

La Lettre de la S.C.M.



Décembre 2018

Numéro 84

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

On entend très souvent dire, par le commun des mortels, mais aussi par les scientifiques, qu'une doctrine, une théorie, une idée, doivent être vraies parce qu'il y a consensus sur la question. Or la vérité est tout l'inverse : une idée, quelle qu'elle soit, autour de laquelle il y a consensus est nécessairement fausse.

L'histoire de l'humanité le prouve abondamment, sur tous sujets et en toute époque : des consensus voulaient que la Terre fût plate, puis immobile, des consensus réclamaient la génération spontanée des microbes, etc. Les chercheurs qui ont remis en cause ces idées ont dû se battre. Dans l'immense majorité des cas, la prise en compte de leurs avancées a d'abord été refusée. Citons Max Planck : "Une vérité nouvelle en science n'arrive jamais à triompher en convainquant ses adversaires et en les amenant à voir la lumière, mais plutôt parce que finalement ces adversaires meurent et qu'une nouvelle génération grandit, à qui cette vérité est familière." Mais la pensée de Max Planck est réductrice ; les choses ne se limitent pas à la science. Les consensus les plus contraignants concernent les sujets de société, la morale, la religion, etc.

En science, les choses pouvaient progresser, même si elles le faisaient lentement, par des expériences et des mesures. Les lois de la Nature finissaient par s'imposer. Le Grenelle de l'Environnement a changé tout ceci : maintenant, un consensus suffit pour affirmer qu'un produit est dangereux, même s'il ne l'est pas. C'est une régression intellectuelle, qui n'est pas perçue comme telle, puisqu'il y a consensus.

Pour la morale et la religion, il n'y a pas de confrontation avec l'expérience. Sur la surface du globe, 95% des gens croient en un Dieu (peu importe lequel) alors que, en 6000 ans, aucune divinité ne s'est jamais manifestée pour réclamer un lieu de culte, ou pour témoigner de sa satisfaction après la construction.

L'espèce humaine est, collectivement, dépourvue de toute forme de curiosité ; le but de la plupart est d'obtenir l'approbation des autres et le statut social le plus élevé possible. Ceci exclut par définition toute recherche qui remettrait en cause un consensus.

On m'objectera : "mais enfin, il y a tout de même des consensus autour de choses qui sont vraies, comme la Terre est ronde". Non, simplement les lois de la Nature ont fini par s'imposer.

On m'objectera : "mais enfin, nous sommes à l'ère de l'innovation ; il y a des innovations partout et celui qui innove est bien accueilli de la société. C'est le héros des temps modernes".

Pure illusion : celui qui innove sera bien accueilli si son innovation va dans le sens de ce que l'espèce humaine attend, à savoir en général des moyens de communication plus nombreux. Qu'il crée une association pour mutualiser le contenu des réfrigérateurs, voilà qui est bien vu. Mais s'interroger sur le bien-fondé de nos connaissances, sur la résistance d'un ouvrage d'art, voilà qui est inadmissible.

L'exemple du réchauffement climatique vient à merveille illustrer mon propos. Voilà un sujet qui, par essence, est de nature scientifique. Si l'on prend son temps et que l'on dispose de suffisamment de mesures, on finira par savoir s'il y a réchauffement, où et pourquoi. C'est un sujet d'étude comme un autre, pas particulièrement intéressant. Mais, avant toute analyse, il y a eu consensus pour dire que le RC existait et que l'homme en était responsable. Le sujet, d'abord scientifique, s'est transformé en guerre de religion, où les deux camps sont d'aussi mauvaise qualité intellectuelle.

Le sujet va se tarir prochainement, d'une manière qui donne entièrement raison à mon analyse. Donald Trump a été élu Président des USA et a déclaré qu'il ne croyait pas à cette doctrine. Immédiatement, tous les tabous ont été levés, y compris les innombrables sottises environnementales que l'on trouve chez nous (transition énergétique, interdiction des forages, etc.). Le résultat est que le prix moyen de l'essence, aux USA, est de 0.60 Euro du litre, contre 1.40 en France. La compétitivité des USA en sort tous les jours renforcée, parce que le prix des hydrocarbures influe sur tous les aspects de l'économie.

Le consensus sur le réchauffement va durer en France pendant au moins une génération encore (sauf si les lois de la Nature génèrent une bonne couche de glace) ; les journalistes continueront à clamer "l'urgence climatique", mais les conséquences auront disparu de la scène sociale, grâce à Donald Trump, du fait de cette constatation vraiment effrayante pour nous : dans un pays civilisé, l'essence se vend 0.6 Euro du litre. Il n'y aura pas d'analyse scientifique du sujet (ou peut-être dans des décennies) et le consensus ne sera pas remis en cause ; simplement, il sera oublié.

La conclusion est vraiment très simple : ni aujourd'hui, ni jamais, personne n'est intéressé par l'investigation de quelque sujet que ce soit, si elle remet en cause un consensus. Dans l'immense majorité des cas, les gens ne s'intéressent qu'à leur ego, c'est-à-dire à la place qu'ils tiennent, ou croient tenir, dans la société.

Bernard Beauzamy

Ecole polytechnique

Elle a été, par le passé, à la pointe des combats sociaux et même des insurrections : Louis Vaneau est mort sur une barricade lors des "Trois Glorieuses" de 1830. A défaut de courage physique, elle pourrait conserver une exigence intellectuelle : sur tout sujet de société, veiller à ce que le débat conserve le niveau scientifique requis et animer des controverses.

Mais ce n'est plus le cas aujourd'hui ; elle se contente du politiquement correct le plus ringard. Le dernier numéro de "la Jaune et la Rouge" (journal de l'association des anciens élèves) porte en couverture un thermomètre évoquant le réchauffement (sans se demander s'il existe) et disserte sur la transition énergétique (sans se demander si elle est utile).

Les dirigeants, dépourvus d'envergure comme d'ambition, assis au plus profond de leurs fauteuils d'acajou, retiennent les projets les plus absurdes, en attendant de disparaître définitivement dans les profondeurs du classement de Shanghai.

"Toute une nation avec toute sa gloire
Vit dans le dernier front qui ne veut pas plier."

Eh bien, ce dernier front-là, ce n'est pas à Polytechnique qu'il faut le chercher.

C'est mauvais

L'association "AtmoSud", en charge de l'observation de la qualité de l'air, a mené une campagne de relevés autour de sites industriels, de mars 2017 à février 2018. Les données recueillies sont disponibles ici :

https://www.atmosud.org/sites/paca/files/atoms/files/alteo_2017_2018_vf.pdf

et il faut féliciter l'association pour les avoir publiées. Le problème tient à la présentation des résultats : l'influence des sites industriels sur la présence de particules est qualifiée d' "avérée", mais on dit par ailleurs qu'il n'y a pas plus de particules là qu'ailleurs. Comprenez qui pourra : l'important est de pouvoir incriminer les industriels, d'une manière ou d'une autre.

Dans le même ordre d'idée, les épidémiologistes parlent maintenant de 48 000 décès dus à la pollution de l'air, chaque année en France. Dans "le Point", 22/11/2018, Cécile Chenivresse, chef d'un service de pneumologie à Lille, titre même "On observe plus de cancers du poumon chez les non-fumeurs".

Confusion

On lit (nov. 2018) ce communiqué de presse du pôle ASTech Paris Région, qui montre bien comment, aujourd'hui, tout se ramène à la "comm" : "Le pôle se prépare à entrer dans la Phase IV des pôles de compétitivité lancée par le gouvernement. En 11 ans, le pôle a montré qu'il jouait un rôle majeur dans la politique nationale d'innovation et dans l'accompagnement économique des PME de sa filière régionale. Les bilans annuels successifs présentent des résultats en termes de projets de R&D (plus de 70 projets financés pour un budget de R&D de 313M€) et de soutien aux PME (6 implantations à l'étranger, coordination de 1 600 m² au Salon du Bourget avec 140 PME) qui démontrent toute la pertinence des actions du pôle ASTech sur son écosystème."

On a du mal à comprendre : on aimerait que les entreprises soutenues réussissent, c'est-à-dire fassent des bénéfices. Mais on lit que le pôle a financé des présentations : ce n'est pas du tout la même chose. Bien sûr, des présentations sont nécessaires, mais il y a une confusion entre la fin et les moyens. En définitive, on retient ceci : en onze années, le pôle ne peut présenter aucun succès réel.

Pesticides

Un article paru dans "Contrepoints", 05/12/2018, s'intitule "99.9% des pesticides que nous ingérons sont produits par les plantes elles-mêmes" (Alex Berezow) ; voir http://www.scmsa.eu/archives/Contrepoints_pesticides_2018_12.pdf Cela paraît plausible : les plantes les sécrètent pour éloigner les prédateurs. Mais comment se fait-il, dans ces conditions, que les organismes de recherche (INRIA, etc.) n'en parlent pas, que les organismes en charge de la santé publique (INVS, etc.) ne cherchent pas à rassurer le public, que les journaux scientifiques (La Recherche, Pour la Science, etc.) n'aient jamais organisé un débat sur la question ? Pourquoi cette hystérie collective autour des pesticides, qui se présente comme un faux débat, tout comme le réchauffement climatique ?

Colloque du 15 novembre

Il a eu pour titre "Dysfonctionnement d'équipements, maintenance préventive". Les intervenants ont été : Dominique Maillard, ancien Directeur Général de l'Energie et ancien Président du Directoire de RTE ; Giovanni Bruna, ancien Directeur Scientifique, IRSN ; Olivier Quoy, Directeur Général, Atlandes ; Michel Bénézit, ancien membre du Comité Exécutif, Total et Julien Leduc, ArianeGroup ; Jean-François Geneste, professeur au Skolkovo Institute of Science and Technology (Russie) ; Guillaume Hermand, Service Monitoring et Traitement des Données, Andra ; Pascal Sudret, Senior Industrial Risk Manager, Air Liquide ; Pauline Lamotte, signalisation et contrôle de vitesse, RATP ; Bernard Beauzamy, PDG SCM SA.

Les exposés sont disponibles au téléchargement :

http://www.scmsa.eu/archives/SCM_CLQ_2018_11.pdf

Jeu Concours 2018-2019

Le jeu-concours que nous organisons en partenariat avec la Fédération Française des Jeux Mathématiques a été lancé le 1^{er} novembre dernier ; le thème est l'amélioration du trafic automobile dans la ville de Houston (Texas). On constate, sur données d'observation, un certain nombre d'embouteillages ; comment faudrait-il modifier les autoroutes urbaines pour les réduire (ajouter des voies, des bretelles, etc.) ? Voir :

http://www.scmsa.eu/archives/SCM_FFJM_Competitive_Game_2018_2019.pdf

L'intérêt du jeu-concours est qu'il laisse une large place à l'interprétation des données, mais aussi des objectifs, exactement comme cela se rencontre dans la réalité. C'est un cadre de travail, et non un problème académique.

Framatome

L'Industriel nous a demandé d'analyser, de manière critique, la démonstration de sûreté rédigée à propos d'un composant. Nous avons fait un travail du même genre pour EDF/SEPTEN en 2015 : il s'agissait de préparer une réponse à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, en employant le vocabulaire probabiliste adéquat, notamment en ce qui concerne la prise en compte des incertitudes.

Nos recommandations générales pour une démonstration de sûreté sont données sur le site web, rubrique "bonnes pratiques" (voir ci-dessous). Nous insistons en particulier sur le fait que la démonstration ne doit pas se résumer à une collection de formules mathématiques plus ou moins factices. Personne ne peut "démontrer" mathématiquement qu'un appareil durera 50 ans ; mais l'industriel peut montrer qu'il a prévu des inspections, des maintenances, des pièces détachées, des compétences, etc.

Bonnes pratiques

La SCM a commencé la construction, sur le site web, d'une rubrique intitulée "bonnes pratiques" pour les méthodes probabilistes :

http://www.scmsa.eu/SCM_bonnes_pratiques.htm

Les domaines abordés sont : Démonstrations de sûreté, Economie et Finances, Epidémiologie, Environnement, Qualité des process industriels. Pour chacun d'eux, il s'agit de passer en revue l'utilisation des méthodes probabilistes, de mettre en évidence les utilisations fautives et de proposer des règles saines. La situation est très différente selon les sujets :

- Démonstrations de sûreté, qualité des process : les industriels connaissent mal les probabilités, mais s'efforcent de les apprendre. Ils ont généralement conservé les habitudes prises dans les années 1970, lorsque les données étaient rares, et que l'on faisait des choix académiques pour les lois de probabilité.
- Environnement : l'utilisation des probabilités est généralement factice, parce que les mesures sont faites là où on attend la pollution et/ou dans les endroits accessibles. Les résultats ne sont donc absolument pas représentatifs, comme le serait un sondage.
- Economie et finances : c'est à se tordre de rire, mais si quelqu'un veut perdre son argent, c'est son problème.
- Epidémiologie : les médecins ne connaissent absolument rien aux statistiques et se contentent de mettre leurs données dans un logiciel, puis dans un autre, jusqu'à ce qu'ils obtiennent le résultat désiré. Ils sont fondamentalement incompétents et malhonnêtes, ce qui pose un vrai problème de société. Rendre publiques leurs inepties aura au moins le mérite de les discréditer.

Trous dans les données

Nous avons recensé trois types de dysfonctionnements de capteurs : panne, incertitude excessive, fausse alarme. Il faut en ajouter un quatrième : certains capteurs laissent apparaître des "trous dans les données". Prenons un exemple concret pour faire comprendre ceci.

Nous étudions les âges d'un million de personnes. Si on les range par tranche de dix ans, on aura un histogramme ordinaire. Si par contre on les range par tranche d'un mois, il paraîtra suspect de ne trouver personne entre 35 ans et 3 mois et 35 ans et 6 mois. Cela peut provenir d'une panne du système d'enregistrement (pendant trois mois) ou bien d'un arrondi qui a mal fonctionné. Dans l'avenir, nous inclurons cette vérification dans toutes nos analyses de données.

BRGM

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières a demandé à la SCM une analyse critique de différentes méthodes (statistiques ou probabilistes) s'appliquant à la définition de seuils de pollution pour les terrains. Ceci rejoint notre programme "bonnes pratiques", présenté plus haut. Dans le cas des sols, deux facteurs interviennent :

- La contribution de la Nature, qu'il est difficile de présenter comme une "pollution". La Nature a mis un peu partout de l'uranium, du plomb, etc., sans se demander si c'est ou non bon pour l'homme ;
- La très grande variabilité des relevés, d'un endroit à l'autre, d'une année à l'autre, soit pour des causes naturelles, soit du fait de mauvais fonctionnements d'appareils de mesure, soit enfin du fait de variations dans les budgets, les objectifs, etc.

Métallurgie

Nous travaillons, pour un industriel de la métallurgie, sur l'amélioration du process de fabrication, comme nous l'avons fait pour le passé pour ArcelorMittal. Les méthodes mathématiques mises en œuvre, permettant la "hiérarchisation" des paramètres qui interviennent, sont décrites dans notre fiche : http://www.scmsa.eu/fiches/SCM_Hierarchisation.pdf

Si le process de fabrication est rapide (de l'ordre d'une heure), on applique les méthodes telles qu'elles sont décrites. S'il est long (plusieurs jours), il faut éventuellement faire intervenir un décalage temporel : l'effet d'une modification d'un paramètre d'entrée sur la variable de sortie peut n'être pas immédiat.

Mathématiques et escroqueries

L'article de Bernard Beauzamy publié sous ce titre par "Tangente", septembre 2018, est disponible en version complète et sans illustrations inutiles :

http://www.scmsa.eu/archives/BB_Tangente_2018_09.pdf

On y trouvera en particulier la solution du "problème des gants", qui énerve beaucoup le monde académique.

Monceau Risque Catastrophe

L'outil que nous avons réalisé pour modéliser le risque tempête sur la France métropolitaine est opérationnel.

Il se substitue à un outil fourni par l'entreprise Risk Management Solutions ("RMS"), qui se présente comme le leader mondial dans la modélisation des catastrophes, naturelles ou non, et pour lequel Monceau payait une licence annuelle très coûteuse. L'outil RMS, en outre, avait l'inconvénient majeur d'être une "boîte noire" : les hypothèses de calcul et les données brutes permettant de modéliser le coût des tempêtes ne sont pas accessibles à l'utilisateur. De même, les fonctionnalités de l'outil RMS sont rigides, alors que Monceau est intéressé par différents angles de vue sur le risque tempête : durée de retour des coûts en assurance directe seule, sur chacune des cédantes, au global, durée de retour des coûts annuels...

L'outil réalisé par la SCM à la demande de Monceau prend en entrée des cartes de vent et calcule la durée de retour des différents coûts. Les cartes de Météo France que nous utilisons représentent la rafale maximale durant la tempête en chaque point de la France. Nous y avons ajouté la notion de "sévérité" des tempêtes, qui prend en compte le vent maximal et aussi le temps pendant lequel il a soufflé. En tenant compte de la sévérité, les coûts de certaines tempêtes comme Dagmar (2004) ou Joachim (2011), que les rafales maximales surestimaient, sont à présent bien modélisés.

Notre bibliothèque de tempêtes provient des données Météo France (cartes de vent à partir de 1980 et informations grossières, voire qualitatives, auparavant). Nous allons compléter notre base de données en créant des "variantes" des tempêtes historiques. Par exemple, nous pouvons faire passer Lothar (1999) 100 km plus au nord, ou encore aggraver les vents de la tempête Dagmar de 20 km/h. Les tempêtes touchant la France métropolitaine se classent en grandes catégories ayant une réalité physique (par exemple, les trajectoires "Iles Britanniques" ou encore "Golfe de Gascogne"), que nous respecterons en créant les variantes des véritables tempêtes. Cette démarche, qui s'inspire des méthodes de "bootstrap" en probabilités, est assez naturelle. On peut dire que telle tempête a une durée de retour de 50 ans, mais si elle revient, il n'y a pas de raison que ce soit exactement avec les mêmes caractéristiques, d'où l'idée de tester des variantes.

Monceau Automobile : fraudes ou anomalies

Nous avons analysé les remboursements faits par la compagnie d'assurances, suite aux sinistres automobiles, et détecté d'importantes fraudes ou anomalies de reports. Dans un nombre significatif de cas, la compagnie a remboursé des véhicules détruits, très au-delà de leur valeur réelle. Il s'agit de voitures ordinaires, et non de véhicules de collection (qui peuvent éventuellement prendre de la valeur avec les années). Le montant total s'élève à plusieurs centaines de milliers d'euros.

De manière générale, quelle que soit l'activité, une analyse rétrospective des données disponibles permet de vérifier que tout a fonctionné convenablement et de déterminer les situations où ce n'était pas le cas. Notre expérience est que, dans l'ensemble, les entreprises ne prennent pas le temps nécessaire à cette analyse, parce qu'elles sont dans une démarche "innovation et big data", qui est à la mode.

Crimée

Notre collaboration avec les étudiants de V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, République de Crimée, Fédération de Russie, a débuté ; les étudiants analysent des séries de données que nous leur avons remises et reprennent, en les approfondissant, des travaux que nous avons déjà réalisés. Ils ont conçu un outil de visualisation des données, fonctionnant sous html.

Administrateurs de la SCM

André Aurengo, administrateur de la SCM depuis dix ans, est remplacé dans cette fonction par Giovanni Bruna, à compter du début 2019.

Seuil de Huloff

On recherche souvent, pour les pollutions de l'eau, des sols, de l'atmosphère, à déterminer des "seuils", qui permettraient de distinguer entre situations "sûres" et situations "polluées", où, bien entendu, l'industriel devra être taxé. De manière générale, les gouvernements, depuis plus de vingt ans, demandent des outils d'apparence scientifique qui permettent de justifier une taxe. La notion de seuil est l'un de ces outils ; elle permet une distinction claire, que la population interprète comme "je suis au-dessous du seuil, je ne risque rien ; je suis au-dessus : grand danger".

Bien entendu, plus le seuil est bas, plus les situations de taxation seront nombreuses et plus les taxes seront élevées. On ne sait pas définir la "pureté", mais on sait reconnaître son contraire, appelé "pollution". De manière générale, l'activité des autres est une pollution. Le gouvernement établit un seuil, puis l'abaisse progressivement, de manière à faire rentrer de plus en plus d'argent ; c'est typiquement ce que l'on voit avec le diesel.

Le principe de précaution postule qu'aucune situation n'est jamais complètement sûre ; il y a toujours un danger quelque part et, dans tous les cas, il faut une taxe. Elle ne protège pas du danger, mais veut punir celui qui est désigné comme en étant la cause.

Mais cette politique manquait de fondements scientifiques solides. De nombreuses méthodes ont été proposées, selon des approches plus ou moins probabilistes. La mieux étayée scientifiquement est celle de Nicolai Huloff, publiée en 1935 dans les Annales Staliniennes de Stalingrad, Stalinskii Prospect, après une large consultation des scientifiques les plus éminents.

Le principe de la méthode consiste à tracer un graphique représentant la distribution des polluants, avec en abscisse, les teneurs en polluant et, en ordonnée, le pourcentage de mesures indiquant une teneur inférieure à une valeur donnée. Pour l'abscisse, on préconise une échelle semi-logarithmique, mais, en la modifiant, on obtiendra des résultats différents, ce qui permet de s'adapter aux différentes situations et donc de taxer tout le monde, en fonction des besoins. Cela s'appliquera aussi bien à la pollution sonore, électromagnétique, etc.

A partir du graphique, on détermine des "ruptures de pente", qui définissent des gammes de concentrations. Une "rupture" signifie que l'industriel s'est écarté de la pureté naturelle et donc qu'il doit naturellement être taxé : c'est naturel. S'il n'y a pas suffisamment de données, on peut les reconstituer par la méthode la plus appropriée ; celles que l'on reconstituera seront d'office au-dessus du seuil, et donc doublement taxées, puisqu'un travail supplémentaire a été nécessaire. Bref, c'est très scientifique et cela s'applique à tous les cas.

La méthode, dans certains cas, peut conduire à dépolluer un terrain non pollué, au nom du principe de précaution, mais chacun conviendra que cela vaut mieux que laisser un terrain pollué sans y toucher. De toute façon, en grattant suffisamment longtemps et suffisamment profond, on finit toujours par trouver quelque chose, mis par la Nature ou par l'Industriel ; l'essentiel est de pouvoir taxer. La République n'a pas besoin de savants, elle a besoin de règles de taxation : ce n'est pas la même chose.

Le seuil de Huloff permet de répartir les données en deux ensembles bien distincts.

Cas 1. – Vous êtes en dessous du seuil de Huloff. Alors tout va bien ; vous avez le droit d'adhérer à Greenpeace et à WWF ; vous êtes un ami de la Terre. Vous ne serez taxé qu'à 49% et le produit des taxes, déduction faite évidemment des frais de fonctionnement des diverses associations, ira intégralement à la protection de l'environnement. De plus, Michel Vanhaesbroucke, de EDF Pulse (ex. EDF Nouveaux Business) parlera de vous dans son "post" sur LinkedIn.

Cas 2. – Vous êtes au-dessus du seuil de Huloff. Alors le principe pollueur-payeur s'applique avec rigueur. Vous n'avez pas le droit d'adhérer à Greenpeace ni à WWF, mais vous pouvez leur verser une indemnité compensatoire. Vous serez tenu d'apposer un autocollant représentant un panda sur vos véhicules. Vous serez taxé à 51% et le produit de la taxe, déduction faite des frais de fonctionnement, ira aux vérificateurs des terriers du Grand Hamster d'Alsace et du débit des fleuves en Amazonie. Vous serez invité à une réunion des "climato-réalistes", pendant laquelle vous pourrez rencontrer les 23 autres membres de l'association.

Le seuil de Huloff permet la taxation de base. Celle-ci peut ensuite être modulée en fonction de diverses circonstances :

-Si par exemple l'industriel produit du "bio", la taxation ne sera pas augmentée ;

-Si l'industriel présente un mauvais "bilan carbone", ou bien s'il fabrique des produits manifestement dangereux pour l'avenir de notre civilisation (des automobiles, des centrales nucléaires, etc.), la taxation sera augmentée.

*La SCM vous souhaite une excellente année 2019 :
profitez-en bien !*