



La Lettre de la S.C.M.

décembre 2003

Numéro 24

La S.C.M. vous souhaite une excellente année 2004

Éditorial, par Bernard Beauzamy :

Étonnants voyageurs

Certains voyageurs ont un comportement irrationnel. Ils consacrent beaucoup d'argent à leur voyage, et répugnent ensuite à la plus petite dépense lorsqu'ils sont sur place. L'un prend une première classe jusqu'en Thaïlande mais, faute d'argent, ne peut sortir de l'hôtel ; l'autre s'offre une croisière aux Caraïbes mais, faute d'argent, est obligé de rester à bord.

Beaucoup d'organismes ou d'entreprises ont le même comportement. Ils investissent beaucoup pour acquérir de l'information, récupérer des données, mais ne les exploitent pas, parce que leurs budgets sont épuisés.

Une banque a des soucis avec son « help desk » : il s'agit du service qui vient en aide aux employés et les dépanne lorsqu'un logiciel ne fonctionne pas correctement, ou bien lorsque des mises à jour doivent être installées. Les employés ne paraissent guère satisfaits : pannes fréquentes, logiciels défectueux, bref, le lot habituel de tout service informatique. La banque décide de lancer un audit du help desk. Fonctionne-t-il correctement ? Elle embauche une quinzaine de consultants à temps plein, chargés de récupérer l'information, toute l'information : origine des pannes, durée, horaires, type d'opération en cours, durée de la réparation, efficacité, époque de l'année, température des bureaux, etc. Bref, 115 indicateurs sont enregistrés mensuellement, avec évidemment 115 graphiques en couleur. Tout ceci est transmis à la Direction Générale, qui tape du poing sur la table, parce qu'elle n'y comprend rien : le help desk fonctionne-t-il correctement, oui ou non ?

Au bout de six mois de collecte de données, la banque estime que l'opération lui a coûté assez cher : 15 consultants à temps plein, pour 115 graphiques (cela ne fait jamais que 8 graphiques par consultant), cela finit par faire de jolies sommes, même pour une banque. Pourtant, les graphiques sont très attrayants : en couleurs, bien sûr ; certains montent, d'autres descendent ; certains sont en traits pleins et d'autres en pointillés. On sent que les consultants se sont donné du mal, dans la mesure de leurs moyens, bien sûr.

Si bien que, sur ordre de la Direction Générale, l'opération est interrompue. Il ne reste plus d'argent pour les deux ou trois semaines de travail de statisticien, destinées à extraire les conclusions à partir des 115 indicateurs mensuels : les-

quels sont pertinents ? lesquels sont prépondérants ? significatifs ? robustes ?

Il paraît absurde d'aller quelque part sans savoir ce qu'on va y faire. Même si l'objectif est multiple, mal défini, tardif, même si, comme dit Baudelaire, « les vrais voyageurs sont ceux-là qui partent pour partir », il n'est pas sain de se mettre dans une situation où l'on s'interdit par principe de faire quoi que ce soit une fois arrivé.

Le recueil de l'information procède de la même idée. On ne devrait jamais accumuler l'information sans avoir une idée de ce qu'on va en faire, ou, plus exactement, du traitement qu'on lui fera subir. Accumuler quantité de données, avant de réfléchir aux objectifs, est absurde. Les objectifs déterminent ce qu'il faut enregistrer : est-ce tous les mètres, tous les km ? est-ce toutes les secondes, tous les ans ?

Entre l'acquisition et le traitement de l'information, le processus devrait être interactif. On commence par rassembler quelques données, et on cherche à les traiter avec un objectif en tête : peut-on parvenir à telle conclusion ? On s'aperçoit alors que les données ne sont pas satisfaisantes : on n'a pas mesuré ce qu'il fallait, pas à la bonne vitesse, pas au bon endroit. On complète alors les mesures, ou on les reprend.

Un début de traitement de l'information peut évidemment permettre de réaliser des économies ; c'est typiquement le cas dans l'exemple précédent, où l'on s'aperçoit sans peine que les indicateurs étaient beaucoup trop nombreux et inutiles.

Peut-être est-ce goût du paradoxe, mais il nous semble aujourd'hui que la meilleure approche est de commencer sans aucune donnée ! On travaille avec des données factices, simulées, et on détermine lesquelles seraient utiles pour établir la conclusion souhaitée : on recueille alors ces données-là, et elles seulement. En d'autres termes, on construit un modèle et on recueille l'information utile pour l'alimenter. Chacun conviendra aisément que l'information en entrée dépend du modèle qui a été construit et qu'il est préférable de comprendre d'abord et de mesurer ensuite.

Bernard Beauzamy

Recul

On lit dans le mensuel « Hydroplus » de septembre 2003, page 11, sous le titre « recul des dépenses liées à l'environnement », cette information : « En 2001, la dépense pour la protection de l'environnement s'est élevée à 26,7 Milliards d'Euros, soit une progression de 3,7 % selon l'IFEN. Cette progression est à comparer aux 5,4 % d'augmentation réalisés en 2000. Cette baisse s'explique en partie par la diminution des investissements... ».

En bref, les dépenses progressent, mais moins que l'année d'avant, et le journal titre « recul ». Le recul est celui de l'honnêteté intellectuelle.

Accès très restreint

En constituant notre base de données relative aux domaines sensibles (pour le Service des Recherches et Etudes Amont de la DGA), nous sommes tombés sur cette perle, que nous reproduisons sans rien y changer :

A la demande de Monsieur Marc GAZALET, le directeur du département Opto-Acousto-Electronique (OAE) de l'EMN, l'accès à ce site est momentanément indisponible au grand public. Seul Monsieur Marc GAZALET a l'habilité de consulter ce site. Nous vous prions de bien vouloir nous excuser pour la gêne occasionnée.

Nom d'utilisateur : Marc GAZALET

Mot de passe :

Là au moins, on ne pourra pas se plaindre que l'information soit accessible aux puissances étrangères !

Milipol

Nous avons été invités par l'Ambassade des USA à participer au salon Milipol, consacré à la sécurité ; ce salon s'est tenu au Bourget en novembre. L'Ambassade nous a également fait rencontrer quatre entreprises américaines intéressées par notre activité.

Réchauffement

Lorsqu'un glacier fond un peu dans l'Antarctique, cela fait tout de suite les gros titres des journaux ; la moindre fissure dans un iceberg est interprétée comme un indice probant du réchauffement climatique, et l'on rediscute économies d'énergie, protocole de Kyoto, et l'on ranime les Observatoires de l'Energie et les Missions Interministérielles, et toute cette faune pseudo-scientifique qui vit du réchauffement comme d'autres vivent des extra-terrestres.

Or voici ce qu'écrivait Roger Verceel, en 1938, dans « A l'asaut des Pôles » :

« Justement, il se passe un extraordinaire phénomène : en même temps que l'empire français, les banquises côtières ont craqué, se sont brisées, ont disparu... Des icefields, en 1816 et 1817, dérivent jusque sous le 40ème parallèle, à la hauteur de Tolède et de Naples ! Des icebergs de 60 mètres de haut sont signalés partout dans l'Atlantique : ce sont les morceaux des falaises de glace qui étreignaient les terres polaires.

Et voici que William Scoresby, le plus renommé des capitaines baleiniers anglais, écrit à Sir Joseph Banks, un des compagnons de Cook, et lui-même explorateur boréal, que depuis deux ans, lui, Scoresby, ne trouve plus de glaces sur les côtes groenlandaises, entre le 74ème et le 75ème degré de latitude nord. Pareille occasion d'atteindre le pôle en longeant la côte du Groenland ne se représentera pas de sitôt ! »

On se demande avec délectation quelle serait la réaction de la presse et de nos politiques si, de nos jours, on voyait un iceberg au large du Portugal. Notre « développement durable », grande cause nationale, serait déclaré en danger. Les bains chauds, qui sait, seraient limités à un par trimestre ; l'automobile serait remplacée par la voiture à bras. Là où le 19ème siècle voyait opportunité de conquête, le 21ème voit danger.

NTIC

Tandis que le principe de précaution représente la référence intellectuelle de nos modernes penseurs, les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication constituent leur outil de prédilection, leur bras armé : selon eux, tout progrès social, administratif, technique, scientifique, passe par les NTIC.

Chaque année, de belles réunions sont organisées, honorées par les Ministres, les Secrétaires d'État et toute l'Administration, pour récompenser les créations d'entreprises les plus méritantes, celles qui font le plus noble usage des NTIC. Les noms de ces start-up, représentant si bien l'esprit d'entreprise, paraissent au palmarès de la presse spécialisée. Gavées d'éloges comme de subventions, elles disparaissent peu après, sans jamais avoir trouvé leur marché, lorsque les subventions s'épuisent. Tous ces noms dont pas un ne vivra, que c'est beau !

Si le Gouvernement veut se mêler de communication, qu'il s'occupe des infrastructures qui sont réellement de son ressort, et notamment des lignes internationales à haute tension, si rares, comme le rappelle Marcel Boiteux, ancien Président d'EdF, dans un article paru dans les Échos (31 octobre). Le téléphone, les équipements internet, qui ne requièrent que des équipements locaux, sont du domaine du secteur privé.

Les NTIC ont-elles permis à l'État français de réduire les délais de notification des marchés publics ? Absolument pas. Ont-elles accéléré le règlement des factures de l'État ou des collectivités locales ? En aucune manière. Et, portés à cheval, les décrets pris par Shi Huang di, Empereur de Chine en 200 avant J. C., étaient plus vite et plus strictement exécutés aux confins de l'Empire que ne le sont les décisions du gouvernement français en Corse, acheminées par satellites et par fibres optiques.

CNES

Nous avons réalisé pour le CNES une analyse critique sur les aspects probabilistes d'un logiciel : les différents événements, leurs dépendances, leurs probabilités, étaient-ils convenablement pris en compte ? Le représentant du CNES nous a fait part de sa « grande satisfaction pour la qualité et rapidité du travail fourni ».

Framatome-ANP

Framatome-ANP nous a notifié début décembre la Phase II du travail à accomplir sur un code de calcul numérique. La Phase I s'était étendue de juin à septembre et visait à définir une méthodologie.

On peut en effet utiliser plusieurs outils pour analyser les résultats d'un code de calcul. Les principaux sont :

- les statistiques, si on peut faire des « runs » en nombre suffisant ;
- les mathématiques, sous deux formes : au niveau des algorithmes que le code exploite, ou bien au niveau des équations, si l'un ou l'autre sont accessibles ;
- la physique du problème, si elle est exploitable.

Notre travail ici n'est pas (à la différence de ce que nous faisons pour Veolia) de fournir une approche grossière, qui servira ultérieurement de guide aux ingénieurs. Il s'agit de fournir une méthodologie d'analyse des résultats ; cette méthodologie se doit d'être exigeante, de manière à satisfaire par principe à toute vérification ultérieure.

Nous avons souvent observé, au cours des contrats que nous traitons, mais aussi au cours des séminaires que nous organisons, l'extrême exigence du secteur nucléaire en matière de méthodologie, mais aussi, par exemple, pour l'organisation du retour d'expérience. Notre point de vue est que cette exigence peut servir de guide aux autres secteurs.

Veolia Environnement

Fin novembre, nous avons remis nos conclusions concernant un réseau d'assainissement : il s'agissait d'une préétude de faisabilité, destinée à guider les travaux qui doivent être réalisés pendant les quinze prochaines années. Nos conclusions ont été bien accueillies par les responsables et un nouveau contrat nous a été notifié pour 2004. Précisément, nous nous sommes inspirés de notre expérience dans le secteur du nucléaire, pour définir ce qu'on peut appeler un « contrat de qualité ». Cela peut sembler paradoxal : un réseau d'assainissement n'est pas une centrale nucléaire ; les moyens humains et financiers mis en œuvre ne sont pas les mêmes.

Mais notre opinion est que la population va devenir de plus en plus exigeante ; elle le sera avec un réseau d'assainissement comme elle l'est déjà avec une centrale. Il ne faut pas de rejets intempestifs, et on doit prouver en permanence :

- que l'on dispose bien des appareils de mesure permettant de contrôler la qualité ;
- que l'on dispose bien des moyens nécessaires pour faire face à un dysfonctionnement.

EMAA

Nous avons terminé en novembre notre travail concernant les préparations de missions pour l'Etat Major de l'Armée de l'Air, et le responsable à l'EMAA nous a invités à visiter la Base Aérienne de Mont de Marsan, où sont élaborés la plupart des logiciels concernés.

CITED

Nous avons été invités début décembre à la cérémonie de lancement du CITED (Centre d'Innovation et de Technologie pour un Développement Durable), au Pôle Universitaire Léonard de Vinci, à la Défense. L'idée annoncée est « d'aider les entreprises, les réseaux d'entreprises et les territoires qui les accueillent à assurer la durabilité de leur développement », phrase que personne ne contestera. Malheureusement, les seuls exemples mentionnés ont été l'imagerie médicale de haut niveau et la capture du CO2.

En France, la santé est administrée par l'Etat. Créer des appareils sophistiqués revient à faire payer au contribuable des soins qui ne seront utilisés que par un très petit nombre. Est-ce pertinent ? Est-ce le rôle de l'Etat ? Ces questions méritent d'être posées, et elles ne le sont jamais. Et en quoi est-ce lié au développement durable ?

Le CO2, quant à lui, est devenu la « tarte à la crème » du réchauffement climatique. Un organisme public, quand il ne sait pas quoi faire, fait un projet de trou pour enfermer le CO2. Si cela ne fait pas de bien, cela ne peut pas faire de mal. Mais on ne voit vraiment pas où se situe le besoin solvable, le rôle des entreprises, et en quoi cela va assurer leur développement durable. Ajoutons (mais ce n'est pas ici le lieu d'en débattre) que nous contestons vigoureusement aussi bien le rôle du CO2 dans le réchauffement que son origine anthropique.

On voit ici, en plus petit, ce qu'on voit en plus grand au Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable : des projets de pacotille, sans aucune justification scientifique ni économique. On rassemble quelques « experts », universitaires en mal de budget, que l'on érige pompeusement en un « comité scientifique ». Qui, de nos jours, n'a pas son comité scientifique ? Autoproclamé et coopté, le comité scientifique gère dans l'obscurité des programmes nés dans l'arbitraire. Il s'agit simplement de donner au contribuable l'impression que son argent est bien dépensé ; à l'évidence, il ne peut que se réjouir de voir autant de beaux esprits occupés à sauver le monde.

Comités scientifiques

Qu'une entreprise ait recours à des conseillers scientifiques, rien de plus normal, et si leurs conseils sont mauvais ils en supporteront les conséquences. On peut s'interroger, en revanche (et ceci complète le paragraphe précédent), lorsqu'un comité scientifique gère l'argent public. Bien souvent, en effet, il est à la fois juge et partie.

Au mieux, les scientifiques en question vont privilégier leurs labos, leurs recherches, consciemment ou non. Ils ne vont tout de même pas dire du bien de solutions qui ne vont pas dans le sens de leurs convictions !

Au pire, ils sont partie prenante dans des entreprises de haute technologie, dont les budgets sont largement alimentés par les subventions décidés par les comités scientifiques dont ils sont membres. On enverrait n'importe quel politicien en prison pendant des années, pour trafic d'influence, s'il faisait le quart de ce que font des experts, qui orientent impunément les fonds publics vers des entreprises dont ils sont actionnaires ou salariés. C'est particulièrement le cas en imagerie médicale, où la masse des subventions publiques, qui suffirait probablement à

sauver toute la population du Sahel, ne suffit pourtant pas à assurer la survie des entreprises concernées, tant il est difficile d'échapper aux lois du marché. Cela s'appelle développement durable !

Il n'y a en définitive rien de plus nocif que ces comités scientifiques. Ils éliminent systématiquement tout ce qui ne va pas dans le sens de leur idéologie et ils interdisent le développement de projets reposant uniquement sur l'économie de marché : comment un projet pourrait-il être bon, alors qu'il n'est « même pas » visé par le comité scientifique correspondant ? Le domaine de l'environnement est le principal exemple, mais il est loin d'être le seul : la cryptographie vient immédiatement à l'esprit.

Nous ne soumettons jamais un projet à un organisme, si nous savons qu'un comité scientifique doit être consulté, car nous considérons qu'il s'agit d'un non-sens. Un projet, quel qu'il soit, vise à répondre à un besoin défini par un client. Nous soumettons un devis, correspondant à certaines conditions techniques et financières ; si ce devis est accepté, nous sommes évidemment responsables de l'exécution des prestations et, si elles sont mal exécutées, le client ne paiera pas ou exigera réparation. C'est ce qui a cours pour un maçon sur un chantier ; on ne voit pas pourquoi il en irait différemment pour nous. On juge un maçon à la qualité de ses travaux, une fois qu'ils sont terminés ; nous voulons qu'il en soit de même pour nous, et nous n'avons aucun besoin qu'un quelconque comité, que nous récusons par principe, donne son avis sur l'approche que nous préconisons.

Nitrates

Après avoir pris conseil de représentants de l'IFEN et du CI-RAD, nous avons décidé de poursuivre notre projet de développement d'un logiciel « nitrates ». Ce logiciel, dont le besoin avait été initialement mentionné par plusieurs Conseils Généraux, vise à fournir aux responsables un outil d'aide à la décision : où faut-il mettre les bandes enherbées (et plus généralement la végétation plantée) qui vont servir à retenir les nitrates produits par l'agriculture ?

Plusieurs personnes nous avaient, à très juste titre, mis en garde quant à la difficulté du projet. En effet, la topographie d'un terrain n'est jamais précisément connue, ni les lois de propagation ou d'absorption, ni les quantités initiales de nitrates. En bref, il est particulièrement évident sur cet exemple que nous ne disposerons jamais des données nécessaires pour alimenter le logiciel, sous forme fine et détaillée.

Mais notre point de vue ici, et cela rejoint plusieurs études que nous avons déjà menées, est qu'il ne faut pas viser un résultat fin et détaillé, mais seulement un ordre de grandeur. En d'autres termes, il ne faut pas avoir une ambition démesurée, incompatible avec les données disponibles. Ce logiciel n'a pas pour objectif d'être un simulateur, reproduisant à la perfection les mécanismes physico-chimiques qui se produisent dans le sol. Il vise simplement à fournir des éléments grossiers, susceptibles d'appuyer une prise de décision.

Cette distinction fin / grossier, ou encore précis / robuste, est ignorée par de très nombreux organismes, qui se lancent à grands frais dans des modélisations numériques fines. Ces efforts échouent toujours, tout d'abord parce que les données

nécessaires ne sont pas disponibles, mais aussi parce que les lois supposées ne sont pas les bonnes.

Notre Logiciel de Transfert de Nitrates (LTN) simule sur une période donnée l'évolution et la diffusion dans le sol des nitrates, à l'échelle d'un bassin versant, en fonction de différents paramètres et phénomènes (météorologiques, hydrodynamiques, chimiques, végétation, texture du sol).

Il prend en compte la pluie, les écoulements en zone non saturée, la recharge de la nappe, le ruissellement, l'évapotranspiration, le transfert dans le sol, le cycle des polluants.

Les entités géographiques ont été représentées par une discrétisation en colonnes de sol homogènes par couche afin de tenir compte des hétérogénéités intrinsèques des sols.

Les transferts de polluants sont représentés de manière découplée sur la verticale et sur l'horizontale. Ceci permet de suivre un épisode polluant dans le sol et de proposer une étude comportementale du bassin.

La prise en compte de la végétation et la représentation en 3 D de la surface d'étude permettent de simuler l'impact de solutions du type « bandes enherbées » sur le ruissellement et le lessivage des nitrates dans le sol.

Le résultat de la simulation est donc une carte représentative de la concentration du sol en nitrate à une profondeur donnée, en mg/l.

En entrée, le logiciel a besoin, pour fonctionner, d'une carte de la région étudiée ainsi que des valeurs (au moins grossières) des différents paramètres. Nous estimons à 3 ou 4 semaines le temps nécessaire pour configurer le logiciel sur une région donnée. Sous sa forme actuelle, le logiciel est disponible pour démonstration.

Hasard

Les lois du hasard sont généralement mal comprises. Aussi avons-nous réalisé de petites simulations, montrant que :

Si l'on joue à pile ou face, la fortune de chaque joueur passe par des hauts et des bas d'amplitude arbitrairement grande. Pour chaque joueur, il vient un moment où il gagne 1 milliard. Le gain ne tend pas vers 0, contrairement à ce qu'on croit.

Si l'on fait un sondage au sein d'une population comprenant N hommes et N femmes, au sein de l'échantillon, on constate que la différence |H-F| tend vers l'infini avec N, et non vers 0 comme on croit.

La propagation d'une épidémie dépend de manière critique de paramètres comme le temps d'incubation et la probabilité de contagion ; elle n'est pas uniforme dans toutes les directions.

Ces simulations ont été soumises au Ministère de l'Éducation : peuvent-elles intéresser les élèves de terminale, en complément de leurs cours ? Nous serions intéressés à nouer un partenariat avec un éditeur susceptible d'assurer la diffusion, soit directe, soit au moyen d'un site web.