

La Lettre de la S.C.M.



Décembre 2014

Numéro 68

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 : Consensus social

Le premier frein à l'investigation rationnelle est avant tout le consensus social, sur quelque sujet que ce soit. Ce consensus est généralement irrationnel et profondément stupide, mais c'est un consensus, et il s'auto-reproduit, grâce à l'éducation. On citerait pêle-mêle le système des castes aux Indes, d'innombrables traditions religieuses et sociales de toutes les époques dans tous les pays, et, en France depuis plus de vingt ans, la doctrine des économies d'énergie.

Pourquoi faut-il économiser l'énergie ? Personne ne le sait ; tout le monde l'a entendu dire ; on invoque un vague "c'est bon pour la planète", mais, comme l'enseignement le répète, les écoliers eux-mêmes en sont convaincus. Nous sommes clairement partis pour quelques centaines d'années d'obscurantisme.

Que fait le mathématicien en pareil cas ? Jusqu'à présent, l'attitude la plus sage était de retourner à ses calculs en attendant que cela passe. Notre discipline, vieille d'environ 6 000 ans, s'accommode très bien de ces périodes dont la durée, en général, n'excède pas 2 000 ans. Comme disait Kepler en 1630 : "Quand la tempête fait rage et que le naufrage de l'Etat menace, l'on ne peut rien faire de mieux que de jeter l'ancre de nos pacifiques études sur le fond de l'éternité". A vouloir lutter contre le consensus, on se retrouve excommunié ; cela signifie par exemple, pour un chercheur d'aujourd'hui, que celui qui ne se prononce pas en faveur des économies d'énergie ne sera pas publié et n'aura pas de crédits. On ne le brûlera pas sur la place publique, mais la presse brûlera ses travaux, ce qui équivaut à une mort sociale.

Les choses ont cependant commencé à changer, grâce à des organismes indépendants comme la SCM. Peu nous importent les consensus, nous travaillons sur des faits et sur des raisonnements logiques. Et, d'un autre côté, la justice réclame, pour qu'une décision gouvernementale soit entérinée, qu'elle s'appuie sur des faits et des raisonnements logiques : même s'il y a consensus pour faire interdire quelque chose, il faut apporter des preuves de sa nocivité.

Dorénavant, c'est nous qui sommes en situation de prononcer les excommunications, en expliquant simplement que telle ou telle décision ne respecte pas les critères de base de la recherche scientifique, que certes elle est appuyée sur un consensus, mais que ce consensus lui-même n'a aucune base factuelle. Et comme nous avons quelque revanche à prendre sur les six mille ans qui viennent de s'écouler, que nous sommes profondément méchants et rancuniers, il ne faut pas compter sur notre mansuétude à court terme.

Bernard Beauzamy

Courriers reçus :

De François Bréchnignac, Directeur Scientifique Adjoint, IRSN : les écrits de la SCM sont toujours pour moi une source particulière d'enrichissement.

Réponse de la SCM : merci, c'est très gentil.

De Jean Pelin, Directeur Général, Union des Industries chimiques : C'est avec stupéfaction que je prends connaissance de la lettre de la SCM n°67. En effet, dans votre article "Cela s'appelle l'aurore", vous taxez les actions de l'UIC (et de l'UFIP) d'obscurantisme et d'invocation, car, indiquez-vous, les actions menées auprès des pouvoirs publics sur la question du séisme relèvent simplement du lobby et de la communication. Ces affirmations sont non seulement purement gratuites, mais totalement erronées. En effet les positions prises par l'UIC sur la question du séisme l'ont été après que, pendant près de deux ans, des experts de AREVA, EDF, Industries chimiques et pétrolières se soient réunis pour élaborer un guide extrêmement précis des zones à risque et des mesures de prévention nécessaires. Les pouvoirs publics sont aussi associés à cette démarche. Vous venez, en l'espace de deux phrases, de totalement décrédibiliser, à mes yeux, votre organisation pseudo-scientifique, elle, qui ne sait que critiquer sans savoir. Il est donc hors de question que nous fassions appel à vos services. Et vous pouvez allégrement continuer à cracher votre venin pseudo-mathématique sur l'UIC.

Réponse de la SCM : merci, c'est très gentil.

De Christian Hess, Professeur à l'Université de Paris-Dauphine, qui nous a commandé un ouvrage de probabilités : On a certainement déjà dû vous le dire : votre approche des probabilités est originale et pragmatique, d'où ma commande !

Réponse de la SCM : merci, c'est très gentil.

De Bernard Pitié : La lecture de la très bienvenue et très attendue lettre de la SCM me fait envoyer cette perle, qui en dit long sur l'état de nos agences et autres haut comités. Le Haut Comité de la Santé Publique s'est penché sur la plombémie (présence de plomb dans le sang) et il demande de réduire le seuil actuel de 100 µg de plomb par litre de sang, sujet en discussion depuis plus de dix ans.

Après avoir constaté une baisse du rendement du dépistage des plombémies au-dessus de 100 µg/litre, les auteurs écrivent : "L'abaissement du seuil d'action augmenterait mécaniquement le rendement du dépistage ; elle aurait aussi pour conséquence prévisible d'améliorer la motivation des équipes médicales en charge du dépistage".

Le même raisonnement appliqué aux véhicules de secours militerait pour une augmentation de la vitesse des voitures, ce qui accroîtrait le nombre d'accidents et donc la motivation des secours. Et c'est sans doute pour cela que certains députés ne paient pas leurs impôts : pour maintenir la motivation des contrôleurs fiscaux !

98 ans

On lit dans "Nice Matin", 29 octobre, qu'une dame âgée de 98 ans a été expulsée par la police, ainsi que sa fille retraitée. Le journal ajoute "L'arrêté du préfet accordant le concours de la force publique et permettant de déloger les deux femmes était exécutable depuis le 25 août dernier." On n'imagine pas que quelqu'un ait pu signer pareil arrêté ; on n'imagine pas que quelqu'un ait pu l'exécuter.

En 1851, devant de pareils faits, Victor Hugo serait monté à la tribune de l'Assemblée ; le lendemain le préfet était révoqué et le gouvernement tombait. Mais nous sommes en 2014, en plein développement durable, et on sent comme un frisson de civilisation qui progresse.

Meilleur emplacement

La position et l'orientation des éoliennes sont toujours une préoccupation pour les fabricants et les exploitants. Il peut arriver que la production d'électricité ne soit pas celle qui avait été anticipée. La SCM a donc mis au point un modèle mathématique particulièrement élaboré, qui prend en entrée l'orientation et la force des vents, selon la saison, la consommation d'électricité attendue, la localisation des points de consommation (bien entendu au format WGS84), la pluviométrie sur les cinq dernières années, tout ceci assorti d'incertitudes sous forme de lois de probabilité non paramétriques. Le modèle fournit en sortie la meilleure position possible pour l'éolienne, à savoir dans tous les cas la poubelle.

Il est réconfortant de voir que, à partir de données multiples, imprécises, fluctuantes, la SCM parvient à construire un modèle mathématique robuste qui permet d'obtenir une indication fiable, pérenne, utile et accessible à tous. C'est le secret des bonnes mathématiques.

Nous croyons savoir que DCNS, qui par le biais de sa filiale OpenHydro envisage un projet dans la baie de Fundy au Canada, serait intéressé par une extension de notre outil dans le cas des hydroliennes.

Big Data

On nous interroge souvent à propos du "Big Data" : est-ce une approche pertinente pour les entreprises ? Rappelons qu'il s'agit de récupérer toutes sortes d'informations, typiquement sur Internet, et d'essayer de les combiner pour en déduire certaines conclusions. Notre analyse est simple : c'est de la poudre aux yeux ; de telles méthodes relèvent de la magie.

Ceux-là mêmes qui sont incapables de tirer une conclusion claire de trois pauvres séries temporelles relevées sur place voudraient, grâce à des ordinateurs sophistiqués, être guidés par des données fumeuses, dont l'origine n'est pas claire et dont la qualité est incertaine. L'idée est, comme d'habitude avec les tenants de l'informatique numérique, de calculer le plus vite possible pour réfléchir le moins possible.

C'est clairement une constante dans les orientations de civilisation de ces quarante dernières années : approfondir chaque sujet aussi peu que possible, et essayer de remplacer cela par la prise en compte superficielle d'un très grand nombre de facteurs.

Nous ne partageons pas cette approche. Dans tous nos contrats, une part significative du temps passé (presque toujours au moins un tiers) concerne la qualification des données : analyser ce qu'elles valent, qualifier la provenance, faire des recoupements, des comparaisons, rechercher les données aberrantes, etc. Après quoi, une phase nécessaire est la hiérarchisation : il faut classer les divers types de données par ordre d'importance, d'influence sur le résultat, et ceci se voit grâce à des outils mathématiques appropriés. Tout ceci demande du temps et de la réflexion, et ne peut en aucun cas être laissé à une analyse automatique réalisée par une machine.

Nitrates

Nous avons poursuivi la construction du site web qualite-eau.info, pour le compte de la Coordination Rurale, et nous avons terminé les chapitres nitrates et santé, nitrates et environnement. On constate que c'est un sujet polémique, sur lequel il est assez difficile d'avoir une approche scientifique. Les uns assurent que quiconque absorbe un peu de nitrates est voué à une mort prochaine, les autres qu'il acquiert au contraire longévité, vigueur, etc.

Nos conclusions sont claires : les nitrates, sous quelque forme qu'on les absorbe, ne présentent aucun danger de santé publique ; la meilleure preuve est que tout le monde en absorbe tout le temps sous forme de légumes. Les réglementations relatives aux nitrates ont été prises sur la base de connaissances vieilles de trente ans, qui n'ont jamais été réévaluées ; en outre, elles ont été édictées sans débat scientifique et ne satisfont pas aux principes de base d'une approche juridique ("principe du contradictoire") ; en d'autres termes, les arguments en faveur des nitrates, il y a trente ans, n'ont pas été pris en compte. Pour toutes ces raisons, les réglementations doivent être "remises à plat".

Pour favorables qu'elles soient, nos conclusions ne semblent pas satisfaire la Coordination Rurale, qui nous a demandé ce travail. D'une part, elle a voulu nous imposer un chef de projet, que nous avons refusé, et d'autre part elle insiste pour que nous développiions le chapitre "les nitrates sont bons pour la santé", parce que de nombreuses publications établissent ce fait.

Mais un produit donné peut être nocif pour certains, bénéfique pour d'autres ; il peut même être les deux pour la même personne, à des moments différents ou sur des organes différents. La question n'est pas du tout là ; il ne s'agit pas de voir ce que des publications, en un sens ou en un autre, ont pu établir. Elle concerne une réglementation de santé publique, ce qui n'est pas du tout la même chose. La crainte est qu'un excès de nitrates favorise, chez certains, l'apparition de cancers.

Certains bébés sont allergiques au lait maternel ; ce fait est reconnu et a donné lieu à de nombreuses publications, mais ce n'est pas pour autant qu'il faut interdire l'allaitement. Inversement, un médicament peut avoir un effet favorable en certaines circonstances, ce qui donne également lieu à publication, mais ce n'est pas pour autant qu'il faut le prescrire à tout le monde.

Sur n'importe quel sujet de société, il y a toujours quantité de publications, qui disent chaque chose et son contraire. Nous avons donc expertisé les publications favorables aux nitrates et constaté qu'elles n'étaient pas de meilleure qualité scientifique que les autres et qu'elles ne peuvent pas plus que les autres servir de base à une norme ou une directive.

Nous voulons que l'indépendance de l'expertise soit respectée, et nous avons provisoirement stoppé le travail fin novembre, en attendant qu'un accord soit trouvé.

Qualité de l'air

La SCM a remporté un appel d'offres émanant de la Direction Générale de l'Energie et du Climat, bureau "Qualité de l'air", intitulé "Définition d'une méthode statistique robuste relative à la qualité de l'air". Les travaux doivent durer environ six mois ; ils portent sur le boulevard périphérique autour de Paris et il s'agit de faire le lien entre la densité de circulation et la concentration en polluants.

Par le passé, nous avons déjà travaillé pour le bureau "Qualité de l'air" de la DGEC : il s'agissait d'évaluer les incertitudes sur l'Inventaire National Spatialisé (nous étions alors en cotraitance avec le CITEPA).

Lycée de Villaroy

Le travail des élèves (1^{ère} S), lycée de Villaroy, Guyancourt, se déroule de manière très satisfaisante. Grâce à l'encadrement fourni par leurs professeurs, ils ont bien compris ce qui était demandé : à propos de la qualité de l'eau, ils se procurent leurs propres données, sans aucune référence aux articles parus dans les journaux. Dix groupes de trois élèves travaillent, et les thèmes sont regroupés en : eau courante, eau de boisson, bassins. Un rapport final sera rédigé, et une présentation publique aura lieu en nos locaux, probablement en avril ou mai 2015.

Université polytechnique de Valencia

Nous avons été invités à faire une série de cours (10 h au total, répartis sur une semaine) par l'Université polytechnique de Valencia (Espagne). Le cours devait porter sur le contenu de notre livre "Probabilistic Information Transfer", mais nous l'avons étendu au thème général : à quoi servent les probabilités, dans le monde réel, et comment les utiliser pour l'aide à la décision ?

Le bilan de ce cours est mitigé. Les étudiants (niveau Bac+5) ont une vision totalement académique des mathématiques, et ne souhaitent en aucune manière en sortir ; avec l'appui explicite de leurs enseignants, 9 sur 10 se destinent à la recherche académique, ce qui est évidemment absurde. Nous avons, lors d'une précédente visite, suggéré l'organisation d'un séminaire mensuel où viendraient s'exprimer des intervenants issus du monde de l'entreprise, mais cette suggestion est restée lettre morte.

Nous avons, sur ces questions, un jugement très simple : le niveau de développement économique d'un pays dépend, de manière essentielle, de la manière dont il utilise ses scientifiques, et non pas simplement du niveau de ces scientifiques eux-mêmes.

L'Allemagne et les USA savent utiliser leurs scientifiques et ont un système où les innovations pénètrent facilement ; la France a un bon niveau académique, mais une utilisation médiocre. La Russie, pour le moment, n'a pas su convertir son système universitaire à l'économie de marché (les scientifiques dépendent des "académies"), mais des réformes sont en cours. L'exemple de l'Espagne est caricatural : voilà un pays où le taux de chômage est très élevé, mais où même les élèves des écoles d'ingénieurs rêvent, avec l'appui de leurs professeurs, d'échapper aux lois de l'économie !

Dans l'avenir, nous n'accepterons plus de faire un cours uniquement académique ; il faudra prévoir des études de cas concrets, une ouverture sur l'extérieur sous forme de séminaires avec des intervenants externes, etc.

IRSN

Nous avons réalisé plusieurs travaux pour l'IRSN en ce dernier trimestre 2014:

– Tableau de Bord pour la Direction Générale

Il s'agit de regrouper les diverses informations relatives au fonctionnement de l'Institut pour qu'elles soient aisément compréhensibles par la Direction. Trois périodicités ont été retenues : mensuelle, trimestrielle, annuelle. Le travail de fond est essentiellement trimestriel ; chaque mois, seules les éventuelles alertes doivent être communiquées. Une synthèse est faite annuellement, et permet de définir les échéances pour l'année suivante.

Chaque organisme dispose d'un très grand nombre d'indicateurs de fonctionnement, et en faire la synthèse est une vraie question. Habituellement, on transmet beaucoup trop de données, dont la plupart sont d'importance secondaire ; on s'efforce en outre de suivre des "indicateurs de certification", dont la valeur est très discutable.

– Comparaison Krigeage et EPH

Le travail réalisé en commun avec l'IRSN a donné un article, qui sera présenté au prochain congrès ICAPP 2015, disponible ici : http://scmsa.eu/archives/ART_IRSN_SCM_15377.pdf

Un travail complémentaire est prévu avec l'IRSN en 2015. Dans la mesure où nous avons constaté que l'EPH était préférable au Krigeage dans les situations de faible information (qui sont fréquentes), l'IRSN veut maintenant pousser la comparaison plus loin : comment les deux méthodes gèrent-elles les incertitudes ? Quels sont les risques de tomber sur des anomalies numériques ? Comment se comportent les deux outils lorsque le nombre de points de mesure augmente ? etc.

De manière générale, il s'agit de faire, pour les deux méthodes, toutes sortes de "benchmarks", qui seront rendus publics. Cette étape de validation de la recherche est tout à fait indispensable et, comme nous l'avons vu, elle est trop souvent négligée (en particulier en ce qui concerne la santé publique).

– Analyse du "Risque Résiduel"

Dans le cadre de la sûreté nucléaire, le "risque résiduel" est, par définition, le risque restant lorsque toutes les précautions ont été prises. L'état des connaissances, théoriques et expérimentales, le retour d'expérience, conduisent à des préconisations de sûreté, et le risque résiduel est ce qui reste lorsque toutes ces préconisations ont été suivies. L'IRSN nous a demandé de regarder un certain nombre de fiches, issues du retour d'expérience relatif aux incidents, et de dire si le risque résiduel apparaissait ou non comme significatif.

– Développement d'un outil d'aide à la vérification des comptes de matière nucléaire

On sait que, en France, les mouvements de matière nucléaire font l'objet d'une déclaration obligatoire, transmise à l'IRSN, qui procède à des vérifications et à des recoupements. L'outil que nous développons est destiné à aider l'IRSN à répondre à deux difficultés :

– Il peut y avoir des erreurs de saisie, ou des incohérences, ce qui relève des méthodes générales de détection des données aberrantes, que nous avons développées pour la NEA ;

– Il faut pouvoir automatiser le travail, pour passer d'une approche par sondage à une analyse exhaustive.

Monceau Assurances

Nous avons poursuivi notre travail pour Monceau Assurances et nous terminons la réalisation d'un outil logiciel, destiné à aider à la redéfinition de la politique commerciale, lorsque ceci s'avère nécessaire.

Il est alimenté par les bases de données répertoriant tous les sinistres des assurés depuis 2002. Les résultats permettent d'analyser année après année, et pour chaque garantie, la rentabilité en fonction de la typologie des clients.

Beaucoup de gens, pour la définition de tels outils, se contentent d'utiliser des règles de trois. Mais ce n'est pas le cas ici, et deux théories mathématiques significatives sont utilisées :

- La hiérarchisation des paramètres, décrite dans notre livre "Nouvelles méthodes probabilistes...", a permis de mettre en évidence, parmi tous les critères à prendre en compte, les deux qui sont prépondérants ;

- Ensuite, l'extrapolation des coûts des sinistres sur les années à venir est obtenue grâce à une propagation probabiliste de l'information : c'est une application de l'EPH, décrite dans notre livre "Probabilistic Information Transfer".

Grâce à cet outil, Monceau Assurances peut réaliser des simulations d'actions commerciales : soit en modifiant l'effectif du portefeuille, soit en ajustant la grille tarifaire.

La construction de l'outil n'a pris place qu'au terme d'une analyse détaillée et complète, que Monceau Assurances a demandée. A l'inverse, nous voyons souvent des situations où un organisme nous dit "nous voulons un outil logiciel", et nous nous apercevons immédiatement que le problème n'a pas été correctement analysé. Nous avons beau expliquer que ce n'est pas ainsi qu'il faut procéder, on nous répète : "nous voulons un outil logiciel".

Ceci représente une erreur majeure : une fois qu'un logiciel est construit, il ne peut plus guère être changé. Par ailleurs, les coûts des développements informatiques sont de l'ordre de dix fois supérieurs aux coûts des études préalables. Il est donc essentiel de faire correctement celles-ci.

Prenons un exemple pour faire comprendre ceci : une fois qu'une maison est construite, elle ne peut plus être déplacée, et les coûts de construction sont infiniment supérieurs à ceux liés aux études ; il est donc vivement conseillé de faire les plans correctement.

Entropie

Un article décrivant les liens entre entropie et variance est en ligne sur notre site web :

http://scmsa.eu/RMM/BB_entropy_information_2014_11_29.pdf

L'entropie, pour une loi de probabilité discrète (c'est-à-dire une suite de nombres positifs p_i , $i = 1, \dots, N$ de somme 1), mesure la "dispersion" de la loi. Elle est minimale si un seul des p_i vaut 1, les autres étant nuls (l'entropie vaut alors 0) et elle est maximale si tous les p_i sont égaux (cas d'une loi uniforme : l'entropie vaut alors $\text{Log}(N)$).

La variance de la loi mesure également la dispersion, mais elle évolue en sens inverse : pour la loi uniforme, la variance est nulle, pour la masse de Dirac, la variance est maximale.

Nous avons donc introduit une "entropie corrigée", qui varie dans le même sens que la variance ; la définition est simple :

$$I_c = \sum_{i=1}^N p_i \text{Log}(Np_i)$$

Notre article donne, pour une suite de longueur N , les meilleures constantes possibles pour le rapport (entropie corrigée)/variance : bornes supérieure et inférieure. Merci à Michel Bénézit pour sa contribution.

La question méritait investigation, parce que l'entropie est une notion importante, souvent utilisée en pratique (en particulier pour le transfert probabiliste de l'information, voir notre livre Probabilistic Information Transfer). La variance est également beaucoup utilisée en pratique ; dans ces conditions il est nécessaire de clarifier les liens entre les deux concepts. Faute de quoi, on peut se retrouver avec une "guerre de religion" : on peut facilement imaginer que certains Etats vont prendre leur législation à partir de l'entropie, d'autres à partir de la variance, et l'on commencera, comme d'habitude, une querelle sans fin. Grâce à cette contribution, la SCM est en bonne place pour le prochain Prix Nobel de la Paix.

Colloque pour le 20^{ème} anniversaire de la SCM

A l'occasion de son 20^{ème} anniversaire, la SCM organise un colloque, le mercredi 11 février et le jeudi 12 février 2015. Le titre général est : "Face à la montée des obscurantismes, des précautions, des restrictions, des normes, y a-t-il encore place, au 21^{ème} siècle, pour des approches scientifiques et rationnelles ?".

Les conférenciers ayant confirmé leur participation sont, par ordre alphabétique :

Claude Arnaud (Directeur du développement, Transdev)
André Aurenge (membre de l'Académie de médecine)
Bernard Beauzamy (PDG, SCM SA)
Michel Bénézit (Conseiller spécial du Président Directeur Général, Total)
Philippe Crouzet (ancien Chef de groupe "Environnement terrestre", chef de projet "Comptes de l'eau", Agence Européenne pour l'Environnement)
Yves Desnoës (Ingénieur général de l'armement (2S), ancien Directeur du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine)
Gilles Dupin (PDG Monceau Assurances)
Emmeric Dupont (CEA)
Alexandre Orlov, Ambassadeur de la Fédération de Russie en France
Olivier Quoy (MEDD/Transports)
Jacques Repussard (Directeur Général, Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire).

L'affiche définitive, avec les titres et les horaires, sera publiée début janvier ; dès maintenant, on peut être certain d'une chose : ce ne sera pas triste !

La SCM vous présente ses meilleurs vœux
à l'occasion de la nouvelle année !