

La Lettre de la S.C.M.



Septembre 2017

Numéro 79

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 : *Interdits religieux*

La circulation du sang n'a été découverte que récemment : William Harvey, 1616. Pourquoi si tard, alors que l'humanité existe depuis environ 5 millions d'années, et qu'elle n'a cessé de guerroyer, s'infligeant ainsi d'innombrables blessures ? La réponse est très simple : pour des raisons religieuses, il était interdit d'ouvrir le corps humain, celui-ci étant d'essence divine. Évidemment, tant qu'il a été obéi, cet interdit a été funeste à l'espèce humaine elle-même : depuis qu'on l'a aboli, on a appris à guérir d'innombrables blessures et maladies.

La version moderne de l'interdit relatif au corps humain est l'interdit relatif au forage de la planète. Pour les écolos, celle-ci est d'essence divine et il est interdit d'y effectuer le moindre forage : c'est le sens des décisions prises par Nicolas Hulot (que le diable le pourfende). Cette interdiction, comme pour la circulation sanguine, s'applique même aux forages à vocation exploratoire et scientifique. On n'a pas le droit d'aller voir, tout simplement.

Comme pour la circulation sanguine, les conséquences sont immédiatement catastrophiques. Le président de Variscan-Mines, M. Jack Testard, nous a présenté l'exemple du tungstène, métal utilisé dans l'industrie pour des applications spéciales. La France a des mines de tungstène, mais il est interdit de les exploiter, si bien que nous sommes obligés d'importer ce métal, ce qui nous coûte de l'argent et nous fait perdre des emplois.

M. Testard nous a montré une carte de France des filons de tungstène et nous a expliqué que, bien que les permis d'exploration eussent été légalement délivrés, les élus locaux s'y opposaient systématiquement, en particulier en Bretagne. Notre suggestion est d'abandonner toute carte de France des ressources du sous-sol et d'y substituer une carte de France de l'intelligence des élus locaux. Cela serait plus vite fait. On ferait un trou là où les élus sont intelligents, et on finirait bien par trouver quelque chose, des truffes, du tungstène ou d'autres minerais. Le sous-sol français est riche, l'intelligence des élus locaux est pauvre.

Il est frappant de voir que la population française, qui a été dans l'ensemble bien éduquée, avec de solides bases scientifiques, se laisse imposer par un Torquemada moderne des interdits que l'on croyait révolus depuis quatre siècles. Il suffit de dire, sans autre justification "c'est bon pour la planète", et tout le monde tombe à genoux en se voilant les yeux. L'esprit de curiosité a décidément bien disparu.

Bernard Beauzamy

Courrier reçu

De Fabien Salord, Suez : J'ai parcouru le numéro 78, et je trouve que la ligne éditoriale s'éloigne quelque peu d'une neutralité minimale à laquelle, il me semble, l'auteur devrait s'astreindre.

Réponse de la SCM : Nous ne sommes pas, comme vous, prestataires de services : vous apportez de l'eau, du gaz, etc., indépendamment de la situation du destinataire. Nous sommes mathématiciens, en principe en charge d'une compréhension des lois de la Nature. Lorsqu'une société les méconnaît, il nous revient de le dire (exemple typique : les économies d'énergie).

De Jacques Berthelmy, Directeur Technique, CEREMA, à propos de notre programme de travail "dysfonctionnement de capteurs" : Si les 4 sondes de mesure de la vitesse d'un avion proviennent toutes du même fournisseur, elles vont être atteintes au même moment par le gel et indiquer ensemble des mesures fausses. La sécurité due à la redondance (4 sondes) est perdue par la corrélation qui existe entre ces sondes. Nous rencontrons les mêmes problèmes dans la mécanique des structures de ponts concernant la sécurité apportée par le nombre de suspentes ou de poutres ou de tiges d'ancrage ...

De Frédéric Ollivier : J'ai lu avec intérêt votre livre blanc sur le réchauffement climatique. Vous assurez que le Groenland était vert lors de sa découverte, d'où son nom. C'est une thèse souvent mise en avant par les climato-sceptiques. Il semblerait que ce soit un mythe : il semblerait qu'Erik le Rouge ait appelé la terre qu'il avait découverte Green land, pour attirer plus de monde. Cela en ferait le premier publiciste de l'histoire. Mais... pourquoi pas ? A-t-on des preuves que le Groenland était vert ?

Réponse de la SCM : Nous n'avons aucune preuve que le Groenland était vert en l'an 1000 et aucun moyen d'en avoir. En fait, nous nous moquons complètement de la couleur du Groenland. Nous avons rédigé notre livre blanc, l'avons rendu public, et notre préoccupation s'arrête là.

De Frédéric Storck, Directeur de l'Energie, Compagnie Nationale du Rhône, en réponse à un projet (gestion des barrages) soumis en novembre 2016 : CNR est une entreprise majoritairement publique, concessionnaire de l'Etat qui siège à son conseil de surveillance, et qui se développe par ailleurs dans les énergies renouvelables avec une ambition très forte. Ce sont les raisons pour lesquelles vos prises de position concernant les énergies renouvelables (énergies renouvelables = chômage, septembre 2016) et vos propos sur le Ministre M. Hulot (Lettre n°78 de juin), nous conduisent à ne pas donner suite à la collaboration que nous avons initiée.

Réponse de la SCM : Le projet que nous vous avons soumis (à votre demande) concernait la gestion de l'eau dans les barrages, et n'avait rien à voir avec les ENR. Refuser ce projet du fait de nos conclusions sur les ENR, ou de nos opinions sur M. Hulot, constitue donc une discrimination tout à fait inacceptable aux yeux de la loi et nous allons consulter nos avocats pour savoir si des poursuites peuvent être engagées. Mais de toute façon c'est votre problème et non le nôtre. En agissant ainsi, vous vous privez de compétences qui auraient été précieuses et vous favorisez le politiquement correct dans vos relations contractuelles.

Palais de la Découverte

Le Palais a consacré une petite exposition (une seule salle) aux probabilités. Elle met bien en évidence, au moyen d'une boule de "flipper", le fait que l'on ne peut jamais prévoir exactement le trajet de la boule, même si l'on croit répéter l'impulsion à l'identique. Mais pour le reste, l'exposition est très académique (des boules, des urnes, etc.) et passe sous silence le fait que (comme le fait la SCM) on peut utiliser les probabilités pour décrire des incertitudes qui ne doivent rien au hasard.

Nous avons développé un petit simulateur de gains lors d'une partie de pile ou face ; il est disponible au téléchargement gratuit http://www.scmsa.eu/archives/SCM_Gains_PF.xlsm et le manuel est disponible ici:

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

Ce simulateur permet de se rendre compte que les gains peuvent évoluer de manière très différente d'une fois sur l'autre.

ABG

On lit : "L'Association Bernard Gregory, en partenariat avec PhD Talent, la CASDEN et l'ANDès, vous donne rendez-vous le 20 octobre 2017 sur le PhD Talent Career Fair pour la 4e édition de son concours de pitch professionnel [...]. Les candidats disposent de 120 secondes pour convaincre un jury de professionnels de grandes entreprises et le public, en exposant leur expérience de recherche ainsi que leur projet professionnel de façon claire, concise et convaincante."

On entre ici dans l'ère du grotesque : quelqu'un qui a passé trois ans au minimum sur un programme de recherche se voit attribuer deux minutes pour le présenter. C'est impoli et absurde. On n'imagine pas François 1^{er}, en 1520, disant à Leonard de Vinci : "vous avez deux minutes". François 1^{er} a été plus courtois, et c'est pourquoi Leonard de Vinci est resté. En deux minutes, on peut seulement jeter le chiffon à craie à la figure de l'examineur, comme Evariste Galois au concours de Polytechnique.

Panacée

La Place de la Madeleine, à Paris, ne se porte pas bien, commercialement parlant : de nombreux magasins (dont Hédiard) ont fermé, et ceux qui devaient venir les remplacer se font tirer l'oreille. Pour répondre aux attentes des riverains, Anne Hidalgo a décidé la création d'une piste cyclable. Une autre est en cours de construction sur l'avenue de la Grande Armée, où les travaux génèrent d'immenses embouteillages, au grand désespoir des pauvres banlieusards qui souhaitent rentrer chez eux le soir.

Anne Hidalgo est une âme simple, qui ne connaît qu'un seul remède aux divers maux qui affectent Paris : saleté, invasion par les rats, perte de population, désaffection des entreprises, recul du tourisme, mauvais état de la voirie, etc. Ce remède unique, c'est la piste cyclable. Pour elle, l'Archiduc François-Ferdinand n'aurait jamais été assassiné en 1914 si Sarajevo avait disposé d'une piste cyclable ; on mettrait fin au conflit israëlo-palestinien en créant une piste cyclable autour de Jérusalem.

Culture mathématique

Nous avons souhaité rencontrer le Président du "Comité de Culture Mathématique", à l'Institut Henri Poincaré, M. Roger Mansuy. Sa réponse : il n'a pas le temps. Il est certain que la brève expérience (22 ans) acquise par la SCM lors de sa confrontation quotidienne avec les mathématiques du réel peut déranger les certitudes acquises par un enseignant : il a raison de s'en préserver. De la même façon, l'Agence Maths-Entreprises (Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société) n'a jamais voulu nous rencontrer : c'est leur problème et non le nôtre.

Jawbone

Une société appelée "Jawbone", spécialisée en objets connectés, était valorisée à 3,4 milliards de dollars en 2014 ; elle est aujourd'hui en liquidation. Ni l'un ni l'autre ne peuvent arriver à la SCM ! Nous avons publié nos comptes annuels, disponibles sur societe.com. Selon "Verif", la SCM est 42^{ème} sur 115, classement par CA décroissant, pour Paris, code activité 7219Z (recherche scientifique).

Pouah !

Pierre Dac avait fondé un parti politique, appelé MOU (Mouvement Ondulatoire Unifié), dont le slogan était "contre tout ce qui est pour, pour tout ce qui est contre"; il réclamait en particulier la suppression du wagon de queue dans le métro et le prolongement du boulevard Saint Michel jusqu'à la mer. Nous proposons le POUAH (Parti Ondulatoire Unifié Anti Hulot), dont le slogan sera "Pour tout ce qui est contre Hulot et contre tout ce qui est pour Hulot", ce qui a le mérite de la simplicité et même de l'élégance. Il accueillera aussi bien les personnes physiques que les personnes morales, sur cooptation, et cherchera à préparer l'après-Hulot, dont rien ne dit qu'il soit imminent (voir ci-dessous).

Courrier reçu de Satan : j'en suis.

Résistance

Nous avons été invités, par le MEDEF d'Alsace, à participer à une table ronde "faut-il résister ou se soumettre ?", animée par un journaliste. Absurdité sur la forme : cela revient à demander à un pyromane d'organiser un débat sur les feux de forêt. Sur le fond, la question n'a pas de sens pour un mathématicien, et nous avons décliné l'invitation. Nous sommes là pour décrire les lois de la Nature, que cela plaise ou non aux gouvernants et à l'opinion.

Certes, sur bien des questions (transition énergétique, etc.), on a l'impression que "la messe est dite" ; il est inutile de chercher à se battre contre Anne Hidalgo ou Nicolas Hulot (que le diable les entortille) : personne ne nous écouterait. Nous sommes dans la situation que décrit Max Planck (rapporté par Werner Heisenberg, 1933), texte disponible ici :

http://www.scmsa.eu/archives/Heisenberg-Planck_1933.pdf

Le mieux que l'on puisse faire est de créer des "îlots de stabilité", c'est-à-dire des organismes où prévaudra la culture scientifique, et d'attendre que Nuremberg succède à Grenelle. Il n'est pas certain que ceci soit imminent ; de nombreux organismes, jadis reconnus pour leur compétence scientifique, sont devenus "verts" et ont basculé dans le politiquement correct. Il y a moins de résistance intellectuelle en France aujourd'hui qu'il n'y en avait sous Staline ou Hitler. Comme disait Bertolt Brecht, "le ventre est encore fécond, d'où naquit la bête immonde".

René Thom

De René Thom, dans son petit livre "Prédire n'est pas expliquer" (1999), cette remarque intéressante (p.56) : "Je crois que les gens qui s'engagent sont ceux qui, d'une certaine manière, manquent de personnalité. N'ayant pas de personnalité propre, de ressources internes qui leur soient personnelles, ils les trouvent justement dans cette aliénation que procure l'engagement : se justifier par l'utilité sociale, l'utilité du groupe".

RATP

Nous avons un contrat en cours avec la RATP, concernant la recherche d'un trajet optimal : question classique en recherche opérationnelle. Mais la RATP demande : "pouvez-vous en fournir plusieurs, au cas où le premier ne conviendrait pas ?". La question, en apparence, est raisonnable. Elle est mathématiquement insoluble : prenons le premier trajet trouvé, et perturbons-le de quelque manière : faire ralentir le train ici ou là, ou même l'arrêter quelques secondes. Mathématiquement, ce seront autant de solutions de second rang, mais inacceptables pour l'exploitant. Ce qu'il faut, c'est introduire une contrainte supplémentaire, du type : tel point de passage est interdit, et rechercher le trajet optimal sous ces nouvelles contraintes.

Il faut se souvenir que les méthodes académiques, en recherche opérationnelle, sont par essence "fragiles" : elles dépendent de manière critique de la manière dont le problème a été posé, de la structure précise des contraintes, etc. ; c'est pourquoi les résultats obtenus par de telles méthodes donnent rarement satisfaction, parce que, dans la vie réelle, ni les contraintes ni les données ne sont convenablement connues. La SCM, en revanche, a développé des méthodes robustes, tenant compte des diverses incertitudes.

Notre expérience sur ces questions est simple : si l'on attend pour travailler que le donneur d'ordre ait spécifié complètement toutes les données, toutes les contraintes et tous les objectifs, on attendra indéfiniment, parce que lui-même ne le peut pas. Il faut lui fournir des outils préliminaires grossiers, fonctionnant avec ce qui est disponible, qui permettent d'orienter la décision et le recueil d'information ultérieure.

Logistique

Le prochain jeu-concours (en partenariat avec la Fédération Française des Jeux Mathématiques) portera précisément sur des problèmes de logistique grossière : comment définir les stocks dans des entrepôts et les livraisons de magasins, à partir d'informations portant sur les ventes antérieures. L'énoncé sera diffusé à partir du 1^{er} novembre 2017, les résultats étant attendus au plus tard le 30 avril 2018.

Russie

Nos projets avec l'Ambassade de Russie en France, pour l'année 2017-2018, sont :

- L'organisation d'une conférence à Moscou, prolongeant celle qui s'est tenue à Paris en mars dernier sur la recherche et compétitivité des entreprises (accord de principe des Russes) ;
- La présentation de nos activités de recherche, en Crimée, lors d'une conférence que nous ferions à l'Université (accord de principe des Russes) ;
- Enfin, nous sommes toujours intéressés par la collaboration avec un groupe d'étudiants, niveau Master 2, d'une Université russe, comme nous avons travaillé avec l'Université de Donetsk.

Monceau Assurances

Nous avons commencé un nouveau travail, à la demande de Monceau Assurances : il s'agit de modéliser le risque "tempête", du point de vue de l'assurance (phénomène physique et conséquences économiques). C'est un travail particulièrement intéressant, qui nécessite une bonne réflexion quant au "degré de granularité" de l'approche retenue : si l'on veut être trop fin, on se noie dans les détails. Jusqu'à présent, le problème était traité en ayant recours à des logiciels spécialisés, importés des USA, très coûteux et peu satisfaisants quant aux résultats.

Ce type de question recouvre deux problèmes distincts : il faut tout d'abord voir la fréquence des tempêtes et leur localisation. On peut dire que c'est un problème de physique. Il faut ensuite estimer les dégâts causés, et c'est de nature économique. La partie physique est assez stable dans le temps ; en revanche, le coût croît constamment, pour diverses raisons (installations plus nombreuses, plus sophistiquées, plus exposées, etc.).

Marches aléatoires

Nous avons poursuivi nos travaux sur les processus probabilistes en introduisant de nouvelles approches, et les résultats sont disponibles ici :

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

Le point intéressant est qu'il s'agit d'un phénomène aléatoire, mais dont les résultats ne sont pas arbitraires. Les physiciens (notamment en physique des particules) ont souvent une vision binaire : "déterministe = on sait tout" ; "probabiliste = on ne sait rien". Cette vision n'est pas correcte ; pour la marche aléatoire en question, on a des informations très précises sur les gains au bout de n parties. De manière générale, les spécialistes de mécanique quantique devraient s'initier aux marches aléatoires, dont le formalisme est a priori plus simple.

Les résultats que nous obtenons permettent de remplacer l'approche probabiliste utilisée jusque là (qui ne donnait pas de bons résultats quantitatifs) par une approche en termes d'énergie propagée, qui se prête beaucoup mieux à une estimation quantitative. Les méthodes utilisées sont : diverses estimations relatives aux polynômes de Chebycheff, beaucoup de décompositions sur des bases hilbertiennes, un doigt de géométrie des Espaces de Banach, et une quantité formidable de trigonométrie, dans son aspect le plus ringard, ce qui ravira tous ceux (de moins en moins nombreux) qui ont étudié ces formules.

Esreda

Nous présentons un exposé dans le cadre du colloque organisé par la European Safety, Reliability & Data Association, en novembre, en Italie. Le titre est "Mathematical methods in the challenge of foresight". Sous-titre : "Il est plus facile à un chameau de passer par le chas d'une aiguille qu'à un expert en sûreté nucléaire d'accéder au royaume des probabilités". L'article est disponible ici :

http://www.scmsa.eu/archives/ESReDA-53rd_Beuzamy.pdf

Le thème général est simple : il ne sert à rien de se mettre d'accord entre experts sur ce que sera le futur ; ce sont les lois de la Nature qui en décident. Pour mieux les connaître, une exploitation des données du passé (le "retour d'expérience") est indispensable et elle est rarement faite correctement. En sûreté nucléaire, les experts utilisent encore des lois probabilistes factices, sur lesquels ils se sont mis d'accord dans les années 70, mais qui sont contredites par l'expérience.

NEA

Nous venons de terminer un travail pour la Nuclear Energy Agency de l'OCDE, avec laquelle nous collaborons depuis plusieurs années sur la question de l'amélioration des mesures nucléaires et la détection de données aberrantes. Cette année, il s'agissait de comparer des mesures expérimentales avec des données théoriques. Du fait de la résolution des capteurs, chaque mesure résulte d'un moyennage de valeurs réelles. La courbe expérimentale est une moyenne glissante d'une courbe théorique ; elle est donc aplatie et nous avons déterminé les coefficients de cette moyenne, en exploitant la méthode d'Archimède (génération d'un signal connu et comparaison au signal inconnu). D'une manière générale, notre approche s'applique aux situations où l'on dispose d'un signal issu d'un traitement (phénomène physique, résolution, etc.), et du signal brut, et où l'on cherche l'opération mathématique permettant de décrire ce traitement. A l'issue de ce travail, nous avons détecté des incohérences entre données théoriques et données mesurées : points isolés, décalage, incertitudes anormalement élevées, mesures anormalement bruitées, etc., et avons signalé à la NEA les changements éventuellement nécessaires dans la résolution des capteurs, les informations manquantes dans les modèles, etc.

Projet Iceberg

L'apparition de forts cyclones a, une nouvelle fois, été l'occasion pour les journalistes et pour les politiques de réaffirmer que ces phénomènes extrêmes étaient dus au réchauffement climatique, évidemment d'origine anthropique. Chaque désastre naturel est invoqué par la caste religieuse dirigeante (les écolos), et interprété comme le dernier signal du courroux des dieux (cette fois "l'humanité est au pied du mur" a indiqué Nicolas Hulot au Parisien, 12 septembre 2017, sans susciter la moindre contestation chez les journalistes).

Rappelons simplement ceci : ces cyclones n'ont rien d'exceptionnel, et de beaucoup plus forts se sont déjà rencontrés. Pour le moment, l'espèce humaine peut croître et se multiplier tranquillement à la surface de la Terre ; la Nature dispose de tous les moyens utiles pour se débarrasser des espèces lorsqu'elle a décidé de le faire.

Courrier reçu de Satan : je n'y manquerai pas.

Plutôt que de geindre et se battre la coulepe, on peut anticiper, en cherchant à empêcher la naissance des ouragans. L'idée vient de Von Neumann, qui considérait que le climat est chaotique (très sensible aux conditions initiales : c'est ce que l'on appelle l'effet papillon). On pourrait remorquer un ou plusieurs icebergs, en provenance des régions polaires, et les laisser fondre là où les ouragans se créent : ce sont des zones bien délimitées. Il en résulterait un abaissement local de la température, qui peut être suffisant pour que le cyclone ne se crée pas.

Le point vraiment important du projet est que le remorquage d'iceberg a déjà été envisagé (pour procurer de l'eau potable) et que les paramètres ont été calculés par Dassault Systèmes. Voir http://www.scmsa.eu/archives/BB_cyclones_icebergs_2017_09.pdf pour une description du projet. Le résultat de la fonte (abaissement de température sur quelle zone et dans quelle mesure ?) peut aussi être déterminé par calcul, si bien que le coût de la phase préliminaire d'un tel projet est infime. Quant à la mise en pratique, s'il faut (comme le calcule Dassault Systèmes) un remorqueur pendant trois mois, cela reviendra à quelques cen-

taines de milliers d'euros : on est loin des sommes (dizaines de milliards), représentant les dégâts que les cyclones les plus importants infligent aux territoires qu'ils traversent.

Flux de voyageurs

La SNCF possède un modèle d'estimation des flux de voyageurs dans les gares du réseau d'Ile de France, et nous avons eu à en faire une analyse critique. Une constatation, que la SNCF avait déjà faite, est que ce modèle est grossier et alimenté avec des données dont la pertinence est discutable. Il peut donner des ordres de grandeur satisfaisants globalement, mais ne peut guère être utilisé pour la décision dans une gare prise en particulier. La question qui se pose, localement, est celle du dimensionnement des infrastructures (taille des quais, des tunnels, des escaliers mécaniques, etc.), qui dépend évidemment du nombre de voyageurs.

Nous avons pu réaliser, pour SNCF/Mobilités, un "squelette", qui permettra l'estimation des flux pour une gare donnée, prenant en compte l'ensemble des déplacements. Dans un premier temps, nous délimitons la zone, avec tous ses accès. Nous listons tous les moyens de transport (transports en commun, automobile, vélo, marche à pied, etc.). L'outil, à ce stade, est un cadre qu'il va falloir alimenter en données à partir d'un historique, pour les horaires de transports normaux.

Les infrastructures fixes ont ceci de particulier (à la différence des moyens de transport) que, une fois construites, elles ne sont guère modifiables. On peut mettre des bus plus ou moins gros, des trains plus ou moins nombreux, mais une fois que l'escalier mécanique est construit, il limite le flux de voyageurs. Il faut donc s'assurer que, dans les conditions normales, il ne créera pas de "bouchon". Ce n'est pas simple, même si on décide de ne pas prendre en compte les circonstances exceptionnelles (match de foot à proximité, etc.).

Colloque du 16 novembre

Le 16 novembre, nous organisons en nos locaux un colloque sur le thème "La gestion des grands projets". Beaucoup d'organismes, d'entreprises, ont des "grands projets" : construction de nouveaux équipements, réfection ou remplacement d'équipements anciens, qui connaissent des sorts très variables : dans certains cas les coûts et délais sont très bien tenus, dans d'autres on constate des dérives, quelquefois très importantes. Le colloque a pour objet de présenter des expériences significatives.

Conférenciers ayant donné leur accord :

Michel Bénézit, Conseiller spécial du PDG, Total ; Jacques Blein, directeur des grands projets, Engie ; Dominique Maillard, ancien Président du Directoire RTE ; Dominique Maire, Vinci/COSEA ; Pierre Messulam, Directeur Général adjoint Transilien, SNCF ; Régis Thépot, Directeur Général de l'Etablissement Public Territorial de Bassin Seine Grands Lacs.

Il y aura trois exposés d'une heure le matin (9 h - midi) et trois l'après-midi (14 h - 17 h), avec un déjeuner offert par la SCM. L'ordre des interventions n'est pas encore fixé, mais une affiche provisoire est disponible ici :

http://www.scmsa.eu/archives/SCM_CLQ_2017_11.pdf

et on peut déjà s'inscrire (comme d'habitude : inscriptions gratuites mais obligatoires) en écrivant à assistante@scmsa.eu.