

La Lettre de la S.C.M.



Mars 2011

Numéro 53

ISSN : 2112-4698

La vérité ne fait pas tant de bien en ce monde que ses apparences n'y font de mal (La Rochefoucauld)

Éditorial, par Bernard Beauzamy : **Ethique**

Nous avons été consultés par la Française des Jeux pour une tâche de validation des générateurs de nombres aléatoires, tâche banale s'il en est, et que nous aurions effectuée sans état d'âme particulier. Oui, mais voilà, dans sa consultation, la Française des Jeux nous pose toutes sortes de questions : quels sont vos objectifs environnementaux ? avez-vous une politique d'achats durable ? et surtout : disposez-vous de codes d'éthique ?

Le mathématicien n'a pas à avoir une éthique. Les mathématiques se situent par delà le bien et le mal. Les nombres aléatoires ont la même distribution, qu'ils tombent des Tables de la Loi ou qu'ils soient générés par Satan Trismégiste. Notre rôle est simplement de vérifier que ceux-là sont bien aléatoires ; de la même façon, lorsque le Ministère de la Défense nous demande d'améliorer la précision terminale d'un missile, nous n'avons pas à nous soucier s'il tombe sur une école pleine d'enfants handicapés, ou seulement sur une ambassade. Pourvu que la demande soit légale et qu'elle soit formulée poliment, nous y répondons, comme le fait n'importe quelle profession.

La Française des Jeux, comme en témoigne son site web, se targue d'importance dans les écosystèmes galactiques ; elle veut rayonner, elle veut influencer ses fournisseurs, elle les veut irréprochables sur tous les critères à la mode. N'employez-vous pas d'enfants ? Non, parce que les enfants ne savent pas ce qu'est un générateur de nombres aléatoires.

Mais revenons à l'éthique. Il y a certes des entreprises qui vendent des produits en leur donnant des vertus qu'ils n'ont pas, ou pas pour tout le monde, ou pas autant que la publicité ne l'annonce : ces entreprises sont légitimement condamnées.

Il y a aussi des entreprises dont les produits se révèlent dangereux en certaines circonstances, voire toxiques pour certains utilisateurs : ces entreprises sont légitimement condamnées.

Mais il n'y a qu'une seule entreprise qui, jour après jour, séduit des millions de personnes parmi les plus pauvres, en leur faisant miroiter une espérance de gain que tout le monde sait être négative ; qui, jour après jour, laisse la plupart d'entre eux encore plus pauvres qu'ils ne l'étaient le jour précédent ; qui s'enrichit en ponctionnant les misérables sans jamais le leur dire. Cette entreprise, parfaitement légale, contrôlée par l'Etat, c'est la Française des Jeux. La Française des Jeux nous parlant d'éthique, c'est Staviskey s'adressant à Victor Hugo : "t'es-tu bien lavé les mains ?".

Bernard Beauzamy

Courrier reçu :

C De Luc Brunet, Centre National des Risques Industriels, Bourges : Je pense, à la lumière de mes dernières réunions avec des politiques toujours prompts à saisir le sens du vent, que vous pouvez d'ores et déjà préparer l'avis de décès du principe de précaution. Il est fort probable que les avis de décès de la main invisible de l'économie de marché, de la croissance durable et du cholestérol puissent être imprimés sous peu.

De Olivier Durin : Le monde de la direction des risques dans les banques est plus bête que méchant. L'essentiel est fait de gens à la mentalité comptable, qui se sont fait expliquer des choses par des statisticiens et des gens savants, et qui l'ont retraduit dans leur vocabulaire, avec des euros à droite, des euros à gauche et une belle somme qui fait 0. Ce sont des comptables et n'ont aucune capacité à comprendre le monde de la statistique. Le vrai drame, c'est que le régulateur est encore plus bête que le banquier. La commission bancaire vient de pondre l'IRC, "Incremental Risk Charge", qui représente un quantile à 99,9% des données du risque lié à la corrélation entre les émetteurs. J'explique : avec 3 ans d'historique sérieux, je vais extrapoler le calcul de ce qui pourrait être la pire année parmi 1000 ans... Evidemment, cela n'a aucun sens, mais cela se calcule à grand renfort de moulinettes et de petits boutons de réglage pour permettre d'ajuster le résultat à ce qui est voulu plutôt qu'à ce qui est. Résultat : une banque prévoit une perte maximale de 70 millions la pire année parmi 1000 ans, sur un périmètre où ils ont déjà perdu 230 millions il y a 2 ans.

Allégorie

A Le PDG de General Motors a un dentiste, et General Motors enregistre un chiffre d'affaires qui est plusieurs millions de fois supérieur à celui du cabinet du dentiste. Pourtant, le PDG n'appelle pas l'homme de l'art en lui disant : je veux un rendez-vous tel jour à telle heure, ne lui demande pas si son cabinet émet du CO₂, si son assistante achète bio, ou si elle est en règle avec le droit du travail. Il y a fort à parier que le PDG est poli avec l'homme de l'art, sans quoi celui-ci lui conseillera d'aller se faire teindre en mauve et de chercher un autre dentiste. On peut en effet raisonnablement penser que le PDG a plus besoin du praticien que le praticien n'a besoin du PDG. Pour le praticien, toutes les dents se valent, celles du PDG comme celles du dernier de ses employés.

Souffrir sans parler

Chacun ou presque connaît les vers d'Alfred de Vigny :
"Fais énergiquement ta longue et lourde tâche
Dans la voie où le sort a voulu t'appeler,
Puis après, comme moi, souffre et meurs sans parler."

Chacun, sauf évidemment les journalistes de France 3. Il se trouve que deux d'entre eux sont retenus prisonniers en Afghanistan depuis décembre 2009 : c'est évidemment regrettable. Mais tous les soirs cette chaîne croit utile de le rappeler aux téléspectateurs, qui n'y sont évidemment pour rien. On jugera du contraste avec les professions du cirque : lorsqu'un trapéziste tombe, ou bien lorsqu'un dompteur est dévoré par les lions, le spectacle continue ; c'est la tradition de la profession et c'est sa noblesse. On chercherait en vain la noblesse de la profession de journaliste, à laquelle toute opportunité est bonne pour faire parler d'elle.

ISSN

La "Lettre de la SCM", ayant été reconnue d'importance internationale par la Bibliothèque Nationale de France, s'est vue attribuer un "International Standard Serial Number", à savoir 2112-4698, qui figure désormais en haut de la première page. Cette même Bibliothèque Nationale exige de recevoir régulièrement la Lettre, et nous envoie un mot de rappel, parce que nous avons omis de lui adresser le numéro 52. Toutes nos excuses !

Elections

Dans notre carte de vœux 2011, nous posons la question suivante : la France a environ 42 millions d'électeurs et élit 600 députés. En admettant que le pays soit divisé en deux partis A et B, le premier regroupant 51 % des intentions de vote et le second 49 %, quelle serait la composition de l'Assemblée Nationale ? (paradoxe de Joseph Bertrand, 1822-1900). La réponse est très simple. Si l'énoncé se comprend ainsi : chaque personne vote pour A avec probabilité $p=0.51$ et pour B avec probabilité $1-p=0.49$, les votes étant indépendants, le parti B n'aura presque certainement aucun député.

En effet, admettons pour simplifier que toutes les circonscriptions aient le même nombre d'électeurs, soit $N=70\ 000$. Dans une circonscription donnée, le député de A est élu si $\sum_i X_i > N/2$ où X_i est la variable aléatoire qui représente le choix du i -ème électeur : 1 s'il choisit A, 0 sinon. La variable $Z = (\sum_i X_i - Np) / \sigma\sqrt{N}$, $\sigma = \sqrt{p(1-p)}$, suit (approximativement) une loi de Gauss centrée réduite. La probabilité que le représentant de A soit élu dans une circonscription donnée est : $p_1 = 0.999999939$; la probabilité que le représentant de A soit élu dans toutes les circonscriptions est $p_1^{600} \approx 0.99996$.

Comme, en pratique, la composition de l'Assemblée n'est pas réduite à un seul parti, on en déduit que les choix des électeurs ne sont pas indépendants : il y a des zones où une majorité vote A et des zones où une majorité vote B (ce que chacun sait, bien sûr). En toute logique, il faudrait donc abandonner l'axiome d'indépendance dans les modèles, mais cela obligerait les responsables à réfléchir.

Socialement, cela pose une question intéressante : comment se fait-il que, en ces temps d'abondance d'information, il y ait encore des régions, des clans, des professions, où le vote est orienté ? La réponse est simple : il y a peut-être abondance d'information, mais les gens ne lisent que ce qui les conforte dans leurs idées et dans leurs croyances, et ils éliminent tout le reste : on ne fait pas boire un âne qui n'a pas soif, comme dit un proverbe.

Panel de consommateurs

Le panel que nous avons mis en place pour Veolia Environnement, Région Ouest, depuis plus de deux ans, commence à porter ses résultats. Il prévoit la consommation d'eau de la Région, sur une base trimestrielle. Il montre d'importantes saisonnalités, et la consommation du dernier trimestre 2010 a augmenté de 1.6 % par rapport au dernier trimestre 2009. Sur l'année 2009, dernière année complète connue, l'estimation commise par le panel comporte une erreur de 0.35 %, inférieure à ce qu'acceptait le cahier des charges.

Médicaments

Les laboratoires pharmaceutiques sont souvent pris à partie par des gens qui se plaignent d'effets indésirables, réels ou supposés. On ne sait pas trop ce qu'un placebo, mis sur le marché, recueillerait comme plaintes en tous genres.

Un médicament contient normalement un principe actif : certaines personnes s'en trouveront bien, d'autres en souffriront. On peut même imaginer des cas où les bénéficiaires sont très peu nombreux et les victimes en nombre considérable : cela ne signifie en aucune manière qu'il faut retirer le médicament, mais qu'il faut en déterminer le "périmètre d'application" : à qui faut-il le donner, dans quelles circonstances et en quelle quantité ? Or c'est aux laboratoires pharmaceutiques de répondre à ces questions et ils ne le font pas clairement, parce que leurs panels tests sont insuffisants, et parce qu'ils ne savent pas faire "remonter" l'information à partir des observations faites par les médecins et les pharmaciens.

Mais à l'inverse, si un médicament est utilisé hors de son périmètre d'application, le laboratoire ne peut être tenu pour responsable des effets possibles.

Le service rendu ne se mesure pas au plus grand nombre. Imaginons une poudre, qui aiderait Baudelaire à ciseler une seule syllabe dans un seul vers, mais terrasserait la rédaction du Figaro tout entière ; qui s'en plaindrait ?

Dans les débats actuels sur les effets néfastes de certains médicaments, toute logique a disparu, au profit de la cupidité, du besoin de publicité et de la recherche de l'information à scandale.

Variations climatiques

Les différentes conférences internationales récentes (Cancun, etc.) ont décidé de limiter à 2°C l'augmentation de température. Mais on ne dispose pas de moyens de mesure capables d'évaluer correctement la température de l'ensemble de la planète. Quant aux variations locales, sur un pays, sur un continent, elles ont toujours eu une ampleur bien supérieure à 2°C. Quelles que soient les variations climatiques, enfin, l'homme est bien incapable de s'y opposer. Encore une décision dépourvue de sens, mais qui donne une raison d'être à quantité de gens qui se croient importants. Citons encore une fois ce proverbe polonais du 17^{ème} siècle, qui dit : "Lorsqu'un veau remue la queue, il croit faire quelque chose d'important".

Evaluation d'une pollution

La demande d'un groupe industriel, la SCM a mis au point une méthode probabiliste d'évaluation de la quantité de polluant présente dans un terrain, à partir d'un petit nombre de mesures faites. La méthode est une application de l'Hypersurface Probabiliste, développée depuis 2004 dans le cadre de contrats avec l'IRSN : les points de mesure fournissent une information, et celle-ci est propagée (en 3d) à l'ensemble du terrain, fournissant ainsi une estimation globale. L'intérêt de cette méthode est

qu'elle ne fait aucune hypothèse factice ; elle permet donc de dé-partager les expertises judiciaires et contre-expertises, les unes prétendant que le terrain regorge de polluant, les autres qu'il en est absolument dépourvu. Nous avons pu aussi répondre à la question : où faudrait-il faire de nouvelles mesures, pour améliorer au mieux l'information disponible ?

Dans le même ordre d'idées, nous avons été consultés quant aux pertes d'exploitation résultant de la panne d'un téléphérique, mais nous n'avons pu départager personne, les deux parties préférant les bonnes vieilles querelles à toute construction scientifique.

IRSN

Dans le cadre d'un contrat avec l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, la SCM a apporté une réponse à la question suivante : si certains dispositifs d'observation sont défaillants, à l'intérieur d'un réacteur nucléaire, l'information disponible est-elle suffisante pour répondre aux impératifs de sûreté ? L'outil employé est à nouveau l'Hypersurface Probabiliste. Un article a été rédigé et il sera prochainement présenté lors d'un congrès spécialisé.

Espionnage industriel

En ces temps d'espionnage tous azimuts, la SCM a pu se procurer le plan d'un prototype de fusée photovoltaïque ([cliquer ici](#)) et est heureuse d'en faire bénéficier tous ses lecteurs, qui ne manqueront pas d'apprécier la nouveauté du concept. On notera en particulier que les ailerons de la fusée sont recouverts de panneaux solaires, ce qui constitue une innovation. On notera en outre la présence du logo d'une agence qui s'occupe des économies d'énergie et celui d'un industriel de l'automobile, qui parle beaucoup de ses progrès en matière d'énergie électrique.

CCR

Dans le cadre d'un contrat avec la Caisse Centrale de Réassurance, la SCM a étudié la loi conjointe de phénomènes extrêmes. Auparavant, nous avons travaillé sur la loi d'un phénomène pris isolément : quelle est la probabilité de rencontrer une température élevée à Paris ? La loi conjointe porte sur des occurrences simultanées du phénomène : probabilité de rencontrer simultanément des températures élevées à Paris et Lyon, par exemple. Notre approche repose sur des lois de probabilité conditionnelles. La probabilité de chaque température est elle-même considérée comme une variable aléatoire et des relations sont établies entre les diverses variables. Le calcul revient à l'intégrale multiple d'un monôme en plusieurs variables, sur un ensemble assez complexe dans R^n . En bref, nous avons encore quelques années de tranquillité, avant que les Chinois ne viennent nous embêter là-dessus.

Lettre de la SCM

Rappelons que le recueil des Lettres de la SCM, nos 1 à 50, est en vente au prix étonnamment bas de 20 Euros TTC, ce qui le met à portée de toutes les bourses (bon de commande joint). Certains organismes ont commandé jusqu'à 50 exemplaires.

S'il est d'usage de dire que "les mathématiques ouvrent plus d'une porte sur plus d'un monde", il est certain que la Lettre de la SCM ferme plus d'une porte sur plus d'un monde : elle dénonce les projets ineptes, le politiquement correct content de lui-même, les organismes auto-compétents, et toute une faune qui se retranche derrière le principe de précaution pour prétendre au droit à l'existence.

Les générations futures demanderont des comptes : "Comment, Papy, tu vivais au 20^{ème} siècle et tu ne lisais pas la Lettre de la SCM ? Qu'est-ce que tu faisais alors ? Regarder Caméra Café et lire le livre blanc sur la Défense ? Pas étonnant que tu aies attrapé la maladie d'Alzheimer..."

Pôle Emploi

En février, nous avons voulu recruter un collaborateur, et pour cela mettre une annonce sur "Pôle Emploi" ; mais celui-ci ne dispose d'aucune rubrique intitulée "Ingénieur Mathématicien". Il faut passer par des mots-clefs, prédéfinis et inappropriés, et on ne dispose que de très peu de place pour préciser les caractéristiques du poste. Sur le site de l'APEC, les choses sont beaucoup plus agréables, et l'on peut présenter les besoins propres de l'entreprise. Le poste a finalement été pourvu grâce à l'APEC.

Anniversaire de la SCM

La SCM a fêté son seizième anniversaire en février, avec beaucoup de dignité ; nous avons eu une pensée émue pour toutes ces start-up si prometteuses, si attachées au développement durable, si couvertes de récompenses, mortes après avoir levé les fonds proposés par les "business angels".

Développement responsable

Dans son rapport d'activité annuel, le Groupe Colas parle de "développement responsable", formule qui nous paraît bien meilleure que "développement durable". Une entreprise est évidemment responsable de ses actions, tandis que le développement durable est une formule creuse à l'usage des politiques ; elle produit au mieux des banalités, au pire des catastrophes.

NEA

La NEA, l'Agence de l'Énergie Nucléaire de l'OCDE, souhaite améliorer la qualité de son système d'information. A sa demande, la SCM a mis en place des méthodes de détection automatique qui permettent la vérification de bases de données et l'identification d'enregistrements erronés.

Nous avons ainsi repéré des anomalies pouvant concerner une seule donnée aberrante, aussi bien que des séries de données cohérentes entre elles, mais éloignées de la tendance générale de l'ensemble des points. La plupart des mesures collectées sont entachées d'incertitudes, dont il faut tenir compte lorsqu'on recherche les anomalies, sans quoi on se retrouve avec un nombre élevé de "faux positifs" (des données identifiées comme aberrantes alors qu'elles ne le sont pas).

Les bases de données de la NEA peuvent être complètes ou bien fragmentaires et elles peuvent contenir des milliers de données ou seulement quelques unes. La SCM a développé des méthodes robustes, s'adaptant à la diversité des situations ; elles sont de nature probabiliste et permettent d'incorporer de nouvelles informations destinées aux utilisateurs, par exemple des "indicateurs de fiabilité" qui renseignent sur la qualité des données.

Nous avons rédigé, à partir de ce travail, une fiche de compétences "Analyser les bases de données : détecter les données aberrantes, reconstruire les données manquantes", disponible sur notre site : http://scmsa.eu/fiches/SCM_bases_de_donnees.pdf.

La collaboration avec la NEA a été particulièrement agréable : nombreuses réunions de suivi, délais administratifs très réduits.

Séminaire

En janvier, nous avons organisé un colloque sur le thème : "La gestion des risques naturels". Les conférenciers ont été MM. Montador et Quantin (Caisse Centrale de Réassurance), M. Jean Cunge (Société Hydrotechnique de France), Bernard Beauzamy (SCM), Dr Claude Payen (Observatoire de la Santé des Vétérans). Les exposés peuvent être téléchargés sur notre site web : http://scmsa.eu/SCM_seminaire_2011_01_25.pdf. En revanche, notre projet sur ce thème avec le Gouvernement de l'Oblast de Novosibirsk n'avance pas, du fait de la bureaucratie, bien que le Gouvernement nous ait réitéré son intérêt pour le sujet.

Les annonces de nos séminaires sont fréquemment diffusées seulement par email, dans la mesure où nous ne parvenons pas toujours à les synchroniser avec les envois de la Lettre de la SCM. Ils ne parviennent pas aux adresses du type "polytechnique.org", car nous sommes toujours interdits de séjour sur ce réseau.

Site Web

Nous avons acquis le nom de domaine scmsa.eu et l'avons domicilié chez un hébergeur qui offre une capacité très supérieure à celle d'Orange, où notre site était hébergé jusqu'ici. Ceci va nous permettre de conserver sur le site les exposés de séminaire et documents scientifiques divers, que nous devons périodiquement retirer faute de place. Concrètement, les adresses en scmsa.com et scmsa.eu fonctionnent toutes deux, mais les adresses <http://scmsa.pagespro-orange.fr> seront progressivement abandonnées.

Air Liquide

La SCM a commencé pour Air Liquide un travail dont la description est tout à fait originale : étant donné un ensemble d'objets, chacun ayant des caractéristiques propres (poids, taille, etc.), établir une "hiérarchie de proximité" avec un objet donné. On peut évidemment penser à la définition mathématique d'une distance, mais trois difficultés apparaissent : les attributs ne sont pas tous numériques ; ceux qui le sont n'ont pas tous la même échelle ; tous sont entachés d'incertitudes. La réponse apportée par la SCM à la question posée a été immédiate et appropriée : "il faut réfléchir".

Transports

La SCM a commencé un ensemble d'études, pour le compte de RFF, de la SNCF et d'un grand industriel. Il s'agit, pour le réseau de transports de l'Île de France, de définir des indicateurs de bon fonctionnement (notamment du point de vue de la régularité) et de voir ensuite quels investissements sont susceptibles d'améliorer ces indicateurs.

Jusqu'à présent, l'approche retenue par les économistes était une "monétarisation" des problèmes : on essaie de chiffrer en Euros le coût d'un retard de 5 minutes, de 6 minutes, etc. Ceci conduit à poser aux usagers des questions extrêmement pertinentes, du type : "préférez-vous un gros retard d'une demi-heure, ou bien deux petits d'un quart d'heure ?", à laquelle l'utilisateur répond invariablement "je préférerais qu'il n'y ait pas de retard du tout", réponse hors sujet, qui plonge les spécialistes dans la perplexité : ils ne savent pas quelle case cocher.

Comme d'habitude, la SCM proposera une approche qui ne reposera pas sur une fonction de coût. En attendant que nos travaux soient terminés, on peut toujours allonger les économistes sur les voies et faire rouler les trains dessus.

Polytechnique.org

Nous recevons un email lourd de sens, en provenance de polytechnique.org ; cela dit "Cette lettre est envoyée par l'AX grâce aux outils de Polytechnique.org" et ensuite "Fatal error: Call to a member function id() on a non-object in home/web/prod/platal/include/newsletter.inc.php on line 313". C'est tout de même beau, le progrès !

Prix Archimède

Il est facile de comprimer un sac de sable et de lui donner une forme cubique : il suffit pour cela de lui appliquer une presse hydraulique à six faces. Mais peut-on suivre individuellement les trajectoires des grains de sable lors de la transformation ? Celle-ci respecte les volumes, puisque les grains de sable sont incompressibles : un ensemble de volume donné dans le sac sera transformé en un ensemble de même volume dans le cube. La presse hydraulique réalise donc une transformation d'Archimède du sac sur le cube (une transformation d'Archimède, en dimension 2, respecte les aires ; en dimension 3 elle respecte les volumes). Il est intéressant de voir que la Nature réalise simplement des transformations (aplatir un sac) que l'on ne sait pas décrire mathématiquement.

La SCM et la CCR offrent chacune un prix d'un montant de 1 000 Euros aux meilleures contributions à ce problème ; même les contributions partielles nous intéressent. La date limite est le 30 juin 2011. On trouvera les informations sur ce prix à : scmsa.eu/SCM_High_Dimensional_Archimedes_Maps_2011.pdf

En dimension 2, les "cartes d'Archimède" sont très utiles : elles permettent de découper un territoire en sous-territoires égaux pour un certain paramètre. Nous avons proposé à RTE la réalisation d'une carte d'Archimède pour le critère "nombre de personnes vivant à proximité d'une ligne HT", mais nous n'avons pas eu de nouvelles de ce projet, probablement enterré depuis que les vaches ont repris le cours paisible de leurs ruminations.

En dimension 3 et au-delà, la principale application est la génération de points uniformément répartis : on les génère dans le cube et on les ramène dans le sac de sable, par la transformation d'Archimède. Ces points servent à l'évaluation numérique d'intégrales que l'on ne sait pas calculer de manière analytique, situation très fréquente.

Par exemple, les intégrales multiples sur un simplexe requises dans le contrat CCR (voir plus haut) se calculeraient aisément si on savait construire une transformation d'Archimède de ce simplexe sur l'hypercube de dimension correspondante. Seulement, on ne sait pas, et comme disait Victor Hugo (Aymerillot) :

*Grand Dieu! que voulez-vous que je fasse à présent ?
Mes yeux cherchent en vain un brave au coeur puissant,
Et vont, tout effrayés de nos immenses tâches,
De ceux-là qui sont morts à ceux-ci qui sont lâches !*

Il n'est pas évident, à l'époque actuelle, que l'on puisse trouver "un brave au coeur puissant" pour 1 000 Euros, mais ce sera sûrement à l'étranger !