

La Lettre de la S.C.M.



Septembre 2013

Numéro 63

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 : **On demande des courtisans**

Nous recevons une invitation de l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique (AIEA) : il s'agit de participer à un "technical meeting" à Vienne (Autriche), en octobre, à propos des méthodes statistiques utilisées pour fixer les seuils de référence. Comme nous savons (nous travaillons avec l'IRSN depuis plus de dix ans sur ces questions) que ces méthodes sont de très mauvaise qualité, nous nous réjouissons a priori de la tenue de cette conférence, bien que le voyage et le séjour soient aux frais du participant.

Pourtant, méfiants par expérience, nous nous enquérons : c'est gentil de nous avoir invités, mais pour faire quoi ? Pourrions-nous au moins présenter nos méthodes et nos conclusions ? Réponse de l'AIEA : non, vous pourrez écouter nos experts.

Mais lesdits experts sont précisément ceux qui sont responsables de la mauvaise qualité des méthodes, et notre souhait de participation disparaît bien vite. Nous ne sommes pas là pour apporter, par notre présence, une légitimité à des méthodes que nous contestons. L'AIEA, n'étant pas un organisme scientifique, devrait s'ouvrir par principe à la critique et à la contestation.

Nous écrivons donc à l'Agence que, finalement, nous déclinons cette "invitation". Elle nous informe alors, à mots peu couverts, que cette participation est une condition nécessaire à une éventuelle collaboration et que nos emails devraient être "beaucoup moins abrupts".

Nous ne refusons pas, par principe, de collaborer avec l'AIEA, ni avec aucune Agence de cette sorte, mais cette collaboration doit prendre la forme d'un appel d'offres international, auquel nous répondrons si nous le jugeons pertinent. C'est ainsi qu'a procédé l'Agence Européenne de l'Environnement, et nous avons remporté cet appel d'offres à deux reprises. Vouloir que les prestataires supposés participent à leurs frais à un séminaire, en faire une condition de collaboration, est à la limite de la légalité (limite basse, à vrai dire). De plus, en procédant de cette manière, on est sûr de ne recruter que des courtisans, c'est-à-dire des gens qui viendront applaudir les méthodes en place, et ce n'est pas notre manière de procéder. Nous sommes donc au regret d'informer l'AIEA que nous ne sommes pas intéressés, et que nous ne le serons que si elle se décide à respecter les règles de base du débat scientifique.

Bernard Beauzamy

Courrier reçu

De Nathalie David, Ecotom : Vous dire à quel point la découverte ce matin de votre analyse du bilan carbone m'a enchantée serait encore en dessous de la réalité ! Convaincue depuis son origine de l'escroquerie intellectuelle que constitue cette prestation commerciale, vendue d'ailleurs à prix d'or, je me suis toujours opposée à ce que notre bureau d'études en environnement propose ce produit en dépit des gains financiers à en escompter. Il me manquait un argumentaire de choc, je l'ai trouvé ce matin en une ligne en entrant sur google "analyse critique bilan carbone" !

Concernant la surprenante promotion de ce bilan en France, j'y vois personnellement plusieurs explications : une absence organisée de culture scientifique, l'illusion d'un redémarrage industriel par le biais de nouvelles contraintes environnementales supposées favoriser les économies occidentales, la possibilité de récupérer quelques taxes au passage !

Réponse de la SCM : Les arguments présentés sont corrects, mais sont superficiels. La vraie nature de ce bilan carbone est d'ordre religieux, tout comme l'était l'Inquisition. Une certaine caste est convaincue de détenir la Vérité, et veut l'imposer aux autres. Toutes nos félicitations à ce bureau d'études pour sa capacité à résister aux modes intellectuelles : ce n'est pas si fréquent.

Cockpit

Nous discernons au magazine "Cockpit", édité par la Banque Populaire, le prix de l'entropie maximale, c'est-à-dire de la plus faible quantité d'information. On tourne des pages, on va de platitude en évidence, on voit des gens dont on n'a jamais entendu parler et dont on se moque complètement. Lorsqu'on arrive à la dernière page, on ne se souvient même plus de l'avoir ouvert.

Catastrophe

Article catastrophe dans "le Monde" du 26 juillet : la fonte de l'Arctique "coûterait" un an de PIB mondial, tout ceci reposant évidemment sur des modèles fabriqués par des chercheurs. Pas un mot, bien entendu, sur les données de la NOAA : depuis dix ans, il n'y a plus de réchauffement. Les journalistes sont profondément convaincus que ce type d'article fait vendre ; l'érosion permanente des ventes leur donne tort. Ils devraient essayer l'honnêteté intellectuelle, rien qu'une fois, pour voir !

Style

Nous avons eu un échange intéressant avec un responsable chez Peugeot, qui nous dit que, pour le nouveau scooter trois roues, la forme du réservoir est imposée par les stylistes. Nous lui avons recommandé de multiplier toutes les dimensions par 1.1, ce qui permettrait de passer d'une capacité de 14 l à plus de 18 l et accroîtrait ainsi l'autonomie.

En mathématiques aussi, nous avons eu une tyrannie du style, principalement avec les mathématiques modernes, dans les années 70-80 ; elle perdure largement dans le monde académique. Mais nous estimons qu'un outil mathématique, tout comme un scooter, est un objet fonctionnel, qui doit dériver d'un cahier des charges fonctionnel. L'esthétique ne vient qu'après.

Enseignement

On nous demande notre avis à propos de "l'imposture de l'enseignement scientifique". En même temps, nous recevons un article de Ludomag, Newsletter ludovia magazine N#261, qui s'intitule "[Marcel Lebrun, épisode 5] Isomorphisme, cohérence et variété ... vers une systémique de la technopédagogie ?" On y lit : "Après la divergence induite par l'analyse du problème, un point de synthèse, de convergence peut être utile afin de ne pas laisser l'apprenant dans le doute. Un point sur les savoirs convoqués et une réflexion sur le processus mis en place peuvent être utiles. C'est en se donnant le temps de réfléchir à son apprentissage (comment ai-je appris ?) que l'on devient un meilleur apprenant pour toute la vie durant. Il faut sortir des cadres étriqués du linéaire du déterminisme : la pensée est systémique. Il n'y a pas de contradiction entre savoirs et compétences : les compétences nécessitent des savoirs (des savoirs sur l'action ?), les compétences permettent de construire des savoirs (ses savoirs). Et les cycles (comme dans le cycle de Kolb, entre observation, modélisation, expérimentation, nouvelle observation ...) sont courts." C'est complètement consternant, mais apparemment il y a des gens qui aiment cela. A la SCM, nous ne savons pas si notre savoir est systémique, et nous ne comprenons même pas ce que cela veut dire.

Intéressant article de Laurent Lafforgue "L'éducation nationale est devenue un vaste mensonge" ([En-aparté](#)) ; fort juste, mais à relativiser, si on rappelle le fait que l'auteur est professeur permanent à l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques, refuge pour mathématiciens fatigués, qui n'ont aucun enseignement ni aucun contact avec le monde de l'entreprise. Si M. Lafforgue voulait nous rendre visite, nous lui ferions volontiers quelques suggestions. Mais à quoi bon, puisqu'il est profondément convaincu d'avance que ses travaux mathématiques lui donnent une légitimité pour savoir ce dont les entreprises ont besoin.

Nous avons participé à une émission intitulée "l'emploi en mathématiques", diffusée sur Radio Courtoisie le 30 août, pendant laquelle notre ami Paul Deheuvels s'est interviewé lui-même avec complaisance et sérénité ; pendant le peu de temps dont nous avons disposé, nous avons tenté de dire que, du fait de l'enseignement reçu, les jeunes n'étaient pas préparés à l'emploi en entreprise.

Une "Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société" (AMIES) s'est créée en 2011 ; elle se présente comme une initiative de l'Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interfaces du CNRS, en partenariat avec l'Université de Grenoble et INRIA, et elle a été labellisée comme "Laboratoire d'Excellence" au printemps 2011 dans le cadre du Grand Emprunt. On admire que quelque chose qui vient de se créer soit déjà excellent. Nous, nous piétons dans la boue depuis presque 19 ans.

On y retrouve les constantes des agences de ce type : un bureau (15 personnes) entièrement composé d'universitaires, un conseil scientifique (24 personnes) entièrement tourné vers le calcul hautes performances (comme chacun sait, les mathématiques se limitent à cela) et, pour justifier le tout, une rubrique "offres d'emploi", dans laquelle les dates des offres ne figurent pas. Il y a en tout et pour tout dix offres, dont 4 sont à l'évidence de statistiques, 3 sont des stages et 2 des thèses. Il reste peut-être une offre qui soit réellement des mathématiques en entreprise, pour 39 responsables impliqués.

Le simple fait de se doter d'un Conseil Scientifique, présidé comme d'habitude par un académicien gros, important et cravaté, implique l'échec du projet. Pour savoir ce dont les entreprises ont besoin, il faut les rencontrer, voilà tout ! Demander à un académicien ce qu'il en pense est contreproductif, car lui-même n'est jamais allé sur le terrain ; par contre, il a sur toutes choses des opinions aussi définitives que fausses. Bien entendu, cette Agence n'a pas jugé utile de nous contacter.

Réduire la vitesse des véhicules

Que le nombre de morts sur la route augmente, soit stable ou diminue, les pouvoirs publics annoncent qu'ils vont réduire la vitesse. La conclusion est identique, appuyée par des raisonnements pseudo-scientifiques.

Un article, cosigné par Sara Bisbe (étudiante à l'Ecole d'Ingénieurs de la Ville de Paris, en stage à la SCM), Damien Raffanel et Bernard Beauzamy (SCM) montre au contraire qu'une réduction de la vitesse ne se traduit pas nécessairement par une réduction des émissions de CO2 dans l'artère considérée. Par exemple, pour la Voie Georges Pompidou à Paris, à 50 km/h, pour un trafic régulier, les émissions sont de l'ordre de 7,2 tonnes de CO2 par heure ; à 40 km/h, elles seraient de 8 tonnes de CO2 par heure. La réduction de vitesse se traduit par une augmentation de plus de 10 % des émissions. L'article est disponible [ici](#).

A propos de cet article, M. François Lebel, maire du 8^{ème} arrondissement de Paris, nous écrit : "Voilà une nouvelle preuve par A + B que les a priori dogmatiques sont en train de l'emporter sur la réalité prouvée mathématiquement ! Une nouvelle preuve (pour moi) que le « politiquement correct » est bien une dictature qui n'a rien à faire de la vérité ni de la réalité (comme toutes les dictatures !)". Nous sommes contents d'avoir contribué au débat public sur ces questions et l'hebdomadaire Auto Plus (350 000 lecteurs) a rendu compte de ce travail.

Nous consultons M. Jean-François Janin, chef de la mission "Transports Intelligents" au Ministère de l'Ecologie, en lui demandant si un organisme est susceptible d'être intéressé par une extension de cette étude au cas des divers polluants. Il nous répond : "Pour l'instant je ne vois pas très clair sur la politique nationale en matière de pollution atmosphérique, ni sur le rôle des différents acteurs sur ce dossier." Cela nous paraît inquiétant : nous offrons une prime à quiconque pourra nous renseigner !

Il y a actuellement beaucoup de sujets qui sont l'objet de débats de société : la place de l'automobile, l'énergie, etc. On constate, à chaque fois, que le débat scientifique disparaît, généralement au profit d'associations qui y voient une occasion de se faire connaître : elles n'ont ni légitimité scientifique, ni démocratique. Mais les pouvoirs publics sont très heureux de s'appuyer sur les pseudo "mouvements d'opinion" qu'ils créent ainsi.

Le rôle du mathématicien (discipline la plus ancienne) est de respecter et faire connaître les règles de base du débat scientifique. Cela dit, nous nous accommodons fort bien de l'obscurantisme ambiant, auquel nous sommes habitués.

Données "censurées", suite

Rappelons (voir la Lettre de la SCM précédente) qu'il s'agit de données dont on ne connaît pas la valeur exacte, mais seulement une borne supérieure ($X \leq c$) ; la question est : quel usage peut-on en faire, et comment les comparer avec les valeurs précises ? Un manuel théorique et pratique a été rédigé par la SCM, avec la collaboration de Lucie Le Falher (élève de l'INSA de Rouen, en stage à la SCM) ; il est disponible en téléchargement gratuit [ici](#) (profitez-en, cela ne durera pas).

AIRCITY

Un projet appelé AirCity, regroupant ARIA Technologies, le CEA, AIRPARIF, etc., est présenté sur le site de Teratec, calcul haute performance. Il s'agit de réaliser une simulation 3D de la qualité de l'air dans Paris, avec une résolution de 3 m pour représenter et prévoir la pollution atmosphérique en NOx. Les émissions du trafic sont fournies à partir de 4669 sources. Le calcul est fait sur les machines du CEA avec 700 processeurs et l'annonce conclut "le réalisme des résultats est extrêmement encourageant".

Nous avons déjà expertisé un logiciel de ce type, conçu par Aria Technologies, et notre conclusion était qu'il était affecté par des erreurs méthodologiques majeures. Nous n'avons pas expertisé celui-ci, mais notre conclusion préalable est qu'il est impossible, avec les données disponibles, de parvenir à une connaissance des concentrations en polluants avec une précision de trois mètres, et que de toute façon cette précision ne servira à rien. Que le réalisme soit parfait, nous n'en doutons pas : n'importe qui peut faire une jolie carte sur un écran d'ordinateur. La question n'est pas du réalisme, mais de la validité des résultats et aussi de leur pertinence. En pratique, il s'agit d'un gaspillage d'argent public et une telle étude n'aurait jamais dû être lancée.

Bénévolat et polytechnique.org

Nous avons un conflit endémique avec l'association "polytechnique.org", qui essaie depuis des années, en pure perte, de bloquer les annonces que nous adressons à la communauté polytechnicienne à propos de nos livres. A ce propos, quelqu'un nous écrit "ils ont au moins le mérite d'être des bénévoles".

Nous ne voyons pas du tout où est le mérite. Pour nous, un bénévole est d'abord quelqu'un qui est inapte au travail dans le monde concurrentiel, et qui se drapera dans cette toge pour donner des leçons de vertu. Mais surtout, il s'agit d'un modèle destructeur d'emplois ; la SCM au contraire a un statut de société commerciale (SA), vend des prestations, et cette vente nous permet de créer des emplois, ce que tout le monde trouve très bien, sauf polytechnique.org, qui essaie de s'y opposer.

Par rétorsion contre polytechnique.org, nous avons décidé d'éliminer des séminaires, emplois et stages que nous proposons, tous ceux qui se réclameront de cette association, ainsi que leurs conjoints, ascendants et descendants jusqu'à la 7^{ème} génération.

La vindicte de polytechnique.org est chose récente, résultant de la montée de la médiocrité. Lorsque Laurent Schwartz était professeur à Polytechnique, l'Ecole diffusait ses ouvrages et tout le monde trouvait cela normal. Un mathématicien a le droit de faire connaître ses travaux et, plus généralement, un auteur a le droit de diffuser ses œuvres (article 19 de la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme). On peut enfin s'interroger sur la légalité de la "charte" de polytechnique.org, qui prive les destinataires, sans le leur dire, d'une correspondance qui leur est adressée, contrairement ainsi à l'article 226-15 du Code Pénal.

Archimède

Nous avons consacré, le mercredi 3 juillet, un séminaire aux travaux d'Archimède, comme les années précédentes. L'exposé peut être téléchargé gratuitement [ici](#) (profitez-en, cela ne durera pas) ; le livre Archimedes' Modern Works est toujours disponible à la vente : un bon de commande peut être téléchargé [ici](#) (le bon de commande est gratuit, mais pas le livre). Les "Notes de Lecture" de l'IGA Denis Plane, contrôleur général des armées en mission extraordinaire, sont parues dans le "Magazine des Ingénieurs de l'Armement" no 100, février 2013.

Areva

Un contrat nous a été notifié par Areva le 28 août ; une réunion de lancement, prévue depuis début juillet, devait avoir lieu le 4 septembre à 13 h. Ce même jour, à 9 h du matin, nous recevons un email d'un ingénieur (qui n'est pas l'un des responsables) ; il nous dit "j'annule la réunion pour raison personnelle". Evidemment, cela nous pose quelques problèmes, à la fois d'organisation interne et de tenue des délais.

Areva semble parvenu à élever l'arrogance au rang d'un art ; personne, pas même Thales, ne parvient à faire aussi bien. Les succès d'Areva en ce domaine tiennent à deux convictions, qu'il faut analyser séparément :

Tout d'abord, la certitude que l'ingénieur métallurgiste représente la plus haute incarnation de l'esprit humain. Il peut tout faire : des mathématiques, bien sûr, mais aussi n'importe quelle activité humaine, comme par exemple jouer du violon sur un trapèze. Le surhomme au sens de Nietzsche, selon Areva, était à la base un ingénieur métallurgiste.

Ensuite, l'absolue conviction que quiconque a un contrat est une sorte de robot : on claque des doigts, il vient ; on reclaque des doigts, il s'éloigne.

On comprend que cela puisse déplaire : les Finlandais, qui sont peut-être un peu susceptibles, ont demandé quelques milliards d'Euros de dédommagement. Nous, qui ne sommes pas susceptibles du tout, avons simplement proposé la résiliation du contrat. La fréquentation d'Areva n'est pas recommandée aux PME ordinaires, mais à ceux qui ont, comme nous, les nerfs solides et les reins solides, elle peut apporter de grandes joies.

P^{IT}

Le livre "Probabilistic Information Transfer", de Olga Zeydina et Bernard Beuzamy, se vend bien. Parmi les acquisitions récentes, on notera, pour les universités : Swiss Federal Institute of Technology, Department of Biology (Zurich, Suisse), University of British Columbia (Canada), John Hopkins University, Applied Physics Laboratory (USA), Cornell University Library (USA), University of Arkansas (USA), Caltech (Pasadena, USA) ; pour les institutions et entreprises : Phimeca, International Atomic Energy Agency (Vienne, Autriche), Veolia Environnement, Stilic Force.

Une recension de ce livre a été faite récemment par Giovanni Bruna, directeur scientifique de l'IRSN et peut être consultée, avec les autres commentaires de lecteurs, en cliquant [ici](#). Le bon de commande est accessible en cliquant [ici](#). Rappelons que le thème du livre porte sur le transfert de l'information entre des points où elle est acquise (les points de mesure) et les situations où on souhaite l'utiliser (et où, généralement, il n'y a pas de mesure). Ce transfert doit être fait sans ajouter d'hypothèse factice, avec par conséquent une information minimale.

Formation

Le jeudi 3 octobre, la SCM organise une formation (évidemment payante) sur le thème "La conception et l'exploitation d'un système d'information". Elle durera la journée entière et six exposés sont prévus, passant en revue les erreurs souvent commises : nombre d'industriels, y compris parmi les plus grands, ont des systèmes d'information défectueux ou mal exploités. Pour lire le programme, cliquer [ici](#).

Soudage

Un grand industriel, qui exploite une machine à souder très spéciale, nous a demandé une investigation probabiliste : quels sont les paramètres qui, selon les situations, influent le plus sur la réussite de la soudure ? Peut-on, par avance, caractériser les plages de réglage qui donneront de bons résultats ?

Pour le premier point, nous avons mis en œuvre les techniques de hiérarchisation, décrites dans notre fiche de compétences "[méthodes robustes](#)" et déjà utilisées lors d'un contrat avec ArcelorMittal en 2011-2012. Pour le second, nous avons remis une feuille de calcul, qui permet de déterminer une probabilité de succès en fonction du réglage. L'idée est assez simple : on découpe l'espace des paramètres en petits cubes, et on compte, pour chaque petit cube, combien il y a d'expériences positives et négatives.

Sur de tels sujets, beaucoup de gens s'étonnent : mais enfin, les industriels doivent maîtriser leurs processus de fabrication ! Oui et non : ils les maîtrisent grossièrement. Mais ces procédés sont incroyablement complexes, et toutes les variantes n'ont pas été explorées. Il se peut par exemple que la température à un endroit précis d'une chaîne de fabrication joue un rôle plus important que ce que l'on croyait, ou bien la vitesse de refroidissement à un autre, etc. La doctrine de la "répétabilité" est fautive en pratique : de microscopiques différences d'état initial peuvent conduire à des différences significatives d'état final. Essayez donc de lancer un dé, partant de la même position et avec toujours le même geste : le dé ne retombera pas toujours sur la même face.

Les industriels voudraient – c'est chose naturelle – standardiser leur production et être assurés que le produit en sortie sera de qualité constante. Mais nous leur recommandons toutefois d'explorer les conséquences d'une petite variation des paramètres d'entrée, celle-ci pouvant avoir de fortes conséquences, maléfiques ou bénéfiques.

IFSTTAR

Dans le cadre d'un contrat réalisé en 2012 avec l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) et financé par le Ministère de l'Écologie, nous avons développé une méthode permettant d'améliorer le positionnement d'un récepteur GPS en milieu urbain. Sur des mesures réalisées à Paris, notre méthode a permis de réduire l'erreur de positionnement du véhicule de 70%. Un second contrat vient de nous être notifié par l'IFSTTAR, dans le cadre d'une convention avec le MEDD, pour poursuivre nos travaux de recherche. L'objectif est à présent de déterminer l'incertitude du positionnement du véhicule en fonction de l'environnement urbain dans lequel il se déplace (hauteur des bâtiments et largeur de la rue).

Crues

Un grand industriel, responsable de la construction d'une infrastructure ferroviaire, nous demande d'évaluer la probabilité d'une crue importante sur une rivière dans le centre de la France. Concrètement, cette probabilité est présentée sous la forme d'une "durée de retour moyenne" : intervalle de temps moyen séparant deux crues de même ampleur. C'est un sujet intéressant pour un mathématicien, du fait des nombreuses difficultés qu'il comporte :

L'historique des crues est mal fait et peu fiable ; même à l'heure actuelle les débits ne sont pas correctement enregistrés. Pour les crues plus anciennes, on a une estimation du niveau atteint, que l'on convertit tant bien que mal en un débit.

La méthode habituellement utilisée est un ajustement au moyen de lois de Gumbel ; elle est entièrement dépourvue de justification scientifique. Elle a été adoptée dans les années 60, à un moment où très peu de données étaient disponibles, et par souci de simplicité : il y a très peu de paramètres à caler.

Notre méthode, développée dans le cadre de contrats avec la Caisse Centrale de Réassurance à partir de 2009, repose sur un unique postulat : plus la crue est extrême, moins elle est probable. À partir de cela, nous convertissons facilement le problème théorique en un problème concret, à savoir le calcul de l'intégrale d'un monôme en plusieurs variables (autant de variables que de classes de débit, par exemple 1000-1100, 1100-1200, ..., m3/s) et de degré élevé (le degré de chaque variable est le nombre d'observations de cette classe), sur un ensemble du type $x_i \geq 0, \sum x_i = 1$ (puisqu'il s'agit de probabilités).

Mais les choses se compliquent : on ne sait pas bien calculer une telle intégrale. Une méthode approchée de type "Monte-Carlo" nous a été proposée en 2010 par Peter Robinson, qui a gagné un prix offert à cet effet par la CCR et la SCM ; depuis, nous sommes parvenus à une solution analytique (exacte et ne reposant pas sur la génération de nombres aléatoires) ; elle répond à la question posée mais ne permet pas le calcul d'intervalles de confiance pour les durées de retour, alors que la méthode de Peter Robinson le permet.

Là encore, beaucoup de gens s'étonnent : depuis 6 000 ans que les mathématiques existent, vous devriez tout savoir ! Beaucoup croient aussi qu'il ne s'agit que de calculer plus vite, que tous les fondements sont connus. Cette arrogance est commune à toutes les disciplines : en 1871, James Clerk Maxwell annonçait que "dans quelques années les hommes de sciences passeraient leur temps à ajouter quelques décimales aux grandes constantes de la physique".

La physique est confrontée aux lois de la nature, et l'insuffisance des explications apparaît avec l'expérience. Si les mathématiques se limitent à une production académique et axiomatique, il n'y a pas de confrontation avec l'expérience et l'arrogance peut perdurer. Mais, dans nos travaux, le concret se rencontre en permanence et nous nous apercevons presque à chaque fois que les outils sont insuffisants ; souvent, comme c'est le cas ici, les méthodes existantes n'ont pas de contenu scientifique, mais en imaginant de nouvelles n'est pas aussi simple qu'on le croit.