JSFS

Bibliographie

Journal de la société statistique de Paris, tome 139, n° 1 (1998), p. 101-108

<http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1998__139_1_101_0>

B

BIBLIOGRAPHIE

par V. ROUQUET LA GARRIGUE

Bertrand HAUCHECORNE et Daniel SURATTEAU
Des mathématiciens de A à Z

Editions Ellipses-Marketing – 32, rue Bargue, 75005 Paris – 1996.

La lecture de ce texte est la source d'une satisfaction intellectuelle profonde pour le mathématicien, le statisticien, mais aussi pour l'historien et le philosophe.

Dans l'introduction générale du livre, les deux auteurs, agrégés des sciences mathématiques, professeurs en classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques, au lycée Pothier d'Orléans, caractérisent immédiatement leur œuvre :

"Ceux qui s'intéressent aux Mathématiques connaissent le plus souvent les mathématiciens par les notions et les théorèmes auxquels on a donné leur nom. Pour beaucoup, ces noms restent déshumanisés comme le montrent des expressions souvent entendues telles que : « On applique Bézout » ou « en *schmidtant* la base canonique »."

L'auteur de ce compte rendu fait partie du monde des ignorants suspectés.

L'examen de ce livre de 382 pages, empli de gravures donne le plaisir de la découverte dans toute sa plénitude.

Six cents biographies présentent des mathématiciens de toutes les époques. Véritable album de photographies, auquel Jacques BOURGEOIS a participé, d'une manière active, cet ouvrage est également saisissant par la beauté du style et la séduction de l'image.

L'examen attentif de l'œuvre révèle l'ampleur et la difficulté d'une tâche qu'on ne peut jamais considérer comme résolue en raison de l'évolution permanente et de l'incomparable richesse de la pensée mathématique.

La science mathématique peut, en effet, être considérée de plusieurs points de vue allant du mysticisme jusqu'aux calculs les plus prosaïques.

La conception la plus pure, au sens ancien, s'attachait aux propriétés mystérieuses du nombre et des figures ; ces propriétés provenaient d'un certain automatisme de raisonnement manié par d'incontestables génies ; dans ces propriétés, les Pythagoriciens cherchaient la trace du dieu.

Cependant, la trame pragmatique apparaît vite dans les préoccupations mathématiques.

A l'origine – aux temps de Thalès et de Diophante – les recherches géométriques se développaient à côté des premiers essais de calcul arithmétique, mais sans qu'aucun rapport fût encore soupçonné entre les deux sortes de spéculations.

Les Grecs savaient compter ; ils n'achetaient pas un champ sans en estimer la contenance, d'une manière approximative, c'est-à-dire en négligeant les petits excédents dans la mesure et les menues monnaies dans le paiement. Mais les géomètres grecs ne spéculaient que sur les grandeurs elles-mêmes. Jamais sur leurs mesures, bien que l'algèbre fût déjà en puissance dans les ouvrages de géométrie grecs.

L'histoire de la pensée mathématique, que les deux auteurs connaissent à merveille, montre que la démarche suivie par les Grecs n'a pas été reprise chez les Arabes et au cours du Moyen Age.

Les premières notions arithmétiques ont pris naissance avant les recherches géométriques ; mais il ne résulte aucunement de cette antériorité une dépendance quelconque entre les conceptions élémentaires de l'algèbre et celles de l'arithmétique.

Les recherches arithmétiques sont nées de la nécessité de régler équitablement les conditions des contrats civils.

Soumise aux impératifs de la vie, élevée aux sommets de la recherche, la pensée mathématique a très lentement requis une formalisation progressive de ses concepts qui n'est pas encore achevée.

De nombreux siècles sont passés avant qu'elle ne prenne conscience de l'efficacité des méthodes capables d'assurer sa diffusion et de perfectionner l'enseignement ultérieur des techniques opératoires qui en constituent le terme naturel au plan d'autres disciplines, des sciences sociales entre autres.

La généralité de l'initiation à la recherche mathématique autorise le spécialiste à dégager des notions assez claires sur les diverses méthodes retenues dans l'enseignement de la mathématique.

Produit d'une sélection exhaustive, sévère et parfaitement acceptable, le livre passionnant, que j'ai relu plusieurs fois, fomente une remarque relative aux travaux de l'équipe Bourbaki.

Ceux-ci ne sont-ils pas la genèse d'une réelle révolution dans la pensée mathématique ?

Je crois qu'ils sont à l'origine d'une initiation fondamentale à la solidarité mathématique internationale.

Les passages de l'ouvrage consacrés à ces travaux sont – me semble-t-il – un peu trop réservés – je veux dire : insuffisamment développés.

La logique des mathématiques commence par poser le problème de l'existence. Celui-ci est le soubassement de la mathématique :

Les sciences d'observation décrivent minutieusement les caractères de chacun des objets qu'elles retiennent ; leur activité se borne, ensuite, à établir des liens entre ces objets en les répartissant en genres, espèces, etc. ; ce sont des sciences descriptives de classification. Le seul problème qu'elles rencontrent se réduit à discerner les concepts qui permettent une classification à la fois simple et rationnelle. Aucun problème d'existence ne se pose à elles : leurs objets sont concrets, tombent sous le sens, et les caractères qu'ils présentent sont, eux-mêmes, concrets ; l'observation la plus banale garantit l'existence.

Les sciences abstraites et déductives, dont le type, par excellence, est, évidemment, la science mathématique, commencent, elles aussi, par observer. Mais elles ne retiennent pas tout ce que l'observation leur fournit. Bien au contraire : de la totalité des caractères présentés par un objet, elles *extraient* quelques-uns de ces caractères qui leur paraissent, seuls, dignes d'être retenus ; par là, elles se révèlent déjà abstraites. Poussant ensuite l'abstraction à un niveau plus élevé, elles attribuent à l'objet ainsi dépouillé un ou plusieurs caractères ori ginaux qui, eux, ne sont pas véritablement observés, mais proviennent d'une opération de passage à une limite idéale. Les objets définitivement retenus ne sont donc pas simplement des objets concrets dépouillés, mais des objets essentiellements abstraits, doués de caractères inobservables. Il ne saurait être question pour eux d'une existence concrète, mais tout au plus d'une existence idéale.

Tous les mathématiciens ont, plus ou moins consciemment, œuvré dans le sens ou suivi l'itinéraire esquissé.

Mais l'équipe Bourbaki a mis en pleine lumière les étapes qui aboutissent à la construction mathématique.

L'innovation majeure – outre les développements de la théorie des ensembles – se trouve – semble-t-il – dans l'éclairage de la notion de *structure*, introduite il y a environ soixante-dix ans.

Cette notion permet de partager les mathématiques en de vastes secteurs où viennent s'insérer assez naturellement l'immense majorité des résultats connus. Il s'agit de l'étude d'une organisation générale des mathématiques, une sorte de science naturelle qui prendrait comme objets tout ce qu'on sait déjà. Elle s'est, d'ailleurs, révélée fructueuse en ce sens qu'elle guide la recherche en fournissant des cadres de pensée.

On voit ainsi que l'ambition de la mathématique moderne est de construire une théorie, fondée sur les notions d'objet et de relation, qui s'adapte à l'activité spontanée du sens commun et qui corrige les défauts que présente la notion rudimentaire de nombre entier.

L'œuvre bourbakienne a, finalement, projeté un éclairage nouveau dans l'élaboration des principes des mathématiques.

Le survol rapide de l'œuvre bourbakienne (logique, ensembles, structures) motivé par la lecture des pages 51-52 du livre, est naturel dans l'esprit du mathématicien moderne. Celui-ci y retrouve les racines profondes de la philosophie aristotélienne.

Le débat ne peut être dû à une quelconque confusion entre philosophie et science : à mon sens, il s'agit plutôt d'un nœud vital plus ou moins bien perçu par les mathématiciens traditionnels travaillant avant 1935.

Le livre de MM. HAUCHECORNE et SURATTEAU ne comporte pas d'omission.

A mon sens, on doit souligner l'habileté avec laquelle les auteurs ont su rassembler et présenter clairement une masse étonnante de renseignements sur l'histoire des sciences mathématiques, ensemble complexe où l'acquisition des connaissances a accompagné l'évolutions des idées et les progrès des techniques.

Les membres de la Société de Statistique de France liront, sans aucun doute, cet ouvrage avec le plus grand intérêt.

La Société Mathématique de France, qui publie depuis quelques années une Revue d'Histoire des Mathématiques, doit cueillir dans cette étude de nombreuses références et de très nombreux sujets de réflexion.

De nombreux siècles sont, ici dans l'œuvre admirable de MM. Hauchecorne et Suratteau, revivifiés avec talent. ■

X...

L'Europe mathématique

Histoire, Mythes, Identités

Maison des Sciences de l'Homme, 54, bd Raspail, 75270 Paris cedex 06 - (19.. ?)

Ce livre reproduit vingt-trois textes rédigés par des mathématiciens : (Bernard Vitrac, Kim Plofker, Roshdi Rashed, Tony Lévy, Jens Høyrup, Giovanna Cifoletti, Colin Fletcher, Jean Dhombres, Henk Bos, Karine Chemla, Annick Horiuchi, Jaroslav Foltan, Zofia Pawlikowska-Brozek, Christine Phili, Eduardo Ortiz, Gert Schubring, Hélène Gispert, Renate Tobies, Roman Duda, Peter Schreiber, Marie-José Durand-Richard, Lubŏs Novy, Herbert Mehrtens).

Trois parties composent l'ouvrage :

1. Les origines des mathématiques européennes ;
2. L'Europe mathématique et ses frontières ;
3. A l'intérieur de l'Europe mathématique.

Sous la direction de Catherine Goldstein, Jeremy Gray et Jim Ritter, les 575 pages de textes sont nées de l'impulsion pour ce projet de coopération d'Eva Bayer qui a suggéré en 1990 d'organiser une table ronde sur l'histoire dans le cadre du Premier Congrès européen de Mathématiques.

En 1991, la Société mathématique européenne a été créée. L'objectif qu'elle désirait atteindre était de profiter de la mise en place plus générale d'une communauté européenne, politique, économique et culturelle, et ce afin de fédérer des initiatives et des projets aptes à promouvoir les mathématiques sur le territoire européen et au-delà.

Les auteurs montrent – avec succès – que les travaux et les tentatives de certains spécialistes sont irrecevables.

Les mathématiques ne sont pas proprement européennes. Nées dans l'Antiquité grecque, oubliées dans le sombre obscurantisme de l'époque médiévale, les mathématiques se seraient créées, en quelque sorte, une seconde fois, au XVII^e siècle, en Europe occidentale.

Certes, des penseurs illustres (Galilée, Descartes, Newton, Leibniz et d'autres), ont largement contribué au développement de la pensée mathématique. Cependant, il ne faut pas omettre les apports multiples et fondamentaux venus des pays asiatiques.

L'histoire des sciences mathématiques met aujourd'hui en pleine lumière la complexité des œuvres mathématiques dans leur génèse et dans leur amplitude.

I. La recherche des origines s'avère très difficile pour de nombreuses raisons. L'ouvrage est, dans cette partie, particulièrement dense. Ce qui ressort de l'ensemble des analyses est l'extrême complexité des origines.
Une sélection s'impose : historique et historiographique. Sans aucun doute, l'activité mathématique a été développée dans de nombreux pays européens en liaison avec la navigation.

II. Les auteurs montrent – au moyen d'exemples précis – le foisonnement d'une activité perceptible avant le XVII^{e} siècle et jusqu'à la période contemporaine. Les effets de la gigantesque activité n'ont cependant été manifestés qu'après plusieurs générations.
Toutes sortes de critères interviennent à différents niveaux : choix au niveau des résultats et des notions de base, choix au niveau plus général des pratiques, choix au niveau des institutions, choix au niveau des histoires.
On voit finalement que l'histoire des mathématiques ne peut caractériser l'Europe. Les communautés mathématiques ont, certes, été en contact avec des groupements sociaux très diversifiés, à tel point que l'utilité des mathématiques prend des sens différents selon les proximités qui se sont manifestées.

III. Le lecteur est convaincu de l'extrême difficulté de dégager des paternités sûres dans la production mathématique. L'Europe ne peut, à aucun titre, être considérée comme souveraine.
Les textes sont révélateurs d'une série d'analyses fouillées peu propices à une synthèse.

Souvent, le lecteur se trouve confronté à un paradoxe quant aux origines et aux résultats majeurs. Les débats ne sont aucunement terminés, à l'heure présente. Ce qui apparaît clairement dans l'histoire des sciences mathématiques, c'est son caractère de domaine intermédiaire entre plusieurs sortes de cultures.
Le XIX^{e} siècle est l'époque d'une floraison des mathématiques européennes : nombre d'enseignants, d'institutions de formation, dont la croissance est spectaculaire, dans l'ensemble des territoires de l'Europe.
Sans revenir sur les origines créatrices de la pensée mathématique, les auteurs retiennent l'existence de certaines spécificités nationales ou régionales dans le développement des mathématiques quant à leur intégration proprement européenne. Il faut souligner l'étude comparative de certains pays où l'on décèle la source de facteurs d'intégration et de spécificités européennes.

Il reste que les voies décrites sont vouées à une recherche permanente qui ne saurait exclure l'identité européenne, fruit d'une tradition remarquable et d'une symbiose qui est la trame et le fond de l'œuvre.

L'histoire de la pensée mathématique bénéficie dans ce livre d'un éclairage nouveau dans sa globalité spatiale et sa dimension temporelle. Elle jouit de l'attrait d'une vue panoramique.

Indubitablement, la lecture des textes – rédigés en français et en anglais – est très enrichissante et méritoire. On peut dire que de nombreux mathématiciens n'ont pas été suffisamment à l'écoute des résonances de travaux célèbres.

Cependant, une remarque critique doit être faite. Je vois une zone d'ombre, en ce sens que Bourbaki est rangé sur un chemin marginal. Je voudrais ici rappeler l'innovation profonde et décisive de l'apport de l'équipe Bourbaki.

Est-il besoin de donner acte à l'œuvre nouvelle ? La trilogie créatrice – logique des mathématiques, théorie des ensembles, composition des structures – est la source de développements insoupçonnés il y a moins d'un siècle. Elle est le germe d'une initiation à une solidarité mathématique internationale. Elle est européenne.

Les annexes sont très importantes : bibliographie, auteurs, index. La liste qui est donnée – au plan bibliographique – "contient des ouvrages généraux qui traitent un des thèmes principaux, et des ouvrages plus spécialisés complétant, pour un pays ou un angle d'approche particulier, les informations de ce livre. Faute de place, nous n'avons, en général, pas répété les références déjà mentionnées dans les divers chapitres. Enfin, nous n'avons retenu que des titres récents. Nous renvoyons à leurs propres bibliographies souvent très riches pour plus d'information, en particulier sur les ouvrages classiques."

Il existe un certain parallélisme et une complémentarité réciproque entre l'ouvrage qui fait l'objet du présent compte rendu et le livre très original de Bertrand HAUCHECORNE et Daniel SURATTEAU, *Des mathématiciens de A à Z* (Editions Ellipses-Marketing, Paris 1996). ■

Carl P. SIMON et Lawrence BLUME

Mathématiques pour économistes

De Boeck Université. Librairie : 171, rue de Rennes, 75006 Paris.

Ouvrage traduit de l'américain par une équipe composée de membres du groupe de recherches "Erudite".
(Université de Paris-XII. Collection *Ouvertures économiques*. Série *Prémisses*).

Huit parties (dont une composée d'annexes) sont présentées au lecteur :

I. – Introduction et rappels. Fonctions d'une variable : Bases de l'analyse. Applications géométriques et économiques. Règle de dérivation en chaîne. Fonctions exponentielles et logarithmes.

II. – Fonctions de plusieurs variables. Les espaces euclidiens. Limites et ensembles ouverts. Dérivation de ces fonctions.

III. – Algèbre linéaire. Systèmes d'équations. Algèbre des matrices. Déterminants. Indépendance linéaire de base.

IV. – Compléments d'algèbre linéaire. Etude détaillée de déterminants. Sous-espaces associés à une matrice. Applications économiques de l'indépendance linéaire.

V. – Analyse spectrale. Valeurs propres et vecteurs propres. Equations différentielles ordinaires. Systèmes d'équations différentielles ordinaires.

VI. – Optimisation. Formes quadratiques et signe associé à une matrice. Fonctions implicites et leurs dérivées. Optimisation libre dans R^n :

Optimisation sous contraintes I : les conditions du premier ordre.
Optimisation sous contraintes II : les conditions du second ordre.
Fonctions homogènes et homothéties. Fonctions concaves ou convexes et fonctions quasi-concaves ou quasi-convexes. Applications économiques.

VII. – Analyse de niveau avancé. Limites et ensembles compacts. Fonctions de plusieurs variables : analyse avancée.

VIII. – Annexes.

Ce livre se distingue nettement d'ouvrages similaires. On peut caractériser l'originalité de ce traité de la manière suivante :

Elle repose sur l'alliance d'une présentation rigoureuse des concepts mathématiques et de la démonstration de leur utilité en économie et en gestion, par la présentation et la résolution de nombreux problèmes.

L'orientation donnée à cette étude attractive est double :

D'une part, les auteurs ont réussi à mettre en lumière les concepts mathématiques, essentiellement sur les notions de base de l'algèbre matricielle et des fonctions de plusieurs variables ;

d'autre part, ils ont dégagé ou repéré, avec maîtrise, des notions plus pointues : l'optimisation, l'analyse spectrale des matrices et les phénomènes dynamiques.

Le lecteur compétent appréciera l'examen des méthodes avancées de l'algèbre linéaire :

Il est très intéressant de constater que chaque chapitre est enrichi par un contenu économique, par l'intermédiaire de nombreux problèmes relatifs aux fonctions de production, de coût, d'utilité indirecte ainsi que par un rappel judicieux des modèles de Léontief.

Les exemples concrets qui ont été traités démontrent l'utilité grandissante des concepts – aujourd'hui amplement développés – des sciences mathématiques, seuls performants en Economie.

Synthèse bien conduite, cet ouvrage de qualité indiscutable s'adresse aux étudiants en économie et en gestion.

A mon sens, les développements consacrés à l'optimisation sont particulièrement attachants par leur trame largement décrite et par une présentation originale. ■

Michel TENENHAUS

La Régression PLS

Théorie et pratique

Editions Technip - 27, rue Ginoux, 75737 Paris Cedex 15 - 1997.

Ouvrage de 264 pages, contenant 94 figures et 35 tableaux, en 13 chapitres.

De très nombreux problèmes industriels ou de management peuvent être posés et résolus sous la forme d'un système à entrées-sorties : les variables de sortie Y du système dépendent de variables d'entrée X plus ou moins contrôlables.

Il s'agit de comprendre et de décrire les relations souvent très complexes entre X et Y, en l'absence d'un modèle théorique.

La régression PLS *(Partial Least Squares)* est une méthode d'analyse des données spécifiquement construite pour l'étude de ce type de problèmes. Elle a été proposée en 1983 par Svante WOLD et ses collaborateurs, et connaît depuis de grands développements, principalement dans le domaine des industries chimiques, pétrolières et agro-alimentaires.

La régression PLS doit pouvoir s'appliquer à de nombreux domaines avec le même succès qu'en chimie.

C'est ce que veut démontrer l'auteur.

L'objectif central du livre est de faire le point sur cette méthode, à la fois sur les plans théorique et pratique.

On peut résumer de la manière suivante trois objectifs sur le plan théorique :

- Situer la régression PLS parmi les méthodes d'association et de prédiction en analyse des données, analyse canonique, analyse factorielle interbatteries, analyse des redondance, algorithme NIPALS, algorithme SIMPLS et approche PLS ;
- Décrire l'algorithme de régression PLS dans sa forme originale telle qu'elle est programmée dans des logiciels comme SIMCA ou THE UNSCRAMBLER ;
- Présenter en détail les principales propriétés mathématiques de la régression PLS, car leur connaissance est essentielle pour une utilisation de la méthode aussi performante que possible.

En particulier, l'auteur analyse avec beaucoup de détails les sorties du logiciel de référence (*Simca*) à partir de ces exemples.

La lecture du livre permet de multiples essais.

Il est certain que tout utilisateur de la régression PLS trouve dans cet ouvrage une aide très efficace pour une exploitation optimale des résultats.

Le traitement de données qualitatives très variées est l'une des approches probantes.

En de nombreux passages, le texte éveille une grande curiosité intellectuelle.

■