

La Lettre de la S.C.M.



Décembre 2016

Numéro 76

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 : Des seuils partout

L'espèce humaine adore se doter de "seuils réglementaires", qui lui donnent l'agréable impression de comprendre et de maîtriser les lois de la Nature. Fixons un seuil à 50 (peu importe de quoi il s'agit) ; au dessus on est en faute, au dessous on est tranquille. C'est simple, cela plaît aux juristes et à la population.

Oui mais voilà : la Nature, précisément, ne connaît aucun seuil. Tous les processus naturels sont variables en permanence, d'un point à un autre, d'un instant à l'autre. Quel sens, dans ces conditions, peut bien avoir le "seuil" que la réglementation nous inflige ?

D'abord, pourquoi fixer un seuil ? Le législateur veut montrer qu'il s'inquiète de la question, généralement sous la pression d'associations de consommateurs, d'écologistes, etc. De fait, il a déjà pris une décision, purement doctrinale, et il veut l'étayer par des études de complaisance. La pureté de l'air en est le parfait exemple.

Le législateur ne connaît rien à la variabilité naturelle. Supposons que le seuil ait été fixé à 50. On rencontrera des situations de mesure à 30 et d'autres à 70, selon les jours, les circonstances. Il s'en suivra un débat permanent : faut-il calculer une moyenne ? utiliser un maximum sur les mesures ? un minimum ?

Que faire quand la Nature ne respecte pas les seuils ? La France a établi une comptabilité des matières nucléaires. Fort bien, mais il existe une radioactivité naturelle, variable d'un endroit à l'autre ; la concentration en Uranium peut atteindre quelques dizaines de mg par kg de sol ; la masse transitant dans le Rhône est évaluée à 80 kg par jour (source Wikipedia). Un quidam qui transporterait chaque jour 80 kg d'Uranium dans une camionnette serait évidemment poursuivi pour non respect de la réglementation relative aux matières nucléaires et mise en danger de la vie d'autrui. Que faire à propos du Rhône ? Peut-on poursuivre Satan en justice pour non respect des seuils réglementaires ?

Une fois que le seuil a été établi, il a un double effet pervers. Supposons encore le seuil à 50. Les gens qui sont au dessus du seuil, mettons à 55, s'inquiètent : mon dieu, je suis donc en danger ! La population vivait parfaitement bien, à proximité d'un fleuve parfaitement propre et normal, mais tout d'un coup on lui explique qu'elle peut être en danger, à cause d'une pollution quelconque, dont la Commission Européenne vient, sur recommandation de l'OMS, de fixer le seuil à 50 mg/litre. C'est la panique !

Les gens qui sont juste au dessous du seuil, mettons à 45, s'inquiètent : mon dieu, ce seuil a été fixé juste au dessus de la valeur observée ici, mais c'est sûrement du fait des abominables "lobbies" industriels et chimiques. Je suis en danger, mais on ne nous dit rien ! C'est sûrement l'usine du Père Machin, avec son chantage à l'emploi. Vite, allons voir le député et créons une association de défense !

Et, de fait, il y a une pression sociale constante pour abaisser tous les seuils, que ce soient les limites de vitesse et les seuils de toxicité.

La pression des médias et des politiques s'exerce aussi pour convaincre la population qu'ils sont indispensables à la santé publique. On vivait parfaitement bien à Paris, jusqu'en 1990, sans se préoccuper outre mesure des "particules fines" ; un beau jour, on a découvert qu'elles pouvaient nuire à la santé. Le législateur est intervenu, sans prendre en compte en aucune manière le fait que, depuis 20 ans, les industries et les automobiles sont infiniment plus propres qu'elles ne l'étaient : il s'agit de convaincre le public (et les électeurs) que le danger est bien réel. Alors même que toute l'industrie fait depuis des dizaines d'années des efforts considérables pour améliorer les processus de fabrication, l'opinion publique (ou du moins ce qu'en rapportent les journalistes) se focalise de plus en plus sur des dangers imaginaires.

Les seuils les moins absurdes sont ceux qui ont trait aux impôts, car la fonction imposition = f(revenu) est continue, contrairement à ce que l'on croit souvent (plus précisément, elle est affine par morceaux : des segments de droite que l'on raccorde l'un à l'autre). Franchir un seuil d'imposition peut signifier qu'une heure supplémentaire sera davantage taxée, mais globalement l'impôt total varie peu.

Les seuils les plus absurdes sont liés aux limites de vitesse. Un bon conducteur, jadis, adaptait sa vitesse à l'environnement ; aujourd'hui ce n'est plus possible et il faut avoir en permanence l'œil sur le GPS, supposé annoncer la réglementation.

Que faire ? Il faudrait à l'évidence supprimer le principe de précaution, largement à l'origine du mal. Il faudrait aussi essayer d'expliquer aux gens la variabilité des lois de la Nature : il y a de la radioactivité, des champs magnétiques, du CO2 et des particules partout, ce ne sont pas des pollutions mais des ingrédients nécessaires à la vie, dont nous nous sommes bien accommodés jusqu'à présent et dont nous ferions mieux de nous accommoder dans le futur.

Bernard Beauzamy

Satan

On nous demande souvent la signification du petit diable qui se trouve en première page de notre site web. Elle est simple : c'est Satan qui a édicté les lois de la Nature ; elles ne favorisent l'espèce humaine en aucune façon. Les mathématiques sont là pour comprendre ces lois ; ceux qui n'en veulent pas peuvent se débrouiller avec Satan : bonne chance !

Airbus et Satan

Dans la précédente Lettre, nous expliquions que Satan aurait à s'occuper d'Airbus, qui péchait par arrogance et ignorait les lois de la Nature. De fait, la punition ne s'est pas fait attendre : outre quelques centaines de licenciements, Airbus va devoir fermer son centre de recherches à Suresnes. Comme un centre de recherches est précisément là, en principe, pour comprendre les lois de la Nature, Satan a dû estimer que celui-là fonctionnait particulièrement mal. Nous nous gardons bien d'avoir le moindre avis sur ce sujet.

Dans le film de Clint Eastwood "Sully", on voit un Airbus désemparé qui, faute de pouvoir gagner un terrain d'atterrissage, doit se poser sur la rivière Hudson. Pour tenter de démontrer que l'avion pouvait se poser normalement, Airbus a recouru à des simulations informatiques. Mais il apparaît que les ingénieurs ont triché : pour obtenir ce résultat, 17 simulations ont été nécessaires, toutes basées sur un temps supérieur à celui dont le pilote a réellement disposé, et, parmi ces simulations, Airbus choisit celle qui l'arrange. Ce n'est pas exactement ce que Richard Feynman recommandait, lorsqu'il parlait d'honnêteté intellectuelle.

URSSAF

Nous avons eu un contrôle de l'URSSAF, le second en près de 22 ans. L'inspectrice était tout à fait charmante ; elle nous a donné de nombreux conseils sur l'utilisation des logiciels de paye, délicats à paramétrer ; au total elle a découvert que l'URSSAF nous devait un peu plus de 4 000 Euros de trop-perçu. Notre conclusion : revenez quand vous voulez !

IMdR

L'Institut pour la Maîtrise des Risques, dans son "Flash Info" de novembre 2016, annonce le démarrage d'une étude multipartenaires sur le thème "Application des nouvelles théories de l'incertain à l'aide de réseaux".

Pour nous, il n'y a pas de "nouvelles théories de l'incertain", mais la théorie des probabilités, qui a environ 350 ans et qui nous donne pleine satisfaction. Beaucoup de gens, sous prétexte qu'ils ne maîtrisent pas les théories existantes, croient pouvoir en inventer de nouvelles. Grand bien leur fasse ! Le montant de la souscription demandée à chaque entreprise partenaire est 9 500 Euros ; pour le centième de cette somme, vous pouvez vous offrir l'un de nos livres.

Comprenez qui pourra

Dans une annonce que nous envoyons le Technion-France, mi-novembre, on lit : "En participant au Connected Lab, les 3 Start-up les plus soutenues sur la Plateforme Online pitcheront en live lors de 19h à 19h30." Si quelqu'un comprend ce que cela signifie, il peut toujours nous écrire. Le Technion est un Institut de Technologie en Israël qui, jusqu'ici, avait bonne réputation. Cela ne durera pas s'il se met à faire de la "comm".

Pastille "Crit'air"

On connaît la nouvelle invention de la maire de Paris, Anne Hidalgo, pour sensibiliser les Parisiens aux problèmes de la qualité de l'air : il s'agit d'une vignette qui renseignera sur l'âge de chaque véhicule. Selon nos informations, les risques à ne pas acheter la vignette sont très limités : les véhicules autorisés (y compris les scooters) ne seront pas verbalisés, même s'ils n'ont pas leur vignette.

Mme Hidalgo ferait mieux de s'intéresser à la vie économique de Paris, mais c'est une question qui ne l'effleure pas : elle ne voit que l'air, si l'on ose dire.

Energie bon marché

Le "U.S. Geological Survey" annonce la plus grande réserve de pétrole et de gaz jamais découverte : elle se trouve à l'ouest du Texas, et est estimée à 20 milliards de barils de pétrole (un baril = 159 litres) et $5 \cdot 10^{17}$ m³ de gaz naturel.

L'International Energy Agency, dans le dernier numéro de "World Energy Outlook", titre "le monde nage dans une énergie bon marché" et explique que des volumes supplémentaires de gaz naturel liquéfié, des productions nouvelles aux USA, au Canada et en Afrique de l'Est, vont créer les conditions d'une nouvelle révolution du gaz naturel, avec de profondes implications sur le prix du gaz et sur les contrats.

Mais en France on continue à interdire l'exploitation des gaz de schiste et à nous recommander d'économiser l'énergie. Apparemment, nos dirigeants et nos industriels ne lisent pas les journaux.

Cristal Union

Ce groupe coopératif sucrier nous avait demandé une proposition technique et financière en avril dernier : y a-t-il davantage de pollutions au voisinage des sucreries ? Nous n'avons jamais vu les données de mesure et nous avons finalement abandonné notre offre six mois après. Apparemment, les responsables, en six mois, ne sont jamais parvenus à se mettre d'accord sur les contours de l'étude. La question "y a-t-il davantage de pollutions au voisinage des sucreries ?" reste posée. Nous n'avons pas d'idée sur la question.

Retards des trains en Ile de France

Nous avons travaillé sur ces questions pour RFF il y a quelques années. La notion de "retard" pour un train n'est pas d'usage commode (on peut considérer le nombre de trains touchés, la durée des retards, le point de vue des voyageurs, l'impact sur les correspondances, etc.).

Pour mieux l'étudier, nous suggérons de se doter d'un petit nombre de "trajets-types" (de l'ordre d'une vingtaine), correspondant à des situations usuelles (par exemple voyageur habitant au sud, allant à la Défense). Pour chacun d'eux, on constituerait la loi de probabilité de la durée de trajet : par exemple 45 minutes en nominal, 5 minutes de plus 10% du temps, 10 min de plus 5% du temps, etc. Ceci n'est pas difficile à réaliser. On aurait ainsi, à peu de frais, deux informations importantes :

- Les trajets sur lesquels les retards sont les plus probables ;
- L'évolution d'une année à l'autre.

La notion de trajet-type, rendue publique, serait bien acceptée de la population et permettrait ainsi de définir des "benchmarks".

De manière générale, lorsqu'une situation est complexe, choisir un échantillon représentatif est généralement une bonne idée.

Big Data

On entend dire un peu partout que quantité d'entreprises se lancent dans le "big data" ; c'est la dernière mode. Tant mieux si cela profite aux recrutements de statisticiens. Mais notre opinion est beaucoup plus réservée :

-On peut assurément vouloir utiliser au mieux les données internes de l'entreprise (les clients, le matériel, les achats, etc.), à condition d'avoir convenablement validé la qualité des données, ce qui est fait très rarement ;

-Il est dangereux de vouloir utiliser des données externes (souvent trouvées sur internet), dont la pertinence et la qualité ne sont nullement assurées.

En ce domaine comme en beaucoup d'autres, nous suggérons la prudence : faire des essais, les comparer et les valider, et ne pas se lancer inconsidérément dans une politique déraisonnable.

Sondages

On a vu la déroute des instituts de sondage aux USA lors de l'élection présidentielle et cela a beaucoup fait rire les statisticiens français ; après quoi on a vu la déroute des instituts de sondage en France lors de la primaire de la droite, et cela nous fait beaucoup rire, car ce sont les mêmes qui s'occupent de "big data".

Doses de radioactivité

En 2014, pendant deux semaines, des écoliers ont porté des dosimètres : mesure de la radioactivité ambiante. L'expérience a été faite à Fukushima, mais aussi en Pologne et à Boulogne-Billancourt. Le cumul sur deux semaines est en moyenne plus élevé à Boulogne qu'à Fukushima ! Voir l'article <https://arxiv.org/pdf/1506.06364v3.pdf> (merci à Jacques Repusard, IRSN, pour cette communication).

Une initiative appelée "Melodi" a été lancée, sous forme d'une association internationale, pour tenter de mieux comprendre l'effet des faibles doses de radioactivité sur la santé. Pour le moment, la doctrine officielle est obtenue à partir d'un prolongement linéaire (décroissant) des effets mesurés sur les fortes doses, lors des bombardements de Hiroshima et Nagasaki. Un tel prolongement linéaire est évidemment absurde, sur le plan de la logique. Pour prendre une comparaison, on pourrait partir du fait que le nombre de morts est très élevé lorsque les êtres humains sont soumis à une température de 100°C - 150°C et en déduire le nombre de morts supposé à une température de 30°C !

Nous renvoyons le lecteur à l'exposé qu'avait fait le Dr. Claude Payen lors de notre colloque de janvier 2011 :

"Aucune lésion significative n'a pu être rapportée à l'irradiation d'origine naturelle même parmi les populations soumises à des conditions extrêmes d'irradiation naturelle." L'homme vit très bien avec la radioactivité ambiante, et il est très possible qu'elle soit indispensable à la vie, tout comme le sont les métaux rares.

Galileo

La presse a rendu compte avec une immense fierté du fait que, en 15 ans, la Commission Européenne est parvenue à lancer la moitié de la constellation de satellites Galileo (15 satellites sur 30) ; la Chine a mis six mois à lancer une constellation tout entière. En 2002, nous avons rédigé une Note au SGDN (Premier ministre) intitulée "Galileo, chronique d'un scandale annoncé" ; elle est disponible ici :

http://scmsa.eu/archives/SCM_SGDN_Galileo_2002.pdf

Quelques années plus tard, nous avons eu les félicitations de Jacques Barrot, à l'époque Vice-Président de la Commission, qui

l'avait jugée "prémonitoire". Elle n'est pas prémonitoire du tout ; elle analyse lucidement les dysfonctionnements (toujours d'actualité) des trois acteurs : les organismes publics, les industriels et les scientifiques.

COSEA

Nous avons mené pour COSEA (consortium emmené par Vinci Construction Grands Projets, en charge de la ligne TGV Tours-Bordeaux) une étude concernant la "turbidité" de l'eau : l'eau dans les captages est-elle plus trouble qu'avant les travaux ? Cosea a bien accepté nos conclusions, qui sont complexes. Dans une étude de ce genre, nous veillons à bien documenter les données, les raisonnements, les conclusions : le sujet peut donner lieu à un litige entre les différentes parties intéressées et nos conclusions permettent généralement de l'éviter.

ANDRA

Depuis plusieurs mois, nous réalisons une étude pour l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) : il s'agit d'étudier le placement de capteurs pour la détection de fissures sur un site de stockage. Nous avons d'abord analysé les déformations du béton : variations en fonction du temps, propriétés mécaniques, phénomènes physico-chimiques et fissures naturellement présentes. A partir de toutes ces informations, nous avons développé un simulateur de fissures qui génère des fissures aléatoires (longueur, nombre, orientation, etc.). Nous avons ensuite calculé des indicateurs de bonne détection en fonction de l'apparition de ces fissures, des déformations, et des éventuelles pannes des capteurs, afin d'optimiser le placement de l'instrumentation.

NEA

Nous avons fait une présentation, en novembre, dans le cadre de la Nuclear Data Week organisée par la Nuclear Energy Agency au siège de l'OCDE (château de la Muette). Il s'agissait de présenter le travail réalisé lors de notre dernier contrat, portant sur la détection de données aberrantes dans les bases de données EXFOR et ENDF. Les slides sont disponibles ici :

http://www.scmsa.eu/archives/SCM_NEA_JEFF_Meeting_2016_11.pdf

SGAMI

Nous avons réalisé un accompagnement méthodologique pour le SGAMI (Secrétariat général pour l'administration du ministère de l'Intérieur), zone Est, concernant la qualification de données relatives à la sécurité civile. La plateforme RGE (Référentiel Grande Echelle, où le SGAMI stocke ses données cartographiques) diffuse des données au sein du ministère, qui souhaite les enrichir en y intégrant des données en Open Data, si elles sont suffisamment pertinentes et de bonne qualité. Les données recherchées par SGAMI Est sont du type cartographique et portent sur la gestion des crises, les risques naturels, les risques technologiques et les infrastructures réseaux.

Nos conclusions sur la disponibilité et la qualité des données cartographiques sont : peu de données en Open Data disponibles pour la France, par rapport aux États-Unis ou à l'Europe. Elles sont souvent fractionnées, c'est-à-dire récupérables par département et non à l'échelle nationale. Les données sont globalement de bonne qualité : peu de données manquantes, ni aberrantes. Mais la mise à jour est souvent ancienne (2011) et peu fréquente. Les métadonnées sont souvent peu, pas ou mal renseignées. L'Open Data français a encore des progrès à faire.

Colloque franco-russe

La représentation commerciale de Russie en France a organisé, le 23 novembre, avec l'appui du Centre de Russie pour la Science et la Culture, un Forum franco-russe "Innovation : moteur de l'économie mondiale". La SCM a été chargée d'organiser une table ronde "outils mathématiques pour les entreprises". Les participants ont été Michel Bénézit (Total), Nicolas Monneins (Medusims), Riadh Zorgati (EDF R&D), sans compter Vincent Piron (Vinci), qui a disparu au moment de son exposé. Nous remercions nos invités pour leurs efforts de présentation : notre discipline se prête mal à des présentations de courte durée.

Insa Rennes

Nous avons reçu les élèves de la filière "génie mathématique", 4^{ème} année, de l'INSA de Rennes et leur avons présenté les débouchés possibles ; Jérôme de Villèle (Monceau Assurances) et Adeline Thiery (Carrefour) ont parlé de leurs expériences (Pauline Lamotte, RATP, devait également participer mais a eu un empêchement au dernier moment). Nous les remercions.

On a le sentiment que, aux élèves de 4^{ème} année, on peut encore parler de curiosité intellectuelle et d'éthique : un mathématicien est là pour comprendre les lois de la Nature et non pour les enjoliver ou les modifier au profit de telle ou telle cause. La question très intéressante est : que restera-t-il de ces beaux discours lorsqu'ils sortiront en 5^{ème} année ? Pas grand'chose, si l'on en juge par toutes les cautions scientifiques des innombrables décisions absurdes prises par nos politiques depuis 40 ans.

Apec

Lors des débuts de la SCM, tous nos recrutements d'ingénieurs se faisaient via l'APEC (association pour l'emploi des cadres). Malheureusement, cette association s'est mise au politiquement correct sans contenu, si bien que le nombre de candidats de bonne qualité a diminué. Lors du dernier recrutement, nous avons essayé de faire passer une annonce où nous insistions sur l'intérêt de l'emploi et la curiosité intellectuelle requise (elle s'inspirait de la célèbre annonce de Shackleton), mais elle a été supprimée par l'APEC, sans aucune explication d'aucune sorte.

On ne voit plus très bien à quoi sert l'APEC de nos jours ; elle n'est utile ni aux employeurs, ni aux candidats. De nombreux sites, comme Indeed, gratuits ou payants, permettent une meilleure présentation des offres et attirent davantage de candidats.

Premier contact

Un film de ce nom est sorti en décembre ; il est d'une stupidité réjouissante, tant le recours aux mathématiques est puéril. Résumons le thème : des aliens débarquent sur Terre ; ils ressemblent à des poulpes à 7 pattes (probablement faute de budget pour en mettre une 8^{ème}). Une linguiste, aidée d'un mathématicien, prennent contact. La linguiste se promène avec une pancarte portant son prénom et, en quelques échanges de signaux de fumée, elle parvient à comprendre que les aliens sont venus informer l'humanité qu'elle courra un danger d'ici 3000 ans.

C'est d'une naïveté touchante ; on ne voit pas pourquoi les aliens se dérangeraient pour une cause aussi négligeable. Mais surtout, le film repose sur une idée absolument fautive, à savoir notre capacité à déchiffrer un langage alien (ou à nous faire comprendre d'eux).

Prenons un exemple concret : on peut expliquer à quelqu'un d'un autre pays ce qu'est un "rocher", parce que les rochers existent partout sur Terre ; il y a néanmoins un risque de confusion avec un concept abstrait tel que "masse" ou "obstacle". On ne pourrait pas expliquer ce qu'est un rocher à un être liquide ou gazeux ; pourquoi n'en existerait-il pas ?

Champollion n'a pu déchiffrer les hiéroglyphes que parce qu'il a trouvé un texte (la "pierre de Rosette") supposé dire la même chose en plusieurs langues. Si un tel texte n'existe pas, on ne peut jamais déchiffrer une langue étrangère, quelle que soit l'abondance de la documentation. De fait, plusieurs langues anciennes restent non-déchiffrées.

L'idée selon laquelle on pourrait avoir recours aux mathématiques comme langue universelle est d'une consternante naïveté. Comme l'a écrit Von Neumann (repris plus récemment par David Ruelle), nos mathématiques ne sont qu'un "accident historique" et des variantes fondamentales sont possibles (exactement comme pour les langues usuelles). De plus, nos mathématiques reposent sur la notion de nombre entier, qui n'aurait pas de sens pour des êtres qui se divisent indéfiniment (il en existe) ou pour des êtres liquides ou gazeux (on pense immédiatement aux politiciens, pour lesquels, de fait, les mathématiques n'ont pas de sens). Envoyer dans l'espace des nombres premiers ou des triangles est aussi absurde que d'envoyer le plan d'une brouette ; du reste, à ce jour, aucun extraterrestre n'a répondu.

Le seul livre intelligent écrit sur cette question du contact avec une intelligence extra-terrestre est le roman de Stanislaw Lem "La voix du maître" (1976) : on reçoit un message en provenance des étoiles, on s'efforce de le déchiffrer et on n'y comprend rien.

Si des extra-terrestres débarquent, plutôt que de les approcher au moyen de mathématiques indigestes, nous suggérons de leur offrir une carotte. Les carottes ont la réputation de rendre aimable, et cela peut se révéler utile avec les extra-terrestres. Là encore, on peut commencer avec les politiciens.

Dysfonctionnements de capteurs

Notre programme de recherche sur ces questions a maintenant près de deux ans et nous constatons des réactions très différentes selon les organismes :

Ceux qui sont en contact avec une réalité quotidienne (RATP, SNCF, EDF, constructeurs automobiles) savent parfaitement que les capteurs peuvent avoir des dysfonctionnements et acceptent volontiers une réflexion sur ces questions ;

A l'inverse, les centres de recherche (ONERA, Engie, etc.) font de la théorie, en supposant que l'information disponible est parfaite. Avec Engie, nous avons été reçus par la précédente équipe du centre de recherche, qui nous avait dit ne pouvoir intervenir qu'à la demande des "business units" ; la nouvelle équipe a carrément refusé de nous recevoir. Le capteur d'Engie est toujours parfait, tout comme le canon des Gascons ne recule jamais.

Le maître-mot étant "innovation", s'interroger sur la qualité des données dont on dispose apparaît comme rabat-joie, ringard ; mieux vaut lancer un programme destiné à procurer à chacun "amour, gloire, bonheur !". Mais, comme dit Baudelaire, "Enfer ! c'est un écueil !"

La SCM vous souhaite néanmoins une excellente année 2017 !