

La Lettre de la S.C.M.



Décembre 2013

Numéro 64

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 : **Recherche et innovation**

On lit partout que, pour améliorer l'état économique du pays, il faudrait mettre davantage d'argent dans la recherche et l'innovation. Le propos est devenu banal, mais il n'est pas juste pour autant. Deux erreurs sont commises.

Beaucoup d'entreprises investissent des sommes considérables pour faire de la recherche dans leur cœur de métier, par exemple produire des voitures consommant moins, polluant moins, ou bien des télévisions dont l'image est plus fine, etc. Mais le reste ne suit pas : la logistique est erratique, les approvisionnements sont défaillants, les plans de fabrication ne sont pas à jour, le suivi des pannes et interventions diverses est inconsistant, la connaissance de la clientèle est insignifiante. Quant aux relations avec les fournisseurs et sous-traitants, la notification des contrats et le paiement des factures, mieux vaut ne pas en parler... En bref, malgré leur maîtrise du cœur de métier, ces entreprises ne fonctionnent pas bien.

S'étant réfugiées depuis des dizaines d'années dans l'élaboration technique des produits, elles ont en outre perdu la notion de "besoin social" : qu'attend le public ? Elles n'en savent rien, et répondent de manière absurde "des innovations". En réalité, les besoins du public sont les mêmes depuis des millénaires et, sur beaucoup de points, ils sont moins bien satisfaits aujourd'hui que par le passé.

Prenons un exemple : la communication. Il s'agit de joindre une personne précise, pour lui apporter une information importante. On peut envisager la poste traditionnelle, le fax, diverses adresses email et un certain nombre de numéros de téléphone. Encore faut-il les connaître et, en général, ils ne sont pas faciles à obtenir. Mais, quelles que soient les méthodes utilisées, le résultat est en général que l'intéressé ne répond pas, soit qu'il n'ait pas reçu le message, soit que, abreuvé de nouvelles de toute sorte, il n'ait pas envie de répondre.

On voit ici clairement que l'abondance de moyens technologiques résulte en un excès d'informations non vérifiées, arrivant par tous les canaux, et le besoin social n'est plus satisfait.

Une règle devrait s'imposer : il faut disposer d'indicateurs appropriés. Ce sont des indicateurs de bon fonctionnement des process et services, de ce que peut vouloir la clientèle, etc. S'ils n'existent pas, il est inutile de vouloir faire des changements, dont les résultats ne seront pas détectés.

A l'inverse de celles qui font une recherche inutile et mal orientée, un certain nombre d'entreprises, même de taille importante,

semblent incapables de gérer l'acquisition des connaissances. La situation la plus standard est celle-ci : compte-tenu de leur activité industrielle, elles devraient avoir certaines compétences (par exemple la propagation d'une pollution, ou l'interprétation de données de fabrication, etc.). Elles ne les ont pas. Elles vont attendre, pour les acquérir, qu'un client leur pose explicitement la question. C'est absurde, car il faut plusieurs mois pour mener à bien les études correspondantes et le client, supposant que les compétences existent, veut une réponse immédiate.

Autre cas de figure, ces entreprises qui veulent à toute force financer leur recherche par une agence du type ANR, ce qui évidemment ne donnera rien, l'objet étant trop général. On constate, chez les responsables, une détermination absolue : même si nous en avons besoin, nous ne ferons jamais de recherche, sauf si un client nous y oblige et si l'ANR nous la paye. C'était la rubrique chère à Laurent Schwartz : on ne fait pas boire un âne qui n'a pas soif et plus l'âne est gros et plus il résiste.

Bernard Beauzamy

Courrier reçu de Jacques Hébert, Professeur, Université de Liège, à propos du bilan carbone : Si une plante est vivante et en croissance, elle accumule de la matière organique. L'absorption pendant la journée est supérieure à l'émission durant la nuit. Si la plante se décompose ou est brûlée, elle renvoie dans l'atmosphère le CO₂ accumulé dans ses tissus sous forme de produits dérivés. [...] En termes de bilan, l'échelle de temps me paraît tout aussi importante à définir que le périmètre spatial. Dès que j'utilise une source d'énergie fossile (gaz, charbon, pétrole,...), j'ajoute un flux net de CO₂ au stock de CO₂ fluctuant à l'échelle d'une vie humaine. La déforestation qui consiste à brûler une forêt ancienne pour en changer l'affectation du sol constitue une émission nette de CO₂ stocké dans les arbres depuis longtemps, même si les arbres constituant la forêt ont été régulièrement remplacés. [...] Si la teneur en CO₂ de l'atmosphère reste constante, c'est que les phénomènes naturels (absorption du CO₂ par les océans) compensent les émissions. Si la teneur augmente, c'est que les phénomènes naturels d'absorption du CO₂ sont trop lents ou sont saturés. [...]

Réponse de la SCM : Le bilan fait nous paraît trop fin pour être pertinent ; on ne sait pas, à l'échelle du globe, quelle est la part des plantes en croissance et la part en décomposition. Notre analyse est, de toute façon, que l'influence de l'homme sur la concentration en CO₂ et sur le climat est insignifiante. Il n'y a pas de raison, enfin, que la concentration en CO₂ reste constante : au cours des âges géologiques, la température de la planète a considérablement varié, sans que l'homme y soit pour rien.

INRA

Dans le *Courrier de l'INRA* no 63, cette question angoissante : le dromadaire profite-t-il du changement climatique ? Il y a 8 pages de discussions, de graphiques, d'analyses, avec 44 références bibliographiques, qui se concluent par ceci : on n'en sait rien, et il faut poursuivre les études. C'est assez fascinant. Nous aimerions que sur cette question, ou sur n'importe quelle autre, on nous apporte enfin une réponse claire : que sait-on au juste ? Question annexe : quel est l'intérêt de la question ?

Facteur 4, facteur 2

Pendant longtemps, on nous a frotté les oreilles avec un "facteur 4" : selon les politiques, il fallait diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre. Maintenant, ce n'est plus qu'un facteur 2, mais de toute façon tout le monde s'en moque : la consommation d'énergie continue à croître, ainsi bien sûr que les émissions de GES. Elle décroît en France, simplement parce que les industries sont parties, et avec elles les emplois. Il n'y a vraiment pas de quoi s'en réjouir.

CITEPA

Dans l'éditorial de "C'est dans l'air", publication du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique), on lit, à propos du récent rapport du GIEC : "Le tout nouveau 1er volet du 5ème rapport d'évaluation du GIEC constitue désormais le bilan le plus rigoureux et approfondi de l'état actuel des sciences du climat [...] Cette expertise collective d'une qualité incomparable est le fruit d'une mobilisation exceptionnelle de la communauté scientifique mondiale, ce qui apporte une légitimité solide à ce rapport [...]."

Le rapport du GIEC n'a évidemment ni pertinence ni légitimité ; il ne représente en rien un consensus de la communauté scientifique. En revanche, on ne trouve pas trace dans les publications du CITEPA des chiffres de la NOAA : il n'y a plus de réchauffement climatique. C'est dommage, pour un organisme qui se veut scientifique.

Prix du CO2

On entend des responsables industriels demander une revalorisation du prix du CO2. Ceci est tout à fait absurde, car l'influence même du CO2, et donc l'importance que l'on y accorde, relève d'une mystification scientifique. Demander une révision du prix du CO2, c'est comme demander une révision du prix des indulgences sous le pape Léon X.

Les Echos

Dans le numéro du 9 octobre, le journal "Les Echos" écrit que l'hébergeur de sites web OVH est "victime de son succès". On ne sait pas bien de quel succès parle le journaliste, dans la mesure où cette société ne dépose pas ses comptes. Parler pour ne rien dire et ne jamais rien vérifier, ce sont les deux mamelles de la rédaction des Echos.

Nombres aléatoires

Une société appelée IDQ prétend faire de la génération de nombres aléatoires en utilisant la physique quantique : un miroir semi-transparent réfléchit les photons, ou les laisse passer, avec probabilité 1/2. On veut bien le croire, mais comment être assuré que : 1) cette probabilité 1/2 sera constante dans le temps ? En mécanique quantique, chaque observation modifie la probabilité du phénomène, et ici nous avons une suite d'expériences. 2) que les tirages successifs seront indépendants ?

A force de recevoir des photons, le miroir peut prendre l'habitude de les laisser passer, ou l'habitude de les réfracter. Nous n'en savons rien, mais nous notons que ces deux questions ne sont même pas abordées dans [l'article en question](#), qui, comme beaucoup d'autres sur ce sujet, donne l'impression d'une présentation plus commerciale que scientifique.

Sur ces questions, nous avons rédigé un article intitulé "La génération de nombres aléatoires : est-elle utile ? est-elle possible ?" [Il est disponible ici](#) et doit paraître dans la revue MATAPLI ; nos remerciements à Christian Gout, professeur à l'INSA de Rouen et rédacteur en chef de cette revue, pour cette publication.

Agence de l'eau RMC

On nous sollicite pour répondre à un appel d'offres de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse qui illustre bien l'envergure des projets que gère cette Agence et la place qu'y tiennent les mathématiques. Il s'agit, en langage technique, d'une "restauration hydromorphologique des cours d'eau", ce qui signifie qu'il faut refaire des méandres lorsque le cours d'eau est trop rectiligne, l'objet de l'AO étant d'estimer les coûts de ces travaux herculéens. Cette estimation elle-même prendra dix mois. Il faut aussi créer des "frayères à brochets", dont le coût est estimé par la formule :

$$CR (\text{€/unité}) = 0,7854 \times L_n (1/\text{Superficie (en ha)}) + 1,86$$

On notera l'utilisation du logarithme, qui caractérise le haut niveau scientifique de cette Agence. Tout ceci est assez fantastique. Nous avons décliné l'offre, parce qu'elle est trop difficile pour nous et que nous n'avons pas le niveau pour y répondre. Et puis, nous ne voyons pas la nécessité de rendre un fleuve sinueux lorsqu'il est droit et nous pensons (très naïvement sans doute) qu'il y a de meilleures utilisations de l'argent public.

Polytechnique.org

Un dénommé Arnaud Borde, de la promotion 2006, responsable des relations extérieures de "polytechnique.org" et thésard en cosmologie, a porté plainte contre nous auprès de la CNIL, parce que nous avons osé porter à sa connaissance notre livre "Probabilistic Information Transfer". Il est amusant de noter que polytechnique.org se prétend responsable de la "promotion des nouvelles technologies au sein de la communauté polytechnicienne". Les probabilités n'en font évidemment pas partie.

Cet Arnaud Borde est vraiment un surdoué : encore élève à l'Ecole, il a participé à la rédaction d'un livre de corrigés pour les concours 2008 de Polytechnique, Mines-Ponts, etc., disponible sur Amazon d'occasion pour 10 Euros et que l'on peut même échanger contre un chèque cadeau ! Voilà un ouvrage que la communauté polytechnicienne doit connaître et qui ne peut en aucune manière être considéré comme du spam.

Logiciel Louvois

La presse se fait l'écho des difficultés que rencontre la mise en œuvre d'un logiciel appelé "Louvois" qui est censé gérer la paye des militaires. Il a coûté une fortune et multiplie les bugs, si bien que son utilisation est maintenant remise en cause.

La SCM n'a joué aucun rôle dans la conception de ce logiciel, mais, si nous avons été sollicités, nous aurions pu être les contrôleurs du produit final, avant son utilisation. Nous l'aurions testé et nous aurions certainement détecté nombre de bugs. Nous aurions aussi, in fine, pris la responsabilité du produit (responsabilité dont personne ne veut actuellement).

Les grandes SSII ont, en ce qui concerne les mathématiques, une perception méprisante. Elles sont absolument convaincues qu'elles ont en interne toutes les compétences nécessaires. Si, par extraordinaire, elles consentent à jeter un regard sur nous, c'est pour nous proposer des développements fumeux et ésotériques, du style "big data", etc. Mais le rôle du mathématicien est beaucoup plus prosaïque : il consiste à vérifier que, dans un système complexe, tous les cas possibles, toutes les situations possibles, ont bien été envisagés et que l'outil donne à chaque fois une réponse appropriée.

Crues

Fin octobre, nous avons fait une présentation de nos travaux relatifs aux crues extrêmes pour la Vienne, devant la Direction Départementale des Territoires de l'Indre et Loire, à Tours. Nous avons exposé les réserves que nous faisons quant à l'utilisation des lois de Gumbel et présenté les résultats obtenus par des méthodes probabilistes robustes. Les responsables de la DDT ont pris note de nos conclusions.

Nous avons déjà rencontré une situation semblable avec les séismes : le CEA nous avait demandé d'expertiser la carte de France des séismes, qui s'est révélée absolument fautive. Mais, à l'époque, nos travaux n'avaient pas été communiqués aux administrations concernées.

L'évaluation d'un risque débouche souvent sur une réglementation. Il serait souhaitable qu'elle soit mieux faite :

- Bien vérifier les données sur lesquelles elle repose (ce qui prend du temps et conduit à des surprises) ;
- N'employer que des méthodes validées scientifiquement, et faire très attention lors de leur mise en œuvre (dans le cas présent, notre travail a pris trois mois) ;
- Accepter la remise en cause des résultats si d'autres données deviennent disponibles.

Formations

En suite à nos travaux sur les phénomènes extrêmes (réalisés initialement pour le compte de la Caisse Centrale de Réassurance) et appliqués aux crues comme expliqué plus haut, nous avons été invités par Total SA à faire une formation (organisée par la holding du Groupe) de deux demi-journées ; l'une est consacrée à la théorie et la seconde à la présentation d'exemples d'application.

En octobre, nous avons fait une présentation de nos méthodes devant un groupe de travail de L'Oréal, sous le titre "Méthodes quantitatives pour l'évaluation des risques".

Statistiques de la SCM

Avant tout contrat, la SCM soumet en général une "proposition technique et financière" (PTF), décrivant le contenu du projet, sa durée et son coût. En près de 19 années d'activité, nous avons maintenant des statistiques assez précises : Oui 266 ; non 166 ; abandonnées 159.

Les "non" sont généralement du type suivant : un responsable aurait voulu faire appel à nous, mais n'a pu convaincre ses supérieurs ou ses collègues.

Les PTF sont automatiquement abandonnées au bout de six mois, si nous ne parvenons pas à avoir une réponse. Il y a généralement trois situations possibles :

- 1) restructurations dans l'entreprise, qui font qu'un projet antérieur n'est plus pertinent ;
- 2) le responsable attend d'avoir des données ou des informations, qu'il n'a pas et qu'il n'aura jamais ;

3) le responsable veut nous expliquer comment travailler, auquel cas c'est nous qui abandonnons le projet, parce que nous savons que cela mènera à un conflit.

Tout changement de situation provoque des conflits, y compris bien sûr lorsqu'il s'agit d'un nouveau procédé de fabrication, qui heurte les habitudes anciennes. Dans le cas de notre activité, rares sont les situations complètement vierges : quelqu'un qui voudrait se doter pour la première fois d'outils mathématiques. Dans l'immense majorité des cas, les préoccupations sont anciennes et les outils mathématiques existent déjà.

Nous sommes amenés à intervenir uniquement lorsque l'existant ne donne pas satisfaction, ce qui est fréquent. Mais alors une règle de bon sens est de ne pas nous mettre en situation de dépendance hiérarchique par rapport à ceux qui ont conçu l'existant ! Nous devons pouvoir mener un audit en toute indépendance et, après cet audit, proposer des modifications. Il est complètement évident que la nature même de notre activité nous place en situation conflictuelle avec les responsables des outils que nous sommes censés expertiser.

Prévision du prix du blé

Nous venons de finaliser la mise à jour de notre logiciel de prévision du prix du blé destiné à préconiser les achats en farine de blé pour un industriel de l'agroalimentaire. La validation a été effectuée rétroactivement sur la période 2008-2013. Le coût moyen d'achat avec livraison immédiate est de 190 €/t. Le coût moyen des achats réellement effectués par l'industriel est de 195,5 €/t. Avec les préconisations du logiciel, ce coût n'aurait été que de 166,4 €/t.

Avec des besoins de l'ordre de 20 000 tonnes de blé par an, l'économie totale sur les six années s'élève à environ 2,8 M€ par rapport à une livraison immédiate et à 3,5 M€ par rapport aux achats réellement effectués par l'industriel.

Vente de livres

Malgré l'hostilité constante de "polytechnique.org" et d'un certain nombre d'universitaires, nos livres se vendent bien ; l'année 2013 constitue un record, avec un chiffre d'affaire HT supérieur à 21 000 Euros. C'est le livre "Probabilistic Information Transfer", de Olga Zeydina et Bernard Beauzamy, qui se classe en premier (bien qu'il n'ait été publié qu'en mai), suivi des deux livres de probabilités à usage des ingénieurs "Méthodes probabilistes pour l'étude des phénomènes réels" et "Nouvelles méthodes probabilistes pour l'évaluation des risques". Grande nouveauté : nous offrons un CD de violon virtuose pour toute commande passée directement auprès de la SCM ([voir ici pour les détails de l'offre](#)).

Rapports publiés par la SCM

La SCM rend maintenant publics des travaux réalisés en 2010 :

[Faut-il investir dans l'énergie solaire ?](#)

[Faut-il investir dans l'énergie éolienne ?](#)

On pourra lire ces rapports avec amusement, parce que nous avons annoncé l'effondrement de la première filière et les difficultés de la seconde.

[Les retraites complémentaires des dirigeants](#) (retraites "chapeau") et les retraites tous salariés : la dette des sociétés du CAC 40. Ce sujet est toujours d'actualité, et la dette "cachée" est considérable.

Étudiants en mathématiques appliquées

James Ledoux, Directeur du Centre de Mathématiques de l'INSA de Rennes, nous informe que la Commission des Titres d'Ingénieur a habilité la nouvelle formation d'ingénieurs en mathématiques appliquées, appelée "AROM", et que la première promotion commencera en septembre prochain. La SCM a soutenu ce projet, dont Air Liquide nous avait parlé. Nous sommes très contents, mais avoir l'autorisation de quitter le port est une chose, et maintenir le cap en haute mer en est une autre.

Nous avons également noué des liens avec l'Université Polytechnique de Valencia (Espagne), où nous avons proposé des sujets de travail aux étudiants.

A ce jour, les enseignants, dans leur immense majorité, pensent que les seuls débouchés des étudiants en mathématiques résident dans le calcul scientifique.

Soudage, suite

Nous avons présenté, dans la Lettre précédente, la prestation réalisée pour un industriel qui exploite une machine de soudage très spéciale ; il s'agissait de hiérarchiser les paramètres qui influent sur le résultat. Le responsable nous a félicités pour la grande disponibilité de notre équipe, et aussi pour le résultat obtenu : il dispose maintenant d'un système d'information permettant d'enregistrer les résultats. Mais nous sommes moins satisfaits que lui : nous pouvons écarter des réglages dont nous savons qu'ils conduiront à de mauvais résultats, mais, pour les résultats satisfaisants, nous n'avons que des zones avec diverses probabilités.

Stratégie industrielle

Les Industriels s'inquiètent souvent : des variations de fiscalité, de règles environnementales, etc., peuvent mettre en péril des pans entiers de leur activité. Des exemples récents sont : les raffineries (équilibre essence/diesel), l'énergie (centrales conventionnelles mises en péril par les subventions à l'éolien) et surtout l'automobile. Deux remarques s'imposent :

1. Il faut savoir anticiper ces difficultés

En matière de survie, il n'y a qu'une règle. Comme disait Andrew Grove, fondateur d'Intel "seuls les paranoïaques survivent". Le PDG d'Air Liquide disait la même chose en novembre dernier : à un actionnaire qui demandait "qu'est-ce qui peut arriver à Air Liquide ?", il a répondu "tout". Les difficultés évoquées étaient largement prévisibles et dans nombre de cas (voir rapports ci-dessus) nous les avions prévues. Comment se fait-il que ces grands Industriels, avec leurs centres de recherche, leurs experts en prospective et en stratégie, n'en aient pas fait autant ? La réponse est simple : ils se précipitent aveuglement sur le politiquement correct (les énergies vertes, les économies d'énergie), sans s'apercevoir que ces choix les mènent à la ruine. On voit aussi des changements d'attitude sociale : l'automobile était considérée comme un progrès, mais aujourd'hui les constructeurs apparaissent presque comme des ennemis publics, et ils ne savent pas s'adapter à cette situation, entièrement nouvelle pour eux. La survie en milieu hostile est un art qu'ils ne maîtrisent pas (à la différence de la SCM).

2. Il faut se doter d'outils pour combattre

Les décisions prises par les pouvoirs publics se veulent de nature scientifique. Elles s'appuient sur des études, qu'il faut donc combattre et réfuter. Les Industriels ne savent pas faire cela, et se

contentent de regretter que leurs propres études soient discréditées. Pour bien voir comment agir, il faut remonter assez loin.

Il y a, depuis 40 ans environ, un déclin de l'esprit scientifique : on remplace les faits, les données, les observations, par des "consensus d'experts", ou bien simplement des consensus de citoyens, qui s'inquiètent de quelque chose. Ajoutez les deux éléments de doctrine que sont le principe de précaution et le principe des économies d'énergie, et vous aurez une bonne description du blocage.

D'où viennent les peurs ? Essentiellement de deux organismes internationaux : le GIEC, qui explique partout que la planète va bouillir, fondre, être submergée, etc., et l'Organisation Mondiale de la Santé, qui explique partout que l'humanité sera morte de diverses maladies avant que la planète n'ait succombé. Personne ne sait réellement quelles sont les compétences de ces organismes et quelle est leur réelle légitimité scientifique.

Ensuite vient l'Europe, qui est de création récente et qui cherche à exister sur ces questions. Elle va donc rajouter une couche de vertu à ce que disent le GIEC et l'OMS. Mais l'Europe a un certain nombre d'agences avec lesquelles on peut avoir un débat scientifique (nous-mêmes avons un contrat-cadre avec l'Agence Européenne de l'Environnement).

En troisième lieu vient le gouvernement français, qui rajoute une couche de vertu à ce que disent les autorités européennes. A ce stade, les décisions ne sont plus que du politiquement correct sans contenu, et les organismes scientifiques français le savent en général. Néanmoins, par pusillanimité, par goût du politiquement correct, ils laissent faire.

A plusieurs reprises, nous avons été sollicités par le gouvernement français pour lui fournir des arguments destinés à faire évoluer les positions de Bruxelles ; les responsables insistaient sur le fait que les industriels ne fournissaient pas suffisamment d'informations pour que l'on puisse les aider.

Ajoutons que, par le passé, nous avons eu plusieurs contrats avec l'Etat ou des collectivités locales (DGEMP, DGEC, MEDD, Agence d'Ecologie Urbaine de la Ville de Paris) où l'on nous demandait précisément un point de vue critique sur les études existantes. L'exemple récent de la DDT de Tours montre que les responsables, sur ces sujets, acceptent de remettre en cause les conclusions admises jusque-là. Notre recommandation aux Industriels sera donc très claire :

- Ne pas chercher à faire des études seuls ;
- Insister, au nom du principe du contradictoire, pour être associés à toutes les études qui les concernent et insister pour que ces études soient régies par les règles de base de la recherche scientifique (des faits, des observations, et non des consensus entre citoyens) ;
- Ne pas hésiter à contester, y compris devant les juridictions compétentes, toutes les décisions qui sont insuffisamment étayées sur le plan scientifique.

Un exemple évident concerne l'ensemble des études épidémiologiques : à ce jour, nous n'en avons pas rencontré une seule qui soit de bonne qualité. Pis, pour toutes celles que nous avons vues, on aurait pu savoir, avant même de les lancer, qu'elles ne pouvaient rien donner.

La SCM vous souhaite une excellente année 2014