoire. Cette académie fonctionne selon les modalités courantes à l'époque. Lors de chaque réunion, des conférences donnent lieu à discussion et produisent souvent des mémoires destinés à diffuser leur contenu.

La Belgique autrichienne vient de se doter d'un moyen de discussion et de diffusion, certes encore très modeste. Elle va progressivement se passionner pour les collections de type scientifique et les cabinets de curiosités, s'inspirant de ce qui se passe en France. Le plus beau de tous ces cabinets appartient à

5. Godeaux (1975), p. 37.

6. Hasquin (2009), p. 6.

7. Felix (1987), p. 418.

8. *Ibidem*.

Charles de Lorraine. L'intérêt de ce dernier pour les sciences et les techniques est encouragé par Cobenzl et Nény. À eux trois, ils constituent des bibliothèques de référence remarquées. Mais les contraintes financières imposées par Vienne limitent les projets. La « recherche fondamentale » est pratiquement inexistante malgré les idées propagées par les Lumières, l'impératrice Marie-Thérèse est poussée par son entourage à « *subordonner autant que possible les études agréables aux sciences utiles* »⁹. Les travaux de l'Académie se développent pour la plupart dans cette direction. Curieusement, la médecine n'y trouve pas sa place alors que l'inoculation de la variole est un problème qui tracasse le pouvoir autrichien. Il faut se rendre à l'évidence : si des réflexions d'ordre mathématique sont parfois présentes dans les publications de l'Académie, celles sur les probabilités n'en font pas partie ; et de statistique, il n'en est question que de façon purement parcellaire.

Pendant ce temps-là, principalement en France, une période de questionnements et de doutes s'est installée à propos de la probabilité. Il y a d'abord le problème posé à Montmort par Nicolas Bernoulli en 1713 et repris par Daniel Bernoulli en 1738 qu'on appelle le *paradoxe de Saint Petersburg*. Ensuite, l'article *Croix ou Pile* proposé par d'Alembert, en 1755, exprime ses doutes sur la manière de calculer la probabilité d'événements engendrés par ce jeu. Mentionnons aussi ses autres articles publiés en 1761 dans le deuxième tome des *Opuscules mathématiques : Réflexions sur le calcul des probabilités et Sur l'application du calcul des probabilités à l'inoculation de la petite vérole*. C'est par l'évocation de ces travaux que le calcul des probabilités apparaît dans le paysage belge. Celui qui s'en charge est un personnage haut en couleurs, Charles-François le Preud'homme d'Hailly, vicomte de Nieuport (1746-1827)¹⁰. Devenu Commandeur de l'Ordre de Malte en 1768, il se rend souvent à Paris où il fréquente d'Alembert, Condorcet... et rejoint Bruxelles en 1775 pour représenter l'Ordre auprès de la « Cour ». C'est à partir de ce moment qu'il sera connu sous le nom de Commandeur de Nieuport.

Les premiers écrits mathématiques de Nieuport datent de 1777, année de sa désignation comme membre de la nouvelle Académie. Il rejoint dans cette assemblée un autre mathématicien, Rombaut Bournons (1731-1788), élu en 1776, avec qui il collaborera pour gérer les travaux de l'Académie consacrés aux mathématiques. En 1783, Bournons lit un *Mémoire sur le calcul des probabilités* devant l'Académie, qui ne l'a pas publié. On ne sait donc pas ce qu'il contient. C'est pourtant lui qui est le premier, en Belgique, à avoir parlé du calcul des probabilités devant cette nouvelle académie pour susciter des discussions à son sujet. Mais ce n'est qu'un feu de paille et les événements politiques des années qui suivent perturbent fortement les discussions d'ordre scientifique dans les contrées belges.

3. Vers une période de turbulence

Lorsque l'impératrice Marie-Thérèse meurt, en 1780, son fils aîné, Joseph II, lui succède ; il est âgé de 39 ans. Despote éclairé, il consolide le système éducatif dans tout l'empire. Il équilibre le budget de l'État, réorganise l'armée, ordonne l'abolition du servage. Par l'édit de tolérance qu'il promulgue en 1781, il établit l'égalité religieuse devant la loi. L'émancipation des juifs donne un nouvel élan à la vie culturelle. Mais il va trop loin aux yeux de l'Église catholique, quand il instaure des séminaires généraux, prive les évêques de leur autorité, limite leurs relations avec le pape et dissout de très nombreux monastères contemplatifs. Toutes ces réformes entraînent des oppositions dès 1787. Les unes émanent des conservateurs furieux de perdre leurs privilèges, les statistes, soutenus notamment par la noblesse, l'Église, l'université de Louvain, les paysans et disposant de moyens financiers importants. Les autres, partisans de l'avocat bruxellois Vonck, veulent appliquer les idées libérales des Lumières et favoriser l'essor de la bourgeoisie intellectuelle. Ensemble, ils provoquent¹¹, en 1789, la défaite des Autrichiens et la conséquence principale de cette *révolution brabançonne* est la création, le 11 janvier 1790, des *Etats Belges Unis*. Ils sont rejoints par les libéraux liégeois qui se sont élevés en 1789 contre le Prince-Évêque de la Principauté dans un mouvement plus proche de la Révolution française.

L'Ancien Régime cède la place à une Europe en plein bouleversement. Il se fondait essentiellement sur une économie agraire, dirigée par la noblesse et l'Église, combinée à une organisation commerciale capitaliste et un artisanat fort répandu. À côté de ces deux premières classes privilégiées, se développe

9. Felix (1987), p. 420.

10. Voir le deuxième article de Jean-Jacques Droesbeke dans ce numéro.

11. Adoptant un drapeau rouge (Hainaut), noir et jaune (Brabant et Flandre) dont les couleurs seront reprises en 1830.

une bourgeoisie de plus en plus importante en nombre qui revendique une reconnaissance politique non compatible avec les structures féodales et cléricales du passé. La Révolution brabançonne se déclenche dans ce contexte mais c'est surtout la Révolution française qui modifie le paysage des contrées belges et de la Principauté de Liège.

Les Autrichiens expulsés par les révolutionnaires reviennent en 1791 à Bruxelles en raison de dissensions parmi ces derniers, les statistes ayant expulsé les partisans de Vonck après leur victoire¹². Ils sont à nouveau chassés en 1792, cette fois par les Français, reviennent en 1793 pour quitter définitivement les contrées belges le 21 mai 1794, remplacés à nouveau par les Français qui vont occuper ces contrées pendant près de vingt ans. Les contrées belges sont soumises à de nombreuses exactions pendant les années 1792-1795, traumatisant un grand nombre de leurs habitants¹³. Les idées révolutionnaires font cependant leur chemin. C'est ainsi que des clubs jacobins voient le jour dans une série de grandes villes, Bruxelles en tête.

Cette période chahutée n'est certainement pas propice au développement des sciences, en général, des probabilités et de la statistique en particulier. La France va offrir, à partir de 1795, aux intellectuels qui habitent dans ces contrées la possibilité de creuser les deux domaines auxquels elle porte un intérêt certain, celui des probabilités et celui de la statistique.

4. La Belgique française

Le 26 octobre 1795 (4 brumaire de l'an IV), la première République française est instaurée. Elle sera dirigée jusqu'au 9 novembre 1799 (18 brumaire an VIII) — date du coup d'état qui entraîne la formation du Consulat — par un « directoire » composé de cinq directeurs « pour éviter la tyrannie ». Ce jour-là, la France annexe les Pays-Bas autrichiens, les principautés de Liège et de Stavelot, ainsi que le duché de Bouillon. Une nouvelle division des contrées belges est décidée. Elle comporte neuf départements : les Deux-Nèthes, la Dyle, l'Escaut, les Forêts, le Jemappes, la Lys, la Meuse-Inférieure, l'Ourt(h)e et la Sambre-et-Meuse (voir figure 2)¹⁴.

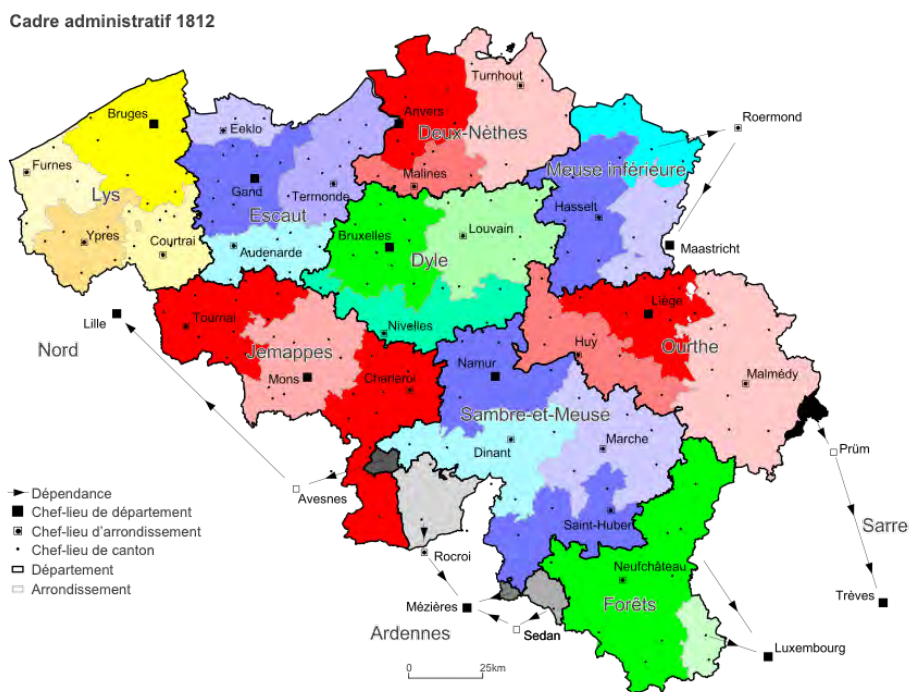


Figure 2 – Les neuf départements belges - (©)¹⁵

12. Les libéraux se souviendront en 1830 de la haine des ecclésiastiques à l'égard des Lumières (voir plus loin).

13. Voir, par exemple, Nève (1927), p. 11 et suivantes.

14. La mention « dépendance » signifie que certains territoires sont attachés à des villes extérieures.

15. Carte réalisée par Quentin Rombaux à partir de l'Atlas de Belgique (Marissal et al., 2007).

À partir du 6 décembre 1796, toutes les lois françaises sont applicables en Belgique, mais elles seront souvent appliquées avec du retard. Certaines d'entre elles provoquent des rébellions. La situation évolue toutefois rapidement en ce changement de siècle : le 9 novembre 1799, Napoléon Bonaparte s'installe au pouvoir.

Que peut-on dire de l'usage de la statistique dans ces départements pendant la période napoléonienne qui s'ouvre ? Le *Bureau de statistique* né à Paris au début du 19^e siècle a pour ambition de créer de « grands mémoires statistiques ». Animé au départ par Jean-Antoine Chaptal (1756-1832), ce bureau est ensuite dirigé par Jean-Baptiste Nompère de Champagny (1756-1834) puis Charles Coquebert de Montbret (1755-1831). Il recourt à l'aide des préfets pour obtenir des informations statistiques. Mais les réalisations des enquêtes qu'ils mènent sont très inégales. Malgré la ferveur marquée pour ce genre de démarches propre aux dernières années de l'Empire, il leur manque souvent une grande qualité : la fiabilité. C'est tout particulièrement vrai dans les départements belges. Des annotations très critiques émaillent les travaux réalisés dans ces contrées : « *fort peu satisfaisant..., assez imparfait..., très incomplet..., à refaire !* ». La bonne volonté des préfets qui s'adressent aux maires pour obtenir des informations statistiques compense rarement la médiocrité du personnel concerné¹⁶.

Certains préfets sont cependant motivés. C'est le cas pour Guillaume Charles Faipoult de Maisoncelle (1752-1817) dont l'activité à Gand, chef-lieu du département de l'Escaut, est digne d'intérêt. C'est dans cette ville qu'un événement important avait eu lieu quelques années plus tôt, le 22 février 1796. Un garçon naît dans la famille du quincailler installé au Korenmarkt, dans le centre de la ville. On le prénomme Lambert, comme son parrain, mais tout le monde utilisera vite son second prénom : Adolphe. Il fait des études primaires dans un pensionnat de Gand et se montre bon élève. La modification du système éducatif décidée par Napoléon est marquée par l'instauration de l'*Université impériale* en 1806, chargée de gérer l'enseignement public dans tout l'empire. Elle entraîne la création du Lycée de Gand, mis en place le 1^{er} mai 1808. Tout cela tombe à point nommé pour le jeune Adolphe qui y entre en 1809. Il profite d'une bourse octroyée par le gouvernement car, comme la plupart des élèves admis au Lycée de Gand, il est gantois ou résident dans le département et fils « de fonctionnaire, de commerçant aisé, de peintre ou bien orphelin doué sorti du peuple »¹⁷. Le jeune adolescent recueille de plus en plus de louanges. Son travail est « très soutenu et ses progrès très sensibles », sa conduite est « exemplaire », son caractère « très doux et très docile »¹⁸. Bref, « cet élève est un des meilleurs du Lycée ».

Adolphe Quetelet achève brillamment ses études secondaires en été 1813. Comme la situation financière de sa famille n'est pas florissante, il est contraint de chercher rapidement un emploi et devient enseignant à Audenarde, petite ville située à une vingtaine de kilomètres au sud de Gand. Il y enseigne le dessin, les mathématiques et la grammaire pendant un an, avant de revenir à Gand travailler dans un atelier de peinture.

Pendant ce temps, l'Europe est en ébullition. Les troupes de Napoléon I^{er} sont défaites à Leipzig, en octobre 1813. Les contrées belges sont envahies par les troupes coalisées (on parle du régime des cosaques), et la vie de tous les jours est difficile. Le Lycée impérial où Quetelet a achevé ses études secondaires devient « collège royal » et certains enseignants le quittent. Il faut en trouver de nouveaux ! Quetelet n'hésite pas à saisir l'opportunité qui lui est offerte de revenir dans l'établissement où il a fait ses études : il y est nommé professeur de mathématiques le jour de son dix-neuvième anniversaire. Quatre mois plus tard, la bataille de Waterloo bouleverse une nouvelle fois sa région et sa vie. La Belgique va devenir hollandaise.

Qu'en est-il des probabilités dans la Belgique française ? Pendant que Quetelet grandit et suit des études (essentiellement littéraires) à Gand, Nieupoort passe son temps à Bruxelles à écrire des mémoires en mathématiques¹⁹ qui ne peuvent pas être publiés par l'Académie car elle a été supprimée par les Français (elle tient sa dernière séance le 21 mai 1794). De plus, les privilèges (financiers) dont il bénéficiait en tant que Commandeur de l'Ordre de Malte ont aussi été supprimés par les « envahisseurs », ce qui fait deviner l'estime qu'il a pour ces derniers.

16. « Le général Lagrange, en mission en 1803 dans les départements réunis, avait déjà noté que si les mairies sont occupées partout par des hommes nuls, c'est parce qu'il est impossible de trouver mieux » (cité par Viré, 1980, p. 30).

17. Deneckere (1953), p. 41.

18. Extrait du premier rapport qu'il reçoit le premier janvier 1812, aimablement communiqué par M. de Launois, descendant de Quetelet.

19. Voir le deuxième article de Jean-Jacques Droesbeke dans ce numéro.

Nieupoort s'adonne à l'écriture de mémoires, essentiellement consacrés aux mathématiques. Il se souvient aussi des rencontres avec d'Alembert et de ses doutes sur le calcul des probabilités. Cela le pousse à écrire à partir de 1807 un feuilleton consacré à ce sujet dans *L'Esprit des Journaux (français et étrangers)*, un des recueils littéraires et historiques les plus importants de la période s'étalant de 1772 à 1814. C'est une pratique courante à l'époque. Il reprendra les sept épisodes de ce feuilleton dans un ouvrage qui sera publié en 1818, intitulé *Un peu de tout ou amusements d'un sexagénaire, depuis 1807 jusqu'en 1816*²⁰.

5. La Belgique hollandaise

Suite à la défaite de Napoléon à Leipzig, le Congrès de Vienne se déroule du 18 septembre 1814 au 9 juin 1815. Il offre les départements belges à la Hollande pour former le *Royaume Uni des Pays-Bas* dirigé par le roi Guillaume I^{er}. Les Pays-Bas du Nord sont moins peuplés que ceux du Sud. Les premiers sont majoritairement protestants, les seconds catholiques. Les économies ne sont pas comparables, celle du Sud étant plus développée. Guillaume I^{er} doit gérer des sensibilités différentes. Il reçoit le soutien d'un homme de grande qualité, Antoine Falck, qui, dans le cadre de ses fonctions de ministre de l'Instruction Publique, prend deux décisions importantes pour les Pays-Bas méridionaux : rétablir l'Académie de Bruxelles en 1816 et créer, l'année suivante, trois universités, à Gand, Liège et Louvain²¹.

L'Académie royale des Sciences et des Belles-Lettres de Bruxelles doit permettre de relancer les activités scientifiques au sein des contrées belges. Nieupoort en devient le directeur enthousiaste²². Par ailleurs, à Gand, la nouvelle université a besoin de professeurs. Les autorités se tournent vers l'Allemagne et la France pour en recruter. Elles confient un poste de professeur de mathématiques à un Français, Jean-Guillaume Garnier (1766-1840), dont nous retiendrons ici deux actions particulières. La première consiste à persuader Quetelet de réaliser une thèse de mathématiques sous sa direction entre 1817 et 1819. La seconde est de publier un certain nombre d'écrits dont un, consacré à la probabilité, prend également la forme d'un feuilleton dans une nouvelle revue périodique intitulée les *Annales Belges des Sciences, Arts et Littératures*²³. Cela lui permet de devenir membre de l'Académie de Bruxelles en 1818.

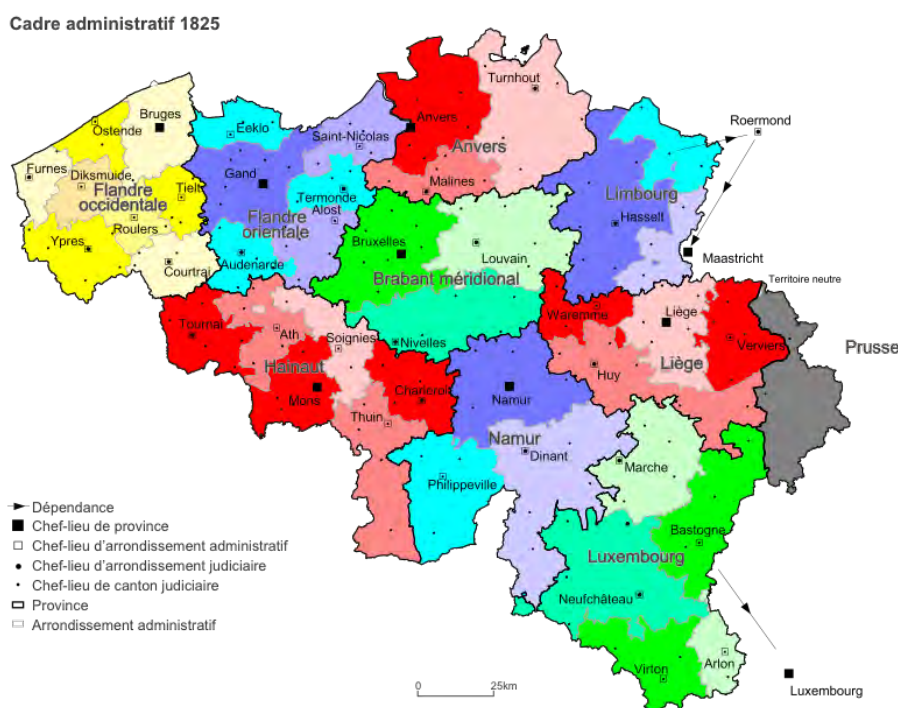


Figure 3 – Les Pays-Bas méridionaux (1815-1830) - (©)²⁴

20. *Ibidem*.

21. L'ancienne université de Louvain avait été supprimée sous le Directoire, en 1797.

22. *Ibidem*.

23. *Ibidem*.

24. Carte réalisée par Quentin Rombaux à partir de l'Atlas de Belgique (Marissal et al., 2007).

Les cartes représentant les anciens départements belges changent une nouvelle fois d'aspect (voir la figure 3)²⁵. Le désir de rattrapper le temps perdu s'empare de leur population et de leurs dirigeants. Quetelet devient un des animateurs essentiels de ce mouvement. Détenteur d'un doctorat en mathématiques en 1819, il quitte Gand pour enseigner cette discipline à Bruxelles. Ses relations avec Garnier et Nieuport lui permettent de devenir lui aussi membre de l'Académie en 1820. Celles qu'il noue avec le ministre Falck ont deux conséquences particulièrement intéressantes : la création de cours publics pour adultes au Musée de Bruxelles — où il donnera des cours d'histoire des sciences, de physique, d'astronomie mais aussi de probabilités — et le projet de créer un observatoire à Bruxelles.

Quetelet joue un rôle essentiel dans la diffusion du calcul des probabilités et de la statistique dans son pays grâce, notamment, à un voyage qu'il effectue à Paris à la fin 1823, au cours duquel il côtoie de nombreux scientifiques de premier plan (Arago, Fourier, Lacroix, Laplace, Poisson...).



Figure 4 – Adolphe Quetelet (peint par Navez en 1852)

Qu'en est-il de la statistique dans les contrées belges en ce début de la période hollandaise ? Lorsque ces dernières sont données à Guillaume I^{er}, la méthodologie statistique en tant que recherche d'information est dans un état peu brillant, nous l'avons déjà dit. Les bouleversements politiques, sociaux, culturels et éducatifs permettent à quelques hommes-clés de la nouvelle structure politique de prendre conscience des lacunes existantes et de proposer de relever un niveau bien bas.

Le premier à tenter de réaliser des études d'ordre statistique au sein des Pays-Bas méridionaux est le baron Charles-Louis Guillaume-Joseph de Keerbergh de Kessel (1768-1841). De 1817 à 1819, il est gouverneur de la province de Flandre-Orientale (auparavant département de l'Escaut) ; son palais se trouve à Gand. Il y crée une *Société de statistique de la Flandre orientale*, chargée de produire des statistiques concernant cette province. Il publie en 1819 un *Essai sur l'Indigence dans la Flandre Orientale*. « *Diminuer le nombre des indigents en les mettant, autant que possible, dans la position de pouvoir et de devoir subvenir à leurs propres besoins* »²⁶, telle est l'idée qu'il s'agit de réaliser.

25. La mention « dépendance » signifie encore que certains territoires sont attachés à des villes extérieures.

26. Quetelet (1866), p. 736.

Les travaux statistiques de Keverberg ne sont malheureusement pas à la hauteur des ambitions annoncées. Comme le dira plus tard Quetelet²⁷ :

« Le plan qu'il avait conçu était trop vaste pour pouvoir être exécuté avantageusement : il exigeait le concours d'un trop grand nombre d'hommes pour qu'ils pussent être également à la hauteur de leur mission. C'est ordinairement là l'écueil des commissions administratives. Il semble que le zèle et le désir de bien faire soient en raison inverse du nombre des individus qui sont appelés à exécuter un grand travail. Chacun fait porter sur son voisin le peu de responsabilité dont il est chargé, et il se trouve, en définitive, que la charge ne porte sur rien ».

Quetelet est devenu un intime du ministre Falk. Il lui a certainement fait lire son premier article statistique *Sur la courbe des naissances* publié en 1825 dans le premier numéro d'une revue qu'il vient de créer avec Garnier, intitulée *Correspondance mathématique et physique*. Quand le gouvernement des Pays-Bas décide de créer, en 1826, une Commission de Statistique du Royaume présidée par le ministre de l'Intérieur, il est consulté à propos de sa composition²⁸ et des commissions provinciales qu'elle chapeaute. Celles-ci sont composées de fonctionnaires publics et de certains hommes de science. Quetelet fait partie de celle constituée pour le Brabant méridional, ce qui lui permet de mesurer le caractère déplorable du fonctionnement de ces commissions, qu'il évoquera plus tard dans ses écrits²⁹.

Quetelet utilise ses nouveaux contacts parisiens pour améliorer les choses. Un premier *Mémoire sur les lois des naissances et de la mortalité à Bruxelles* paraît en 1826, et un second mémoire, intitulé *Recherches sur la population, les naissances, les décès, les prisons, les dépôts de mendicité dans le royaume des Pays Bas*, suit en 1827, publiés tous les deux dans les *Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences et Belles Lettres de Bruxelles*, volume III et IV. Mentionnons aussi un article paru dans le tome 2 de la *Correspondance mathématique et physique*, en 1826, intitulé *Statistique. A Monsieur Villermé* en hommage à ce médecin français rencontré à Paris à l'initiative de Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830). Ces deux hommes lui ont montré tout l'intérêt de la statistique.

Quetelet n'est pas en reste avec les probabilités. En 1828, il publie *Instructions populaires sur le calcul des probabilités* qui permettra une diffusion rapide de cette discipline dans le royaume, mais aussi à l'étranger. Les *Instructions populaires* comptent dix-neuf leçons, chacune suivie d'un questionnaire insistant sur les idées essentielles dont il faut se souvenir avant de poursuivre la lecture de l'ouvrage. En douze leçons, Quetelet présente les bases du calcul des probabilités. Il aborde ensuite la théorie des moyennes — qui va tant représenter pour lui — en faisant un emprunt déclaré à un *Mémoire sur les résultats moyens déduits d'un grand nombre d'observations* de Fourier, publié en 1826. Enfin, il considère l'usage des probabilités dans l'étude des tables de mortalité, de la vie probable et de la vie moyenne, des assurances et des rentes viagères, de la valeur des faits, des traditions et des témoignages, des jugements des tribunaux et des décisions aux élections. Quetelet conclut son ouvrage en ces termes (pages 232-233) :

« Ainsi l'on a vu le calcul des probabilités qui a pris naissance depuis moins de deux siècles, et qui avait essayé ses forces naissantes en montrant la vraie théorie qui doit régler les jeux de toute espèce, faire tout à coup une excursion dans le domaine des sciences naturelles pour indiquer les lois des naissances et de la mortalité, dans celui des sciences historiques pour apprécier la valeur des faits et des traditions, dans le sanctuaire de Thémis pour régler la composition des tribunaux ou pour donner la mesure de la bonté des jugements ; on l'a vu depuis sous différents noms s'emparer de la tribune et régler les élections, ou énumérer les richesses et les besoins des peuples par des nombres auxquels nulle éloquence humaine ne pourrait résister. Tout ce qui peut être exprimé numériquement devient de son ressort ; plus les sciences se perfectionnent, plus elles tendent à rentrer dans son domaine, qui est une espèce de centre vers lequel elles viennent converger. On pourrait même, comme je l'ai déjà fait observer ailleurs, juger du degré de perfection auquel une science est parvenue par la facilité plus ou moins grande avec laquelle elle se laisse aborder par le calcul, ce qui s'accorde avec ce mot ancien qui se confirme de jour en jour : mundum numeri regunt ».

27. *Ibidem*, p. 737.

28. C'est Quetelet qui recommande la nomination d'Edouard Smits (1789-1852) au poste de secrétaire de cette commission. Il rédigera avec lui un certain nombre de travaux statistiques au cours des années qui suivent.

29. Quetelet (1866), p. 543 et 544.

Cette fois-ci, la société belge a tout ce qu'il faut pour être au courant du contenu des deux disciplines qui nous concernent ici. Quetelet va les cultiver, même si en 1828, il se lance dans une nouvelle aventure lorsqu'il est nommé par un arrêté royal, le 9 janvier 1828, « astronome près l'Observatoire³⁰ [de Bruxelles] sous condition de se consacrer exclusivement à cette institution », ce qui l'oblige à renoncer à son poste dans l'enseignement secondaire à Bruxelles.

Les années 1828 à 1830 sont des années propices aux initiatives diverses. Parmi celles-ci, relevons la volonté du gouvernement d'organiser un recensement de la population. Mais c'est aussi une période de mobilisation sociale et politique au sein des Pays-Bas méridionaux. Les jeunes libéraux se structurent dans une opposition au régime de plus en plus visible. Une insurrection se déclenche à la fin août 1830 et de violents affrontements avec l'armée de Guillaume I^{er} se déroulent durant la dernière semaine de septembre. Le processus se termine dans la première quinzaine d'octobre avec la victoire de la prise de pouvoir bruxelloise³¹.

Pendant cette période, Quetelet prend le temps de parcourir les pays voisins pour acheter les instruments qu'il mettra dans « son » observatoire quand il sera érigé. Il se trouve en Italie au moment où la révolution belge éclate, prélude à un nouveau changement de régime.

6. La Belgique indépendante

À partir du 4 novembre 1830, l'Europe négocie à Londres l'avenir de la Belgique. Le comité central belge qui s'est constitué à Bruxelles délègue un de ses membres les plus diplomates, l'avocat Sylvain Van de Weyer (1802-1874). « *Coaché par Talleyrand, il ne tarde pas à se comporter en diplomate expérimenté. On lui fait très clairement comprendre jusqu'où il peut aller* »³². Guillaume I^{er} veut conserver les territoires belges mais ne laisse pas beaucoup d'initiative à son représentant, Antoine Falck — le protecteur de Quetelet — devenu ambassadeur néerlandais à Londres. La France, mais surtout l'Angleterre par la voix de Arthur Wellesley, duc de Wellington (1769-1852), optent pour la paix et l'indépendance de la Belgique. Les négociations ne seront cependant totalement terminées que neuf ans plus tard, avec la carte « définitive » du nouvel État (voir la figure 5).

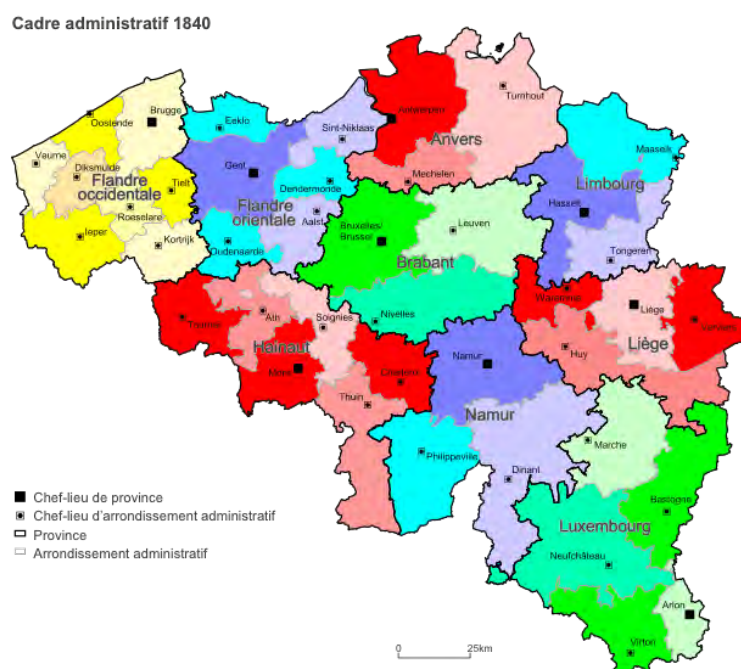


Figure 5 – La Belgique indépendante- (©)³³

30. Observatoire qui n'est pas encore construit en 1828 !

31. Witte (2017), pp. 44-45.

32. *Ibidem*, p. 79.

33. Carte réalisée par Quentin Rombaux à partir de l'Atlas de Belgique (Marissal *et al.*, 2007).

Quetelet est amené à jouer un rôle essentiel dans la façon dont le pouvoir politique et la société du jeune État organisent les développements scientifiques, dont les probabilités et la statistique, et l'enseignement supérieur. Les premières années de ce jeune pays voient s'affronter, pacifiquement mais fermement, les catholiques et les libéraux. Un des effets de ces confrontations est certainement la création en 1834, de l'*Université libre de Belgique*³⁴, à Bruxelles, en réaction à la création par l'épiscopat d'une *Université catholique à Malines*³⁵. Un souverain est donné à la Belgique nouvelle en la personne de Léopold Georges Christian Frédéric de Saxe-Cobourg et Gotha (1790-1865).

Il serait trop long de détailler ici toutes les caractéristiques du développement de la société belge et de sa sensibilité à l'égard de la probabilité et de la statistique pendant le reste du 19^e siècle et le début du siècle suivant. Mentionnons-en seulement quelques points forts.

1. Sous l'impulsion de Quetelet et de Smits — l'ancien secrétaire de la *Commission de Statistique du Royaume des Pays-Bas* — les études statistiques se multiplient³⁶, à commencer par l'analyse du recensement réalisé à la fin de l'époque hollandaise. Les moyens de diffusion utilisés principalement sont la *Correspondance mathématique et physique* dirigée exclusivement par Quetelet après la révolution belge et les *Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences et Belles Lettres de Bruxelles* publiés par l'Académie dont il devient secrétaire perpétuel en 1834. Ces études mènent à la création, le 16 mars 1841, d'une *Commission centrale de statistique* dont la présidence est aussi confiée à Quetelet. Celui-ci s'empresse de créer à partir de 1842 un nouveau moyen de diffusion d'articles et de données statistiques : le *Bulletin de la Commission Centrale de Statistique*. Le premier secrétaire de cette Commission est Xavier Heuschling (1802-1883), chef du Bureau de Statistique générale, qui seconde Quetelet avec dévouement.
2. Quetelet est un fervent défenseur de l'usage des probabilités. Il est amené à rédiger deux ouvrages importants, *Sur l'homme et le développement de ses facultés ou Essai de physique sociale*, en 1835, et *Lettres à S.A.R. le duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha, sur la théorie des probabilités, appliquées aux sciences morales et politiques* en 1846, dans lesquels est exposée sa vision de « l'homme moyen » dont le retentissement au 19^e siècle est impressionnant³⁷.
3. Quetelet a constitué un réseau international, tant dans le domaine de l'astronomie que dans celui de la statistique. Une des manifestations les plus importantes de ce projet est issue de la proposition faite à Londres par Quetelet et un collègue, le 11 juillet 1851, « d'inviter à se réunir en un congrès de statistique universelle, en septembre 1852, à Bruxelles, les savants des différentes parties du monde qui s'occupent de statistique, afin d'encourager et de développer les travaux qui se rapportent à cette science et, s'il est possible, de les coordonner par l'adaptation de bases uniformes »³⁸. Ce congrès sera suivi par des congrès similaires dans d'autres villes d'Europe — Paris (1855), Vienne (1857), Londres (1860), Berlin (1863), Florence (1867), La Haye (1869), Saint-Petersbourg (1872) et Budapest (1876) — jusqu'à ce que les événements politiques en Europe n'en arrêtent l'organisation. L'*Institut international de Statistique* reprendra cette idée à la fin du siècle³⁹. La place de la Belgique dans le domaine de la statistique ne se résume pas aux écrits de Quetelet et de ses disciples. Citons en particulier ceux d'Armand Julin (1865-1953) dont il faut relever le panorama paru en 1918 de la statistique belge jusqu'en 1914 et les *Principes de statistique théorique et appliquée* publiés en deux volumes — le deuxième étant lui-même composé de deux fascicules — parus respectivement en 1921, 1923 et 1928 (voir, à ce sujet, Armatte, 2019).
4. L'effet des publications de Quetelet et les cours dispensés au Musée ont beaucoup joué dans la diffusion du calcul des probabilités. Ainsi, ce dernier fera partie intégrante du programme du doctorat en sciences mathématiques et physiques en Belgique dès 1835. On l'enseignera dans les écoles d'ingénieur — appelées *facultés de sciences appliquées* en Belgique — dès 1838. Certains des enseignants de cette nouvelle discipline ont des parcours dignes d'intérêt, comme c'est le cas, par exemple, pour Anton Meyer (1801-1857) à l'Université de Liège ou Paul Mansion (1845-1919), à l'Université de Gand (voir à ce sujet Mazliak, 2019).

34. Qui deviendra *Université libre de Bruxelles* en 1842.

35. Qui sera transférée à Louvain peu après.

36. Quetelet et Smits (1832 et 1833).

37. Voir, par exemple, Desrosières (1993).

38. Lottin (1912), p. 81.

39. Voir à ce sujet Kenessey (1997).

7. Conclusion

Les conditions politiques du 18^e siècle et du début du siècle suivant n'ont pas été favorables au développement de la probabilité et de la statistique dans la société belge pour toutes les raisons exposées dans cet article. Les écrits d'Adolphe Quetelet ont radicalement modifié cette situation à partir des années 1825, donnant à ces disciplines un souffle particulièrement important dans ce pays. Comme le souligne si justement Alain Desrosières (1993, p. 18) :

« ... il revient à Quetelet d'avoir diffusé largement, dans les années 1830-1840, l'argument nouant le discours probabiliste et les observations statistiques. Cette construction tient ensemble, d'une part, l'aspect aléatoire et imprévisible des comportements individuels et, d'autre part, la régularité et donc la prévisibilité de la sommation statistique de ces actes individuels, à travers la notion d'homme moyen. Elle s'appuie d'un côté sur la généralité de la distribution gaussienne de probabilité (la future « loi normale »), et de l'autre sur les séries de la « statistique morale » (mariages, crimes, suicides) élaborées par les bureaux de statistiques. Cette argumentation fait basculer pour longtemps la pensée probabiliste de son versant subjectif et épistémique en termes de « raison de croire », vers son versant objectif et fréquentiste : la régularité des moyennes, opposée au chaos et à l'imprévisibilité des actes individuels, fournit un outil d'objectivation extrêmement puissant ».

Ce mouvement s'est poursuivi pendant de nombreuses années avant de décliner quelque peu entre les deux guerres mondiales. Depuis lors, la Belgique a repris une place importante dans « l'ordre des nations » en matière de statistique et de probabilité, mais il n'est pas dans notre propos d'en parler ici.

Remerciements

Nous tenons à remercier nos lecteurs anonymes dont les remarques pertinentes ont permis d'améliorer notre texte initial. Nous remercions aussi Christian Vandermortten et Quentin Rombaix de l'Université libre de Bruxelles pour leurs cartes de la Belgique sous les régimes politiques qui se sont succédés entre 1772 et 1926.

Références

Académie Royale de Belgique (1997), *Actualité et universalité de la pensée scientifique d'Adolphe Quetelet*, Actes du Colloque des 24 et 25 octobre 1996, *Mémoire de la Classe des Sciences*, 3^e série, tome 13.

Armatte M. (2019), « Le rêve d'Armand Julin (1865-1953), étoile de la statistique belge », *Statistique et Société*, vol. 7, n° 2, pp. 53-60.

Dagnelie P. (1988), « Contribution à l'histoire de l'enseignement de la statistique en Belgique », *Technologia*, n° 11, pp. 13-24.

Deneckere M. (1953), « Histoire de la langue française dans les Flandres (1770-1823) », Gand, *Romanica Gandensia*, tome 2, pp.1-151 (également paru dans *Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent, Nieuwe Reeks-Deel*, vol. 6, pp. 73-219, 1953).

Desrosières A. (1993), *La politique des grands nombres*, Paris, La Découverte.

Droesbeke J.-J. (2003), « 1841-1853, une période faste pour la statistique belge ? », *Journal de la Société Française de Statistique*, vol. 144, n° 1-2, pp. 35-73.

Droesbeke J.-J. (2005), « La place de l'enseignement dans la vie et l'œuvre de Quetelet », *Journal électronique d'histoire des probabilités et de la statistique / Electronic Journal for History of Probability and Statistics*, vol. 1, n° 2, pp. 27-49.

Droesbeke J.-J. (2019), « Le Commandeur de Nieuport et Jean-Guillaume Garnier : deux adeptes de la théorie des probabilités présentées sous forme d'un feuilleton », *Statistique et Société*, vol. 7, n° 2, pp. 25-38.

- Felix A. (1987), « La vie scientifique », in H. Hasquin (éd.), *La Belgique autrichienne 1713-1794*, Bruxelles, Crédit communal, pp. 405-436.
- Frickx G. (1782), *Description de la ville de Bruxelles, enrichie du plan de la ville et de perspectives*, Bruxelles, De Boubers.
- Godeaux L. (1975), « L'œuvre mathématique d'Adolphe Quetelet », in *Mémorial Adolphe Quetelet*, Bruxelles, Palais des Académies, pp. 37-41.
- Hasquin H. (1977), « La population de l'agglomération bruxelloise au XVIII^e siècle », in R. Mortier et H. Hasquin (éds.), *Études sur le XVIII^e siècle*, Bruxelles, Éditions de l'Université de Bruxelles, pp. 13-26.
- Hasquin H. (2009), « L'Académie impériale et royale de Bruxelles », in H. Hasquin (éd.), *L'Académie Impériale et Royale de Bruxelles : ses académiciens et leurs réseaux intellectuels au XVIII^e siècle*, Bruxelles, Hayez, pp. 6-19.
- Kenessey Z. (1997), « Quetelet and the beginnings of International Statistics », in Académie Royale de Belgique, *Actualité et universalité de la pensée scientifique d'Adolphe Quetelet*, Actes du Colloque des 24 et 25 octobre 1996, *Mémoire de la Classe des Sciences*, 3^e série, tome 13, pp. 137-159.
- Lottin J. (1912), *Quetelet, Statisticien et Sociologue*, Paris, Alcan.
- Marissal P., P. Medina Lockhart, G. Van Hamme et C. Vandermotten (2007), *Atlas de Belgique. Volume 1. Géographie politique*, Gand, Academia Press.
- Mazliak L. (2019), « Paul Mansion, probabiliste belge et catholique », *Statistique et Société*, vol. 7, n° 2, pp. 39-52.
- Nève J. E. (1927), *Gand sous la domination française 1792-1814*, Gand, Librairie moderne Buyens.
- Quetelet A. (1828), *Instructions populaires sur le calcul des probabilités*, Bruxelles, Tarlier.
- Quetelet A. (1835), *Sur l'homme et le développement de ses facultés ou Essai de physique sociale*, Paris, Bachelier, 2 volumes.
- Quetelet A. (1846), *Lettres à S.A.R. le duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha, sur la théorie des probabilités, appliquées aux sciences morales et politiques*, Bruxelles, Hayez.
- Quetelet A. et E. Smits (1832), *Recherche sur la reproduction et la mortalité de l'homme aux différents âges et sur la population de la Belgique*, Bruxelles, L. Hauman.
- Quetelet A. et E. Smits (1833), *Statistique des tribunaux de la Belgique pendant les années 1826, 1827, 1828, 1829 et 1830*, Bruxelles, Hayez.
- Quetelet A. (1866), *Sciences mathématiques et physiques chez les Belges au commencement du XIX^e siècle*, Bruxelles, Thiry-Van Buggenhoudt.
- Viré L. (1980), « La statistique napoléonienne dans les neuf départements belges », in L. Bergeron [séminaire de], *La Statistique en France à l'époque napoléonienne*, Paris, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Bruxelles, Centre Guillaume Jacquemyns, pp. 13-43.
- Voltaire (1831), *Œuvres, avec préfaces, avertissements, notes par Monsieur Beuchot*, tome 54, correspondance, tome 4, Paris, Lefèvre et Firmin Didot Frères.
- Witte E. (2017), *La construction de la Belgique*, tome 1 de la *Nouvelle histoire de Belgique, 1828-1847*, Bruxelles, Le Cri Edition.

Annexe : Bruxelles au XVIII^e siècle

La figure 6 représente Bruxelles en 1782. Depuis le Moyen Âge, cette ville est entourée d'une enceinte. En partant du bas et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, on remarque que la ville est divisée en dix quartiers numérotés en chiffres romains de I à X. Ils portent respectivement les noms *De la Cour* (I), *De la Haute Rue* (II), *De la Place des Wallons* (III), *De la rue d'Anderlecht* (IV), *De la rue au Lait* (V), *De la rue de Flandre* (VI), *De la rue des Bouchers* (VII), *Du Major* (VIII), *De Schaerebeek* (IX) et *Du Marché au Fromage* (X). On y entre par huit portes⁴⁰. Chacun des quartiers est divisé en quatre autres petits quartiers qu'on nomme voisinages.



Figure 6 – Plan de Bruxelles en 1782 (© Frickx)

La ville est traversée par une rivière, la Senne, qui y pénètre entre les portes de Hal et d'Anderlecht et en ressort à la porte de Laeken. Pour aborder cette cité, on peut notamment lire ce qu'on en dit dans un guide touristique de l'époque.

« Son climat est tempéré et l'air qu'on y respire est sain. Les quartiers où l'on respire l'air le plus vif et le plus pur, sont ceux de la Cour et de ses environs. On nous a assuré que la population actuelle de Bruxelles s'élevait à 112 000 habitants⁴¹. On y professe la religion romaine mais toutes les autres religions y sont tolérées. La langue naturelle des habitants de Bruxelles est le flamand, mais presque tous entendent et parlent le français ; c'est même la langue qu'on parle le plus communément. Les mœurs des Bruxellois sont douces ; ils sont bons et humains ; rarement commettent-ils de grands crimes ; ils sont laborieux quand le besoin les presse ; plus industriels qu'actifs, ils excellent dans plusieurs arts mécaniques... »

peut-on lire dans Fricx (1782), d'où est extraite la figure 6. On peut dire que Bruxelles est alors une ville « provinciale », même si elle est la plus peuplée des Pays-Bas autrichiens et leur capitale.

40. En suivant le même mode de lecture, on découvre sur ce plan les portes de Louvain, de Namur, de Hal, d'Anderlecht, de Flandre, du Rivage, de Laeken et de Schaerbeek, réalisée par Quentin Rombaux à partir de l'Atlas de Belgique (Marissal et al., 2007).

41. Ce chiffre est fortement surévalué, mais la source n'est après tout qu'un « guide touristique » ! Celui de 60 000 est plus raisonnable (voir Hasquin, 1977, p. 18) pour Bruxelles *intra muros* ou 75 000 en incluant la banlieue.

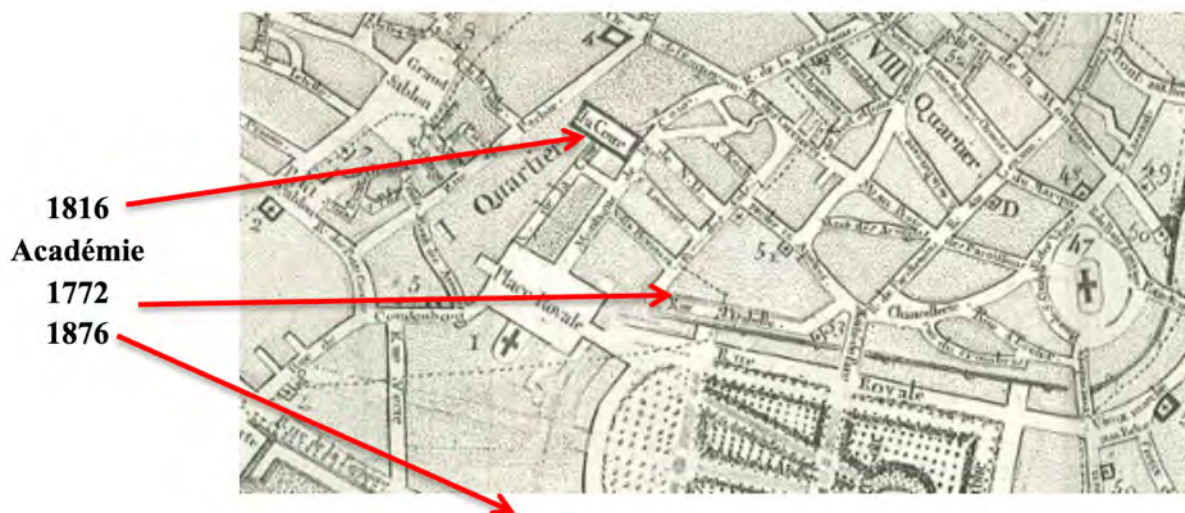


Figure 7 – La Chancellerie et la place royale (© Frickx)

Le quartier où les décisions politiques et culturelles sont prises est celui *De la Cour*. Regardons la figure 7. On y voit l'endroit où se situe la *Cour*. Jusqu'en 1731, le Palais du Lieutenant-Gouverneur-Général était celui que Charles Quint (1500-1558) avait aménagé sur la colline du Coudenberg, approximativement là où se trouve la place Royale, dans cette figure. Ravagé par un incendie en février 1731, ce château avait été laissé à l'abandon. Ses ruines ne seront détruites et réaménagées qu'entre les années 1774 et 1778. C'est dans ce quartier qu'une première académie est créée en 1772. La salle de réunion est située dans la *Domus Isabellae*, édifée en 1625 en l'honneur de l'infante et gouvernante générale des Pays-Bas espagnols. Cette maison s'élève au bout de la rue Isabelle destinée à disparaître à cause des métamorphoses du quartier, en bas de la place Royale et du Parc de Bruxelles. Actuellement, elle se situerait plus ou moins à l'emplacement du Palais des Beaux-Arts de Bruxelles⁴².

Sous le régime hollandais, l'Académie, recrée en 1816, est hébergée dans l'ancien palais de la Cour (voir la figure 7), où se trouve aussi à l'époque le Musée de Bruxelles. L'enceinte de la ville est détruite dans sa plus grande partie, remplacée par des boulevards qui constituent actuellement la « petite ceinture » de Bruxelles. Dans la Belgique indépendante, un palais royal est construit près de la place royale, en face du parc de Bruxelles.

En 1876, l'Académie émigre dans un palais construit entre 1823 et 1825 pour le Prince d'Orange, près du parc de Bruxelles. Elle s'y trouve encore actuellement.

42. Hasquin (2009), p. 15.

Le commandeur de Nieupoort et Jean-Guillaume Garnier : deux adeptes de la théorie des probabilités présentée sous forme d'un feuilleton



Jean-Jacques DROESBEKE¹

Université libre de Bruxelles

TITLE

The Commander of Nieupoort and Jean-Guillaume Garnier: two followers of probability theory presented in the form of a serial

RÉSUMÉ

Le Commandeur de Nieupoort et Jean-Guillaume Garnier sont les deux premières personnes à avoir écrit des textes sur le calcul des probabilités en Belgique. Cet article a pour objectif d'en présenter les caractéristiques les plus marquantes.

Mots-clés : *histoire, probabilité, Belgique.*

ABSTRACT

The Commander of Nieupoort and Jean-Guillaume Garnier are the first two people who wrote texts on probability theory in Belgium. The purpose of this paper is to present the most striking characteristics of these authors and their publications.

Keywords: *history, probability, Belgium.*

Deux hommes ont introduit le calcul des probabilités en Belgique. Ils ont l'un et l'autre choisi un mode de publication similaire : le recours à des épisodes successifs dans des journaux périodiques. Cela s'est passé à peu près à la même époque, au début du 19^e siècle. Ils eurent ainsi l'opportunité de faire découvrir cette nouvelle discipline des mathématiques aux membres de la société belge, et tout particulièrement à un jeune Gantois, Adolphe Quetelet, qui en fera un usage intéressant.

L'objectif de cet article est de faire connaissance avec ces deux hommes et de montrer l'environnement et les circonstances dans lesquels ils ont rédigé leurs écrits consacrés à la probabilité.

1. Le Commandeur de Nieupoort

Lorsque Charles VI d'Autriche décède en 1740, une période troublée s'installe en Europe pendant quelques années. Entre le printemps 1745 et janvier 1749, les troupes françaises occupent les Pays-Bas autrichiens (Droesbeke, 2019). À leur tête, le Maréchal de Saxe réquisitionne un hôtel particulier de Gand, occupé par Charles-Florent-Idesbalde le Preud'homme d'Hailly, vicomte de Nieupoort, son épouse Marie-Anne-Charlotte d'Alegambe, baronne d'Auweghem — tous deux membres de la noblesse flamande — ainsi que leurs deux premiers enfants, Louis-Ernest et Charles-Augustin. N'étant pas en mesure de pouvoir déjà occuper leur nouveau château² à Poeke, localité située dans le Comté de Flandre, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Gand, la famille de Nieupoort se voit contrainte d'émigrer à Paris où naît un troisième fils Charles-François, le 13 janvier 1746. Un peu plus tard, de retour à Gand, la famille s'agrandira

1. jjdroesb@ulb.ac.be

2. Cette construction entreprise en 1743 se fait sur les ruines de l'ancien château féodal, détruit par Philippe le Bon en 1483.

avec la naissance d'un quatrième fils, Constantin-François-Antoine-Joseph et d'une fille, Marie-Tranquille-Adélaïde.

À l'âge de neuf ans, en 1755, Charles-François et son frère Constantin-François sont envoyés à Paris, pour y faire des études au collège Louis le Grand. Leurs études s'achèvent brutalement le 3 mai 1762, suite à la fermeture de cet établissement, géré par les Jésuites, qui connaît d'importantes difficultés financières. Charles-François a alors seize ans. En 1764, il rejoint l'armée autrichienne et devient lieutenant dans le corps du génie, mais les garnisons de Hongrie, de Transylvanie et du Banat ne le passionnent pas. Vers quoi va-t-il se diriger pour changer sa trajectoire ? Il utilise un privilège, obtenu le 4 juin 1746, soit moins de cinq mois après sa naissance. À cette date, il avait été reçu dans l'Ordre de Malte, ce qui peut sembler curieux pour un enfant de cet âge³. Comment cela est-il possible ?

1.1 Comment devenir membre de l'Ordre de Malte ?

L'Ordre des chevaliers de Saint Jean de Jérusalem a été créé au onzième siècle en tant qu'ordre hospitalier, pour assister les pèlerins sur la route de Jérusalem. Cet ordre s'est peu à peu doté au cours du temps de compétences militaires. Les cinq vertus du chevalier sont l'honnêteté, la prudence, la justice, la tempérance, le mépris de la douleur. Les trois vœux qu'il prononce se nomment pauvreté, obéissance et chasteté. Le 1^{er} janvier 1523, l'Ordre est chassé par les Musulmans de l'île de Rhodes où il s'était installé. Il s'établit en 1530 sur l'île de Malte, dont Charles Quint lui a fait don. C'est de cette époque que l'Ordre a pris le nom d'*Ordre de Malte*.

Au dix-huitième siècle, plusieurs ouvrages sont consacrés à la manière dont les jeunes chevaliers doivent se conduire⁴. Il existe à l'époque deux catégories de chevaliers : *les chevaliers de grâce*, titre honorifique décerné par le Grand Maître de l'Ordre à des personnes méritantes, et *les chevaliers de justice*. Pour faire partie de cette dernière catégorie, il faut prouver à l'Ordre qu'on est de souche noble depuis au moins quatre générations, qu'on dispose des moyens financiers suffisants pour entretenir quatre chevaux, deux écuyers et acheter une armure. Les chevaliers sont généralement reçus au sein de l'Ordre dès leur enfance, voire leur naissance, ce qui est le cas de Charles-François le Preud'homme d'Hailly.

À cette époque, l'Ordre de Malte est constitué de *Langues* regroupant les chevaliers par affinité linguistique et composées de *commanderies*. La Langue de France est délimitée par la Dordogne, la Vienne, la Loire, la Saône, le Rhône et la Meuse jusqu'à son embouchure. Elle comprend la région parisienne, la Normandie, l'Orléanais, la Picardie, le Hainaut, la Flandre, le Brabant, un territoire des actuels Pays-Bas ainsi qu'une partie de la Champagne, une autre de la Bourgogne et la région de Nevers. Son siège est le Temple de Paris.

La plupart des chevaliers se rendent à Malte vers dix-sept ans pour participer à quatre *caravanes*, c'est-à-dire quatre expéditions maritimes dans le but de lutter contre les Turcs et former des chevaliers novices à la navigation⁵. Il est alors en mesure de diriger une commanderie de sa Langue, de rentrer chez lui et de « faire figure à la Cour, dans l'armée, la marine ou encore la diplomatie ».

En 1768, Charles-François le Preud'homme d'Hailly obtient la commanderie de Moisy-le-Temple et de Magny-Saint-Loup, dans la Brie, après avoir fait ses caravanes à partir de l'île de Malte. Il est tenu de se rendre régulièrement à Paris dans le cadre de ses fonctions de commandeur. Il faut reconnaître que Nieuport avait peu de chance d'être mis en contact avec les probabilités dans ce contexte. Et pourtant...

3. Voir Quetelet (1829) et Van Innis (1982).

4. Voir Engel (1957), pp. 82-83.

5. Un chevalier peut aussi poursuivre un *cursus honorum* en résidant cinq ans à Malte, en participant à quatre autres caravanes de six mois, en servant dans différents services de l'Ordre.

Lors de ses séjours dans la capitale de sa Langue, il se lie avec trois personnages qui l'encouragent à approfondir ses connaissances en mathématiques, discipline qu'il a découverte en autodidacte. Il s'agit de Jean le Rond d'Alembert (1717-1783), Charles Bossut (1730-1814) et Jean-Antoine-Nicolas de Condorcet (1743-1794). L'intérêt que le Commandeur de Nieuport — c'est ainsi qu'on le nomme désormais — porte au calcul infinitésimal, en plein développement à cette époque, est amplifié par ces contacts réguliers. Il est hautement probable que ceux-ci ont aussi engendré sa curiosité à l'égard de la théorie des probabilités. Depuis plus de quinze ans, d'Alembert est préoccupé par cette théorie. Ses articles dans *l'Encyclopédie*, publiés à partir de 1751, ont dû être des sujets de discussion avec Nieuport, tout comme son tout récent mémoire des *Opuscules mathématiques* paru en 1761. Le Commandeur n'a certainement pas évité d'être confronté aux « doutes » de son interlocuteur. Ces rencontres trouvent un terme avec un changement important dans sa vie.

Un nouveau Grand Maître de l'Ordre de Malte est désigné en 1775. Il s'agit de Emmanuel-Marie-des-Neiges de Rohan Polduc (1725-1797) avec qui le chevalier de Nieuport avait fait une partie de ses caravanes. Une des premières décisions du Grand Maître est de confier à Nieuport le titre d'ambassadeur de l'Ordre auprès du gouvernement des Pays-Bas autrichiens. Le Commandeur a presque trente ans ; il est particulièrement heureux de retourner dans son pays où une nouvelle existence l'attend.

1.2 Nieuport, ambassadeur de l'Ordre de Malte à Bruxelles

Il n'est pas question de s'installer dans le château familial, près de Gand. Le pouvoir se situe à Bruxelles. Pour assurer son train de vie, Nieuport reçoit la commanderie de Vaillampont, à Thines-lez-Nivelles, au sud de sa nouvelle ville. Il dispose ainsi de la haute justice sur Thines et de diverses rentes aux alentours.

Au moment où il arrive à Bruxelles, le *quartier de la Cour* est en pleine transformation. La place de Lorraine — qui deviendra la place Royale un peu plus tard — et un grand parc sont construits sur l'emplacement de l'ancien château de Charles-Quint — détruit par le feu en 1731 — et ses dépendances (voir la figure 1). Le Gouverneur Général Charles-Alexandre de Lorraine⁶, représentant l'impératrice Marie Thérèse dans la capitale des Pays-Bas autrichiens, séjourne dans le Palais situé dans ce quartier (« la Cour », dans la figure 1). Nieuport s'installe à la *Chancellerie de Bruxelles*, située dans la partie droite de la figure 1, à la jonction des rues *Isabelle*, *des Douze Apôtres* et *du Parchemin* et en contrebas de la colline du Coudenberg.



Figure 1 – La Chancellerie et la place royale en 1777 (© Frickx)

6. Voir Droesbeke (2019)

L'année 1777 est importante pour Nieuport. Sa charge d'ambassadeur lui laisse le temps de se consacrer à sa passion pour les mathématiques. Les interlocuteurs locaux dans cette discipline sont cependant difficiles à trouver⁷. Il profite d'une place vacante à la toute nouvelle *Académie des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles* pour en devenir membre. L'Académie comporte deux classes, l'une d'histoire et l'autre de physique.

Comment devient-on membre de cette Académie ? Il suffit de proposer un mémoire original dès qu'une place est vacante. Le nombre d'académiciens est en effet limité à trente-six, dont six étrangers⁸. Nieuport suit la procédure au début du mois de juillet 1777. Il remet même trois mémoires : le premier s'intitule *Mémoire sur les courbes que décrit un corps qui s'approche ou s'éloigne en raison donnée d'un point qui parcourt une ligne droite*, le deuxième est un *Mémoire sur la manière de trouver le facteur qui rendra une équation différentielle complète, lorsque ce facteur doit être le produit de deux fonctions qui contiennent chacune une seule variable* et le dernier a pour titre *Mémoire sur les polygones réguliers*. Un vote unanime le désigne, le 14 octobre 1777, comme membre de l'Académie.

Le 27 août 1777, il donne procuration à Messire Crepel, Commandeur de Malte, pour agir en son nom à Moisy⁹. Rappelons que la *Place Royale* — qui s'appellait *Place de Lorraine* au début — est en train d'être aménagée. Elle est entourée d'immeubles neufs. L'un d'entre eux est acquis par le frère aîné du Commandeur ; il jouxte l'église Saint-Jacques, elle-même en pleine construction pour remplacer l'ancienne église de l'Abbaye de Coudenberg (voir la figure 1).



Figure 2 – *Le Commandeur de Nieuport* (© Luc Schrobiltgen)

7. *Ibidem*.

8. Le nombre d'étrangers sera étendu à douze ultérieurement (Galand, 2009, p. 32).

9. Voir Van Innis (1957), p. 108.

Durant la période qui s'étend de 1777 à 1794, année de la suppression de l'Académie par les Français, Nieuport est un académicien très assidu ; il faut dire qu'il n'a pas beaucoup de chemin à faire pour se rendre de son domicile à l'Académie, située à proximité. Il présentera au fil du temps quelques autres mémoires devant cette institution. En parcourant la liste de leurs titres, on constate qu'il n'a pas cessé de s'intéresser aux mathématiques, et plus particulièrement au calcul infinitésimal et aux équations aux dérivées partielles. Ses contacts avec d'Alembert, Bossut et Condorcet lui ont permis de satisfaire au règlement d'admission de l'Académie. Mais, comme le souligne encore Mawhin (2009) à ce propos, « *les deux premiers [mémoires], consacrés à la géométrie analytique et aux équations différentielles, n'ont pas dû étonner le monde savant de l'époque, mais témoignent de la familiarité du commandeur avec le calcul infinitésimal* ».

Lorsque l'impératrice Marie-Thérèse meurt, en 1780, son fils aîné, Joseph II lui succède. Ce despote éclairé va trop loin aux yeux de l'Église catholique et du Commandeur, quand il prive les évêques de leur autorité, limite leurs relations avec le pape et dissout plus de sept cents monastères contemplatifs. Il n'est donc pas très étonnant qu'en 1789, année pendant laquelle la révolution brabançonne¹⁰ se déclenche et aboutit, le 11 janvier 1790, à la création des *Etats Belgiques Unis*, Nieuport soit un chaud partisan de ce mouvement de révolte.

Dans la période qui suit, les Autrichiens sont expulsés par les révolutionnaires. Ils reviennent à Bruxelles, sont à nouveau chassés par les Français en 1792, reviennent une nouvelle fois en 1793 puis quittent définitivement les contrées belges, le 21 mai 1794. Le 1^{er} octobre 1795, ces dernières sont annexées par la France et Nieuport en subit rapidement les conséquences : il perd sa commanderie, suite à la décision des autorités françaises de supprimer les ordres de chevalerie. Désormais, les mathématiques sont, seules, au centre de ses préoccupations. On ne sait quels sont ses moyens de subsistance à cette époque, mais peut-être ont-elles pu l'aider à ce propos.

1.3 Les écrits de Nieuport pendant la période française (1795-1813)

Durant la période couvrant la domination française, Nieuport publie plusieurs travaux : *Mélanges mathématiques ou Mémoires sur différens sujets de Mathématiques tant pures qu'appliquées* (1794 : premier recueil ; 1799 : deuxième recueil), *Mémoire sur l'intégrité médiate des équations différentielles d'un ordre quelconque, et entre un nombre quelconque de variables, faisant suite aux mélanges et mémoires sur différens sujets de Mathématiques tant pures qu'appliquées* (1802), *Essai sur la théorie du raisonnement précédé de la logique de Condillac, avec des observations* (1805), *Sur l'équation générale des polygones réguliers et la division d'un arc quelconque en parties égales* (1806) et *Sur un problème présenté par d'Alembert* (1806). Ces travaux ont un écho certain, mentionnés notamment par Charles Bossut et Sylvestre Lacroix (voir Mawhin, 2009, p. 85). Cette marque de reconnaissance ne se limite pas à la France comme en témoignent ses nominations dans d'autres institutions savantes européennes : le *Koninklijk Instituut te Amsterdam*, la *Hollandsche en de Zeeuwsche maatschappij der wetenschappen*, et l'Académie royale de Stockholm.

Ces mémoires ne sont plus diffusés par l'Académie car elle n'existe plus ! Au début du XIX^e siècle, Nieuport se tourne vers un nouveau créneau de publication : les périodiques. Il faut dire que ces derniers sont fort appréciés depuis le XVII^e siècle. *L'année littéraire*, *le Journal des savans*, *le Journal ecclésiastique*, *la Gazette de santé...* en constituent quelques exemples. Le périodique le plus connu en France est certainement le *Mercurie Galant*, fondé en 1672, remplacé en 1714 par le *Nouveau Mercurie Galant* (1714-1716), puis par le *Nouveau Mercurie* (1717-1721), le *Mercurie* (1721-1723) et, pour une plus longue durée, le *Mercurie de France* (1724-1825)¹¹. Il servira de

10. Voir l'autre article de l'auteur dans ce numéro.

11. Il sera suivi d'un deuxième *Mercurie de France* (1835-1882) et d'un troisième *Mercurie de France* (1890-1965). Comme c'est le cas pour plusieurs revues, le *Mercurie de France* éditera des livres à partir de 1893.

modèle à quelques périodiques plus locaux, comme *Les Annales Belgique* publié à Gand dès 1817 et *Le Mercure belge* publié à Bruxelles.

L'Esprit des Journaux (français et étrangers) est un des recueils littéraires et historiques les plus importants de la période 1772-1814. Il fait partie de la catégorie des « reproducteurs », selon l'historien et journaliste Eugène Louis Hatin (1809-1893). Chaque mois, ce journal présente un florilège d'articles parus en France mais aussi dans d'autres pays. Selon Sainte-Beuve, il s'agissait d'« une espèce de journal (soit dit sans injure) voleur et compilateur, qui prenait leurs bons articles aux divers journaux français, qui en traduisait à son tour des journaux anglais et allemands, et qui en donnait aussi quelques-uns de son cru, de sa rédaction propre »¹². Publié à l'origine à Liège, chez l'imprimeur Tutot, sous le titre *L'esprit des Journaux*, ouvrage périodique et littéraire, il changera souvent de nom : *L'esprit des Journaux* (1772-1777), *L'esprit des Journaux, Français et Étrangers*. Par une Société de Gens-de-Lettres (1777-1803), *Le Nouvel Esprit des Journaux français et étrangers, faisant suite à l'Esprit des Journaux* ; par une Société de Gens de Lettres (1803-1804), etc. Il est parfois publié à Paris, chez l'imprimeur Valade, à partir de 1775. À partir de 1793, Tutot publiera aussi cette revue à Bruxelles où vit, rappelons-le, Nieuport à cette époque.

C'est dans ce journal qu'à partir de 1807, Nieuport publie un certain nombre de « conversations avec son ami l'abbé ». Cette revue est alors éditée par l'imprimerie de Weissenbruch, à Bruxelles. Sept conversations portent sur « La théorie des probabilités appliquées aux jeux de hasard ». Nous en parlerons un peu plus loin.

1.4 Nieuport revient sur le devant de la scène

Les Français sont partis : le Commandeur de Nieuport se sent revivre. Le *Royaume Uni des Pays-Bas* est constitué en 1815. En 1816, le roi Guillaume I^{er} décide de rétablir l'Académie de Bruxelles, après deux décennies d'arrêt sous le régime français. Il constate que les membres de l'ancienne académie créée en 1772 qui sont encore vivants sont peu nombreux. Trois d'entre eux vivent dans les Pays-Bas du Nord. Quatre autres habitent à Bruxelles. François-Xavier de Burtin (1743-1818) est conseiller du gouvernement, Guillaume Antoine François, baron de Feltz (1744-1820) est conseiller d'État, Jean-Baptiste Lesbroussart (1747-1818) est un ancien professeur du collège de Gand désigné ensuite à l'Athénée de Bruxelles, et, enfin, il y a le Commandeur de Nieuport. Guillaume I^{er} leur confie le soin de choisir des hommes dignes de les rejoindre.

Le 3 juillet 1816, vingt-cinq nouveaux membres sont élus. Quinze d'entre eux sont concernés par la classe des sciences, mais huit d'entre eux habitent ou travaillent dans les Pays-Bas du Nord, ce qui limitera beaucoup leur participation active aux séances ; les dix autres appartiennent à la classe des belles-lettres, huit d'entre eux habitant dans les contrées belges.

Un arrêté royal du 5 juillet 1816, signé par le secrétaire d'Etat Antoine Falk, publie le règlement de cette institution qui portera dorénavant le nom d'*Académie royale des Sciences et des Belles-Lettres de Bruxelles*. L'article 5 de ce règlement stipule que l'Académie sera composée de soixante académiciens, dont douze honoraires et quarante-huit ordinaires.

L'installation de la nouvelle Académie a lieu le 18 novembre 1816, sous la présidence du *baron de Feltz*. Elle se déroule dans une des salles du musée, attenante à la bibliothèque publique où se tiendront les réunions régulières. Ces locaux se trouvent dans l'ancien palais de Charles de Lorraine, situé de nos jours derrière le Musée Royal des Beaux-Arts et le Musée Magritte. Guillaume I^{er} décide de confier à Nieuport la direction de la nouvelle Académie¹³. Âgé de soixante-neuf ans, celui-ci va se consacrer à cette tâche avec ferveur.

12. Voir <http://www.gedhs.ulg.ac.be/recherches/espritdesjournaux/index.html>, Droixhe (2009) ou Hatin (1866)

13. En 1817, Guillaume I^{er} le nomme aussi curateur de la nouvelle université qu'il a créée à Louvain, en même temps que celles de Gand et de Liège.

La nouvelle Académie débute ses travaux le 20 novembre 1816 au point où l'ancienne Académie les avait laissés. Il faut notamment relancer les publications, les présentations orales devant la compagnie, organiser les concours annuels, recruter de nouvelles forces vives. Pour y parvenir, Nieuport propose lui-même des textes de sa main. Citons-en trois : *Sur l'équilibre des corps qui se balancent librement sur un fil flexible, et sur celui des corps flottants, Sur une propriété générale des ellipses et des hyperboles semblables concentriques, ainsi que sur la propriété analogue dans les paraboles, Sur l'esquisse d'une méthode inverse des formules intégrales définies.*

Grâce à lui, les mathématiques vont occuper une place de plus en plus importante dans les discussions de la classe des sciences. Il reçoit du renfort quand, le 20 avril 1818, un mathématicien du nom de Jean-Guillaume Garnier (voir ci-dessous), venu de France pour enseigner à Gand, exprime le désir d'être nommé membre de l'Académie. Son élection se déroule le 7 mai 1818.

Cette année-là, Nieuport publie un dernier ouvrage dédié au roi des Pays-Bas et intitulé *Un peu de tout ou amusements d'un sexagénaire, depuis 1807 jusqu'en 1816*. Son contenu est varié. Les trois premiers textes¹⁴ de l'ouvrage portent sur l'esprit (pages 1 à 66). Ils sont suivis par sept autres, publiés à partir de 1808 dans *L'esprit des Journaux*. Ils traitent de *la théorie des probabilités* [appliquée] *aux jeux de hasard* et se présentent sous forme de conversations entre Nieuport et un abbé de ses amis (elles vont de la page 67 à la page 147 de l'ouvrage). Ces textes constituent les différents épisodes d'un feuilleton destiné aux lecteurs auxquels il s'adresse. Cette manière d'écrire lui permet de mettre dans la bouche de son « ami » des interventions multiples, d'insister sur un concept ou l'autre et de diversifier ses exemples.



Figure 3 – *Un peu de tout...*

14. Publiées dans *L'Esprit des Journaux* à partir de 1809.

Viennent ensuite un *idyllium*, petit poème pastoral intitulé « *Musis severioribus valedicit poeta* »¹⁵ ; une réponse à une question proposée par la Société Royale des Sciences de Harlem en 1808 : « *En quoi consiste la différence entre le Sublime et le Beau ? Cette différence est-elle seulement fondée sur une différence de degrés de la même espèce, ou sur une différence totale de deux espèces particulières ?* »¹⁶ ; une observation entomologique à propos d'une petite araignée ; des suggestions pour compléter les vers de Virgile dans l'Énéide, jugés imparfaits. On y trouve encore une série de réflexions sur l'attraction newtonienne, sur la préférence à donner au latin dans les ouvrages qui concernent les sciences et la littérature ancienne, sur l'origine de la diphtongue Belgique « oe »¹⁷, sur l'étymologie du mot *Colmart* (il s'agit d'une poire), sur les aoristes¹⁸ et parfaits grecs, sur un passage de Philostrate (auteur de la vie d'Apollonius, concernée par cette réflexion), sur la nouvelle poésie allemande, sur les langues, sur l'amusement et l'ennui (où il retrouve son ami l'abbé), sur un point de littérature grecque (qui lui permet de souligner la difficulté d'apprendre seul la langue grecque), sur la bêtise et la sottise (et revoici notre abbé !), sur le juste et l'injuste, sur l'analyse en philosophie (sujet qu'il a déjà traité dans son *Essai sur la théorie du raisonnement* publié en 1805), sur la philosophie de M. Hanseau (un octogénaire vivant à la campagne), sur une dissertation de M. Andrieux (un personnage qui s'est intéressé à certains passages de Condillac), sur le bonheur, sur l'Apostrophe d'Ossian au soleil qui termine le chant de Carthon (qu'il traduit de l'italien en latin et en grec). Trois poèmes écrits en grec terminent cet ouvrage qui souligne l'étendue de l'érudition et l'éclectisme de Nieuport.

Les sources principales de Nieuport utilisées dans les sept conversations consacrées au calcul des probabilités sont, d'une part, le mémoire 10 du tome 2 des *Opuscules mathématiques* de 1761 (pages 1 à 25) ainsi que ceux qui portent les numéros 23 (pages 73-79) et 27 (pages 283-310) du tome 4 paru en 1768 et, d'autre part, *L'histoire des mathématiques* écrite par le mathématicien français Jean-Etienne Montucla (1725-1799), et plus précisément le tome III de cette histoire..., achevé et publié en 1802 par l'astronome Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732-1807), trois ans après la mort de Montucla.

Avec l'arrivée du régime hollandais et ses récentes nominations, Nieuport est à nouveau au sommet de sa gloire. Il en est fort satisfait et n'hésite pas à faire état de ses titres. Il suffit de regarder la première page de son ouvrage de 1818 pour s'en rendre compte (voir figure 3), mais sa préface le rend attachant :

« Tous les morceaux qui composent ce recueil [...] ont été successivement insérés dans l'Esprit des Journaux. Je n'ai donc fait que les corriger, et donner plus de développement à ceux qui m'en ont paru susceptibles. Mon unique but, en les réunissant ici en un seul volume, est de laisser, avant mon départ, un petit souvenir à mes amis et à mes connaissances. Si cependant quelques exemplaires parviennent entre les mains de personnes dont je n'ai pas l'avantage d'être connu, j'espère qu'elles y retrouveront partout l'homme bon, juste et honnête : et c'est à quoi se borne mon ambition ».

1.5 Les dernières activités de Nieuport

Les dernières publications de Nieuport se trouvent dans les *Nouveaux Mémoires de l'Académie* publiés à partir de 1820. Le premier tome contient dix-huit mémoires. Les quatre premiers sont de sa plume, tout comme le septième et le dernier¹⁹. Il restera directeur de l'Académie — sauf pendant un an, à sa demande — jusqu'à sa mort, survenue à Bruxelles le 13 octobre 1827.

15. Le poète dit adieu aux muses plus graves.

16. La réponse de Nieuport s'étend sur trente pages.

17. Qui a fort intéressé l'auteur de cet article !

18. Ce temps de la conjugaison grecque qui correspond approximativement au passé simple et au passé antérieur français.

19. Un autre membre de cette institution est encore plus performant. Il s'agit de Jean-Baptiste Lesbroussart, décédé en 1818, qui en a proposé neuf.

Au cours des dix dernières années de sa vie, Nieuport apporte son appui à un jeune mathématicien gantois — nommé professeur de mathématiques à Bruxelles à l'automne 1819 — qui vient de lui donner un exemplaire de sa thèse de doctorat. Il s'agit d'Adolphe Quetelet. Ce dernier découvre ainsi les écrits mathématiques de Nieuport, parmi lesquels il remarque son dernier ouvrage²⁰. C'est l'occasion pour lui d'avoir un deuxième contact avec les probabilités puisque, un an auparavant, Quetelet avait aussi pu lire les textes écrits par son directeur de thèse, Jean-Guillaume Garnier, sur ce même sujet — son centre de prédilection, à l'époque, était cependant plutôt la géométrie. C'est la raison pour laquelle nous allons à présent nous intéresser à ce deuxième personnage qui est aussi à l'origine de l'intérêt porté par Quetelet aux probabilités.

2. Jean-Guillaume Garnier

Jean-Guillaume Garnier naît à Reims le 13 septembre 1766. Il fait des études scientifiques à l'Académie de cette ville et devient, peu après, professeur « de mathématiques et de fortification » à l'École militaire de Colmar, mais pour une courte durée seulement. La Révolution de 1789 perturbe son existence. Ayant perdu son emploi à la suite de la fermeture de cette école, il retourne à Paris et donne des cours de mathématiques à Firmin Didot²¹, le célèbre imprimeur. Ce dernier le met en rapport avec Gaspard Clair François Marie Riche, baron de Prony (1755-1839), ingénieur des Ponts et Chaussées, dont il commente certains ouvrages. Quand ce dernier est nommé directeur général du cadastre de la France en 1791, Jean-Guillaume Garnier se retrouve chef de la division géométrique au Bureau Central du Cadastre, à Paris.



Figure 4 – École polytechnique de Paris

De Prony participe à la création de l'École polytechnique aux côtés de Gaspard Monge (1746-1818). Pendant plusieurs années consécutives, de 1795 à 1800, Garnier est désigné comme examinateur des aspirants à l'école polytechnique. Sa première mission l'envoie à Auxerre où il rencontre Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830)²² avec lequel il noue des relations de sympathie. Parmi les hommes qu'il côtoie ces années-là, relevons les noms de Joseph-Louis Lagrange (1736-1813), Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) ou encore Siméon Denis Poisson (1781-1840). Mais ces relations seront parfois tendues.

20. Nieuport prend Quetelet « sous son aile » jusqu'à la fin de sa vie ; le jeune homme reconnaissant lui restera attaché. membre de cette institution est encore plus performant. Il s'agit de Jean-Baptiste Lesbroussart, décédé en 1818, qui en a proposé neuf.

21. L'imprimerie Firmin Didot est toujours en activité aujourd'hui.

22. Garnier raconte cette période de sa vie dans les manuscrits insérés par Quetelet, après sa mort survenue en 1840, dans l'*Annuaire de l'Académie Royale* de 1841 (p. 169). Le texte de ce récit peut aussi être trouvé dans Quetelet (1864), p. 203 et suivantes.

La bataille de Russie est le prélude à des difficultés croissantes pour Garnier avec la hiérarchie de l'École polytechnique suite à un différend avec Laplace²³. Le 8 septembre 1803, on lui propose la chaire de mathématiques transcendantes au lycée de Rouen, ce qu'il considère comme une compensation liée à « sa destitution ». « [...] *N'ayant plus à lutter que contre les tracasseries de l'université impériale qui conspirait méthodiquement contre l'instruction publique* », Garnier se consacre « aux sciences et à la littérature ». C'est le début de plusieurs publications dont les premières portent sur la géométrie descriptive.

Lorsque le gouvernement de la branche aînée des Bourbons réorganise l'école militaire de Saint-Cyr, Garnier pose sa candidature à un poste d'enseignant de mathématiques. Il y est nommé le 3 septembre 1814 « grâce à ses protecteurs et à l'examineur, M. Poisson »... Il se fait remplacer, pendant les Cent Jours, par un des professeurs de l'ancienne école. « *Bientôt la catastrophe de Waterloo vint clore cette échauffourée* » et Garnier retrouve son poste mais doit se « *résigner [à enseigner] les premiers éléments [des mathématiques], seule pâture qui convint aux élèves* »²⁴.

C'est dans cet état d'esprit qu'il accueille favorablement la demande introduite par un de ses anciens élèves du pensionnat, le baron de Gagern : devenir professeur dans la nouvelle université de Gand qui vient d'être créée par le nouveau gouvernement des Pays-Bas.

2.1 Garnier s'installe à Gand

Les déboires de Garnier à Paris ont certainement favorisé sa décision d'accepter le poste que le roi Guillaume I^{er} des Pays-Bas lui fait en 1817. C'est en arrivant dans la ville qui l'accueille que Garnier est mis en relation avec le professeur de mathématiques du Collège local, Adolphe Quetelet. Il le convainc rapidement de s'inscrire comme étudiant dans la Faculté des Sciences dans laquelle il enseigne.

Garnier jouit très rapidement d'une réputation dans son entourage. Garnier ne se prive pas de raconter à Quetelet son parcours en France et lui permet ainsi de mieux connaître le monde scientifique français. Peu à peu, Quetelet est séduit par cet homme :

*« Sa conversation, toujours instructive et spirituelle, toujours abondante en anecdotes piquantes, se rattachant aux hommes les plus éminents de cette époque, avec qui il avait eu de fréquents rapports, donna une direction spéciale à mes goûts qui m'auraient porté de préférence vers les lettres »*²⁵.

2.2 Les Annales Belges des sciences, arts et littératures

Dès son arrivée à Gand, Garnier est approché par le comte Candido d'Almeida y Sandoval, ancien écuyer du roi d'Espagne Charles IV. Ce dernier vient de créer une revue périodique, les *Annales Belges des Sciences, Arts et Littératures* dans le but d'aider « les savants, les littérateurs et les artistes distingués de ces provinces » en espérant qu'ils daigneront l'aider « de leurs conseils et même de leur collaboration ». Garnier, qui ne connaît pas encore bien son interlocuteur, accepte de participer à ce projet en répondant favorablement à sa demande de publier un feuilleton consacré à la *Théorie élémentaire des probabilités*.

23. Voir Quetelet (1829).

24. *Ibidem*.

25. *Ibidem*.

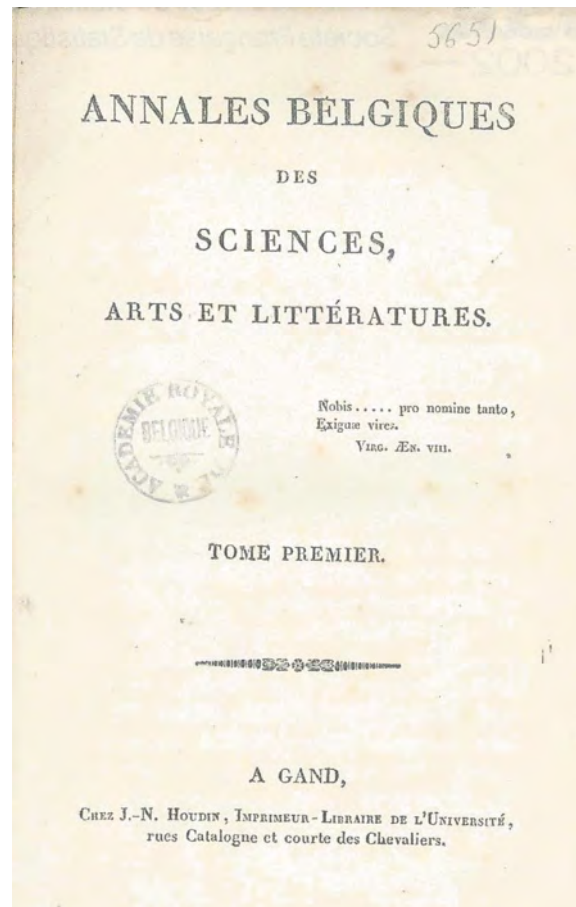


Figure 5 – Les Annales Belges...

Garnier tient sa promesse : les trois livraisons parues fin 1817 contiennent ses contributions, terminées chacune par un « suite à la prochaine livraison » destiné au lecteur. Ses sources sont essentiellement la *Théorie analytique des probabilités* et l'*Essai philosophique sur les probabilités* de Laplace, publiés respectivement en 1812 et 1814.

En janvier 1818, changement de ton ! Garnier a trouvé des alliés à l'université, Almeida est « limogé », les *Annales Belges* se refont une beauté ! Garnier y participe toujours activement mais sa *Théorie élémentaire des probabilités* prend l'eau ! Il ne suit plus le rythme. Il fait des promesses qu'il ne peut tenir le moment venu. Il propose des problèmes dont il ne donnera jamais de solution...

Il faut dire qu'on le sollicite de toute part. Le premier tome de 1818 contient onze articles de Jean-Guillaume Garnier. Deux d'entre eux sont consacrés à l'astronomie, deux autres aux banques d'escompte, les autres traitent du calendrier perpétuel, de questions mathématiques consignées dans les annales de Leyde, d'un tour de cartes considéré comme une belle application du calcul combinatoire et d'une réflexion sur les sciences physiques et mathématiques pendant l'année 1817. Les trois derniers seuls concernent son feuilleton sur les probabilités.



Figure 6 – Jean-Guillaume Garnier

2.3 Les années 1818-1840

La diversité des sujets traités par Garnier dans ces annales et la publication de ses ouvrages soulignent combien Garnier a pris d'engagements dès la première année de son enseignement à l'université de Gand. Sa désignation comme membre de l'Académie royale des Sciences et des Belles-Lettres de Bruxelles en 1818 s'est d'ailleurs opérée sur base de toutes ses publications, sans devoir proposer un mémoire spécifique pour cet événement comme le prévoit le règlement de cette institution. Cela ne l'empêche pas d'accompagner, en tant que directeur, Quetelet à préparer une thèse de doctorat en géométrie, qu'il soutiendra, deux ans plus tard. Elle est intitulée *Dissertatio mathematica inauguralis de quibusdam locis geometricis nec non de curva Focali*. Le succès de cette thèse se concrétise rapidement. Il permettra à Quetelet d'intégrer le nouvel *Athénée* de Bruxelles²⁶ quelques semaines plus tard. En 1820, accueilli par Nieuport à qui Garnier l'avait recommandé, Quetelet devient aussi membre de l'Académie dont il deviendra Secrétaire Perpétuel en 1834.

Bien que séjournant dans deux villes différentes, Garnier et Quetelet poursuivent leur collaboration en créant, en 1825, une nouvelle revue scientifique, la *Correspondance mathématique et physique*. Quelques années plus tard, Garnier laissera à son jeune « ex-étudiant » la direction de cette revue, en raison principalement de divergences de vue sur les objectifs de cette publication.

Garnier reste professeur à l'Université de Gand jusqu'à sa fermeture, en décembre 1830, peu après la révolution belge. Il mène de nombreux élèves vers l'obtention d'un doctorat. Outre Quetelet, son premier lauréat, citons entre autres Alexis Timmermans, professeur au collège de Gand puis à l'Athénée de Tournai, Pierre Verhulst, qui travaillera avec Quetelet et se rendra célèbre par une courbe qui sera qualifiée ultérieurement de logistique²⁷ ou encore Jean Le Maire qui, après un passage par le collège de Gand puis l'Athénée de Tournai, enseignera à l'université de Gand avant d'aller à celle de Liège. C'est cependant avec Quetelet qu'il établit les liens les plus forts.

26. Dans les provinces où il n'existe pas d'université, un des collèges communaux doit avoir pour but « de propager [...] le goût et les lumières parmi toutes les classes de la société, sans en excepter celles qui ne se destinent point aux études académiques ». Ces établissements privilégiés, désignés par le nom d'*athénée*, sont établis à Bruxelles, Maestricht, Bruges, Tournai, Namur, Anvers et Luxembourg (Mailly, 1875).

27. Verhulst (1845).

Garnier ne fut pas un grand pédagogue. « *Ses cours étaient généralement diffus et l'habitude qu'il avait prise de ne paraître au tableau qu'avec des feuilles écrites qu'il suivait textuellement, était peu propre à réveiller l'attention des auditeurs* », souligne malicieusement Quetelet²⁸.

La révolution belge le prive de son statut d'enseignant à l'université de Gand, lui procurant une fin de vie moins glorieuse qu'il ne l'espérait. Il rejoint Bruxelles vers le milieu de 1836. Sa santé se détériore, ce qui ne l'empêche pas de publier en 1837 un *traité de météorologie* qui connaîtra une seconde édition augmentée en 1840. Il décède dans sa dernière ville d'adoption, le 20 décembre 1840.

3. Conclusion

Nieuport et Garnier ne se sont rencontrés que dans le cadre de l'Académie qui élit ce dernier en son sein en 1818. Ils ont tous deux recouru, sans se concerter, à une même procédure pour proposer des textes sur la probabilité aux lecteurs belges : des épisodes d'un feuilleton. Le premier l'a fait à partir de 1808, le second en 1817 et 1818. Le premier l'a fait avec plus de sérieux que le second, dans un style qui lui est propre mais loin d'être inintéressant.

Quetelet a pris connaissance des rudiments de la théorie des probabilités par leur intermédiaire. On ne sait pas l'usage qu'il en a fait quand il s'est rendu à Paris, en automne 1823, pour préparer un rapport destiné à montrer l'intérêt de construire un observatoire à Bruxelles, mais il s'est vite rendu compte, grâce à ses contacts avec Fourier, Laplace, Lacroix, Poisson... de l'intérêt d'insérer le calcul des probabilités dans ses enseignements. Pour être efficace, il a décidé de proposer à son auditoire bruxellois un texte plus adapté et complet que ceux décrits dans cet article, ce qu'il fera en 1828 en publiant son premier ouvrage dans ce domaine, les *Instructions populaires sur le calcul des Probabilités*.

Références

D'Alembert J. (1761), *Opuscules mathématiques*, tome 2, Paris, David ; (1768), tome 4, Paris, Briasson ; (1780), tome 7, Paris, Jombert.

Droixhe D., Éd. (2009), *L'esprit des Journaux. Un périodique européen au XVIII^e siècle*, Bruxelles, Le Cri Éditions.

Droesbeke J.-J. (2019), « Les probabilités et la statistique dans la société belge (1772-1926) », *Statistique et Société*, vol. 7, n° 2, pp. 9-23.

Engel Cl.-E. (1957), *L'Ordre de Malte en Méditerranée (1530-1798)*, Monaco, Éditions du Rocher.

Frickx G. (1782), *Description de la ville de Bruxelles, enrichie du plan de la ville et de perspectives*, Bruxelles, De Boubers.

Galand M. (2009), « Le cercle des académiciens de Bruxelles : proximité et ouverture internationale », in H. Hasquin (éd.), *L'Académie Impériale et Royale de Bruxelles : ses académiciens et leurs réseaux intellectuels au XVIII^e siècle*, Bruxelles, Hayez, pp. 28-49.

Garnier J.-G. (1817-1818), « Théorie élémentaire des probabilités », *Annales Belges des Sciences, Arts et Littératures*, Livraisons 1817, pp. 61-74, pp. 109-124, pp. 181-195, Gand, Imprimerie de Goesen-Verhaeghe ; Tome 1 (1818), pp. 1-5, 137-144, Tome 2 (1818), pp. 4-7, Gand, Houdin, Imprimeur-Libraire de l'Université.

28. Quetelet (1841), p. 201..

Hasquin H. (2009), « L'Académie impériale et royale de Bruxelles », in H. Hasquin (éd.), *L'Académie Impériale et Royale de Bruxelles : ses académiciens et leurs réseaux intellectuels au XVIII^e siècle*, Bruxelles, Hayez, pp. 6-19.

Hatin E. (1866), *La presse périodique dans les deux mondes : essai historique et statistique sur les origines du journal et sur la naissance et les développements de la presse périodique dans chaque état*, Paris, Firmin Didot.

Laplace P. S. (1812), *Théorie analytique des probabilités*, *Œuvres Complètes*, 1886, VII ; 2^{ème} édition, 1814.

Laplace P. S. (1825-1986), *Essai philosophique sur les probabilités*, postface B. Bru, d'après la 5^{ème} édition (1825), Paris, C. Bourgeois.

Mailly E. (1875), « Essai sur la vie et les ouvrages de Lambert-Adolphe-Jacques Quetelet », *Annuaire de l'Académie royale de Belgique*, vol. 41, pp. 109-297 (publié également chez Hayez, à Bruxelles).

Mawhin J. (2009), « Les mathématiciens : Deux hommes du génie », in H. Hasquin (éd.), *L'Académie Impériale et Royale de Bruxelles : ses académiciens et leurs réseaux intellectuels au XVIII^e siècle*, Bruxelles, Hayez, pp. 78-87.

Montucla J. F. (1802), *Histoire des mathématiques*, tome 3, achevé et publié par J. de Lalande, Paris, Agasse.

Nieuport (de) C.-F. (1818), *Un peu de tout ou amusemens d'un sexagénaire depuis 1807 jusqu'à 1818, dédié à S.M. le Roi des Pays-Bas, par le Commandeur*, Bruxelles, P.J. de Mat, Imprimeur-Libraire de l'Académie.

Quetelet A. (1828), *Instructions populaires sur le calcul des probabilités*, Bruxelles, Tarlier.

Quetelet A. (1829), « Notice historique sur le commandeur de Nieuport », *Correspondance mathématique*, vol. 5, Bruxelles, Hayez, pp. 242-253.

Quetelet A. (1841), « Notice sur Jean-Guillaume Garnier », *Annuaire de l'Académie Royale de Belgique*, pp. 160-207.

Quetelet A. (1864), *Histoire des sciences mathématiques et physiques chez les Belges*, Bruxelles, Hayez.

Van Innis G. (1982), « Le Commandeur de Nieuport à Bruxelles. Son séjour à la Place Royale naissante : son entrée et ses travaux à l'Académie Impériale et Royale (1777-1794) », *Bulletin de la classe des lettres, Académie royale de Belgique*, vol. 68, 5^e série, pp. 108-137.

Verhulst P.-F. (1845), « Recherches mathématiques sur la loi d'accroissement de la population », *Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, vol. 18, pp. 1-42.

Les probabilités, la Belgique et l'Église

Paul Mansion,
serviteur de la science et de la foi



Laurent MAZLIAK¹

Sorbonne Université, LPSM

TITLE

Probability, Belgium and the Church: Paul Mansion, at the service of science and faith

RÉSUMÉ

Le présent article étudie les raisons qui ont amené le mathématicien belge Paul Mansion à s'intéresser au calcul des probabilités. Non seulement les probabilités jouissaient en Belgique d'une situation universitaire particulièrement favorable, mais pour Mansion, catholique militant, une approche probabiliste de certaines questions scientifiques, notamment les questions d'évolution, s'avéra très précieuse pour répondre à la « crise moderniste » que traversait l'Église romaine de son temps. Nous examinons plus spécifiquement un mémoire publié par Mansion en 1903 et certains liens avec l'Institut de philosophie de Louvain et son fondateur Désiré Mercier.

Mots-clés : Paul Mansion, probabilités, Belgique, Institut Philosophique de Louvain, Darwinisme.

ABSTRACT

This article examines the reasons that led the Belgian mathematician Paul Mansion to take an interest in the calculus of probability. Not only did the probabilities have a particularly favorable academic situation in Belgium, but for Mansion, a militant Catholic, a probabilistic approach to certain scientific questions, especially the questions of evolution, proved very valuable in responding to the « modernist crisis » that passed through the Roman Church of his time. We look more specifically at a memoir published by Mansion in 1903 and at some links with the Institut de philosophie de Louvain and its founder Désiré Mercier.

Keywords: Paul Mansion, probability, Belgium, Louvain Philosophical Institute, Darwinism.

1. Introduction

En 1902, le mathématicien belge Paul Mansion (1845-1919) présenta une conférence consacrée à la portée objective du calcul des probabilités à l'Académie royale des sciences de Bruxelles. Elle fut publiée ultérieurement comme article sous ce même titre². Au début de l'article, Paul Mansion indiquait qu'il existait peu de pays où le calcul des probabilités occupait une place aussi importante que la Belgique, fait qu'il illustrait par la présence depuis 1835 d'un cours de probabilités dans le programme du doctorat en sciences physiques et mathématiques³, et depuis 1838 dans le programme des hautes écoles techniques. Rappelons que la Belgique n'avait obtenu son indépendance vis-à-vis des Pays-Bas qu'en 1831. À première vue, il semble donc que les dirigeants de la jeune nation, du moins ceux en charge de l'éducation, aient porté une attention particulière à la présence des mathématiques de l'aléatoire dans la formation scientifique de la jeunesse.

Le contraste est frappant si on observe la situation française au même moment. Une présence significative des probabilités dans le programme de l'enseignement supérieur en mathématique n'est manifeste qu'après la Première Guerre mondiale voire même encore sensiblement plus tard. À Paris, à la fin du 19^e siècle, quelques leçons à l'École polytechnique et au Collège de France, professées dans les années

1. laurent.mazliak@sorbonne-universite.fr

2. Mansion (1903).

3. Le *doctorat* belge correspond plus ou moins à un diplôme de mastère d'aujourd'hui (on peut aussi penser à la *Laurea* italienne) ; le doctorat au sens contemporain de travail de recherche original fut introduit dans les années 1860 sous l'appellation *doctorat spécial*.

1880 par Joseph Bertrand (1822-1900), portaient sur les mathématiques du hasard. Bertrand y montrait en fait peu de considération pour un sujet qu'il considérait avant tout comme une source de récréation (bien qu'il admît qu'il avait aussi une utilité pratique, par exemple par le biais de la loi dite des erreurs)⁴. Les probabilités faisaient aussi l'objet d'un cours d'Henri Poincaré (1854-1912) à la Sorbonne dans les années 1890. Poincaré était en fait le premier scientifique d'envergure en France depuis Laplace, Poisson et Cournot à examiner le sujet sous un angle spécifiquement mathématique, car les nouvelles théories physiques, notamment la théorie cinétique des gaz, en avaient rendu l'usage incontournable⁵. La France dut attendre Émile Borel et les années 1920 pour voir s'amorcer une transformation à grande échelle de la présence des probabilités dans l'enseignement supérieur scientifique.

Bien que la Belgique fût, comme aujourd'hui, un pays multilingue, les élites économiques et culturelles (et donc les dirigeants) de l'époque étaient dans leur écrasante majorité francophones. Ce furent notamment les élites francophones qui avaient mené la révolution de 1831. De plus, la mémoire de l'administration française révolutionnaire et napoléonienne, qui domina le pays de 1792 à 1814 était encore vivace, de sorte que le voisin méridional était la grande puissance francophone et un modèle incontournable dont il fallait tenir compte dans tous les domaines, comme attracteur ou comme repoussoir. Au moment de l'indépendance, les étudiants belges doués allaient en France pour leurs études supérieures dans de prestigieuses institutions françaises, comme l'École Polytechnique. Beaucoup de scientifiques belges avaient ainsi étudié pendant un certain temps en France ou étaient même des Français expatriés. Graduellement, les dirigeants belges exprimèrent toutefois le souhait de mettre en place un système éducatif local permettant de faire émerger les savants et techniciens dont le pays avait besoin sans dépendre d'un voisin au sud un peu trop arrogant. Quant au voisin de l'autre côté de la Manche, il semblait un peu trop préoccupé de ses propres intérêts pour qu'on pût lui faire entièrement confiance. Au contraire, à l'est, l'Allemagne, jeune puissance européenne émergente, était considérée avec une sympathie croissante. Peu à peu, et surtout après 1870, lorsque la victoire de Bismarck sur la France amena la création de l'Empire allemand, l'Allemagne devint le principal attracteur et une nouvelle source d'inspiration pour les intellectuels belges. Signe de cet intérêt, de nombreux étudiants scientifiques partirent en Allemagne pour poursuivre leurs études.

Cela étant, de nombreux aspects de la société belge furent le fruit de décisions ou de particularités spécifiquement locales. Certains acteurs influents de la scène intellectuelle belge jouèrent pour cela un rôle fondamental. Ils proposèrent des orientations originales et favorisèrent le *leadership* de leur pays dans certains domaines bien précis. La Belgique eut ainsi un champion des mathématiques du hasard en la personne d'Adolphe Quetelet (1796-1874). Pendant près de 40 ans, Quetelet fut à la fois le statisticien le plus influent dans le monde, un puissant homme d'action, un fin politique universitaire et la véritable personnification de l'Académie de Bruxelles. L'emprise de Quetelet sur une scène mathématique belge de dimension somme toute assez modeste, fut si grande qu'il était tout à fait naturel que les probabilités y deviennent un thème d'étude central. Comme sa position géographique faisait de la Belgique un lieu transitoire entre les zones culturelles allemande et française, l'œuvre de Quetelet peut se comprendre comme une conciliation des techniques probabilistes allemandes (loi des erreurs, moindres carrés, etc.) avec la rigueur française en matière d'analyse.

Mansion, né en 1844, appartenait ainsi à une génération entièrement éduquée dans le système belge, de sorte qu'il put développer ses idées assez librement, sans influence extérieure, et il n'est pas fortuit que sa première publication ait concerné une question probabiliste, même si la théorie des probabilités ne constitua par la suite qu'une partie relativement modeste de son activité. Néanmoins, pendant toute sa vie, le sujet l'intéressa. Il maintint autour de lui un petit réseau de probabilistes, centré sur une vision personnelle assez originale. Ceci explique d'ailleurs en partie pourquoi il resta isolé d'autres cercles de la pensée probabiliste qui étaient à l'époque en plein développement. Le présent article veut donner quelques informations sur ce personnage singulier, relativement oublié aujourd'hui, et expliquer la conception probabiliste de Mansion, étroitement reliée à certains débats scientifiques du moment et à son profond engagement spirituel.

Mansion a été l'un des mathématiciens belges les plus actifs pendant plus de quarante ans, notamment sur le plan institutionnel, et il se trouva donc naturellement au centre d'un vaste réseau de scientifiques

4. Sur les cours de Bertrand, voir par exemple Bru (2006).

5. Sur Poincaré et les probabilités, voir par exemple Mazliak (2015) et de très nombreuses références incluses.

avec lequel il échangea idées, lettres et publications. Ses archives sont en grande partie conservées à la Bibliothèque royale à Bruxelles, aux archives des Universités de Gand ou Louvain, ainsi qu'à l'Académie royale à Bruxelles. L'étendue de sa correspondance est impressionnante et il est heureux que les archives de plusieurs de ses correspondants importants soient également accessibles : on peut citer par exemple les papiers de Pierre Duhem à l'Académie des sciences de Paris qui contiennent une cinquantaine de lettres du mathématicien belge. Mansion est donc un scientifique sur lequel de nombreuses informations sont accessibles, et nous avons largement utilisé ces sources pour alimenter notre étude.

2. La Belgique, improbable berceau probabiliste

Mansion fit l'ensemble de sa carrière universitaire à Gand, s'inscrivant ainsi dans une tradition mathématique locale bien implantée depuis le début du 19^e siècle. La figure fondatrice du développement des mathématiques gantoises avait été le mathématicien français Jean-Guillaume Garnier (1766-1840)⁶. Mansion (1913) signale que Garnier forma à Gand la première génération de mathématiciens de la Belgique indépendante, avec Quetelet au premier rang⁷ dont Garnier supervisa la thèse sur les sections coniques, soutenue en juillet 1819. En 1825, les deux hommes fondèrent la première revue belge spécialisée en mathématiques, la *Correspondance mathématique et physique*.

Le rôle central joué par Quetelet dans la vie universitaire belge au milieu du 19^e siècle a été évoqué dans l'introduction, ainsi que la façon dont, sous son influence, les probabilités devinrent un thème majeur des mathématiques belges. On peut en outre souligner que Quetelet fut probablement le premier mathématicien à affirmer que la statistique mathématique devait se fonder sur le calcul des probabilités. Néanmoins, Quetelet ne fut pas le seul savant à alimenter la réflexion sur les mathématiques du hasard en Belgique, et la présente section expose l'environnement favorable dont Mansion bénéficia quand il s'y intéressa à son tour.

Si c'est Garnier qui commença à enseigner la théorie des probabilités à Gand, c'est à Anton Meyer (1801-1857) qu'il revint de développer la discipline à l'université de Liège où il obtint un poste en 1849. Personnalité très originale, Meyer fut un mathématicien de valeur et un professeur très apprécié dans diverses institutions belges, quoiqu'il soit surtout connu aujourd'hui comme l'un des auteurs fondateurs de la littérature luxembourgeoise. En 1835, Meyer était professeur à l'école militaire de Bruxelles. Jozeau (1997) expose comment Meyer commença à apprendre à cette occasion les techniques allemandes et passa même en Allemagne plusieurs semaines en 1846 afin d'étudier de nouvelles méthodes probabilistes pour la géodésie⁸. Jozeau (1997) observe que l'arrivée de Meyer à Liège coïncida avec un nouveau programme d'analyse du doctorat, probablement inspiré de Quetelet, qui comportait désormais deux parties distinctes : analyse supérieure, fonctions elliptiques et calcul des variations d'une part, probabilité et arithmétique sociale d'autre part⁹. Entre 1849 et 1857, l'année où il mourut subitement, Meyer professa à Liège un cours de probabilité qui était probablement l'un des plus avancés offert dans une université européenne. Il y reprenait avec dextérité le programme quetelésien de jonction de l'approche probabiliste théorique des mathématiciens français (Laplace, Lacroix et Poisson) et les développements pratiques de l'école allemande sur la loi des erreurs.

À sa mort, Meyer venait de terminer le manuscrit d'un manuel sur le calcul des probabilités, qui resta en dormance pendant plus de 15 ans, mais fut finalement publié en 1874 par la Société royale des sciences de Liège sous la supervision de son ami et collègue, l'astronome François Folie (1833-1905)¹⁰. Mansion (1903) écrivit que le manuel de Meyer était le seul véritable traité sur la théorie des probabilités publié en Europe entre le livre de Poisson de 1837 et celui de Bertrand en 1889. Hald (1998) semble considérer cette affirmation quelque peu exagérée en soulignant que la valeur du livre de Meyer est

6. Garnier était arrivé à Gand en 1817 au terme d'un parcours plutôt original. Dans le texte (cf. Mansion, 1913) qu'il consacra à Garnier, Mansion écrivit les commentaires suivants, probablement obtenus de première main auprès de collègues plus âgés : « Son enseignement était diffus et ennuyeux ; en revanche, il avait avec ses élèves des relations personnelles et sa conversation primesautière, claire et démonstrative, était éminemment excitatrice et pleine de renseignements historiques précis sur les récents progrès des sciences. Aussi, on peut dire de lui qu'il a été le principal rénovateur de l'étude des hautes mathématiques en Belgique, par ses ouvrages et surtout par ses élèves. Parmi ceux-ci nous citerons Quetelet, Timmermans, Verhulst, Lemaire, Ed. Lannoï, L. Casterman, A. Leschevin, Mareska, Ch. Morren, E. Manderlier, Fr. Duprez, A. Goethals. Garnier était à peu près le seul professeur de la Faculté des sciences de Gand qui ne fit pas ses leçons en latin. Il fut l'un des fondateurs et collaborateurs des deux recueils savants de l'époque, les *Annales belgiques* et la *Correspondance mathématique et physique*. »

7. Sur Garnier et Quetelet, voir Dreesbeke (2005).

8. Jozeau (1997), p. 99 et suiv.

9. Jozeau (1997), p. 106.

10. Meyer (1874).

davantage liée à sa clarté qu'à son originalité, mais il reconnaît que le manuel de Meyer est un indice du niveau remarquablement élevé de l'enseignement des probabilités en Belgique à l'époque¹¹. Quoi qu'il en soit, un fait remarquable est que le livre fut traduit en allemand en 1879 par le mathématicien pragois, Emanuel Czuber (1851-1925). C'est probablement par le biais de son intérêt pour la géodésie que Czuber avait connu le traité de Meyer. Dans son article de 1901 sur la théorie des probabilités pour l'*Encyklopädia des Mathematischen Wissenschaft*, Czuber mentionnait le livre de Meyer parmi les manuels de référence fondamentaux.

À l'Université de Gand, Eugène-Joseph Boudin (1820-1893) avait succédé à Garnier et enseigné le cours de probabilités pendant plus de quarante ans. En 1913, Mansion, qui fut lui-même en 1892 le successeur de Boudin sur la chaire de calcul des probabilités, écrivait dans sa notice biographique pour le *Liber Memorialis* de l'université de Gand¹² :

« Quant au cours sur les probabilités [de Boudin], il constitue un véritable chef-d'œuvre en termes de principes et d'ordre des sujets, profondément influencé par les meilleures idées de Laplace et supérieur aux meilleurs manuels scolaires sur le sujet. La théorie des erreurs repose sur l'hypothèse de Hagen¹³ dont Boudin, le premier et pendant longtemps le seul, avait reconnu toute la valeur philosophique en s'éloignant avec raison de Laplace sur ce point. L'auteur de la présente note espère pouvoir un jour remercier son ancien maître en publiant la dernière édition de ce magnifique cours, dans une perspective analytique légèrement modernisée. Boudin lui avait donné cette permission quelques années avant son décès. »

Le traité de Boudin attendit en effet longtemps pour être publié sous une forme achevée. Entre 1865 et 1889, trois éditions autographiques plutôt confidentielles furent publiées¹⁴, mais la dernière édition (la seule sous la forme d'un véritable livre) ne parut qu'en 1916¹⁵, lorsque Mansion parvint à la faire publier chez Gauthier-Villars avec des extensions et de nombreux compléments. Mansion y inclut en particulier son article Mansion (1903) en annexe. Il est à noter que le livre a été imprimé à Gand, alors sous occupation allemande, probablement de façon clandestine. La préface d'août 1916 semble d'ailleurs confirmer que le livre n'était pas prêt avant la guerre, et la publication fut probablement considérée par Mansion comme une action patriotique, ce que de nombreux commentaires affleurant en filigrane dans le livre et insistant sur le rôle et la présence de la Belgique dans le concert des nations, semblent corroborer.

3. Paul Mansion : un mathématicien belge et catholique

Dans cette partie, nous allons examiner de plus près la trajectoire personnelle de Paul Mansion, ainsi que son inscription sur la scène scientifique belge et dans un réseau original de mathématiciens s'intéressant aux probabilités.

3.1 Mansion, jeune mathématicien d'une Belgique émergente

Alphonse Demoulin, un ancien étudiant qui devint en 1893 son collègue à Gand et fut lui-même un spécialiste réputé de géométrie différentielle, rassembla de nombreux détails sur l'enfance de son professeur¹⁶. Mansion était né en 1844 à Marchin-lez-Huy dans la province de Liège, neuvième enfant d'un père fonctionnaire municipal. Brillant élève dès l'école communale, Mansion poursuivit ses études au collège de Huy, puis à l'âge de dix-huit ans, en 1862, il décida de devenir lui-même professeur de sciences et fut admis à l'École Normale de Gand pour suivre les cours de formation à l'enseignement dans les écoles secondaires. Il y reçut les cours de deux excellents enseignants, les mathématiciens

11. Hald (1998), p. 598.

12. Mansion (1913a).

13. Gotthilf Hagen (1797-1884), un disciple de Bessel, avait redécouvert et étendu l'hypothèse des erreurs élémentaires, déjà proposée par Daniel Bernoulli en 1778 (mais ignorée par Hagen) comme fondement de la loi des erreurs. Hagen en 1837 fit l'hypothèse que l'erreur dans le résultat de toute mesure est la somme algébrique d'un nombre infiniment grand d'erreurs élémentaires ("*elementäre Fehler*"), qui sont toutes également grandes et dont chacune peut être aussi positive que négative.

14. Boudin (1865), Boudin (1870) et Boudin (1889).

15. Boudin (1916).

16. Voir Demoulin (1929).

Félix Dauge (1829-1889) et Mathias Schaar (1817-1867). À propos de Dauge¹⁷, Mansion déclara plus tard qu'il n'avait jamais oublié ses cours sur la méthodologie mathématique¹⁸, sujet sur lequel il avait publié en 1883 un livre qui suscita un vif intérêt. Schaar, un original touche-à-tout, enseignait quant à lui la mécanique arithmétique et analytique. En 1865, Mansion reçut le titre d'agrégé à l'École normale et, en octobre 1865, il commença à enseigner à l'École préparatoire du génie civil de Gand, dont Schaar était inspecteur. Mansion, doué et ambitieux, souhaita cependant obtenir un diplôme universitaire (ce que l'agrégation n'était pas) pour poursuivre ses études scientifiques. Il soutint un doctorat en physique et en mathématiques en 1867, peut-être après avoir été encouragé en cela par Schaar qui, physiquement diminué, ne pouvait plus enseigner depuis janvier 1867 et cherchait un successeur. Mansion fut nommé à la chaire de calcul différentiel et intégral et analyse supérieure de l'Université de Gand le 3 octobre 1867, à l'âge de 23 ans. Cette nomination précoce semble donc résulter d'un pari fait par Dauge et Schaar pour s'assurer que leur brillant protégé reste à Gand.

Comme je l'ai déjà mentionné, le premier article écrit par Mansion en 1868, titré *Sur le problème des partis*, fut consacré à une question probabiliste. Présenté comme mémoire à l'Académie royale des sciences de Bruxelles, il fut publié en 1870¹⁹. Mansion avait peut-être choisi ce sujet sur les conseils de Boudin dont j'ai déjà mentionné l'original cours de probabilités à Gand. Le mémoire Mansion (1870) fut l'occasion pour son auteur de se familiariser avec les travaux d'un autre mathématicien qui joua un rôle central dans sa vie scientifique, le français Eugène Catalan (1814-1894), professeur à Liège depuis quelques années²⁰. On trouve en effet comme référence dans Mansion (1870), en plus des recherches de Poisson sur le problème des partis, un article de Catalan, publié dans le Journal de Liouville en 1842²¹, où Catalan prouvait certains résultats combinatoires. En utilisant ces résultats, Mansion démontrait qu'il était possible d'obtenir la solution du problème général des partis par une méthode exclusivement combinatoire, une alternative à l'utilisation du calcul intégral comme l'avait fait Laplace ou à une approche directe plus spécifiquement probabiliste comme celle de Poisson.

En 1869, Mansion contacta Catalan pour entreprendre un doctorat spécial sur les fonctions elliptiques. Ce fut le début d'une solide amitié entre les deux hommes, malgré leur différence d'âge (trente ans) et leurs opinions politiques sensiblement divergentes. En 1870, avec l'aide de Catalan, Mansion termina sa thèse sur la théorie de la multiplication des fonctions elliptiques, soutenue ensuite à Liège. Catalan, homme de réseau, réussit en outre à faire inviter Mansion à Göttingen pour un séjour de recherche avec Alfred Clebsch (1833-1872). Le voyage de Mansion en Allemagne s'inscrivait dans le fait déjà mentionné que les mathématiciens belges se tournaient de plus en plus volontiers vers l'Allemagne.

En 1871, Mansion épousait Cécile Belpaire, fille de l'ingénieur Alphonse Belpaire (1817-1854), qui avait joué un rôle technique important dans le nouvel État indépendant. La famille Belpaire était riche et bien introduite dans les cercles dirigeants et intellectuels du pays, et cette union facilita certainement l'accès de Mansion à un statut d'autorité académique à Gand malgré son jeune âge.

3.2 Un scientifique catholique dans la « crise moderniste »

Un aspect original de Mansion doit être pris en compte pour comprendre ses conceptions scientifiques. Pendant toute sa vie, il fut un catholique convaincu et un militant profondément engagé pour la foi. En Belgique, cet aspect n'était nullement anodin. L'Église catholique était extrêmement présente dans l'édification politique de la jeune nation, notamment lors des discussions sur le contrôle de l'enseignement supérieur.

Comme mentionné plus haut, Mansion obtint son premier poste à Gand en 1867. Au cours de ses presque cinquante années de présence, Mansion y exposa ouvertement son engagement catholique et se vécut comme un missionnaire de la foi, fait d'autant plus notable que l'université de Gand n'était pas une institution religieuse. Une occasion de concilier religiosité et vie scientifique lui fut donnée en 1870 lorsqu'il créa les Cercles Cauchy avec son ami l'ingénieur Charles Lagasse de Loch (1845-1837)²².

17. Sur Dauge et Mansion, voir Voelke (2005).

18. Dauge (1883).

19. Mansion (1870). Pour une comparaison entre l'approche de Mansion et d'autres études sur le problème des partis, voir Gorroochurn (2014).

20. Voir Jongmans (1996) pour une biographie détaillée de Catalan.

21. Catalan (1842).

22. Sur la création des Cercles Cauchy par Lagasse et Mansion, voir Lagasse (1920) et Hilbert (2000), p. 53.

L'idée était d'instituer des réunions régulières de plusieurs des étudiants les plus brillants de Gand pour contrer la propagande athéiste basée sur de « prétendus » arguments scientifiques. Lagasse avait pensé au début que les Cercles porteraient le nom de Leibniz, mais Mansion avait insisté pour remplacer le philosophe protestant par le mathématicien Cauchy dont on sait le catholicisme intransigeant. En raison de la propagande intense de Mansion et de Lagasse, d'autres Cercles Cauchy surgirent bientôt en Belgique. Le jésuite et mathématicien belge Ignace Carbonnelle (1829-1889), professeur au collège Saint-Michel à Bruxelles, institua un Cercle Cauchy dans cette ville et, quelques années plus tard, en 1875, le transforma en *Société scientifique de Bruxelles* dont Mansion devint membre fondateur. La devise explicite de la société était de s'opposer au positivisme anti-religieux. Son but était d'aider les érudits catholiques à promouvoir l'avancement et la diffusion de la science afin de lutter contre les doctrines rationalistes et athées et d'établir une digue avec les mouvements émergents matérialistes et anti-religieux. La Société scientifique de Bruxelles se montra très active. Elle publiait le compte-rendu de ses réunions dans les *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*. En 1877, une autre revue scientifique fut créée, et simultanément publiée à Louvain et à Paris sous le titre *Revue des Questions scientifiques*, revue qui existe encore aujourd'hui. Mansion y contribua régulièrement, et présida d'ailleurs la Société au cours de l'année 1889-1890. Nye (1976) offre une étude approfondie des premières années de la société bruxelloise et souligne combien les questions relatives au déterminisme constituaient une préoccupation centrale de ses membres au cours de ces années. Il est à noter que parmi les membres français de la société, aux côtés d'Hermite ou de Pasteur, on trouve un physicien mathématicien catholique qui avait une profonde réflexion sur le hasard et les probabilités tel que Joseph Boussinesq (1842-1929), alors professeur à Lille, et futur successeur (en 1896) de Poincaré à la Sorbonne à la Chaire de probabilités et physique mathématique.

Mansion était par ailleurs proche d'un autre ecclésiastique important, le futur cardinal Désiré Mercier (1851-1926), probablement le prélat belge le plus célèbre des 19^e et 20^e siècles. Si c'est surtout pour son rôle au cours de la Première Guerre mondiale – où il incarna avec panache la résistance belge – que l'on se souvient de lui aujourd'hui, il ne faut pas perdre de vue qu'il fut un acteur majeur de la vie intellectuelle belge dès les années 1880²³. L'intérêt marqué de Mercier pour les sciences l'avait incité à assister à divers cours de Mansion à Gand pendant ses études de philosophie²⁴. Leur engagement catholique commun fut visiblement important dès le départ dans la relation des deux hommes. La carrière académique de Mercier culmina avec la création de l'Institut supérieur de philosophie de Louvain en 1889²⁵. L'institut devint rapidement un des principaux centres de recherche néo-thomiste²⁶ et de réflexion spirituelle sur la science. Membre actif du cercle de Mercier, Mansion joua notamment le rôle de référent pour les mathématiques à l'Institut de Louvain où il donna régulièrement des cours. Il fit ainsi une série de conférences sur les principes fondamentaux des mathématiques pendant la première année de l'institut 1890-1891 et une autre sur les principes fondamentaux de la mécanique au cours de la deuxième année 1891-1892²⁷. Il écrivit plusieurs articles pour la revue *Revue néo-scholastique* de Mercier fondée en 1894 en tant que publication officielle de l'institut²⁸. Mercier et Mansion eurent en outre l'occasion de faire connaître leur point de vue à un public plus large lors du troisième congrès international des savants catholiques qui se tint à Bruxelles du 3 au 8 septembre 1894. Lancés en 1886, sous l'impulsion de Maurice Le Sage d'Hauteroche d'Hulst (1841-1896), ces congrès avaient pour but de rassembler des professeurs et des écrivains catholiques reconnus pour leur mérite scientifique et d'inviter tous les catholiques intéressés à promouvoir une interprétation du développement scientifique dans un sens favorable à la foi²⁹. Mansion et Mercier étaient tous deux membres du comité organisateur et les actes du congrès témoignent de l'engagement continu de Mansion dans la phase de préparation³⁰.

23. De Maeyer et Kenis (2017).

24. Laveille (1928), p. 64.

25. Voir De Raeymaeker (1951).

26. Le néo-thomisme est la dénomination assez large donnée à un courant de pensée théologique dans l'Église romaine au tournant des 19^e et 20^e siècles, redécouvrant dans les écrits de Thomas d'Aquin la méthode d'une réflexion sur le monde et la Création. Il engendra en fait des courants assez divers, voire opposés, certains y trouvant une voie de modernisation profonde tandis que d'autres en inféraient un principe conservateur. Si le pape Léon XIII appuya plutôt au premier, son successeur Pie X, effrayé de ce qu'il percevait comme une dérive libertarienne, fut clairement favorable au second.

27. De Raeymaeker (1951), p. 538.

28. En particulier, Mansion (1896a), Mansion (1896b), Mansion (1908), Mansion (1920a).

29. Sur d'Hulst, consulter Beretta (1996). D'Hulst a eu de nombreux échanges à la fin du siècle avec Georg Cantor (1845-1918) au moment où celui-ci s'est tourné vers le catholicisme. Sur ce sujet, on pourra consulter la belle étude Décaillot (2008), Chapitre 3, pp. 59 *et seq.*

30. CSIC (1895), p. 37.

3.3 Paul Mansion, chef d'un réseau probabiliste

Pendant toute sa vie professionnelle, le sujet de recherche principal de Mansion fut l'analyse. Auteur prolifique, il écrivit plus de 400 articles, dont un grand nombre publié dans les journaux qu'il avait fondés et dirigeait (Nouvelle correspondance, Mathesis) ou dans les comptes-rendus de l'Académie des sciences de Bruxelles. Dès le début de sa carrière, Mansion publia de nombreuses études sur l'histoire des sciences et de nombreuses notices nécrologiques de collègues belges. En 1882, il fut élu membre correspondant de la classe de science de l'académie royale de Belgique, puis membre à part entière en 1887, et ce n'est qu'en 1892 qu'il fut officiellement nommé responsable d'un cours des probabilités à Gand, lorsqu'il remplaça Boudin à la chaire de calcul des probabilités. Néanmoins, nous allons voir que Mansion garda toujours un contact avec les mathématiques du hasard : ses publications dans le domaine, quoique pas très nombreuses (une petite vingtaine) se répartissent assez uniformément tout au long de sa carrière académique.

Mansion s'intéressa à la fois aux aspects techniques des probabilités (principalement les théorèmes limites : loi des grands nombres et théorème central de la limite) et à l'interprétation épistémologique du rôle des probabilités dans la science contemporaine. Il existe un lien naturel entre ces deux catégories. Comme ce fut le cas pour Poincaré dans le dernier tiers du 19^e siècle, Mansion s'interrogeait sur la valeur objective d'une approche probabiliste des phénomènes. Était-elle autre chose qu'un tour de passe-passe mathématique et reflétait-elle vraiment une réalité objective ? Même pour Poincaré, le conventionnalisme n'offrait pas la réponse définitive à la question : la « méthode des fonctions arbitraires », inventée pour attribuer des probabilités à des événements, était vue comme un révélateur d'un contenu objectif (certes asymptotique) dans une approche probabiliste³¹.

Une première apparition de la question dans les travaux de Mansion se trouve dans une petite note incluse par le philosophe Paul Janet dans la deuxième édition de son livre sur les causes finales³². La première édition était parue en 1876 et la note, intitulée « *L'argument épicurien et le calcul des probabilités* », est une lettre de Mansion à Janet dont ce dernier se servit pour amender certaines assertions du chapitre du livre consacré à la preuve dite physico-théologique de l'existence de Dieu. Mansion y contestait les commentaires de Janet (1876) concernant l'objection épicurienne à la preuve finaliste, preuve qui affirme que le monde est trop bien organisé pour ne pas refléter la conception intelligente d'un créateur. Les Épicuriens objectent à cette assertion que si le monde est un assemblage mouvant de particules élémentaires associées aléatoirement, et donc sans nul besoin de l'intervention d'un créateur, il faut nécessairement en conclure qu'à un moment ou un autre, tout type de répartition des particules, y compris celui constituant l'état actuel du monde, sera atteint. Janet (1876) affirmait que le calcul des probabilités pouvait être utilisé pour décider de la validité ou de l'invalidité de cet argument. Si l'on supposait notamment que le nombre des particules était infini, la probabilité que leur répartition compose l'état actuel du monde était nécessairement nulle, de sorte que l'argument épicurien serait invalidé, en admettant qu'un événement de probabilité nulle est impossible. Mansion contestait en fait cet usage naïf des probabilités, bien que, comme il l'écrivait dans Mansion (1882), il semblât très tentant de le suivre. Tout d'abord, écrivait Mansion, l'infini est une abstraction mathématique qui ne saurait être utilisée dans une preuve portant sur le monde réel. Par ailleurs, même si l'on supposait que le nombre de particules était fini, la conclusion selon laquelle le monde doit passer par tous les états possibles n'est valable que si l'on admet l'hypothèse que certaines forces internes au système obligent les atomes à un comportement permettant d'appliquer les règles du calcul de probabilité (soit, en termes modernes, que leur répartition est uniforme sur les diverses possibilités). Pour Mansion il s'agit là d'une hypothèse qu'il n'y a pas de raison particulière d'adopter. Il en déduisait par conséquent que l'usage des probabilités ne pouvait être utile pour aborder l'objection épicurienne. Il répéterait d'ailleurs sa conclusion vingt ans plus tard dans une section de Mansion (1903)³³.

C'est probablement parce que l'application de la loi des grands nombres semblait le moyen unique d'attribuer une valeur objective à un résultat probabiliste que les recherches probabilistes de Mansion se concentrèrent sur ce point. À la fin du 19^e siècle, après les travaux de Cournot, on recommença à travailler les textes de Laplace et Poisson, et Mansion y trouva plusieurs pistes permettant d'améliorer l'estimation

31. Sur ce sujet, on peut consulter, parmi bien d'autres références, Mazliak (2015).

32. Janet (1876/1882).

33. Section XI, p. 67.

du taux de convergence dans certaines situations de grands nombres. Il s'intéressa notamment à la vitesse de convergence de la probabilité

$$P\left(\left|\frac{S_n}{n} - p\right| \leq \epsilon\right)$$

vers 1 quand n tendait vers l'infini et S_n est une marche aléatoire simple avec une probabilité p de succès. L'estimation de grandes déviations par rapport à la moyenne devint au 20^e siècle un problème fondamental, mais elle ne sembla pas fasciner beaucoup de contemporains de Mansion. Hormis les russes Markov et Liapounov, et quelques probabilistes en relation avec Mansion auxquels, quelques années plus tard, vint s'ajouter Emile Borel, ce n'est qu'à la fin des années 1920 et surtout dans les années 1930 que ces questions allaient attirer l'attention d'une nouvelle génération de mathématiciens.

Un autre sujet présent dans les œuvres de Mansion est l'exposé et l'approfondissement de la méthode des moindres carrés de Laplace et de Gauss, prolongeant ainsi les études de Quetelet et de Catalan pour diffuser une méthode encore mal connue dans la sphère culturelle francophone³⁴.

Les intérêts probabilistes de Mansion étaient partagés par un réseau de mathématiciens, principalement belges ou ayant des liens étroits avec la Belgique, et plutôt en marge des autres scientifiques qui étudiaient la théorie des probabilités, au premier rang desquels des français tels que Poincaré ou Borel. Une bonne illustration de cet effet de réseau, pour lequel le très actif mathématicien gantois jouait une sorte de rôle d'animateur, se trouve dans la significative succession de publications dans les *Annales de la Société scientifique de Bruxelles* cherchant à obtenir une démonstration directe (c'est-à-dire par calcul explicite des probabilités concernées) de la loi des grands nombres dans le cas d'un schéma de Bernoulli à travers une bonne maîtrise de formules asymptotiques du type Stirling. Dans un premier article (Mansion, 1892) Mansion proposait des pistes pour rendre plus correctes les démonstrations habituellement fournies qui, selon lui, n'examinaient pas assez précisément comment certains termes pouvaient être négligés. L'article de Mansion fut suivi en 1895 par le papier Goedseels (1895) de l'astronome et météorologue Edouard Goedseels (1857-1928), puis par deux nouveaux articles, Mansion (1902) et Mansion (1904), fournissant des améliorations successives de la question. En 1907, le mathématicien de Louvain, Charles de La Vallée Poussin (1866-1962), prolongea les résultats de Goedseels et Mansion sur le théorème de Bernoulli dans Vallée Poussin (1907a) et Vallée Poussin (1907b). De la Vallée-Poussin y prouvait notamment qu'en notant N le nombre de « pile » obtenu en lançant une pièce de monnaie $2n$ fois, et par p la probabilité d'obtenir « pile », on avait

$$P\left(\left|\frac{N}{2n} - p\right| > \frac{\lambda_n}{\sqrt{n}}\right) \rightarrow 0$$

si et seulement si λ_n tendait vers l'infini³⁵.

Un autre membre du réseau probabiliste « belge » de Mansion mérite d'être signalé. Le napolitain Ernesto Cesàro (1859-1906) consacra lui aussi plusieurs études aux probabilités, même s'il est aujourd'hui surtout connu pour ses contributions à la géométrie différentielle et à la théorie des séries. Arrivé jeune étudiant à Liège, où son frère était étudiant en minéralogie, afin d'étudier l'ingénierie, Cesàro entra à l'École des mines en 1874 et obtint son diplôme en 1878. Cependant, Cesàro décide de poursuivre ses études à l'Université de Liège et commence à publier des travaux mathématiques, recevant de nombreux encouragements de Catalan. Revenu en Italie en 1883, après quelques années difficiles, il obtint finalement une chaire à Palerme, puis à Naples. Plusieurs publications, principalement dans la *Giornale di Battaglini* ou dans le journal *Mathesis* de Mansion témoignent de son intérêt probabiliste. La plupart de ces publications étaient consacrées à des problèmes spécifiques, tels que la « cassure du diamant », un problème de probabilité géométrique dans lequel on doit décider quelle division en trois morceaux d'un diamant brut est optimale pour un joaillier³⁶. Cesàro considéra cependant aussi des aspects plus théoriques de la théorie des probabilités. Cesàro (1891) étudie comment la probabilité peut

34. Pour le contexte des recherches de Mansion sur les théorèmes limites et les moindres carrés, consulter les deux imposants volumes de Bru et Bru (2018) – voir en particulier n° 167, pp. 251 et seq.

35. Sur ce point, voir Le Ferrand (2014).

36. Cesàro (1886).

être interprétée dans les cas d'un nombre d'issues infini. Contrairement à l'attitude négative de Bertrand qui écartait les probabilités géométriques comme dépourvues de fondements, Cesàro affirmait que la valeur d'une probabilité considérée comme une limite était parfaitement acceptable si l'on acceptait une part de subjectivité qui était de même nature que l'attribution d'une valeur à la somme d'une série non absolument convergente. Cette comparaison, de la part d'un mathématicien qui avait justement consacré beaucoup d'énergie à l'étude des séries générales, révélait à tout le moins chez son auteur une conception singulièrement unifiée des mathématiques. Mansion (1903, p. 59), insistait sur le bien-fondé de la démarche de Cesàro mais regrettait que son travail probabiliste ne fût pas mieux connu en raison de son choix de publier en italien, de surcroît dans des revues italiennes peu diffusées.

4. Un autre regard sur les probabilités

Nous allons maintenant examiner ce qui peut expliquer l'intérêt renouvelé de Mansion pour les probabilités, par-delà leur notable présence dans la vie scientifique belge qu'il avait lui-même soulignée dans Mansion (1903). Un examen plus attentif de ce dernier article révèle en fait un aspect plus original de cet intérêt, à savoir la recherche d'une interprétation spirituelle des probabilités. La présente section est ainsi dévolue au contexte religieux dans lequel la réflexion de Mansion sur le sujet s'est déployée et comment l'article Mansion (1903) laisse transparaître son approche personnelle du sujet.

Si ce sont principalement les évolutions de la physique, et notamment l'émergence de la mécanique statistique, qui forcèrent Poincaré, réticent, à accepter la présence de probabilités dans la panoplie scientifique des années 1890, une autre crise scientifique majeure liée au hasard s'était produite 30 ans plus tôt après la publication en 1859 de l'« *Origine des espèces* » de Charles Darwin. Le livre mettait en jeu le statut de l'homme dans le monde naturel et fit de ce fait l'objet de multiples controverses sur diverses interprétations possibles. Une approche renouvelée du transformisme lamarckien était ainsi considérée conciliable avec les conceptions de Darwin, mais les partisans d'une théorie de l'évolution strictement fondée sur une sélection naturelle aléatoire s'y opposaient vivement. Les anti-cléricaux soupçonnaient d'ailleurs le transformisme d'être entaché d'un parti pris téléologique où ils voyaient une tentative par l'Église d'infiltrer l'idée d'évolution en réintroduisant la possibilité d'un plan divin. Le philosophe et psychologue belge Joseph Delbœuf (1831-1887), professeur à l'université de Gand puis à Liège, qui s'intéressait en amateur aux mathématiques, proposa en 1877 une étude mathématique pour appuyer l'hypothèse transformiste. Delbœuf (1877) expliquait par une approche combinatoire assez élémentaire comment l'évolution privilégiait systématiquement la prédominance des mutations. Pour ce qui est de Delbœuf, son intérêt pour la théorie de l'évolution semblait plus lié au fait qu'il s'agissait d'une question scientifique alors ardemment débattue, qu'à une quelconque implication religieuse, mais son article est cité dans Mansion (1903) pour apporter, au prix de quelques aménagements, de l'eau au moulin du transformisme. La théorie de l'évolution et la lutte contre les « ultra-darwinistes » devinrent dans les années 1880 un thème de réflexion central à l'Université de Louvain et les philosophes qui y passèrent proposèrent diverses approches. C'est le cas notamment du biologiste anglais St George Jackson Mivart (1827-1900) dont l'intention fut toujours de réconcilier la théorie de l'évolution de Darwin avec les croyances de l'Église catholique : ses théories furent en fin de compte condamnées aussi bien par les autorités catholiques que par les ultra-darwinistes. Mivart (1871) contestait le rôle d'un hasard aléatoire aveugle et non intentionnel dans l'évolution, et suggérait que l'idée d'un transformisme par étapes transitoires insensibles était absurde. Un exemple était donné par l'émergence des ailes chez les oiseaux : était-il pertinent de considérer qu'une demi-aile pourrait conférer un avantage dans la lutte pour la vie ? Mivart concluait que la théorie de l'évolution devait être fondée sur l'existence d'étapes intermédiaires significatives, et Darwin lui-même prit très au sérieux les objections de son confrère, comme le montrent leurs échanges épistolaires³⁷.

En 1876, Mivart obtint un doctorat en philosophie à l'université de Louvain. La réflexion autour de la théorie de l'évolution mit au centre du débat philosophique les considérations sur le calcul des probabilités et son usage dans les modèles scientifiques contemporains. Les théories défendues par John Henry Newman (1801-1890), ancien pasteur anglican converti au catholicisme en 1845, semblaient en ce sens très prometteuses. Newman s'intéressait à la question de la prouvabilité, en particulier celle relative aux questions de foi. En 1870, il avait publié son ouvrage majeur, la *Grammaire de l'Assentiment*³⁸, dans

37. La correspondance de Darwin est disponible en ligne sur <https://www.darwinproject.ac.uk>.

38. Newman (1870).

lequel il affirmait que dans la vie courante, c'est l'accumulation de probabilités qui remplace la logique formelle, généralement inopérante car trop rigide pour être appliquée aux circonstances changeantes de la vie. De nombreux théologiens modernistes, hostiles à un retour à la stricte apologétique prônée par les tenants d'une vision rigide conservatrice de l'interprétation biblique, considéraient la théorie de Newman comme une réponse adéquate à un positivisme strict.

Mercier lui-même était d'ailleurs engagé dans cette réflexion sur le hasard scientifique et les archives de Louvain conservent les notes pour ses cours sur les probabilités aux étudiants de l'institut de philosophie en 1891, et on a vu que Mansion était proche de Mercier et de son institut. L'article Mansion (1903) est une réflexion sur le contenu objectif du calcul des probabilités un siècle après Laplace et Condorcet, et après que plusieurs scientifiques, tels que Bertrand ou, partiellement, Poincaré, eurent affirmé que cet aspect objectif relevait essentiellement d'une illusion. La publication de *La Science et l'Hypothèse*³⁹ donna à Mansion l'occasion d'interroger le conventionnalisme de Poincaré, en lien avec l'utilisation de la géométrie en physique. Pour Mansion, croire à la nature conventionnelle de la géométrie revenait par exemple à rejeter la possibilité de mesurer des longueurs, ou encore à « nier toute possibilité de connaissance quantitative de la nature » ; mais Mansion, catholique et mathématicien, doutait que « quelqu'un puisse aller aussi loin »⁴⁰. Dans son édition de 1916 du cours de Boudin dont il a été fait mention plus haut, il énonçait le jugement auquel il était arrivé quant à la nature des probabilités :

« Le calcul des probabilités a pour objet les événements soumis à une loi complexe, résultant d'une loi principale selon laquelle certaines relations numériques sont constantes, et de lois perturbatrices secondaires engendrant de faibles variations de ces rapports. Dans l'étude de tels événements, nous pouvons considérer comme légitimes les résultats déduits de la loi des grands nombres. Nous concluons de ce principe que le calcul des probabilités peut s'appliquer aux statistiques morales, aux jeux de hasard, à l'évolution, mais non aux jugements en matière civile ou pénale, ni à la probabilité de causes. »

Mansion manifesta régulièrement une certaine irritation quant à l'attitude des philosophes à l'égard des mathématiques. Dans un article rédigé pendant la guerre et publié à titre posthume comme Mansion (1920a), Mansion affirmait que Gauss avait considéré les conceptions kantienne sur les mathématiques totalement dépourvues de pertinence. Selon Mansion, l'histoire de la géométrie montrait sans équivoque que la conception de l'espace en tant que forme innée de la sensibilité selon Kant était erronée. Ce n'était d'ailleurs pas la première fois que Kant était critiqué par un mathématicien. Le logicien Louis Couturat (1868-1914), par exemple, dans l'article Couturat (1904) publié à l'occasion du centenaire de la mort de Kant, avait déjà sévèrement tancé ce qu'il considérait être une vision anti-analytique absurde des mathématiques. Mais les commentaires de Mansion sur Kant furent peut-être les premiers à s'appuyer sur des arguments néo-thomistes. En mai et juin 1895, Mansion avait déjà fait une série de conférences à Louvain sur les géométries non euclidiennes et leurs conséquences anti-kantiennes. Ces questions furent ensuite discutées au sein de l'institut de Louvain. Au début du 20^e siècle, un ecclésiastique, l'abbé Charles Sentroul (1876-1933), soutint une thèse dans laquelle il affirmait que, contrairement à l'opinion de Mansion, les géométries non-euclidiennes étaient interprétables de manière à réconcilier Aristote et Kant⁴¹. Mansion (1920a) répondait aux critiques de Sentroul. Mansion défendait l'idée que les mathématiques sont nécessaires pour comprendre la philosophie, à la mesure de l'importance de cette dernière pour une compréhension approfondie des mathématiques. La difficulté de concilier la rigide vision synthétique *a priori* de Kant avec l'usage des probabilités est bien connue⁴². Mansion avait peut-être trouvé là un autre argument pour critiquer le philosophe allemand. Comme Poincaré, il reconnaissait que la probabilité était devenue un élément essentiel de la science moderne. Mais, à l'instar de Mercier à l'institut de Louvain, il voulait trouver dans ce concept la possibilité d'une interprétation objective qui pouvait servir à trancher des questions de foi que d'autres n'y mettaient guère.

39. Poincaré (1902).

40. Sur la critique de Poincaré par Mansion, voir Walter (1997).

41. Voir en particulier Sentroul (1907).

42. À ce sujet, on pourra consulter Martin (1996), notamment pp. 319-320.

5. Conclusion

Les années qui suivirent la Grande Guerre connurent une évolution importante de la présence probabiliste sur la scène mathématique mondiale. Bien que ce mouvement s'inscrivît dans la continuité de transformations initiées bien plus tôt, telles que les profondes évolutions de la physique dans la seconde moitié du 19^e siècle, il rencontra un essor particulièrement considérable au cours des années 1920 où les probabilités devinrent peu à peu un sujet majeur de recherche, tant théorique qu'appliquée. La transformation fut particulièrement spectaculaire en France où, sous l'impulsion vigoureuse de Borel, les probabilités commencèrent à se forger une place dans les programmes d'enseignement ou comme domaine de recherche dynamique qui suscita l'intérêt de scientifiques de premier plan comme Maurice Fréchet (1878-1973) ou Paul Lévy (1886-1971). De sorte que la forte présence du domaine sur la scène scientifique, qui avait été en quelque sorte une spécificité belge au cours de la seconde moitié du 19^e siècle, comme j'ai tenté de le faire ressortir dans le présent article, est progressivement devenue la norme dans d'autres pays. J'ai montré comment certains éléments particuliers de la situation belge permettent de comprendre pourquoi la Belgique est devenue un pays probabiliste de premier plan dès 1850. La présence de Quetelet et de quelques autres mathématiciens, leur dynamisme pour soutenir un développement scientifique original sur la scène scientifique restreinte d'un petit pays nouvellement arrivé dans le concert des nations, la situation géographique singulière entre deux voisins puissants, la France et l'Allemagne, ainsi que l'élément francophone facilitant l'importation de mathématiques françaises (et de mathématiciens français tels que Garnier ou Catalan) au cours de la première moitié du 19^e siècle, participèrent de ce tableau composite.

Paul Mansion apparaît donc comme une bonne synthèse de la communauté mathématique belge de son temps. Il eut cependant des choix personnels originaux et son désir constant de concilier ses travaux scientifiques et sa vie religieuse ne fut pas le moindre. Comme Mansion fut très actif dans la diffusion et la vulgarisation des mathématiques, notamment à travers le journal *Mathesis* qu'il avait fondé, il insuffla dans les probabilités belges des aspects singuliers, par le biais de sa réflexion sur le déterminisme et l'interprétation du hasard quantifié, avec en arrière-plan controverses savantes et remous dans l'Église dans son contact avec la modernité scientifique. S'il est vrai que les idées de Mansion sur le sens des probabilités sont progressivement passées au second plan au 20^e siècle, en raison de l'accès des probabilités au statut de domaine mathématique autonome, elles témoignent cependant du statut ambigu d'une discipline dont les concepts conservent toujours quelque chose du désir originel de définir le hasard avant de le quantifier.

Remerciements

L'auteur remercie chaleureusement les deux rapporteurs anonymes pour les suggestions et remarques qu'ils ont faites sur la première version de cet article. Certaines questions qui dépassent le strict cas de Paul Mansion traité dans le présent article seront abordées dans un travail ultérieur.

Références

- Beretta Fr. (1996), *Monseigneur d'Hulst et la science chrétienne ; portrait d'un intellectuel*, Beauchesne.
- Boudin E.-J. (1865), *Leçons sur le calcul des probabilités*, première édition sans nom d'éditeur, autographie de 132 pp. in-4^o.
- Boudin E.-J. (1870), *Leçons sur le calcul des probabilités*, seconde édition, Ghent, Lebrun-Devigne.
- Boudin E.-J. (1889), *Leçons sur le calcul des probabilités*, troisième édition identique à la seconde, Ghent, De Witte, autographie de 125 pp. in-4^o.
- Boudin E.-J. (1916), *Leçons sur le calcul des probabilités*, édité par Paul Mansion, Gauthier-Villars.
- Bru B. (2006), « Les leçons de calcul des probabilités de Joseph Bertrand », *Journal électronique d'histoire des probabilités et de la statistique*, vol. 2, n^o 2.

- Bru B. et M.-Fr. Bru (2018), *Les jeux de l'infini et du hasard*, 2 volumes, Presses Universitaires de Franche-Comté.
- Catalan E. (1842), « Note sur une formule de combinaisons », *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, vol. 7, pp. 511-515.
- Cesàro E. (1886), « La rottura del Diamante », *Giornale di Battaglini*, vol. XXIV, pp. 124-127.
- Cesàro E. (1891), « Considerazioni sul concetto di probabilità », *Periodico di Mat.*, vol. VI, pp. 1-13 ; vol. VI, pp. 49-62.
- Couturat L. (1904), « La Philosophie des mathématiques de Kant », *Revue de Métaphysique et de Morale*, vol. 12, n° 3, pp. 235-308.
- CSIC (1895), *Compte-Rendu du troisième congrès scientifique international des catholiques. Introduction*, Société Belge de Librairie.
- Dauge F. (1883), *Leçons de méthodologie mathématique à l'usage des élèves de l'École normale des sciences annexée à l'Université de Gand*, G. Jacquain.
- Décaillot A.-M. (2009), *Cantor et la France*, Kimé.
- Delbœuf J. (1877), « Les mathématiques et le transformisme. Une loi mathématique applicable à la théorie du transformisme », *Revue scientifique de la France et de l'étranger*, n° 29, pp. 669-679.
- Demoulin A. (1929), « La vie et l'œuvre de Paul Mansion », in *Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, pp. 77-147.
- De Maeyer J. et L. Kenis (2017), « La création d'une intelligentia catholique en Belgique dans la perspective de la « crise moderniste ». L'optique du cardinal Désiré Mercier », in D. Praet and C. Bonnet (eds.), *Science, Religion and Politics during the Modernist crisis. Etudes de l'Institut Historique belge de Rome*, vol. 5.
- De Raeymaeker L. (1951), « Les origines de l'Institut supérieur de Philosophie de Louvain », *Revue Philosophique de Louvain*, Troisième série, vol. 49, n° 24, pp. 505-633.
- Droesbeke J.-J. (2005), « La place de l'enseignement dans la vie et l'œuvre de Quételet », *Journal électronique d'histoire des probabilités et de la statistique*, vol. 1, n° 2.
- Goedseels E. (1895), « Démonstration du théorème de Jacques Bernoulli, en calcul des probabilités », *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, vol. XIX, pp. 4-7.
- Gorroochurn Pr. (2014), « Thirteen Correct Solutions to the "Problem of Points" and their Histories », *The Mathematical Intelligencer*, vol. 36, n° 3, pp. 56-64.
- Grogard P. et A. Hubin (1973), *Paul Mansion, mathématicien et professeur d'université*, Marchin, feuillets publiés par le cercle d'histoire et de folklore, 1972-1973.
- Hald A. (1998), *A History of Mathematical Statistics from 1750 to 1930*, New York, John Wiley & Sons, Inc., Wiley Series in Probability and Statistics: Texts and References Section, A Wiley-Interscience Publication.
- Hilbert M. (2000), « Pierre Duhem and Neo-Thomist Interpretations of Physical Science », Ph.D. Thesis, Institute for the History and Philosophy of Science and Technology, University of Toronto.
- Janet P. (1876/1882), *Les causes finales*, 1^{re} édition : 1876, 2e édition : 1882, Germer Baillière.
- Jongmans Fr. (1996), *Eugène Catalan : géomètre sans patrie, républicain sans république*, Société Belge des Professeurs de Mathématique d'expression française.

Jozeau M.-Fr. (1997), « Géodésie au XIX^{ème} siècle : de l'hégémonie française à l'hégémonie allemande ; regards belges », Thèse de doctorat, Université Denis Diderot.

Lagasse de Locht Ch. (1920), « Paul Mansion », *Revue des questions scientifiques*, vol. 77, pp. 7-26.

de La Vallée Poussin Ch. J. (1907a), « Étude sur le théorème de Bernoulli », *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, vol. XXXI, pp. 119-134.

de La Vallée Poussin Ch. J. (1907b), « Démonstration nouvelle du théorème de Bernoulli », *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, vol. XXXI, pp. 220-236.

Laveille A. P. (1928), *A life of Cardinal Mercier*, The Century Co.

Le Ferrand H. (2014), « Une démonstration élémentaire du théorème de Jacques Bernoulli par Charles de La Vallée Poussin », *Bibnum*, <http://journals.openedition.org/bibnum/642>

Mansion P. (1870), « Sur le problème des partis », *Mémoires de l'Académie royale des sciences de Belgique*.

Mansion P. (1882), « L'argument épicurien et le calcul des probabilités », in Janet (1882), pp. 720-725.

Mansion P. (1892), « Sur le théorème de Jacques Bernoulli », *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, vol. XVI, 1^e partie, pp. 85-87.

Mansion P. (1896a), « Premiers principes de la Métagéométrie ou Géométrie générale », *Revue néo-scolastique*, n°10, pp. 143-170.

Mansion P. (1896b), « Premiers principes de la Métagéométrie ou Géométrie générale (suite) », *Revue néo-scolastique*, n° 11, pp. 242-259.

Mansion P. (1902), « Démonstration du théorème de Bernoulli. Sur une intégrale considérée en calcul des probabilités », *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, vol. XXVI, 2^e partie, pp. 191-214.

Mansion P. (1903), « Sur la portée objective du calcul des probabilités », *Bull. Acad. Roy. Belgique (cl. des sciences)*, vol. 12, pp. 1235-1294.

Mansion P. (1904), « Sur la loi des grands nombres de Poisson. Sur une sommation d'intégrales considérées en calcul des probabilités », *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, vol. XXVIII, 1^{re} partie, pp. 72-77, 2^e partie, pp. 166-167.

Mansion P. (1908), « Gauss contre Kant sur la géométrie non euclidienne », *Revue néo-scolastique*, n° 60, pp. 441-453.

Mansion P. (1913), « Jean-Guillaume Garnier », in *Liber Memorialis, Université de Gand*, Vanderpoorten, pp. 11-12.

Mansion P. (1913a), « Emmanuel-Joseph Boudin », in *Liber Memorialis, Université de Gand*, Vanderpoorten, pp. 107-110.

Mansion P. (1920a), « De la suprême importance des Mathématiques en Cosmologie, à propos de Kant », *Revue néo-scolastique de philosophie*, n° 86, pp. 148-189.

Mansion P. (1920b), « Pascal », *Revue des Questions Scientifiques*, vol. 77, pp. 333-350.

Martin Th. (1996), *Probabilités et critique philosophique selon Cournot*, Vrin.

Mazliak L. (2015), « Poincaré's Odds », in B. Duplantier et V. Rivasseau (éds.), *Poincaré 1912-2012 : Poincaré Seminar 2012*, vol. 67, Progress in Mathematical Physics, Basel, Birkhäuser.

- Meyer A. (1874), *Calcul des Probabilités*, édité par François Folie, Société Royale des Sciences de Liège.
- Mirvart St. G. (1871), *On the genesis of species*, D. Appleton and Co.
- Newman J. H. (1870), *An Essay in Aid of a Grammar of Assent*, London, Burns & Oates.
- Poincaré H. (1902), *La Science et l'Hypothèse. Bibliothèque de philosophie scientifique*, Paris, Flammarion.
- Sentrout Ch. (1907), « L'objet de la métaphysique selon Kant et selon Aristote », *Revue Thomiste*, pp. 15-73.
- Voelke J.-D. (2005), *Renaissance de la géométrie non euclidienne entre 1860 et 1900*, Peter Lang.
- Walter S. (1997), « La vérité en géométrie : sur le rejet mathématique de la doctrine conventionnaliste », *Philosophia Scientiae*, vol. 2, n° 3, pp. 103-135.

Le rêve d'Armand Julin (1865-1953), étoile de la statistique belge



Michel ARMATTE¹

Centre A. Koyré

TITLE

The Dream of Armand Julin (1865-1953), star of Belgian statistics

RÉSUMÉ

L'article se propose de jeter quelque lumière sur la carrière d'un statisticien belge dont la célébrité n'a jamais atteint celle de son maître Adolphe Quetelet, mais qui a marqué la période suivante du début du XX^e siècle dans le domaine plus restreint de la statistique économique. Armand Julin est un juriste et politiste engagé dans l'Office du Travail, ouvert à la question sociale tout autant qu'à l'innovation méthodologique. Nous interrogeons trois de ses œuvres les plus importantes : son histoire érudite de la statistique belge, ses travaux méthodologiques sur la statistique des prix et du commerce et les baromètres économiques dont ses traités de 1921 et 1923-26 offrent une synthèse très aboutie, et pour finir son rôle dans la mise en place et l'exploitation des enquêtes sur les budgets ouvriers.

Mots-clés : travail, statistique, baromètres économiques, enseignement, traités, enquêtes.

ABSTRACT

The article proposes to shed some light on the career of a Belgian statistician whose fame never reached that of his master Adolphe Quetelet, but who marked the following period of the beginning of the 20th century in the narrower field of economic statistics. Armand Julin is a lawyer and political scientist committed to the Labour Office, open to social issues as well as methodological innovations. We interview three of his most important works: his erudite history of Belgian statistics, his methodological work on price and trade statistics and the economic barometers of which his treatises of 1921 and 1923-26 offer a remarkable synthesis, and finally its role in setting up and operating surveys on workers budgets.

Keywords: labour, statistics, economic barometers, education, treaties, surveys.

1. Introduction

Personnage peu connu de l'histoire de la Statistique, Armand Julin (voir la figure 1) illustre parfaitement cette nouvelle génération de savants belges qui a pâti de la célébrité immense du Belge Adolphe Quetelet. Dans son histoire et développement de la Statistique en Belgique², n'écrivait-il pas : « *Le nom de Quetelet est trop connu pour nécessiter un rappel mais à travers les rayons de sa gloire on peut découvrir quelques étoiles dont l'éclat est terni par celui de l'éminent savant* ». Si cette remarque introduisait à son contemporain Emile Waxweiler (1867-1916 ; voir la figure 2), ingénieur des Ponts et Chaussées et sociologue, directeur de l'Institut Solvay, chef de la Statistique à l'Office du travail et professeur à l'Ecole des sciences politiques de Bruxelles, et aurait pu aussi viser son directeur de thèse, l'économiste Emile Laveleye (1822-1892 ; voir la figure 3), il n'est pas interdit de penser que cette caractérisation d'étoile secondaire souffrant de l'ombre du grand Quetelet pouvait bien s'appliquer à lui-même. Comme on va le voir, sa carrière administrative exemplaire en fait le digne héritier de Quetelet, s'intéressant comme lui à la fois à la statistique administrative et à ses enjeux sociaux dans les branches de l'économie et de la morale. Mais aussi un représentant de la statistique économique caractéristique de la fin du XIX^e qui développe de nouveaux outils comme les budgets de familles, les enquêtes, les baromètres, et un moraliste influencé par les leplaysiens, bousculé par la Crise des années 1890.

1. michel.armatte@dauphine.psl.eu

2. Julin 1918, in Koren (voir la biblio en fin d'article). Les traductions de l'anglais sont les nôtres.



Figure 1 – Armand Julin (1865-1953)



Figure 2 – Emile Waxweiler (1867-1916)

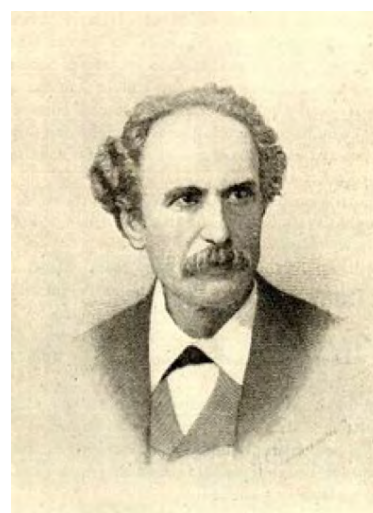


Figure 3 – Emile de Laveleye (1822-92)

Né à Liège le 24 mai 1865, Armand Julin fait ses humanités au Collège St Servais de Liège et poursuit à l'Université jusqu'à un double doctorat de Droit et de Sciences politiques et administratives. Il entre en 1890 comme fonctionnaire au Ministère de l'Agriculture de l'Industrie et des Travaux publics. Sa carrière, d'abord comme secrétaire adjoint du Conseil supérieur du Travail (1892), puis au Cabinet du Ministre de l'Industrie et du Travail (1895) se fixe à l'Office du Travail, où il est chef de bureau puis Directeur Général (1913). La guerre ne lui offre guère d'autre exutoire que l'occasion d'écrire son grand traité de Statistique (1921) et sa carrière se poursuivra de 1919 à 1930 comme Secrétaire Général au Ministère de l'Industrie et du Travail et délégué belge aux conférences de l'OIT. Cette carrière administrative fut, selon la notice nécrologique de son jeune collègue Léon Dupriez (1901-1986), professeur à l'Université catholique de Louvain, « *un observatoire de choix pour ses travaux scientifiques qui contribuaient d'ailleurs puissamment à l'élaboration de la doctrine de l'Office du Travail* »³.

En l'absence de formation académique à la Statistique, Julin se forme sur le tas à la méthode statistique, en particulier à l'occasion du recensement général des industries et métiers qu'il dirige et publie en 1896. Jusqu'à la guerre, ses travaux portent essentiellement sur les questions du Travail, pour lesquelles il conjugue, à la manière de Cheysson, une approche administrative de grand commis de l'Etat et une approche Leplaysienne. Il publie essentiellement dans *La Réforme sociale* puis dans *la Revue du travail* des études sur la législation du travail et la condition ouvrière.

3. Dupriez Léon H., « Notice sur Armand Julin », Académie Royale de Belgique, Annuaire pour 1965.

2. L'œuvre historique

Il se fait connaître en 1903 par un mémoire historique, couronné par l'Académie royale, sur les grandes fabriques en Belgique, selon l'enquête de 1764. Une première occasion de se situer dans le mouvement statistique général de son siècle lui est offerte par John Koren, qui publie à l'occasion du 75^e anniversaire de l'*American Statistical Association* un ouvrage de synthèse des systèmes statistiques européens, et lui confie en 1918 la monographie historique sur la statistique belge. Le texte de 50 pages qui en résulte nous offre un remarquable panorama historique de la statistique belge, dont les moments forts sont les premières publications du baron de Reiffenberg avant 1794, les 7 ou 8 enquêtes départementales des préfets napoléoniens qui touchent la province belge, les premiers mémoires de Quetelet et de Smits sur la statistique démographique, entre 1825 et 1832, la mise en place de la Commission centrale en 1841 pour remédier à la dispersion des travaux statistiques, et les premiers recensements en 1846. Le panorama thématique des travaux statistiques se déploie principalement dans le domaine de la statistique économique qui profite de l'amélioration des recensements professionnels en 1896, puis en 1914, tandis que la statistique sociale profite d'une part de la compilation des données des tribunaux par Quetelet et Smits après 1840, et d'autre part, de la statistique des salaires établie après 1896. La dernière partie du rapport qui répond à la commande d'un traitement du futur n'est pas la moins intéressante. Julin y traite sans retenue de ce qui devrait caractériser le système d'information statistique de l'avenir : principalement selon lui 1°) une grande ouverture au public, à la formation et à la recherche ; 2°) une recentralisation qui seule permettrait un développement technique (mécanique) et scientifique (lien avec la recherche sociale) de la pratique statistique dans les administrations. A cette occasion, la dernière page de son rapport, daté du 1^{er} mai 1914, prend alors la forme d'un rêve éveillé d'une institution statistique qui s'incarnerait dans un bâtiment fonctionnel et dépoussiéré, chargé d'assurer cette nouvelle dimension scientifique et pédagogique de la statistique. Nous citons in extenso :

« Nous aimerions voir le service central de statistique logé dans un grand bâtiment éloigné des sentiers battus dans un cadre attrayant, aux lignes simples et harmonieuses. Nous pensons à un bâtiment dont la partie centrale serait précédée de quelques marches menant à un hall d'entrée, et donnant accès de chaque côté, au bureau du directeur et à la salle d'attente. À l'arrière-plan, il y aurait une vaste bibliothèque semi-circulaire avec des galeries ; de ce demi-cercle, cinq ou six ailes spacieuses devraient rayonner selon un plan en forme d'éventail. Chacune de ces ailes serait occupée par une branche spéciale de la statistique, telle que la démographie, les statistiques sociales et économiques, etc. Aux extrémités proches du demi-cercle, contenant la bibliothèque, se trouveraient les bureaux des chefs des branches respectives. »

« À partir de ces bureaux, les ailes s'étendraient en queue d'aronde pour être reliées par un couloir vitré facilitant la communication. Les murs latéraux ne devraient pas contenir de fenêtres mais être laissés libres pour y installer les documents et les livres. L'éclairage devrait venir d'en haut. Au lieu d'un deuxième étage, il y aurait un grand amphithéâtre au sous-sol, entouré de petits bureaux et accessibles par des rampes. Dans ce sous-sol, il y aurait des étagères en fer pour le matériel statistique, les archives et la bibliothèque. Il y aurait également des locaux sanitaires, une salle de stérilisation pour les documents, un système de nettoyage par aspirateur et un chauffage central, ainsi que des ascenseurs électriques permettant de porter des bulletins près des salles de travail. Voici notre conception de l'avenir des statistiques. La réalité est encore loin de cela ; mais gardons à l'esprit que le rêve d'aujourd'hui est souvent devenu la réalité de demain. »

3. La méthode statistique

Membre de l'Institut International de Statistique (IIS) depuis 1895 – il en sera Vice-Président en 1929 et Président de 1936 à 1947 – Julin a publié de nombreuses notes méthodologiques dans son Bulletin. Dès 1903 il discute les travaux de Kiaer sur la représentativité des sondages⁴. On y trouve en particulier deux textes de 1911 et 1913 qui discutent de ce que devrait être un baromètre économique. A la session de Vienne en 1913, il fait voter par l'IIS une proposition de constituer une commission spéciale chargée d'étudier les méthodes se rapportant à la sémiologie statistique, qui sera signée par les plus grands noms

4. Kiaer A. N. (1903), « Sur les méthodes représentatives ou typologiques », *Bulletin de l'institut international de statistique*, livre 1, pp. 66-78.

de la statistique mondiale⁵. Sa vision est inscrite dans la continuité des travaux de De Foville à Paris et de Neumann-Spallart à Vienne, dès 1887, mais aussi des travaux plus récents de Lucien March et André Liesse. Lui-même a publié dans le JRSS, en 1911, une application à la Belgique de ces méthodes. Avec Neumann-Spallart, il conçoit le baromètre comme « *une réunion d'indices dont la totalisation représente non seulement l'état économique mais encore l'état social et moral d'un pays déterminé* ». Mais il rechigne à « *vouloir évaluer par des séries numériques les modifications de l'état moral d'une nation* », sauf très indirectement, par les liens entre nuptialité, criminalité, suicide et santé économique, révélés par les bons auteurs du XIX^e siècle comme Farr, Jacquart, Bunle et Denis. Réservé quant aux tentatives de faire des baromètres des instruments d'explication causale et de prévision, Julin les conçoit plutôt comme des dispositifs sémiologiques, c'est-à-dire comme Wagemann l'établira un peu plus tard, un ensemble d'indicateurs pertinents qui sont dans un rapport médical à la santé du pays. Très naturellement, Armand Julin s'intéressera aussi aux indices des prix qui reçoivent après-guerre toute l'attention que nécessitent les conséquences inflationnistes de la Guerre. Chargé de la publication des séries mensuelles de statistiques sur le chômage, les prix et les salaires en Belgique, Julin est amené à créer, en 1928, avec Dupriez, un Institut de sciences économiques consacré en priorité à la conjoncture. Il est par ailleurs le cofondateur et premier Président de la société de statistique belge (1937).

4. L'enseignement de la Statistique et les Traités

Armand Julin enseigne la statistique à l'Université de Louvain, à l'Ecole des sciences politiques et sociales de 1901 à 1905, puis à l'Institut d'Anvers de 1905 à 1919, à l'Université de Gand de 1920 à 1929 et enfin à l'Université de Liège de 1929 à 1935. Raymond Olbrecht (1888-1859) lui succédera en 1919 (jusqu'en 1958) comme titulaire du Cours de statistique à l'Ecole des sciences politiques et sociales⁶.

Dès 1907, il rédige un sommaire de son cours à Anvers qui deviendra le *Précis de cours de statistique générale et appliquée*, édité et réédité en 1909, 1910, 1912, 1919, 1923 et 1932. L'ouvrage, qui totalisera 300 pages dans sa dernière édition, est divisé en deux parties : la statistique générale consacrée à la méthodologie statistique, la statistique appliquée, développée par champs de l'économie : production industrielle et agricole, commerce extérieur, transports et prix (*index numbers*). Cette publication se verra considérablement augmentée dans un nouvel ouvrage intitulé *Principes de statistique théorique et appliquée*, dont le premier volume – *Statistique théorique* – devenu un gros livre de 700 pages, paraît en 1921, tandis que le second volume, consacré à la statistique économique, paraît en deux fascicules – *Statistique du commerce extérieur et Statistique des prix* – respectivement en 1923 et 1928 (voir la figure 4).

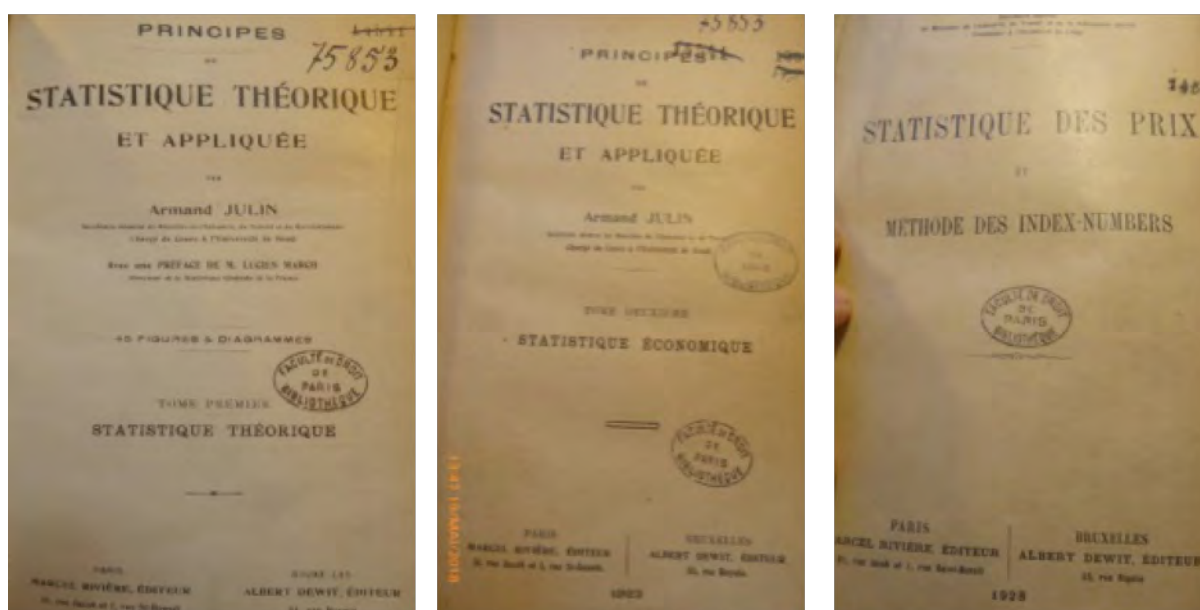


Figure 4 – *Principes de statistique théorique et appliquée* (1921, 1923 et 1928)

5. Bénini, De Lannoy, Delatour, March, Mataja, Methorst, Meyer, Nocolai, Pantaleoni, Sauveur, Varlez, Verrijin, Stuart, von Mayr, Waxweiler, Zahn.
6. Dagnélie P. (1988), « Contribution à l'histoire de l'enseignement de la Statistique en Belgique », *Technologia*, vol. 11, n° 1, pp. 13-24.

A tous égards ces deux tomes sont d'une grande qualité. Peu d'ouvrages francophones de ce début de l'entre-deux guerres sont aussi complets et bien informés. La statistique théorique de Julin traite de son objet à travers différents points de vue : il est d'abord question des phénomènes que l'on peut traiter par la statistique, puis de son histoire et de ses rapports aux mathématiques et probabilités, des techniques du relevé, des procédés d'analyse, et enfin de la loi des erreurs qui la relie aux probabilités. En voici un sommaire détaillé qui donne une idée du spectre des sujets traités :

- Préface de Lucien March sur la précision
- Introduction
 - Ch1. Phénomènes étudiés par la statistique (phénomènes typiques/collectifs)
 - Ch2. Différentes vues de la statistique (historique depuis l'arithmétique politique. Ecole d'Achenwald vs Ecole de Quetelet, débat science ou méthode)
 - Ch3. Caractères propres à la statistique : régularité et loi/combinaisons et probabilités/statistique et mathématique.
 - Ch4. Division de la statistique (méthodologique, descriptive, morale, économique)
- Livre 1 : Technique du relevé
 - S1. Relevé direct
 - Ch1. Observation et relevé
 - Ch2. Organisation du relevé
 - S2. Relevé indirect (estimation sur « extrait »)
 - Ch1. Relevé indirect et induction
 - Ch2. Enquête et monographie
 - S3. La critique statistique
 - Ch1. Définition
 - Ch2. Sincérité
 - Ch3. Exactitude
 - Ch4. Précision du résultat.
 - S4. Dépouillement
 - Ch1. Préparation (les classifications)
 - Ch2. Exécution (organisation et méthodes)
 - Ch3. Dépouillement manuel et mécanique
- Livre 2 : Procédés d'analyse
 - Ch1. Sériation, distribution de fréquences
 - Ch2. Moyennes (arithmétique, géométrique, harmonique), médiane, dominante
 - Ch3. La dispersion et ses mesures (déviations absolue, moyenne, déviation type, interquartile, coefficient de variation, dissymétrie, indice de Gini)
 - Ch4. Covariance et corrélation (March, Yule) : coefficient de covariation, coefficient de dépendance (Fechner, March) ; coefficient de corrélation de Pearson, formules de régression (Yule), corrections de Hooker (trend, saisonnalité) ; corrélation à 3 variables
 - Ch5. Statistiques graphiques : diagrammes (point, ligne, surface), diagrammes orthogonaux, courbes logarithmiques, diagrammes polaires, cartogrammes, sémiologie économique (baromètres), stéréogramme, statistique graphique comparative, percentiles de Galton, graphiques de Cheysson
- Livre 3 : La loi des erreurs
 - Ch1. Définition (théorie des erreurs de Laplace et Gauss)
 - Ch2. Notions sur les probabilités (loi des écarts, vérification empirique, théorème de Bernoulli, formule de Stirling)
 - Ch3. la loi des erreurs : machines de Galton et Pearson (quinconce)
 - Ch4. Les types de distributions dérivées (Quetelet-Bertillon, Pearson, Hardy)
 - Ch5. Quelques déterminations de l'erreur probable
- Listes de références par chapitre ; table des matières ; table onomastique (712 pages)

La richesse du traité en question est principalement due au fait d'englober deux sujets qui n'ont été associés que trop rarement. Avant 1900, c'est la statistique administrative qui domine dans le contenu des traités de la discipline, soucieuse du recueil des observations et de la production du nombre. Après 1930, ce sera la statistique mathématique, soucieuse du traitement des données recueillies (réductions, échantillonnage, lois de distribution, mesure de la liaison entre variables) qui sera le seul objet des nouveaux traités de statistique. L'ouvrage de Julin, comme celui de Bowley dans le monde anglo-saxon, articule ces deux approches : il ne rejette ni la science politique, celle des Etats, qui forme le noyau de cette discipline, ni les bases mathématiques et probabilistes d'une science du hasard qui vient de Bernoulli, Laplace et Pearson.

On en trouve quelques indices en se posant la question des références de l'ouvrage : la comptabilité des renvois aux auteurs les plus importants (en nombre de pages) est la suivante : Yule (39 citations), Bowley (32), March (27), Pearson (24), Quetelet (24), Bénini (15), Von Mayr (13), Bertillon, Borel, Bosco, Jevons, King (12), Bernoulli, Gabaglio, Galton, Julin, Mansion (10). Très ouvert à la littérature internationale, le traité de Julin est un des premiers ouvrages francophones qui associe les deux traditions franco-belge-allemande et anglaise. Concurrencé par les traités de Bowley (1920) et Yule (1922) un peu mieux armés mathématiquement, il trouve une place majeure dans le corpus des traités de « statistique économique » d'avant la 2^e guerre mondiale. Cette catégorie se révèle non seulement comme appliquée à la discipline économique, mais assurant une transition entre des ouvrages administratifs un peu dépassés comme Meitzen (1881), Bertillon (1895), Block (1886), Turquan (1890), et les ouvrages de statistique mathématique comme Bertrand (1889), Borel (1909), Carvallo (1912) Darmois (1928), encore inaccessibles aux économistes mal formés pour les accueillir⁷.

Pour le tome 2 de Julin, consacré à la statistique appliquée à l'économie, on peut sur la seule considération du fascicule 2 juger de la richesse du volume pour une autre raison que le mélange de ces deux traditions. C'est plutôt l'actualité des problèmes traités, avec leur nature encore controversée d'une science en train de se faire, qui surprend. L'auteur aborde la question des indices de prix en traitant des différentes méthodes de construction de ces indices, des bases théoriques, économiques et probabilistes, de l'indice, de la controverse sur les pondérations, des différentes moyennes à utiliser, du nombre et du choix des articles à considérer. Il aborde ensuite les indices du coût de la vie et les différentes méthodes pour en chiffrer les pondérations : monographies de familles, consommation globale, enquêtes budget, budgets types et budgets théoriques. Il n'hésite pas non plus à présenter très symétriquement les controverses sur la construction de ces indices, la question de la pondération des biens qui entrent dans le calcul de l'indice (objet d'un ouvrage de I. Fisher en 1922), ou encore celle qui oppose Edgeworth et Walsh sur la possibilité d'un fondement probabiliste de l'indice monétaire, sur le modèle de la théorie des erreurs de Laplace-Gauss et des interprétations de Poisson et Quetelet : la moyenne pondérée révélerait une cause constante de l'inflation, la variation de valeur de la monnaie. Ce raisonnement, encore critiqué par Keynes dans son Essai de 1909 ne fait pas consensus, parce que certaines des conditions de la théorie des erreurs – l'assimilation d'une variation à une erreur, l'indépendance des mesures – ne sont pas remplies en économie.

Les références principales de Julin, selon sa propre table onomastique et la bibliographie finale, sont cette fois-ci des économistes : I. Fisher (33 occurrences), Edgeworth (30), Mitchell (25), March (25), Bowley (23), Walsch (15), Knibbs (13), Engel 13, Olivier (12), Le Play (11). Il n'existe guère d'autre ouvrage comparable à celui de Julin, sauf peut-être pour la France le petit ouvrage de André Liesse (CNAM, 1905, 1922, 1933), ou celui d'Aftalion (Sorbonne, 1928), ou encore celui de Lucien March (ISUP, 1930), bien trop touffu cependant. Tous seront bientôt concurrencés par les traités anglo-saxons de Bowley, Yule, Rietz, Crump, Jerome, Czuber.

5. Les enquêtes sur les budgets ouvriers

Armand Julin est quasiment le seul à avoir rendu compte des enquêtes de 1928-29 sur les Budgets d'ouvriers et d'employés dont il eut la responsabilité au Ministère du Travail, et cela dans deux rapports non publiés mais archivés et dans deux publications de la *Revue du Travail* et du *Bulletin de l'IIIS*. L'historienne Patricia Van den Eeckout a mobilisé ces rapports dans un récent article d'*Histoire et Mesure*⁸. Sur la base des rapports publiés et non publiés, elle identifie des difficultés importantes rencontrées dans ces enquêtes

7. Voir Armatte M. (2006), « Les images de la statistique à travers ses traités », *Journal Electronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique*, vol. 2, n° 2.

qui ont conduit à des biais non négligeables des résultats, à savoir la question de la représentativité de l'échantillon : dans le contexte historique des sondages, s'affrontent deux conceptions inconciliables, celle des leplaysiens, partisans de l'enquête directe auprès de quelques familles typiques, et celle des statisticiens d'Etat qui cherchent des règles assurant la représentativité des différents groupes sociaux ou géographiques, que ce soit dans ce cas par choix raisonné (Kiaer) ou par sondage aléatoire (Bowley), puis délèguent le choix des enquêtés aux enquêteurs et aux syndicats. La question des non réponses est également très préoccupante puisque le taux de réponse est seulement de l'ordre de 41% sur les biens non alimentaires, et 54, 47, 43, 30% pour les 4 vagues « alimentaires ». Et elle se conjugue avec une certaine répugnance des personnes interrogées à déclarer correctement leurs revenus, surtout pour les femmes, les enfants, et les bourgeois à revenus modestes.

Armand Julin, écartelé entre ces deux références (monographie vs. statistique), aurait couvert quelques dérapages sur ces questions. Patricia Van den Eeckout l'accuse de ne jamais mentionner ces problèmes et même de les ignorer délibérément « pour des raisons idéologiques, visant à démontrer l'amélioration du niveau de vie de l'ouvrier belge depuis les années 1840 ». Elle écrit : « *Des technocrates tels Armand Julin, qui se consacraient à leurs statistiques sociales tout autant qu'aux politiques sociales qu'ils servaient [le progrès social], ont eu du mal à évaluer les faiblesses des statistiques sociales de manière juste et impartiale.* »

6. Au final, que penser de l'œuvre de Armand Julin ?

Hendrik Heyman, Ministre de l'Industrie, a loué la solidité de ses connaissances : Julin est « *le savant statisticien dont les chiffres comme les procédés scientifiques peuvent impunément affronter la critique* ». Patricia Van den Eeckout parle de lui comme « *l'éminence grise de la statistique belge* », d'un « *technocrate qui travaille à l'harmonie des relations sociales* » ou encore de « *l'exemple archétypal d'un Leplaysien au service de l'Etat* ». On peut, je crois, valider ces trois formules. Julin aurait été le représentant typique de ces statisticiens fonctionnaires qui ont poursuivi sans relâche l'objectif de construction d'un système statistique sans faille (mais il en eut), articulant méthodologie, définitions, enquêtes, quantification, représentation, et publication de l'information, dans un contexte de crise économique bousculant le monde du travail. Son œuvre est alors exemplaire au sens premier du terme, c'est-à-dire caractérisant de façon typique l'univers d'un statisticien du travail dans toute la variété épistémologique, sociale et politique de ses préoccupations.

Mais on peut aller plus loin et trouver cette œuvre exemplaire au sens où elle serait exceptionnelle, voire visionnaire, comme dans le rêve architectural de 1918. Léon Dupriez écrit dans sa notice de l'Académie pour 1965 qu'« *éveillé aux préoccupations dominantes de l'heure il les pressentait. Ses études préparaient une prise de conscience par le milieu pour lequel il travaillait* ». Quelle prise de conscience ? Il ne le dit pas. De l'imminence d'une crise majeure en économie ? De la nécessité profonde de moderniser la science de cette économie et sa méthode statistique ? Sans doute les deux. De toute évidence Julin avait bien compris, sans l'exprimer aussi clairement que notre collègue Alain Desrosières, que la statistique devait se penser simultanément comme outil de preuve et outil de gouvernement. Et que cela même faisait sa force et sa faiblesse.

Bibliographie sélective de A. Julin

1891, *L'ouvrier belge de 1853 à 1886*, Ed. Société belge d'économie sociale, Extrait de *La réforme sociale*, pp. 257-276, 345-359.

1892, *Salaires et budgets ouvriers en Belgique*, Société belge d'économie sociale, 38p., extrait de *La réforme sociale*, oct.-nov. 1892, pp. 557-572, 679-686, 756-769.

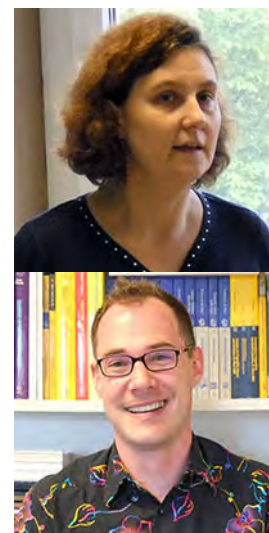
1895, « Monographie sur un ouvrier métallurgiste de Liège ».

1898, *Le travail le dimanche en Belgique*, Société belge d'économie sociale, 36p., extrait de *La réforme sociale*.

8. Van den Eeckout P. (2004), « Statistics and social policy in inter-war Belgium, The 1928-1929 Inquiry into the Family Budgets of blue-collar and white-collar Workers », *Histoire & Mesure*, vol. XIX, n° 1/2, pp. 95-132.

- 1900, *Le recensement général des industries et des métiers en Belgique au 31 octobre 1896*, Paris, 59 p., extrait de *La réforme sociale*.
- 1903, *Les grandes fabriques de la Belgique vers le milieu du XVIII^e siècle (1764)*, et autres Mémoires de l'Académie Royale, Bruxelles, 81 p.
- 1907, *De quoi se compose le commerce extérieur de la Belgique*, Bruxelles, Misch et Thron, 50 p., extrait de *Int. Econ. Review*.
- 1908, *Les industries à domicile en Belgique*, publ. Du Comité belge pour le progrès de la législation sociale, Liège, 150 p.
- 1909, « Note sur les publics de l'Office du travail de Belgique », *Bulletin de l'IIS*, vol. XIII, n° 1, pp. 374-391.
- 1909, *Précis du cours de statistique générale et appliquée*, Bruxelles, rééditions 1910, 1912, 1919, 1923, 1932, Bruxelles, Misch et Thron, 242 p.
- 1911, « The economic progress of Belgium from 1880 to 1908 », *JRSS*, February, pp. 251-303.
- 1913, « Proposition concernant la sémiologie statistique », *Bulletin de l'IIS*, vol. XX, n° 1, pp. 110-123.
- 1913, « Statistique des accidents du travail », *Bulletin de l'IIS*, vol. XX, n° 2.
- 1918, « The history and development of statistics in Belgium », in J. Koren (ed.), *The History of Statistics, their development and progress in memoirs to commemorate the seventy-fifth anniversary of ASA*, Macmillan.
- 1921, *Principes de statistique théorique et appliquée, vol. 1: Statistique théorique*, Paris, Rivière ; Bruxelles, Dewit, Préface L. March, 712 p.
- 1923/1928, *Principes de statistique théorique et appliquée., vol. 2, Statistique économique, Fasc. 1: Statistique du commerce extérieur ; Fasc. 2, Statistique des prix et index numbers*, Paris, Rivière ; Bruxelles, Dewit, 344 p.
- 1921, « Index numbers des prix du commerce de gros en Belgique », *Revue du Travail*, novembre, pp. 1247-1258.
- 1923, « Le coût de la vie en Belgique en 1922-23 », *Revue du travail*, pp. 1886-1899.
- 1923, « Rapport sur les statistiques du commerce extérieur international », *Bulletin de l'IIS*, XXI, n°2, pp. 88-168
- 1925, « Statistique internationale de la production », *Bulletin de l'IIS*, vol. XXII, n° 2, pp. 150-190.
- 1932, « Sur la méthode représentative en statistique », *Bull. de l'Institut de Sc. Econ.*, vol. III, n° 3, pp. 259-274.
- 1933, « La condition des ouvriers en Belgique », *Revue du Travail*, pp. 557-577.
- 1934, « Principaux résultats d'une enquête sur les budgets d'ouvriers et d'employés en Belgique (1928-29) », *Revue du travail*, pp. 379-397.
- 1935, « Résultats principaux d'une enquête sur budgets d'ouvriers et employés en Belgique (1828-29) », *Bulletin de l'IIS*, vol. XXVIII, n° 2, pp. 516-559.
- 1936, « La condition des classes laborieuses en Belgique 1830-1930 », *Annales de la Société scientifique de Belgique*, pp. 247-301.

Véronique Maume-Deschamps : L'agence mathématiques – entreprises et la quatrième révolution industrielle



Véronique MAUME-DESCHAMPS¹

AMIES & Université Claude Bernard Lyon 1

Gilles STOLTZ²

CNRS — Université Paris-Sud

TITLE

Véronique Maume-Deschamps: Fostering interactions between mathematics and industry in the context of the Fourth Industrial Revolution

RÉSUMÉ

Véronique Maume-Deschamps dirige l'agence mathématiques–entreprises. Après avoir situé son parcours académique et professionnel, nous discutons des actions menées par cette agence, dans le contexte actuel de quatrième révolution industrielle liée à l'utilisation massive du numérique. Nous concluons par des échanges sur les impacts de ce contexte sur l'enseignement de la statistique.

Mots-clés : *applications industrielles, enseignement de la statistique.*

ABSTRACT

Véronique Maume-Deschamps heads the Agency for Interactions of Mathematics with Business and Society (AMIES). We briefly discuss her personal academic and professional path first and then focus on the agenda and activities of AMIES, within the current context of massive digitalization and the associated fourth industrial revolution. We conclude the interview with some thoughts on the impacts of this context on teaching statistics.

Keywords: *industrial applications, teaching of statistics.*

L'entretien a été mené par échanges de courriels entre le 1^{er} avril et le 13 septembre 2019.

Véronique Maume-Deschamps dirige depuis le 1^{er} janvier 2018 une structure appelée AMIES (ou agence mathématiques–entreprises), présentée plus en détails au cours de l'entretien. Professeure à l'Université Claude Bernard Lyon 1, ses thèmes de recherche principaux portent sur l'étude des processus dépendants, des risques en assurance, finance et environnement, et les liens de ces deux thèmes avec la théorie des valeurs extrêmes, le tout d'un point de vue statistique (modélisation, estimation). Ses travaux portent aussi bien sur des aspects théoriques qu'applicatifs et industriels. L'entretien s'est déroulé en trois parties : (i) bref récit du parcours académique et professionnel ; (ii) discussion autour des missions d'AMIES et du contexte actuel—que d'aucuns appellent la quatrième révolution industrielle—si porteur pour les applications en entreprises des recherches en statistique et *machine learning* ; et (iii) implications de ces interactions nombreuses et grandissantes avec le secteur socio-économique sur la manière d'enseigner la statistique.

1. veronique.maume-deschamps@agence-maths-entreprises.fr

2. gilles.stoltz@math.u-psud.fr

Parcours académique et professionnel

GS : Véronique, merci de te prêter au jeu des entretiens de la nouvelle formule de *Statistique et Société*! Je voudrais commencer par éclairer ton parcours, et pour cela, je te propose de remonter à tes 20 ans : où étais-tu, comment se déroulaient tes premières années d'études supérieures, quels étaient tes projets d'avenir à l'époque, quelle profession et dans quel univers te voyais-tu exercer?

VMD : Je crois que faire de la recherche scientifique est le seul projet professionnel plus ou moins conscient ou construit que j'aie jamais eu. J'ai commencé mes études supérieures en 1990 à l'Université de Bourgogne à Dijon, par un « DEUG A »³, avec l'intention de faire de la recherche en physique (plus précisément en physique nucléaire, si je me souviens bien). Durant ma première année à l'université, j'ai été déçue par la physique, pas assez rigoureuse à mon goût, j'ai alors envisagé de me tourner vers l'informatique. Mais en deuxième année de DEUG, j'ai suivi des cours de topologie et de probabilités, que j'ai beaucoup aimés et qui m'ont décidée à poursuivre des études en mathématiques. Je suis alors partie en magistère de mathématiques à l'ENS de Lyon, en tant qu'auditrice libre. J'ai pu y préciser mon projet, qui m'a conduite à faire une thèse en théorie ergodique.

GS : C'est intéressant de voir que tu avais l'intention de faire de la recherche aussi jeune, dès l'entrée dans les études supérieures. Avais-tu des modèles autour de toi, comment cette idée a-t-elle germé dès le lycée? (Ta réponse pourrait nous indiquer de bonnes pratiques pour promouvoir nos métiers dans le secondaire!)

VMD : A vrai dire, cette idée est même antérieure aux études secondaires : pour autant que je me le rappelle, elle était déjà présente en classe de troisième. En réalité, j'avais des modèles à la maison : ma mère était chercheuse au CNRS et mon père, professeur des universités, tous deux en biochimie. J'ai ainsi toujours entendu parler de science, de recherche, d'université à table, je n'ai pas beaucoup de mérite à avoir envisagé cette carrière. Ce qui m'a également aidée, c'est d'avoir eu d'enthousiasmants professeurs et professeurs de mathématiques et de physique en collège et lycée.

Il est crucial de disposer de modèles, et si on veut faire naître des vocations scientifiques, il faut des modèles partout pour toutes et tous ; il ne suffit sans doute pas de réaliser des interventions ponctuelles dans les lycées. Pour susciter notamment des vocations scientifiques féminines, je pense qu'il serait utile d'une part que les médias sollicitent davantage d'expertes. D'autre part, il me semble que les collégiennes et lycéennes passent (comme leurs homologues masculins) beaucoup de temps sur les réseaux sociaux et que c'est certainement un « lieu » où les rencontrer ; mais je n'ai pas d'idée sur la manière d'assurer une présence de modèles scientifiques sur ces réseaux...

GS : Merci pour ces considérations sur les vocations scientifiques, surtout au féminin ! Revenons-en maintenant à ton parcours. J'imagine qu'une fois la thèse en théorie ergodique entamée, ton avenir comme enseignante-chercheuse semblait mieux tracé — modulo les difficiles recrutements du supérieur. Comment les as-tu vécus, où as-tu continué ta carrière? En outre, je te voyais plutôt dans le monde de l'actuariat, j'ignorais que tu avais effectué des travaux de thèse en théorie ergodique : est-ce lors de ce premier poste que tes intérêts scientifiques ont changé?

VMD : J'ai fait un post-doc à Genève avant d'être recrutée en 1999 à l'Université de Bourgogne. Je suis doucement passée des vitesses de mélange des systèmes dynamiques à leurs propriétés statistiques, puis à l'analyse d'algorithmes, à la modélisation de la dépendance stochastique et

3. DEUG : Diplôme d'études universitaires générales, qui sanctionnait les deux premières années d'études supérieures et permettait alors d'accéder à la licence, préparée en un an ; l'équivalent actuel est donc formé par les années de L1 et L2 au sein du parcours de licence en trois ans. La mention A du DEUG s'intitulait « sciences et structure de la matière » et menait à des licences de chimie, physique, mathématiques ou informatique, en fonction des options choisies.

à l'estimation dans ces contextes. La raison de ces changements a été motivée pour partie par le fait que j'ai assuré des enseignements de statistique et que j'ai monté avec des collègues de Dijon un master de mathématiques appliquées (mention informatique graphique et statistique). Je me suis intéressée à la statistique et cet intérêt a influencé mes travaux de recherche.

Je ne connaissais pas l'actuariat avant d'être recrutée professeure à l'Université Claude Bernard Lyon 1, dans la composante ISFA⁴, en 2007. La problématique de la modélisation de la dépendance est centrale en actuariat et cela a été assez naturel pour moi de m'intéresser aux mesures de risque par exemple. En ce qui concerne les recrutements à l'université, il est certain que les périodes de recrutement ne constituent pas mes meilleurs souvenirs ! Le plus difficile à vivre a sans doute été la promotion comme professeure, tout du moins sur le plan familial. A contrario, professionnellement et scientifiquement, j'y ai beaucoup gagné. En effet, mon changement de statut s'est accompagné d'un changement d'université⁵, donc de ville, et toute la famille a dû s'adapter pour me suivre dans cette nouvelle étape de ma carrière.

GS : Côté évolution des intérêts académiques, peux-tu nous narrer désormais une dernière évolution de tes centres d'intérêts académiques : comment es-tu passée de recherches au début uniquement théoriques à des travaux plus appliqués et notamment, des collaborations de recherche avec des entreprises ? Cette évolution a eu pour résultat que tu es actuellement directrice d'AMIES, l'agence mathématiques-entreprises dont nous parlerons plus en détails dans la deuxième partie de cet entretien...

VMD : Mon intérêt pour les relations avec les entreprises remonte à la période où j'exerçais à l'Université de Bourgogne. D'une part, lors du montage du master de mathématiques appliquées pour l'informatique graphique et la statistique, en 2002-2004, j'ai été amenée à prendre des contacts avec des entreprises locales et nationales. D'autre part, j'ai participé à un contrat de collaboration recherche avec le CEA⁶ de Valduc portant sur de l'analyse des données et de la vision 3D en milieu sévéré (c'est-à-dire sous des conditions de température et pression élevées). J'ai trouvé intéressant de développer des relations avec les entreprises pour différentes raisons : tout d'abord, du point de vue scientifique, car cela permet de tester des méthodes innovantes sur des données réelles et de se confronter à des verrous nouveaux, issus de problématiques industrielles, auxquelles on n'aurait pas nécessairement pensé. Deuxièmement, que le laboratoire collabore avec des entreprises permet également, par ricochet, de favoriser l'insertion professionnelle des étudiantes et des étudiants. Enfin, j'ai apprécié l'indépendance financière apportée par la contribution versée par une entreprise au laboratoire lors de la réalisation d'une collaboration recherche. J'ai ainsi pu disposer de fonds pour mes activités de recherche, sans avoir à répondre à des appels d'offres ou à formuler des demandes spécifiques à mon laboratoire.

D'une certaine façon, ces évolutions dans mes activités et centres d'intérêt se sont faites naturellement. La complémentarité entre « recherche amont » et recherche partenariale me paraît fondamentale ; il n'y a pas à avoir d'opposition entre les deux, mais plutôt de fructueuses interactions !

Lorsque je suis arrivée à l'ISFA, j'ai tout naturellement poursuivi ces collaborations avec les entreprises, pour l'encadrement d'étudiantes et d'étudiants (suivis d'alternance en master et encadrements de thèses CIFRE⁷) ou par la réalisation de contrats de collaboration recherche avec des entreprises. En 2015, j'ai participé à la mise en place d'une cellule de valorisation de la re-

4. ISFA : Institut de science financière et d'assurances ; c'est une école créée en 1930 et devenue école interne à l'Université Claude Bernard Lyon 1 en 1998. L'ISFA est le plus ancien organisme universitaire français habilité à délivrer un diplôme d'actuaire.

5. Note de GS : La communauté mathématique française a mis en place, depuis une vingtaine d'années, un souhait de mobilité géographique (changement de laboratoire et d'université) lors de la promotion (ainsi que lors de la prise de poste comme maîtresse ou maître de conférences) ; on parle d'« interdiction de la promotion locale » (et d'« interdiction du recrutement local »). Ces règles sont des vœux et pratiques, sans assise réglementaire, et d'ailleurs, elles n'existent pas dans les autres disciplines universitaires. Elles connaissent à l'occasion des exceptions au niveau de la promotion locale.

6. CEA : Commissariat à l'énergie atomique

7. CIFRE : Conventions industrielles de formation par la recherche ; c'est un dispositif qui permet aux entreprises de bénéficier d'une aide financière pour recruter de jeunes doctorants dont le projet de recherche doctoral est mené en liaison avec un laboratoire académique.

cherche pour mon laboratoire de mathématiques, l'Institut Camille Jordan. Cette cellule, dénommée ValSEM⁸ (pour « Valorisation Lyon Saint-Etienne en Mathématiques »), vise à développer et rendre plus visibles les interactions entre les mathématiques et les entreprises dans les bassins de Lyon et Saint-Etienne. Elle est amenée à collaborer avec d'autres laboratoires que l'Institut Camille Jordan, où s'effectue de la recherche en mathématiques dans les deux métropoles. Elle recueille les demandes des entreprises, organise l'expertise et la mise en place de collaborations de recherche, lorsque celles-ci semblent opportunes (du point de vue de l'entreprise et du point de vue des chercheurs académiques). Elle mène également une activité de prospection auprès des entreprises locales et sert plus généralement de « porte d'entrée » pour les entreprises qui recherchent des compétences avancées en mathématiques.

AMIES⁹ a soutenu ce développement de ValSEM à Lyon et c'est ainsi que j'ai croisé sa route. Je suis membre de son bureau depuis 2015... et sa directrice depuis janvier 2018.

Parlons d'AMIES, l'agence maths-entreprises...

GS : Je te propose d'aborder maintenant un des deux grands thèmes de cet entretien, à savoir, l'agence maths-entreprises (AMIES). Je précise peut-être à destination des lecteurs que je suis également membre de son bureau, depuis juin 2017 ; pour autant, je vais jouer l'ingénu !

Pourrais-tu commencer par nous expliquer en quelques mots les missions d'AMIES, les raisons de sa création et son rôle structurant ?

VMD : AMIES a été fondée en 2011. Cette création est née d'une réflexion et d'un travail collectifs au niveau européen, avec notamment le rapport « Mathematics and Industry » de l'European Science Foundation (2010), dans sa série de rapports *Forward Look*. Une des conclusions de ce rapport était le besoin de construire, dans chaque pays européen, une communauté mathématiques-entreprises, vectrice de transferts et d'innovations. Ces recommandations ont conduit, au niveau national, à la création d'AMIES ; ce projet a été porté par les acteurs du GDR¹⁰ Mathématiques-entreprises du CNRS et a été pérennisé¹¹. Mettons d'ailleurs ce projet du début des années 2010 en écho du rapport d'une table ronde récemment organisée par le ministère de l'économie japonais, de la fin des années 2010, donc, qui affirme : « We have identified the top three science priorities in order for Japan to lead the fourth industrial revolution and to even go beyond its limits : mathematics, mathematics, and mathematics ! » (Traduction : « Nous avons identifié les trois priorités scientifiques pour que le Japon mène la quatrième révolution industrielle et aille même au-delà de ses limites : les mathématiques, les mathématiques et les mathématiques ! »)

Début 2019, AMIES a été reconduite¹² pour la période 2020–2024 avec l'ambition d'agir pour l'économie numérique et l'industrie 4.0. Nous avons la conviction que des approches mathématiques combinant de hauts niveaux de modélisation, simulation et d'optimisation, enrichies par l'assimilation, l'analyse et l'apprentissage des données et rendues possibles par les opportunités actuelles de calcul intensif, constituent un atout économique considérable. Nous avons un slogan, qui a été le titre d'un colloque de deux jours à l'automne 2016 que nous avons co-organisé : « Mathématiques, oxygène du numérique » ; l'idée est évidemment que les mathématiques sont un carburant essentiel de l'économie, notamment de l'économie numérique.

8. <http://math.univ-lyon1.fr/spip.php?article16>

9. AMIES : Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société

10. GDR : Groupement de recherche ; comme lu sur le site <https://www.cnrs.fr/insmi/spip.php?article663> du CNRS, « les membres d'unités du CNRS peuvent se regrouper sur un objectif scientifique au sein d'un groupement de recherche (GDR). Ces groupes structurent thématiquement la communauté et viennent se superposer au maillage géographique des unités ».

11. Désormais, AMIES est à la fois un LabEx (un laboratoire d'excellence, labellisé dans le cadre du premier plan investissement d'avenir [PIA1]), porté par le CNRS, Inria et l'Université Grenoble Alpes [UGA], et une unité mixte de services [UMS] du CNRS et de l'UGA. Suite à une évaluation favorable, l'agence vient d'être renouvelée en tant que LabEx pour 5 ans, pour la période 2020–2024.

12. En tant que LabEx

GS : Pour mieux situer ce récit de création et notamment ses objectifs, pourrais-tu définir pour nos lecteurs ce qu'on entend par « quatrième révolution industrielle » et « industrie 4.0 », en insistant peut-être sur le rôle des données et des approches statistiques ou d'apprentissage? Ce sont des termes séduisants, qui sonnent sans doute heureusement aux oreilles des dirigeants français ou européens, mais que recouvrent-ils concrètement?

VMD : Ce terme d'« industrie 4.0 » (ou de « quatrième révolution industrielle », ou encore d'« industrie du futur ») regroupe les changements induits dans les différents secteurs industriels par l'utilisation massive du numérique. Cela englobe la conception virtuelle, la numérisation, la communication entre objets connectés (l'Internet des objets¹³).

Par exemple, les constructeurs automobiles utilisent depuis plusieurs années des jumeaux numériques (*digital twins*) des voitures pour faire des crash tests virtuels et limiter les tests réels. L'industrie 4.0 suppose d'aller au-delà de cette pratique en interconnectant l'ensemble de la production, les modèles numériques, voire les produits finaux.

Les gains attendus concernent entre autres la maintenance prédictive, le pilotage en temps réel de la production, la détection précoce des dérives, mais aussi la réduction de la consommation d'énergie. Les défis scientifiques associés sont nombreux : la sécurité des communications, les liens entre modélisation, simulation et données, la gestion et l'exploitation des données, l'interopérabilité des systèmes et des formats de données (au sein d'une même entreprise mais aussi avec des sous-traitants ou des partenaires), pour n'en citer que quelques-uns. La statistique a évidemment toute sa place dans ce projet d'ensemble, car les masses de données recueillies sont considérables mais il faut les traiter. A cet égard, des méthodes statistiques et par apprentissage qui soient aussi performantes et robustes que possible sont requises.

Les enjeux sociaux et sociétaux sont évidemment cruciaux et ne devraient pas être sous-estimés, notamment en ce qui concerne l'impact sur l'emploi, sur les qualifications requises et la formation.

GS : Merci beaucoup pour cet éclairage, Véronique, nous voyons mieux maintenant l'environnement en ébullition et en révolution dans lequel AMIES veut agir. Justement, à ce sujet, quels sont concrètement en France les actions et projets menés par AMIES, et à quelles entreprises s'adressent-ils?

VMD : Nous avons un souci particulier pour les entreprises de taille au plus intermédiaire¹⁴ car les grands groupes sont souvent conscients des enjeux d'innovation grâce aux mathématiques et connaissent les portes d'entrée vers la recherche en mathématiques, et le fonctionnement de cette dernière. C'est beaucoup plus rarement le cas des structures plus petites. Toutefois, des interactions avec de grands groupes nationaux et internationaux sont bien entendu aussi envisageables, notamment lorsqu'il s'agit de secteurs ou d'applications où les mathématiques ne sont actuellement pas ou que peu présentes.

A cet égard, l'offre première d'AMIES est une mise en relation, entre un besoin exprimé par une entreprise et un laboratoire ou un groupe de chercheurs pouvant y répondre. Les membres du bureau d'AMIES (appelés les « facilitateurs » dans notre jargon) prennent contact avec l'entreprise, discutent avec elle et qualifient ce besoin : ils s'assurent tout d'abord qu'il y a bien un verrou scientifique à lever, qu'il ne s'agit pas d'une prestation qu'une autre entreprise pourrait assurer en appliquant des méthodes éprouvées. Ils jouent ensuite le rôle de traducteur technologique en déterminant quelques mots-clés scientifiques et en rédigeant une courte description du projet visé, qu'ils diffusent ensuite à l'ensemble des correspondants nationaux (un par laboratoire, GDR et centre Inria).

13. Note de GS : Pour l'Internet des objets (en anglais, *Internet of things* [IoT]), voir l'entretien précédemment publié entre Mougeot et Stoltz (2015)

14. TPE, PME, ETI : très petites entreprises (moins de 10 salariés et chiffre d'affaires inférieur à 2 M€), petites et moyennes entreprises (moins de 250 salariés et chiffre d'affaires inférieur à 50 M€), entreprises de taille intermédiaire (moins de 5 000 salariés et chiffre d'affaires inférieur à 1 500 M€)

Cette mise en relation peut se doubler d'une aide financière. Si le projet prend place dans un contrat de collaboration recherche entre l'entreprise et le laboratoire, AMIES peut abonder le montant perçu par le laboratoire au titre de ce contrat (ce qui, mécaniquement, permet de réduire le montant versé par l'entreprise), via son programme PEPS¹⁵. Une autre possibilité est que le projet soit traité par un groupe de [post-]doctorantes et [post-]doctorants en mathématiques, non nécessairement spécialistes du sujet, dans le cadre d'une semaine d'étude (SEME¹⁶); AMIES finance alors leur séjour dans le laboratoire organisateur de la semaine (le déplacement étant généralement à la charge du laboratoire d'origine).

J'aimerais également évoquer d'autres actions importantes d'AMIES, sans pouvoir toutes les citer, en commençant par l'organisation du « Forum emploi maths¹⁷ », avec la SFdS¹⁸ et la SMAI¹⁹, en partenariat avec la FMJH²⁰, la SMF²¹, la ROADEF²² et l'IHP²³. Le forum rassemble annuellement la communauté mathématique (mathématiciennes et mathématiciens étudiants et diplômés, responsables de formations et de laboratoires) et des entreprises. AMIES participe également au financement de manifestations scientifiques lorsque celles-ci associent mathématiques et entreprises, et à celui d'enquêtes d'intérêt général pour la communauté : sur le devenir professionnel des docteurs en mathématiques, sur l'impact socio-économique des mathématiques.

GS : Les actions de mise en relation me semblent réellement un axe stratégique pour AMIES. Or, les entreprises aiment souvent s'adresser à des universitaires locaux, pour pouvoir les rencontrer et ainsi mieux discuter avec eux. Comment AMIES concilie-t-elle expertise mathématique pointue et couverture géographique du territoire ?

VMD : Justement, AMIES et le CNRS, via l'Insmi²⁴, ont mis en place en 2017, avec le soutien d'Inria, un réseau nommé MSO (pour « modélisation, simulation, optimisation »), regroupant les acteurs effectifs des collaborations avec les entreprises. Il est formé d'un nœud par région, à deux exceptions près : la région Ile-de-France comporte deux nœuds, Carnot-Smiles et Imose, et les régions Bretagne et Pays de la Loire partagent le même nœud, Agence Lebesgue; voir la figure 1.

Ce réseau MSO permet notamment des échanges d'idées, de bonnes pratiques, de contacts et d'expertises, en particulier lors des rencontres annuelles (qui ont lieu une à deux fois par an). Ces échanges sont essentiels : nous constatons à chaque fois que les modes de gestion des relations avec les entreprises diffèrent beaucoup suivant les sites et les établissements.

Une rubrique « Du côté du réseau MSO » dans *MATAPLI*²⁵ retrace plus en détails certains de ces échanges et permet aux différents membres de se présenter tour à tour (plus de la moitié d'entre vous s'est déjà présentée). C'est pourquoi je ne m'étends pas trop sur ce sujet ici; tout au plus, je voudrais souligner deux articles récents : « Les collaborations avec des entreprises, pourquoi, comment? Tour d'horizon des pratiques de contractualisation et de tarification au sein du réseau MSO » et « Rencontres mathématicien-ne-s -- industriels : les mathématiques au cœur du dialogue ».

Pour donner un exemple et en revenir à la communauté lyonnaise et stéphanoise, je parlais précédemment de la cellule VaLSEM. Celle-ci est bien entendu partie prenante du réseau MSO. Pour

15. PEPS : Projets exploratoires premier soutien

16. SEME : semaine d'étude mathématiques-entreprises

17. <https://www.forum-emploi-maths.com>

18. SFdS : Société française de statistique, <https://www.sfds.asso.fr/>

19. SMAI : Société de mathématiques appliquées et industrielles, <http://smai.emath.fr/>

20. FMJH : Fondation mathématique Jacques Hadamard, <https://www.fondation-hadamard.fr/>

21. SMF : Société mathématique de France, <https://smf.emath.fr/>

22. ROADEF : Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision, <http://www.roadef.org>

23. IHP : Institut Henri Poincaré, <http://www.ihp.fr/>

24. Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions, <https://www.cnrs.fr/insmi/>; c'est l'un des dix instituts du CNRS, c'est-à-dire, une des dix structures mettant en œuvre la politique scientifique de l'établissement en animant et coordonnant l'action des laboratoires de leur domaine.

25. Bulletin de liaison trimestriel de la Société de mathématiques appliquées et industrielles [SMAI]



Réseau **MSO** France
Modéliser, Simuler, Optimiser



FIGURE 1 – Carte du réseau MSO (modélisation, simulation, optimisation)

respecter la nouvelle structuration régionale, nous avons décidé d'abriter VaLSEM et ses homologues MaiMoSiNE²⁶ de Grenoble et MMSA²⁷ de Clermont-Ferrand sous la bannière MSO-AuRA, pour MSO en Auvergne-Rhône-Alpes; cette création de MSO-AuRA a été effectuée sous l'égide de la Fédération de recherche en mathématiques Auvergne-Rhône-Alpes²⁸. Comme exemple de réalisation, on peut indiquer que MSO-AuRA a œuvré pour la mise en place d'un FUI²⁹ porté par MicroDB en partenariat avec des laboratoires de mathématiques, d'informatique et d'acoustique de Grenoble, Lyon et Saint-Etienne (en l'occurrence, le LJK, l'ICJ, le LIG et le LVA). Ce projet ambitieux portant sur l'imagerie acoustique utilise, entre autres, de l'analyse de sensibilité et de nouvelles méthodes bayésiennes pour résoudre un problème inverse.

Pour conclure et ouvrir une perspective, je voudrais indiquer qu'au-delà du maillage du territoire national, AMIES est un des acteurs fondateurs du réseau européen Eu-Maths-In³⁰. Celui-ci coordonne et facilite les échanges entre mathématiques et entreprises au niveau européen, il a une importante action de lobbying auprès de l'Union Européenne afin que les mathématiques aient une place et une visibilité dans les appels européens.

GS : Concernant les entreprises visées par l'aide apportée par AMIES, on peut penser aux start-ups, et plus particulièrement celles de deep tech, mobilisant souvent des techniques d'intelligence artificielle. Ces dernières sont souvent entourées et soutenues sur les plans légaux, marketing, comptable, etc., mais comment l'offre d'aide, disons technique, d'AMIES prend-elle place dans cet ensemble ?

VMD : L'accompagnement à la création d'entreprises, de start-ups en particulier, fait partie du projet d'AMIES pour 2020–2024. Nous avons déjà commencé à développer ce volet de nos activités, notamment en accordant quelques PEPS à des start-ups en création. Je pense par exemple à la (future) start-up pour le jeu ChickenPods³¹, issue de l'Université de Lille et actuellement hébergée dans son incubateur Cré'Innov. ChickenPods est un jeu vidéo de stratégie, multi-joueurs et en ligne. Le projet a pu démarrer en 2018, avec le soutien d'AMIES et de la SATT Nord³², et l'apport scientifique du laboratoire de mathématiques Paul Painlevé, relevant de l'Université de Lille et du CNRS, a été déterminant pour la génération aléatoire de l'environnement de jeu et (lors de l'ajout d'un mode joueur solo) pour la réalisation de l'intelligence artificielle du jeu.

Cela dit, afin de monter en puissance sur l'accompagnement de start-ups, des actions vont être entreprises pour nous rendre plus visibles auprès des incubateurs et des SATT, qui sont les structures vers lesquelles les start-ups se tournent naturellement.

Impacts sur l'enseignement de la statistique

GS : J'aurais voulu aborder dans la troisième partie de cet entretien la manière d'enseigner et le contenu des enseignements en lien avec les collaborations entreprises...

VMD : Justement, du côté d'AMIES, nous avons eu au mois de juin 2019 une réunion d'une journée à ce sujet, avec des responsables de formations³³ mathématiques–entreprises, les correspondantes et correspondants AMIES dans les laboratoires, et des membres du réseau MSO. Je ne voudrais pas trop en écrire ici car nous comptons publier un article dans *MATAPLI* résumant

26. Maison de la modélisation et de la simulation, nanosciences et environnement, <https://www.maimosine.fr/>

27. Maison de la modélisation et de la simulation Auvergne, <https://math.univ-bpclermont.fr/MMSA/>

28. <http://frmraa.math.cnrs.fr/>

29. FUI : Fonds unique interministériel; c'est un programme destiné à soutenir la recherche appliquée, pour aider au développement de nouveaux produits et services susceptibles d'être mis sur le marché à court ou moyen terme, dans des cadres dits « collaboratifs » associant par exemple entreprises et laboratoires publics (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Fonds_unique_interministériel).

30. European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation, <https://www.eu-maths-in.eu/>

31. Voir <https://automathon.univ-lille.fr/chickenpods-inscription/>

32. SATT : Société d'accélération du transfert de technologies, voir <https://sattnord.fr/>

33. Celles répertoriées sur le site d'AMIES, voir <https://www.agence-maths-entreprises.fr/a/?q=fr/formations>

les échanges nourris et intéressants qui ont eu lieu, notamment à propos d'exemples de master de mathématiques suivis par des étudiantes et étudiants en alternance (apprentissage ou contrats de professionnalisation) en entreprises mais aussi sur des expériences pédagogiques innovantes. Par exemple, au sein du master CSMI³⁴ de Strasbourg, la mise en place d'un module projet permet aux étudiants de travailler sur des sujets d'intérêt pour des entreprises et en lien direct avec celles-ci, facilitant grandement leur recherche de stage ou d'emploi ensuite. Le master Bioentrepreneurs³⁵ de l'Université Paris Descartes, quant à lui, offre une formation de niveau M2 pleinement orientée vers la création d'entreprises de biotechnologie.

GS : Cela tombe bien que tu ne veuilles pas en écrire davantage... car j'étais en réalité plutôt preneur d'un récit d'expérience personnelle ! Quelle est ta vision de l'enseignement de la statistique, et plus particulièrement, comment tes collaborations avec les entreprises ont-elles influencé tes enseignements (même si j'ai bien compris que c'est par des enseignements en statistique que tu en es venue aux collaborations en premier lieu !)?

VMD : Je souhaite insister sur deux aspects essentiels à mes yeux dans l'enseignement de la statistique : d'une part, la nécessité de garantir un bagage théorique suffisant pour comprendre les champs d'application et les limites des méthodes statistiques, et d'autre part, l'association de l'enseignement statistique à une formation solide en algorithmique et programmation.

S'agissant du premier point, des objectifs d'insertion professionnelle à court terme peuvent inciter à privilégier l'utilisation de logiciels de statistique de type « presse-bouton ». Or, selon moi, une bonne compréhension de la théorie est indispensable pour une utilisation fiable et pertinente des outils statistiques. Le degré de théorie est certes à adapter en fonction des publics visés mais de la théorie devrait toujours être présente, même pour des publics non spécialistes de mathématiques. C'est également une condition nécessaire pour permettre de s'adapter ultérieurement à de nouvelles méthodologies statistiques.

Parallèlement, la manipulation de grosses masses de données, la mise en œuvre des algorithmes d'apprentissage et d'intelligence artificielle nécessite de maîtriser, au-delà des logiciels de statistique, des langages de programmation. Leur enseignement, que ce soit Python, C/C++ ou encore Julia, doit faire partie intégrante de l'environnement des cours de statistique.

GS : Ces deux aspects me semblent en effet d'une actualité brûlante dans l'enseignement actuel de la statistique. Pourrais-tu nous donner un ou deux exemples de la manière dont tu les prends en compte, en choisissant et en nous situant un ou deux modules de formation statistique que tu apprécies particulièrement ?

VMD : A vrai dire, je pourrai mieux répondre à cette question une fois que mon mandat de directrice d'AMIES sera achevé : c'est un poste à temps plein et je n'ai pas donné cours depuis un an et demi. J'ai les idées claires sur la manière dont j'aimerais procéder lorsque je recommencerai à donner cours, dans quelques années...

Cela dit, je profite de cette question pour évoquer l'intérêt de mettre en œuvre d'autres formes de pédagogie que les classiques cours, travaux dirigés, travaux pratiques. Je trouve intéressant de rendre les étudiantes et étudiants actrices et acteurs de leur formation et à cet effet, il me semble pertinent d'organiser des *cours inversés*, de décider avec eux des contenus des cours et des modalités d'évaluation, de leur permettre d'exprimer leurs attentes en début de séquences, d'associer aux séances de cours des supports vidéo, des documents interactifs, etc.

34. Calcul scientifique et mathématiques de l'information, <http://csmi.eu/>

35. <https://sites.google.com/view/mscm2bioentrepreneur/accueil>

Le mot de la fin

GS : J'aime conclure mes entretiens par une demande de pensées libres. Y a-t-il un sujet sur lequel tu aurais voulu t'exprimer et que j'ai oublié? Ou peut-être as-tu un message à faire passer à nos lecteurs? Bref, j'aimerais te laisser choisir le mot de la fin de cet entretien...

VMD : Pour conclure, j'aimerais (re)lancer un appel sur l'intérêt des collaborations industrielles. Comme nous l'avons évoqué dans cet entretien, les entreprises se saisissent des enjeux de l'industrie 4.0, de l'économie numérique et d'un développement durable. Une des actions d'AMIES est la mise en relation entre entreprises et chercheuses, chercheurs. Nous avons besoin de vous pour accompagner les entreprises!

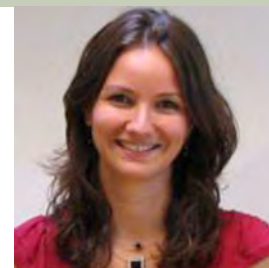
Références

European Science Foundation (2010), «Mathematics and industry», *Forward Look (Setting Science Agendas for Europe)* series of report, available at <http://www.eu-maths-in.eu/EUMATHSIN/wp-content/uploads/2016/02/2010-Forward-Look-MathIndustry.pdf>.

Mougeot M. et G. Stoltz (2015), «Entretien avec Mathilde Mougeot : la statistique connectée», *Statistique et Enseignement*, vol. 6, n° 2, pp. 69–79.

Les forêts aléatoires avec R

de
Robin GENUER et Jean-Michel POGGI
(2019)



Chloé FRIGUET¹

Université de Bretagne-Sud, IRISA



Livre (112 pages)

Auteurs : Robin GENUER et Jean-Michel POGGI



Édition : Presses Universitaires de Rennes

(Collection : Pratique de la Statistique) – 2019

ISBN : 978-2-7535-7710-7

<http://lesforetsaleatoiresavecrr.robin.genuer.fr/>

Robin Genuer, Maître de Conférences en Statistique à l'Université de Bordeaux, et Jean-Michel Poggi, Professeur en Statistique à l'Université Paris-Descartes, proposent à travers cet ouvrage de 112 pages de s'approprier une méthode d'apprentissage statistique essentielle pour tout-e praticien-ne des données : les forêts aléatoires (*random forests*).


Comme la plupart des ouvrages de la collection *Pratique de la Statistique* des Presses Universitaires de Rennes dans laquelle celui-ci est paru en ce début 2019, la présentation des concepts se fait par le point de vue des applications, en particulier à travers un exemple « fil rouge » de données publiques traitant de la détection de pourriels dans la messagerie électronique de George, un employé de l'entreprise américaine HP. Cette approche permet de dérouler les différentes étapes de la méthode, pas à pas. Pour favoriser l'assimilation d'un concept, rien ne vaut la pratique : le logiciel , outil libre et *open-source*, offre un terrain tout trouvé pour reproduire – et s'approprier – la méthodologie des forêts aléatoires sur cet exemple, et d'autres. Ainsi, les données et les codes  (formats : scripts et fichiers Rmarkdown) associés à ces exemples sont disponibles en ligne.


1. chloe.friguet@univ-ubs.fr

Introduction

En apprentissage statistique dit *supervisé*, on cherche à comprendre, à partir d'un échantillon de données observées, le lien supposé entre les informations d'entrée (variable-s explicative-s) et de sortie (variable d'intérêt). On distingue alors les problèmes de régression, où la variable de sortie est quantitative, des problèmes de classification, où la variable de sortie est qualitative. Les forêts aléatoires ont le mérite de permettre de traiter ces deux problèmes. De plus, elles permettent de traiter des informations d'entrée de nature qualitative et/ou quantitative, y compris en grande dimension, lorsque le nombre de ces variables augmente drastiquement. On voit ici les raisons de son succès dans le contexte de données de plus en plus volumineuses auxquelles nous sommes confrontés dans de nombreuses applications.

Commençons par le début

Ce livre débute au **chapitre 1** par une petite rétrospective de l'introduction de cette méthode dans la communauté statistique : des premiers arbres de décision de Leo Breiman dans les années 80 aux forêts aléatoires au début du siècle suivant, en soulignant la présence d'exemples applicatifs variés qui utilisent cette méthode dans la littérature scientifique. Après l'introduction des notations utilisées dans l'ouvrage avec le minimum de formalisme nécessaire, les trois paquets (*packages*)  conseillés par les auteurs, et utilisés dans ce livre, sont introduits, respectivement pour la création d'arbres de décision (*rpart*), la mise en œuvre des forêts aléatoires (*randomForest*) et la sélection de variables à l'aide de forêts aléatoires (*VSURF*). Enfin, les cas applicatifs illustrant les concepts tout au long de l'ouvrage, en particulier l'exemple « fil rouge », sont détaillés : données de pourriels (*spam*), mesures environnementales de pollution de l'air et données génomiques, entre autres.

Le **chapitre 2** aborde ensuite le concept d'arbre de décision, et plus particulièrement l'algorithme CART. En quelques pages, le principe et l'objectif de cet outil d'aide à la décision est présenté. L'utilisation du paquet *rpart* qui implémente cet algorithme dans  et fait partie des fonctionnalités de base de ce logiciel est détaillée. L'exemple des données *spam* permet ensuite de façon détaillée de construire un arbre de classification pas à pas (cf. figure 1). Deux autres exemples sont ensuite traités, illustrant plus brièvement des situations différentes mais usuelles en pratique (arbre de régression, données manquantes, grande dimension).

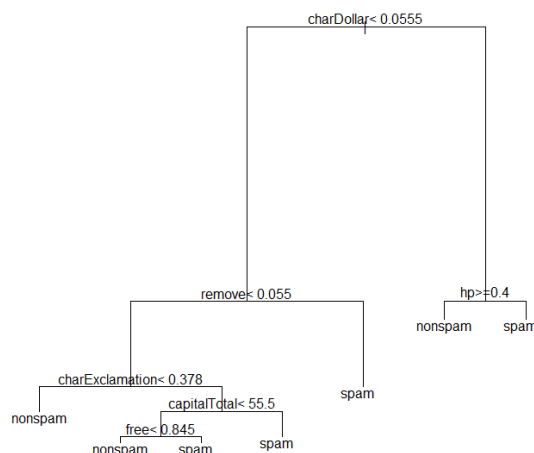


Figure 1 – Arbre de classification – données spam – paquet *rpart*

Une forêt, c'est des arbres

Le **chapitre 3** entre dans le vif du sujet : les forêts aléatoires, dont le principe consiste à agréger plusieurs arbres de décision. Le chapitre s'organise comme le précédent en décrivant d'abord en quelques pages le principe et les étapes de la mise en œuvre de la méthode, puis en illustrant pas à pas son utilisation concrète avec le paquet `randomForest` sur les données `spam`. La méthode est ensuite appliquée sur les trois autres exemples introduits en début d'ouvrage.




Importance des variables

La notion d'*importance* constitue le cœur du sujet du **chapitre 4** : il s'agit d'ordonner les variables explicatives selon leur lien avec la variable d'intérêt. L'algorithme utilisé dans le paquet `randomForest` est explicitement décrit, et illustré sur l'exemple « fil rouge ». Ses caractéristiques, en particulier en présence de données de grande dimension et/ou corrélées, et l'impact des choix des hyper-paramètres sont précisés et illustrés sur des données simulées et les données `spam`. Les autres exemples sont de nouveau utilisés pour illustrer les points clés de ce chapitre.

Sélection de variables

Enfin, le **chapitre 5** aborde la question du choix des variables à inclure dans les arbres. C'est une problématique classique en Statistique pour données de grande dimension notamment, qui se pose lorsqu'on cherche à *prévoir* une information pour de nouvelles données, ou bien pour aider à l'*interprétation* de celles-ci. La procédure est détaillée pour ces deux objectifs pratiques, et illustrée à l'aide des fonctions du paquet `V SURF` sur données simulées et l'exemple « fil rouge ».

Conclusion

Les concepts et méthodes présentés dans cet ouvrage sont clairs. Ils sont décrits avec un niveau de détails techniques suffisant et illustrés sur données simulées et réelles, rendant l'ouvrage accessible pour tout étudiant ou praticien de la Statistique ayant un bagage scientifique de niveau Licence et des connaissances de base en programmation statistique avec . On peut alors bien comprendre l'implémentation des procédures de forêts aléatoires dans , mais également avoir des références pour des aspects très pratiques de leur mise en œuvre comme le choix des hyper-paramètres, étape souvent délicate quand on travaille avec des données réelles. Au-delà des paquets  choisis par les auteurs dans cet ouvrage, d'autres sont également évoqués, permettant à l'utilisateur de se faire une idée des autres implémentations disponibles.

La recherche scientifique à l'ère des Big Data

Cinq façons dont les Big Data nuisent à la science et comment la sauver



de
Sabina LEONELLI
(2019)

Antoine ROLLAND¹
Université Lumière Lyon 2



Livre (118 pages – Traduit de l'italien)
Auteurs : Sabina LEONELLI
Édition : Mimesis (Collection : Philosophie) – 2019
ISBN : 978-8869761843

Le court livre de Sabina Leonelli aborde la question de l'influence des Big Data dans la pratique scientifique actuelle. Il est constitué de quatre chapitres définissant les Big Data, donnant à voir la manière dont ces dernières nuisent à la recherche scientifique, proposant des solutions rapides à mettre en place et indiquant des pistes de travail à long terme pour une science participative et responsable.

Sabina Leonelli est philosophe des sciences et a beaucoup travaillé avec des biologistes. Elle s'intéresse aux systèmes créés au cours de l'histoire pour concevoir des descriptions et des explications du fonctionnement du monde. Elle a donc une approche philosophique et épistémologique de la manière dont les données impactent la recherche scientifique.

Le chapitre 1, intitulé « Que sont les Big Data ? », en propose une définition. Partant des « V » classiques quand on parle du domaine (ici, sept « V » : Variété, Volume, Vitesse, Véracité, Valeur, Volatilité, Validité), elle présente les « Big Data » comme des données de types et de provenances différents, mises en relation les unes avec les autres, et qui permettent d'instaurer

1. antoine.rolland@univ-lyon2.fr

des connexions entre des secteurs et des approches qui ne dialoguaient pas habituellement. Pour l'auteure, la disponibilité de quantités phénoménales de données fait que la science est en train de passer d'une approche centrée sur la théorie à une approche centrée sur les données. Les données peuvent potentiellement être porteuses de connaissance indépendamment de leur rôle de preuve pour une hypothèse théorique déterminée.

Dans cette perspective, Sabina Leonelli pointe dans le chapitre 2 intitulé « Signaux d'alarme » cinq dangers pour la science à ne fonctionner qu'à partir de données :

- le conservatisme, et le fait de n'utiliser que des données anciennes ;
- le manque de fiabilité, et l'utilisation de données douteuses, de mauvaise qualité ;
- la mystification, ou le problème de n'utiliser qu'une partie des données disponibles, typiquement celles venant renforcer une hypothèse *a priori* ;
- la corruption, le fait de mettre volontairement des données fausses ou de mauvaise qualité à disposition. A cet égard le risque est grand que la commercialisation des données s'accompagne d'une séparation croissante des données elles-mêmes de leur contexte, sans aucune possibilité de recontextualisation ;
- le problème des données sensibles, non seulement d'un point de vue individuel, mais aussi d'un point de vue d'un groupe de citoyens, ce qui élargit notablement l'ensemble des données définies comme sensibles.

Pour contrer ces dangers, Sabina Leonelli développe dans le chapitre 3, intitulé « Comment éviter le pire », une approche relationnelle pour l'épistémologie des données. C'est là le cœur de l'approche originale de l'auteure. Dans la vision « représentative » classique, les données sont des représentations fiables de la réalité, produites par des interactions entre l'homme et le monde : elles sont la porte d'entrée pour accéder au monde de manière systématique, contestable et reproductible par d'autres, contrairement à la connaissance empirique du monde qui est tirée de notre perception sensorielle du monde. Du point de vue de l'auteure, l'approche représentative voit les données comme des faits incontestables et privés d'aspects théoriques et subjectifs, sans tenir compte de l'histoire des données, de leur provenance, des circonstances conceptuelles, matérielles et sociales dans lesquelles on peut les interpréter. Au contraire, dans une approche « relationnelle », les données sont conçues comme des objets mis en relation avec une question irrésolue, pour des raisons qui dépendent de la situation dans laquelle la question est posée, et non pas comme une représentation du réel. Dans cette vision relationnelle des données, l'histoire des données, la manière dont elles ont été construites, stockées, transmises au fil du temps, et la manière dont on peut les percevoir comme aidant à trouver une solution à un problème posé dans un contexte donné sont aussi importants que la donnée en elle-même. Le processus d'obtention de connaissance inclut alors des objets choisis pour remplir la fonction de données, mais en relation avec d'autres éléments cruciaux pour l'interprétation, comme l'objectif de la recherche, les hypothèses conceptuelles...

Enfin, dans le chapitre 4, l'auteure développe des pistes pour éviter de se résigner au déterminisme technologique. Elle plaide pour l'introduction de l'éthique dans la recherche scientifique, reconnaissant au chercheur une responsabilité dans l'usage (ou le mésusage) qui est fait du résultat de ses recherches. Elle plaide aussi pour l'importance de ralentir les temps de recherche, ainsi que l'ouverture au dialogue et à la confrontation sociale la plus large possible pour l'usage des données massives à des fins de recherche. La *slow science* constitue une alternative au modèle d'utilisation des données soumis à une pression constante de l'environnement de la recherche.

Sabina Leonelli suggère pour finir huit principes pour faciliter la transformation des données massives en connaissance fiable. Elle reprend dans ces huit principes les thèmes développés précédemment : la nécessité d'avoir des données de qualité et des compétences en gestion de données, d'avoir une liberté de recherche et l'accès à des sources de données aussi diverses

que possible, et de conduire les recherches scientifiques de manière éthique et en dialogue avec leur environnement. En un mot, il s'agit de bien considérer les données de manière relationnelle, en interrogeant autant que possible leur provenance et leur histoire.

Mon avis

Voilà un petit livre intéressant qui cerne la question de l'utilisation intensive des « Big Data » dans le monde de la recherche. S'il peut faire ouvrir les yeux au grand public, ou à des chercheurs peu familiers du traitement de données, il ne surprendra pas le statisticien dans son constat, ses conclusions et ses recommandations. Au contraire, le praticien statistique se verra renforcé dans ses bonnes pratiques : ne pas considérer que les données sont « données » justement, mais toujours interroger leur provenance, leur qualité, leurs biais possibles, leur capacité à répondre à la question posée... L'approche relationnelle prônée par Sabina Leonelli met des mots sur ces « bonnes pratiques » statistiques, qui ne concernent finalement pas seulement les données massives mais tout travail sur des données. Il faut maintenant espérer que les décideurs et financeurs de la recherche lisent ce livre, et ainsi cessent d'être tentés par l'idée selon laquelle les données massives seraient la solution gratuite et miraculeuse à tous les problèmes.