

# La Lettre de la S.C.M.



Septembre 2010

Numéro 51

*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 : *Infrastructures*

Les programmes gouvernementaux visent souvent à développer les infrastructures du pays : équipements de télécoms, réseaux routiers et ferroviaires, approvisionnements en énergie, installations pour la santé, etc. A priori, cela part d'un bon sentiment, et, pour se développer, un pays a effectivement besoin d'infrastructures.

Mais ces infrastructures, la France les a déjà et, dans la plupart des cas, elles sont parmi les meilleures au monde. Nos routes sont assurément meilleures que celles d'Allemagne et des USA, de même notre électricité, notre éducation, notre système de santé, etc.

Dans "Vous voulez rire M. Feynman", Richard Feynman évoque une tribu de sauvages, qui se dote d'une infrastructure, à savoir une piste d'atterrissage, dans l'espoir de voir les avions revenir. Ils venaient auparavant, pendant la guerre, et ne viennent plus, malgré la nouvelle piste. Quelque chose ne va pas : l'infrastructure ne suffit pas.

Il en va de même chez nous : les infrastructures ne suffisent pas. Elles doivent être au service d'une idée. Si les avions ont envie de venir, on construira la piste. Si les avions n'ont pas envie de venir, ils ne viendront pas, même avec une belle piste.

L'idée de base est, bien sûr, une volonté de développement économique, qui fait défaut aujourd'hui. La recherche scientifique, l'innovation, devraient y contribuer ; essayons de voir comment il faudrait procéder.

Tout d'abord, il est évident que toutes les découvertes ont été faites par des chercheurs isolés, presque toujours combattus par leurs contemporains. Par conséquent, en exigeant, comme on le fait aujourd'hui, que la recherche soit menée par des consortiums et non par des individus, on élimine les chercheurs isolés et on se condamne à des solutions politiquement correctes, "plus grand commun dénominateur" entre les membres du consortium. Ce mode de fonctionnement, imposé de nos jours, ne peut déboucher sur rien.

Ensuite, dans l'esprit du public et des décideurs, "recherche" signifie aujourd'hui "universitaire". Il suffit de voir la composition de tous les comités qui décident des orientations de la recherche, à tous les niveaux. Or les universitaires peuvent parfois être respectables, mais dans leur immense majorité ils n'ont jamais vu un contrat de leur vie et ne savent pas ce que c'est qu'une entreprise. La formation même qu'ils donnent à leurs étudiants est

consternante d'académisme. Déclarer par avance qu'un chercheur doit être un fonctionnaire de l'Etat (CNRS ou Université) est une absurdité, qui élimine à peu près tous les auteurs de grandes découvertes, dans le passé. Comme disait Bertolt Brecht, "la terre est à celui qui la cultive", pas à celui qui a les titres académiques.

En troisième lieu, il faut revoir le principe du "jugement par les pairs", qui régent aujourd'hui la vie des chercheurs : il est fondamentalement malsain. Un chercheur est jugé par ses collègues, en fonction de l'attention que ceux-ci portent à ses travaux. Dans la situation actuelle d'argent rare, d'orientations factices, de microscopiques chapelles ténébreuses, le résultat est consternant.

Nos infrastructures, si satisfaisantes soient-elles, ne suffisent pas : il leur manque l'étincelle qui leur donnerait vie. Ce peut être une étincelle d'expansion : l'esprit de conquête des entreprises, ce peut être une étincelle de découverte : l'esprit de conquête des chercheurs. Mais, malheureusement, nous n'avons ni l'une ni l'autre.

Pour que l'étincelle jaillisse à nouveau, la première chose à faire serait d'abandonner ce principe d'économie qui semble régir toute chose aujourd'hui. Prenons un exemple simple : on me demande d'évaluer un programme de recherche d'informatique "distribuée" : en répartissant un même calcul sur un grand nombre de petits ordinateurs, on ferait des économies. Sans doute, mais cela pose des problèmes d'organisation, d'accessibilité, de communication, de confidentialité. On peut, dans le même ordre d'idées, remplacer une automobile par quatre chevaux (pas vapeur, des chevaux avec des pattes) ; on fera assurément des économies d'essence, mais on introduit d'autres difficultés.

Une conquête, qu'elle soit commerciale, territoriale, intellectuelle, requiert toujours un investissement initial, que les médiocres qualifieront de gaspillage. Comme les médiocres sont les plus nombreux, les plus actifs et les plus bruyants, l'entrepreneur, c'est-à-dire le scientifique, doit pouvoir s'affranchir de leurs fourches caudines. Pasteur avait demandé 50 centimes au Ministère de l'Instruction Publique pour faire ses expériences, et celui-ci les a évidemment refusés.

Bernard Beauzamy

## Courrier reçu :

De Bertrand Paillat, Délégué Général, Conseil du Commerce de France : "Sur l'augmentation du niveau des eaux j'ai demandé déjà à des spécialistes si les modèles prennent en compte les milliards de tonnes qui chaque année se déversent dans la mer du fait de l'érosion et qui de fait font augmenter le niveau de la mer. Depuis le temps que cela se passe, il doit bien y avoir un impact sur la montée des eaux. Aucun n'a su me répondre, ni pour me dire que le raisonnement est faux ou juste ni pour me dire que les modèles en tiennent compte."

De Jean Claude Barescut, IRSN, à propos de notre brochure pour l'International Stainless Steel Forum : "Pourquoi cette obsession pour le CO2 ? Ce qu'il faut surtout saluer c'est l'effort exemplaire de recyclage. Ce n'est pas encore trop critique pour le fer qui est très répandu mais les pays qui sont détenteurs de ressources rares (p. ex. les terres rares en Chine) vont pousser leur avantage à fond (i.e. les garder et n'exporter, au prix fort, que des produits finis ayant une plus forte valeur ajoutée que de simples matières premières). Si l'on ne développe pas fortement le recyclage, on pourrait bien avoir des problèmes à l'avenir, non à cause de la pollution (qui est la motivation habituelle des écologistes) mais à cause de la pénurie. Heureusement, la physique nous enseigne qu'avec suffisamment d'énergie (et de bonnes méthodes chimiques séparatives, ce qui à mon avis ne peut que s'améliorer), tous les composants d'un mélange peuvent être séparés et donc recyclés, raison pour laquelle je suis très pro-nucléaire, car c'est une source d'énergie abondante (pas complètement inépuisable, mais nous laissant de nombreuses générations avant de devoir trouver de nouvelles stratégies), relativement bon marché et ne nous mettant pas en état d'infériorité devant des pays mieux pourvus en ressources fossiles. Il est vrai qu'un accident est toujours possible (mais très rare si l'on maintient le niveau d'effort pour la sûreté), mais c'est finalement moins dramatique que les guerres, inévitables si l'humanité devait se disputer les dernières gouttes de pétrole !"

## Retraits en liquide

Selon des sources généralement bien informées, la SCM aurait procédé à des retraits en liquide, pour des sommes de l'ordre de 50 Euros, à plusieurs reprises entre juin et juillet 2010 et aurait acheté des cornets de glaces avec les sommes ainsi obtenues.

Circonstance aggravante : tant les retraits que les achats se situent à proximité immédiate du siège de l'UMP. Selon certains journalistes, les cornets auraient pu être offerts à des contractuelles, dénommées "pervenches", pour les dissuader de mettre des contraventions aux scooters. Le Parquet songe à ouvrir une enquête. Des perquisitions pourraient être menées, pour retrouver les emballages des cornets, tout autour de la rue de la Boétie et de la rue du Faubourg Saint Honoré. La SCM songe à s'assurer les services d'un avocat, spécialisé en utilisation frauduleuse des cornets de glace pour des donations abusives.

## Jeu-Concours "Conception d'un réseau de distribution d'électricité"

Notre jeu-concours 2010, en partenariat avec la Fédération Française des Jeux Mathématiques, concernait cette année la conception d'un réseau d'électricité, et il se déroulait avec l'appui de RTE. Il s'agissait de concevoir, étant donné un territoire où les villes et les centrales sont indiquées, le réseau de distribution le moins coûteux possible, en tenant compte des nécessaires "redundances" (les usagers doivent être alimentés, même en cas de panne d'un composant).

La participation a été plus élevée que l'an passé. Dans la catégorie "groupes", 4 participants : Mastère Spécialisé en Optimisation des Systèmes Energétiques, Ecole des Mines de Paris ; Faculdade de Ciencias, Universidade do Porto, Portugal ; trois étudiants en deuxième année à Grenoble INP-Ensimag et le Department of Technology Management, University of Macedonia Loggou-Tourpali, Naousa, Grèce. Le premier prix a été gagné par Florian Ramis, Hugo Straziota, Sofia Zaourar, de l'INP-Ensimag, qui ont fait un travail remarquable (il peut être consulté sur le site web de la FFJM).

Côté individuels, il y a eu 23 participants, issus des nations suivantes : Allemagne, Belgique, France, République Tchèque, Ukraine, USA. Le premier prix a été gagné par Raphaël Robbe (travail tout à fait remarquable, consultable sur le site de la FFJM) et nous avons décerné trois seconds prix ex-aequo : Thomas Cabaret et Cyril Comparon, Alain Marchand, Julien Moncel. Les vainqueurs sont français. Qu'on ne nous accuse pas de favoritisme : l'an passé, tous les vainqueurs étaient belges !

Sur un plan mathématique, la contrainte de redondance impose des raisonnements nouveaux : elle n'est pas prise en compte par les méthodes usuelles d'optimisation. Chose amusante, ceux qui ont voulu se limiter à l'utilisation d'un logiciel ont échoué ; comme le dit le groupe gagnant : "le nombre exponentiel de contraintes empêche toute résolution par un quelconque solveur". Raphaël Robbe précise en introduction : "La méthode utilisée a été basée en premier lieu sur le bon sens."

Les commentaires de la SCM sont disponibles sur le site web de la FFJM et les interviews des vainqueurs, réalisés par Caroline Brochard de RTE, sont disponibles sur le blog de RTE "au-delà des lignes".

Bien entendu, un certain nombre d'universitaires nous ont écrit pour râler, soi-disant parce que la physique du problème était insuffisamment respectée, en réalité parce que leurs publications n'étaient pas mentionnées. Mais un jeu ne serait pas complet, s'il ne se trouvait des universitaires pour râler. Ici, il est tout à fait complet.

## Gustave Le Bon

En 1910, dans son ouvrage "Psychologie de l'Education", Gustave Le Bon se moque du pédantisme des enseignants de lettres :

"L'auteur déclare avoir volontairement supprimé les termes et les discussions qui auraient pu effrayer l'inexpérience des enfants : c'est pourquoi il leur parle longuement de la césure penthémimère qu'on remplace quelquefois par une césure hepthémimère, ordinairement accompagnée d'une césure trihémimère. Il les initie aux synalèphes, aux apocopes et aux aphèreses, et il les avertit qu'il a adopté la scansion par anacrusse et supprimé le choriambique dans les vers logaédiques. Il leur révèle aussi les mystères du quaternaire hypermètre ou dimètre hypercatalectique ou encore ennéasyllabe alcaïque. Que dire du vers hexamètre dactylique, catalectique in dissylabum, du procéleusmatique tétramètre catalectique, du dochmiade dimètre, et de la strophe trochaïque hyponactéenne, du dystique trochaïque hyponactéen ?". En mathématiques, les enseignants font tout aussi bien, dans le domaine du pédantisme incompréhensible, mais les gens y sont tellement habitués qu'ils n'y font plus attention.

Dans son livre "Les opinions et les croyances", 1911, G. Le Bon explique que les politiciens ne sont jamais sensibles à la logique rationnelle (celle de la SCM), mais seulement à la logique mystique (le péché) et la logique affective (les habitudes, les croyances, les coutumes, etc.).

Par conséquent, à propos du réchauffement climatique, il est inutile de leur parler de capteurs, d'incertitudes, de courbes : tout ceci glisse sur eux comme l'eau sur les plumes d'un canard. Disons-leur plutôt : "toutes les mesures que vous prenez, sur ces sujets auxquels vous ne comprenez rien, sont absurdes ; elles n'ont pour résultat que d'augmenter nos impôts et pénaliser nos entreprises. Le peuple, qui n'est pas si idiot, verra bien, dès qu'il aura fait froid un an ou deux, que vous vous moquez de lui et aura tôt fait de vous renvoyer chez vous, où vous aurez tout loisir de méditer sur l'épaisseur des glaciers d'Amazonie." C'est simple, c'est sobre, et beaucoup plus efficace.

## Litige

Nous sommes menacés d'une plainte au pénal par MM. Raphaël Marichez et Raphaël Barrois, de l'association Polytechnique.org, au titre de la loi anti-spam, pour avoir voulu informer la communauté polytechnicienne de la publication de notre livre "Nouvelles Méthodes Probabilistes pour l'évaluation des risques". On pourrait penser que ceux qui n'aiment pas cet ouvrage n'ont qu'à ne pas l'acheter, mais ce serait trop simple. MM. Marichez et Barrois, n'ayant jamais écrit aucun livre, se sentent évidemment parfaitement autorisés à réglementer la diffusion de ceux des autres. M. Jean-Michel Yolin, qui s'associe à ce projet de plainte, nous écrit en outre que les polytechniciens écrivent trop de livres, et qu'il faut en protéger la communauté.

A l'inverse, plus de 120 anciens élèves ont manifesté un intérêt pour la "Lettre de la SCM", qu'ils souhaitent recevoir. Il semble donc que, pour une fois, les grincheux soient en minorité, même si, comme d'habitude, ce sont les plus bruyants.

Une conséquence pratique qui peut être importante : si un correspondant nous écrit à partir d'un compte sur "polytechnique.org", il doit savoir que nous ne pouvons pas lui répondre. Tant pis pour lui !

## IRCGN

Nous avons rédigé la conférence que nous avons prononcée, en juin dernier, devant l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale, sous le titre "Constitution d'une base de données de témoignages et exploitation probabiliste dans le cas de l'affaire AZF". Cette conférence est disponible sur notre site web (format pdf).

## Site web

Le site web de la SCM a accueilli son 50 000ème visiteur le mardi 24 août 2010 vers 13h. Nous ne savons ni qui il était, ni ce qu'il voulait, ni s'il l'a trouvé, et nous nous en moquons complètement. En outre, nous ne savons plus exactement en quelle année le compteur a été installé, le site ayant subi plusieurs pérégrinations. Ceux qui trouveraient que l'ensemble de ces informations manque de sérieux peuvent créer leur propre site et compter les visiteurs.

Le site web de la SCM est habituellement qualifié de "extrêmement ringard" par tous ceux qui le visitent et nous en parlent. Une candidate, assistante de direction, nous a expliqué par exemple qu'elle avait travaillé pour une "web agency" où l'on faisait de fort beaux sites, interactifs, avec du php, du xml, et bien d'autres choses encore, que nous ne saurions énumérer, et que notre site était vraiment consternant. Nous lui avons demandé pourquoi elle n'était pas restée dans une web agency aussi remarquable ; réponse : la web agency a fait faillite... Peut-être le contenu a-t-il aussi une importance ?

## IRSN

Dans le cadre de la convention de collaboration que nous avons avec l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, nous avons commencé un travail de type nouveau : il s'agit d'évaluer la perte d'information qui pourrait résulter de la panne de certains capteurs, au sein d'un réacteur nucléaire.

Les méthodes utilisées par la SCM sont bien entendu de type probabiliste, avec en particulier une extension de l'hypersurface probabiliste au cas de milieux non homogènes.

## ANDRA

Notre nouveau contrat pour l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) s'inscrit dans la continuité du travail réalisé l'année dernière concernant l'étude de l'impact du stockage des déchets FAVL (Faible Activité Vie Longue). Ce type de stockage, à faible profondeur, nécessite la prise en compte d'une remontée possible de contaminants depuis les colis de stockage vers les sols végétaux. Nous avons réalisé un logiciel de modélisation, et nous l'adaptions pour prendre en considération de nouveaux scénarios, tels que des variations du niveau de la nappe phréatique dues à des changements climatiques importants ou à des effets saisonniers.

## ANAH

Nous terminons un contrat, à caractère statistique, pour l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH). Cet établissement public met en œuvre la politique nationale de réhabilitation et d'amélioration des parcs de logements privés existants. Elle accorde des subventions aux propriétaires bailleurs et aux propriétaires occupants pour certains travaux (par exemple le remplacement d'une chaudière ou l'amélioration de l'isolation thermique).

Nous avons développé une méthode de prévision des paiements que l'ANAH devra verser dans les mois et les années à venir. Comme d'habitude, notre méthode n'utilise ni test statistique, ni régression, ni ajustement (méthodes dont les statisticiens sont friands, mais que nous considérons comme académiques, donc factices et fragiles), mais uniquement la construction de lois de probabilités, méthode robuste. Dans le cadre de la gestion de la trésorerie, l'anticipation concerne les paiements qui devront être versés dans les trois prochains mois. Pour la prévision budgétaire, l'anticipation concerne les paiements à venir sur quatre années calendaires.

Le contrat a été prolongé par un marché complémentaire ayant pour objectif l'amélioration des prévisions. Les résultats sont affinés en distinguant, parmi les propriétaires bailleurs, selon le nombre de logements possédés : il s'agit de lois de probabilité conditionnelles.

## Peugeot

Nous menons actuellement une étude à caractère statistique pour le groupe PSA Peugeot Citroën. Il s'agit de réaliser un outil permettant de déterminer la loi de probabilité de différents types de résultats, portant sur les diagnostics réalisés sur un moteur. Différents capteurs sont placés dans les moteurs de voitures mises en circulation : ils permettent de détecter si des organes moteur sont défaillants ou non. Le but de cette étude est de déterminer, à l'aide de méthodes probabilistes, si les contraintes fixées par la réglementation seront respectées. Le contexte est différent, mais le thème est le même que dans les contrats de l'Agence Européenne de l'Environnement.

**AA** Notre contrat 2010 pour l'Agence Européenne de l'Environnement concernait le rôle de la forêt dans les bassins versants montagneux, en rapport avec le débit des rivières. La question était : s'il y a réchauffement climatique, les effets peuvent-ils être atténués en présence de forêts ?

L'analyse des données remises n'a montré aucun réchauffement climatique, mais nous avons tout de même pu répondre à la question, en considérant les années marquées par des phénomènes climatiques extrêmes. Nous avons divisé les régions en deux groupes : celles où les forêts sont abondantes et celles où les forêts sont rares, et nous avons déterminé la loi de probabilité des débits des rivières dans chaque cas. Les conclusions sont claires : en cas de situations climatiques extrêmes, la présence de forêts a une influence très significative sur le débit.

Nos résultats ont été présentés par M. Josef Herkendell, Project Manager, European Environment Agency, sous la forme d'un poster, à l'occasion du XXIII<sup>e</sup> Congrès Mondial organisé par l'Union Internationale des Instituts de Recherches Forestières (IUFRO) à Seoul (Corée du Sud) en août 2010. Ce poster peut être téléchargé sur le site web de la SCM. Cette conférence avait pour but la sensibilisation du grand public aux aspects écologiques, économiques et sociaux en matière d'arbres et de forêts.

**Césium 137**  
Courant août, en suite aux incendies de forêts en Russie, la presse s'est émue : peut-il y avoir un danger de contamination radioactive, si les sols sont pollués ? La question est légitime, parce que le Césium 137 a une vie suffisamment longue, et reste à la surface du sol et dans les plantes.

Nous avons rédigé une note, claire et documentée, où nous montrons par le calcul que la concentration absorbée, calculée sur la base des données recueillies, est plusieurs millions de fois inférieure à la limite autorisée (elle-même fixée de manière protectrice). Il n'y a donc aucun danger. Cette note est disponible sur notre site web, en français, en anglais et en russe.

En pareil cas, le même phénomène se reproduit constamment : les journalistes écrivent absolument n'importe quoi ; le public s'inquiète et les politiques légifèrent à tour de bras. Pendant ce temps, les organismes scientifiquement compétents ne disent rien, se demandant s'ils ont légitimité pour s'exprimer, ou bien s'expriment de manière si compliquée que cela ne fait qu'ajouter à la crainte ambiante.

La SCM, de son côté, considère qu'un mathématicien a toute légitimité pour travailler sur tout problème, quel qu'il soit, et faire connaître ses résultats ; il n'a de permission à demander à personne.

De nombreuses professions : ingénieurs, physiciens, chimistes, médecins, économistes, considèrent qu'elles savent assez de mathématiques pour se passer de mathématiciens. Il y a un certain nombre de méthodes internes à la profession, jamais validées, mais inattaquables parce que toute tentative externe se heurte à un refus : vous n'appartenez pas à la profession, donc vous n'êtes pas légitime. Les dites méthodes, bien entendu, s'effondrent à la première occasion, dès que l'on sort des trois ou quatre données factices sur lesquelles elles ont été construites, dès que les prolongements linéaires deviennent inadéquats, en bref, dès que la Nature reprend ses droits.

La SCM, dans sa mansuétude, accorde volontiers un droit à l'existence à toute sorte d'autres professions : ingénieurs, physiciens, etc. ; un peu moins toutefois aux médecins (qui sont des ânes dangereux) et aux économistes (qui sont des ânes inoffensifs).

Mais, en ce qui concerne notre propre droit à l'existence, nous avons cette attitude, héritée des Anglais du temps de leur empire colonial. Les Anglais disaient, à propos des océans : c'est de l'eau et c'est salé, donc c'est à nous. Nous disons de même : du moment qu'il y a des nombres, c'est à nous (en pratique, un seul nombre nous suffit pour intervenir).

**Famille Fenouillard**  
Chacun connaît la bande dessinée due au talent de Georges Colomb, dit Christophe (1856-1945), qui était professeur de mathématiques. La SCM a voulu lui rendre hommage, au moyen d'un nouvel épisode, intitulé "la Famille Fenouillard fait son bilan CO<sub>2</sub>", disponible au téléchargement sur notre site web.

Cette publication montre que la SCM maîtrise parfaitement tous les problèmes liés au bilan CO<sub>2</sub>, les techniques d'investigation, les méthodes sommatoires (de bas en haut et de haut en bas), ainsi que les méthodes de communication les plus modernes.

**Cartes d'Archimède**  
Nous avons continué le travail à partir des méthodes introduites par Archimède, mort il y a 2222 ans, lors du siège de Syracuse par les Romains. En mai dernier, lors d'un séminaire exceptionnel, nous avons présenté certaines de ces méthodes en langage mathématique d'aujourd'hui, et montré qu'elles permettaient de résoudre certains problèmes actuels.

Une "carte d'Archimède" est une carte d'un pays, divisé en zones égales pour un certain critère ; par exemple une carte de la France pour la population sera réalisée en divisant la France en zones d'égale population. On trouvera un exemple de ce type sur notre site web, réalisé par Stéphanie Primel, pendant son stage à la SCM (juin à août 2010).

Une carte d'Archimède permet de dimensionner les ressources : par exemple, si l'on divise un pays en 30 zones d'égale population, on peut affecter à chacune la même quantité de vaccins, le même nombre de lycées, les mêmes effectifs de police, etc.

Elle permet aussi de mettre en place, de manière optimale, des "points de surveillance" pour chaque zone : où placer les capteurs, pour que la zone surveillée soit la plus large possible ? Ceci s'appliquera, par exemple, à la mise en place de dépôts de pièces détachées, d'observatoires, etc.

L'Université de Kent, Ohio, a manifesté son intérêt pour le concept : il s'agirait de réaliser des cartes de criminalité, aux USA.

Bien entendu, de telles cartes ne sont pas nécessairement 2d ; on peut les concevoir en n'importe quelle dimension. Une carte 3d est appropriée à la surveillance d'un réacteur nucléaire.

Les documents relatifs à ce concept (exposé quant aux méthodes d'origine d'Archimède et lien avec les applications) sont disponibles sur notre site web.