

La Lettre de la S.C.M.



Décembre 2024

Numéro 108

ISSN : 2112-4698

La science invite l'homme à apprendre ; la religion l'invite à agir
Max Planck, autobiographie scientifique

Éditorial par Bernard Beauzamy : N'accusez pas le ciel !

Beaucoup d'entreprises et d'institutions se plaignent aujourd'hui : baisse de commandes, de compétences, incertitudes pesant sur l'avenir. Dans bien des cas, c'est justifié : comment vendre de l'acier à une civilisation qui a décidé de ne plus l'utiliser ? comment proposer des voyages à une civilisation qui a décidé qu'il fallait rester chez soi ? comment proposer des mathématiques à une civilisation qui a décidé qu'il fallait réfléchir le moins possible (voir plus loin) ?

Mais, dans beaucoup d'autres situations, l'évolution négative était prévisible et les responsables, au sein des entreprises, n'ont rien fait pour l'empêcher. Pour eux, les responsables sont, par ordre de proximité géographique : les actionnaires, l'Europe, les Chinois.

C'est typiquement le cas de la filière automobile, qui, dans de nombreux pays, se trouve actuellement en grandes difficultés, du fait de la mévente des véhicules électriques. Analysons un peu la situation.

Pourquoi faut-il des véhicules électriques, que les utilisateurs n'ont jamais demandés ? Réponse : il faut décarboner l'économie en général et les transports en particulier et ceci afin de sauver la planète, dont le climat serait dérégulé. Sottise : les variations du climat sont tout à fait ordinaires, l'homme n'y est pour rien et n'a aucun moyen de s'y opposer. La décarbonation, en règle absolue, est une sottise tout aussi absolue, qui ne peut que nuire à ceux qui la mettent en œuvre.

La filière automobile est importante, sur le plan économique et sur le plan industriel ; elle a des bureaux d'études et des chercheurs qualifiés. Elle pourrait savoir ce que nous venons de dire ; très certainement, de nombreux responsables de haut niveau le savent parfaitement, mais n'ont jamais osé le dire, pour ne pas aller contre l'idéologie ambiante.

La filière automobile ne s'est jamais dotée de rapports, du type de ce que nous appelons "avocat du diable", établissant clairement les méfaits de la décarbonation. Les actionnaires (dont on n'a aucune raison de penser qu'ils soient plus stupides que les autres) n'ont jamais eu accès à de tels rapports : on leur a présenté le passage au tout électrique comme une bénédiction, susceptible de contribuer à la fortune de l'entreprise. Comme, par définition, ils ne sont pas compétents, ils ont "gobé" tout ce qu'on leur a présenté. Apparemment, ils ont fini par se réveiller et mettre fin au mandat de certains dirigeants. Ils ne sont pas dépourvus de bon sens.

Que l'Europe et le gouvernement français soient entrés dans une phase de décisions absurdes, d'où toute réflexion est absente, ce n'est pas contestable. Mais, en interne, les citoyens, les scientifiques et les entreprises auraient encore les moyens de résister. Or ils ne le font pas ; la sottise des uns s'appuie sur la pusillanimité des autres. Le besoin d'agir pour sauver la planète est devenu une religion d'où toute réflexion a disparu et c'est à bon droit que Max Planck écrit, dans son autobiographie scientifique : "*La science invite l'homme à apprendre ; la religion l'invite à agir*".

En 1933, en Allemagne, la religion du moment était celle de la pureté de la race, tout comme elle est celle de la pureté de l'atmosphère en France aujourd'hui, avec le même slogan : il faut agir d'urgence. A cette époque, Planck et Heisenberg (voir le livre "La Partie et le Tout", de Werner Heisenberg) avaient décidé de créer des "îlots de stabilité", pour travailler tranquillement en attendant que les choses redeviennent normales : pour cela, il a fallu attendre 1945. Eux y sont parvenus, mais pas des entreprises comme IG Farben, qui avait abusé de l'idéologie ambiante pour faire des affaires (dès 1933, les Juifs en avaient été exclus). Lors des procès de Nuremberg (1945), l'entreprise a été dissoute et les dirigeants condamnés à des peines de prison.

Aujourd'hui, de la même façon, on profite de la décarbonation pour faire des affaires : il y a des bureaux d'étude, des entreprises, qui en vivent de la manière la plus ouverte et la plus officielle. Comme nous l'avons déjà dit, le CO2 est le Juif du 21^{ème} siècle : personne ne sait ce qu'on lui reproche, mais il faut s'en débarrasser. La décarbonation conduit le pays à sa ruine, ce dont personne ne doute aujourd'hui, et il ne faudra certainement pas attendre 12 ans (laps de temps entre 1933 et 1945) pour que Nuremberg succède à Grenelle et que le citoyen de base, qui ne sait pas ce qu'est le CO2 mais voudrait bien vivre décemment, se révolte et s'aperçoive qu'il a été dupé.

Chacun est libre d'avoir sa propre opinion sur l'évolution du climat, et la meilleure manière de se rassurer serait de permettre aux scientifiques de l'étudier librement ; il faut prendre son temps, recueillir les données et les analyser : aucune urgence, c'est un sujet d'importance secondaire. Mais les entreprises, dont l'avenir dépend souvent des décisions politiques qui sont prises, devraient réfléchir avant de se jeter tête baissée dans des restructurations qui les mènent à leur perte. Dans bien des cas, elles ont les moyens, scientifiques et juridiques, de peser sur les décisions politiques ; si elles ne le font pas, qu'elles n'accusent pas le ciel.

Bernard Beauzamy

Réfléchir le moins possible

On est frappé, à l'heure actuelle, par cette évidence qui s'est progressivement installée au fil des dernières décennies : toute l'activité sociale, économique, scientifique, industrielle, consiste à permettre à la population en général, à chaque citoyen en particulier, de réfléchir le moins possible.

On prône l'intelligence artificielle, qui sera capable de prendre des décisions à notre place. Dans les transports, on voit toute sorte d'aides à la conduite et on rêve d'un véhicule automatique, absolument sans pilote. Au bureau, on dispose d'aides à la rédaction, à la correction des documents, à la conception, au calcul, etc. On n'aura bientôt plus besoin de chirurgiens : un robot saura pratiquer les interventions. Nous sommes allés beaucoup plus loin que Aldous Huxley dans son roman "Le meilleur des mondes" : la société y était divisée en castes, chacune ayant un rôle différent. De nos jours, il n'y a plus de castes, mais une assistance généralisée. Ce n'est pas seulement une assistance à la réalisation de travaux pénibles, comme le permet un levier ou un monte-charge, mais d'une substitution complète à la compétence de l'opérateur, qui est remplacé par un robot, supposé faire le travail mieux que lui (pour information, le mot "robot" vient du verbe russe "rabotat", qui signifie "travailler").

La civilisation vers laquelle nous nous dirigeons à grands pas, dans laquelle nous sommes déjà, est celle où des machines exécuteront les tâches nécessaires ; ces machines se répareront elles-mêmes. On ne voit vraiment pas à quoi l'humanité pourra s'occuper : faire collection de timbres poste ? Ceux-ci, déjà, n'existent plus.

On devrait réfléchir à deux fois avant de supprimer toute intervention humaine, même dans des emplois de très faible qualification. Prenons un exemple concret : jadis, la RATP employait des "poinçonneurs", qui vérifiaient les billets des voyageurs à l'entrée des stations et, si nécessaire, pouvaient donner des indications quant aux changements de ligne. Ils ont disparu (emploi très subalterne) et ont été remplacés par des machines automatiques. Conséquences immédiates : insécurité grandissante (le poinçonneur pouvait déclencher un signal d'alerte) et fraude massive (on met des inspecteurs pour lutter contre la fraude, mais le total de leurs interventions ne paye pas leur salaire). Conséquence à plus long terme : le poinçonneur n'a plus d'emploi, plus de revenu, et couche désormais dehors. Admirable progrès de civilisation.

On nous dira : ceci touche des emplois sans qualification, qui de toute façon étaient condamnés. Argument spécieux : une civilisation digne de ce nom devrait fournir des emplois, même à ceux qui n'ont pas fait d'études. Mais, de surcroît, argument totalement faux : même ceux qui ont fait un maximum d'études sont menacés.

En effet, à l'heure actuelle, toutes les écoles d'ingénieurs forment des informaticiens : tous les CV que nous recevons commencent par "je sais programmer en Python". Autrement dit, l'auteur du CV a abandonné tout espoir de faire un jour un travail de réflexion : il a accepté l'idée de n'être là que pour programmer les idées des autres, mettre en musique ce que d'autres ont pensé pour lui et, bien sûr, réfléchir le moins possible. Le plus consternant est que les écoles d'ingénieurs adhèrent à de tels programmes, qui les condamnent à brève échéance : on trouve des programmeurs à salaire plus bas au Mexique ou en Inde. Il ne s'agit plus ici de recherche scientifique ; on se gargarise avec une "innovation" qui consiste en général à mettre quelques pustules verdâtres sur des équipements qui n'en ont aucun besoin.

Chose admirable : les étudiants et leurs professeurs s'en accommodent parfaitement ; tout le monde est d'accord sur le fait qu'il s'agit d'un progrès social. Il ne se trouvera pas, aujourd'hui, une personne sur mille pour se reconnaître dans cette citation d'Antoine de Saint-Exupéry : "Une civilisation repose sur ce qui est exigé des hommes, non sur ce qui leur est fourni" (Citadelle, 1948). Allez donc expliquer ceci à l'APEC ou à France-Travail.

Contrats en cours

À la SCM, nous sommes moins affectés que d'autres par cette évolution, parce que nous sommes une entreprise de petite taille, sans immobilisations (équipements coûteux). Nous trouvons encore des entreprises qui sont bien obligées de se soucier des lois de la Nature. Nous ressentons malgré tout l'évolution négative (voir plus bas), précisément parce que ces entreprises, dont nous dépendons par leurs commandes, ont elles-mêmes beaucoup de mal à faire comprendre qu'on ne sait pas tout sur les lois de la Nature et qu'il y a des moments où on ne peut pas se contenter de réfléchir le moins possible.

Nous avons actuellement des contrats avec le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), la RATP et la SNCF : ils sont de même nature. En se servant de données, généralement recueillies par l'organisme lui-même sur de très longues périodes, parvenir à définir les situations qui peuvent poser problème et proposer des solutions.

Plus spécifiquement, le contrat avec le BRGM porte sur la cartographie des pollutions. Un article est en cours de rédaction et une version de travail est disponible sur notre site : https://www.scmsa.eu/archives/BRGM_SCM_Cartographie_2024_12_21.pdf

Celui avec la RATP porte sur le remplacement d'équipements et, avec la SNCF, sur le coût des projets. Le point commun à ces trois institutions est qu'elles sont anciennes et ont une tradition d'excellence très bien établie. À la RATP comme à la SNCF, un plan de renouvellement d'équipements se prépare sur des années, dans ses moindres détails. Le BRGM, de son côté, date de 1959, mais existait auparavant sous des formes diverses.

Bien sûr, ce sont des organismes qui ont pour obligation de veiller au respect des lois de la Nature mais, par-dessus tout, les responsables ont une tradition intellectuelle et culturelle qui les incite à la curiosité. Nous savons que ce que nous disons sera écouté avec intérêt.

On pourrait penser que, s'agissant d'entreprises qui ont des obligations de sécurité (transports, nucléaire), on est tranquille pour un bout de temps : il faudra respecter les lois de la Nature. Mais ce n'est pas le cas : le politiquement correct prévaut. Il y a deux ans, la SNCF avait été invitée à équiper ses trains de piles à combustible (hydrogène), destinées évidemment à sauver la planète. L'analyse critique que nous avons réalisée à l'époque a montré que les démonstrations de sûreté étaient inexistantes (pas seulement incomplètes) ; le projet est provisoirement abandonné.

Très récemment, les analyses critiques que nous avons faites relativement à des projets de Small Modular Reactors (petits réacteurs nucléaires) ont montré que les préoccupations de sûreté n'étaient pas convenablement prises en compte. Le but des travaux est de prendre position sur un marché, de déposer quelques brevets et d'obtenir des subventions ; heureusement, l'AIEA (Agence Internationale pour l'Energie Atomique, Vienne, Autriche) veille. Un responsable de l'AIEA, à qui nous avons fait part de nos inquiétudes nous a dit récemment : "des projets de SMR, il y en a actuellement 82 ; rassurez-vous aucun d'eux ne verra jamais le jour".

Small Modular Reactors

L'idée qui préside à la conception des SMR est qu'ils peuvent être utiles dans des zones (par exemple une île) difficilement raccordables au réseau, et dans laquelle la population n'est pas suffisante pour justifier une grosse centrale : cette considération est tout à fait légitime. Un constructeur automobile dispose de toute une gamme de véhicules.

La question n'est pas de la conception technique des SMR ni de la démonstration de sûreté : on saurait la mener à bien si on s'en donnait la peine (et nous-mêmes pouvons y contribuer). La question essentielle est celle de l'environnement de fonctionnement. En France, une centrale nucléaire est pleine de gens compétents et elle est surveillée en permanence, tant du point de vue des réactions nucléaires que du point de vue des accès, qui sont contrôlés par des gendarmes. Allons-nous vendre une centrale nucléaire, même de petite taille, à un pays où règne l'instabilité politique, où les risques terroristes sont considérables ? Absurde !

Trentième anniversaire de la SCM

Nous fêterons en février prochain notre trentième anniversaire ; ce sera vers le 15 : la date précise n'est pas encore fixée. La formule non plus : nous aimerions organiser des conférences en nos locaux, comme par le passé, mais pour la dernière que nous avons organisée, seulement 5 personnes se sont déplacées et il y a eu plus de 6 500 vues sur YouTube.

Nous pouvons dès à présent faire un état des lieux : ce qui s'est amélioré et ce qui s'est dégradé en trente ans. Se sont améliorés :

L'accès à l'information, devenu quasi instantané grâce à Internet. Bien sûr, les données ne sont pas toujours de bonne qualité et il arrive même qu'elles soient truquées, mais la possibilité d'avoir un accès rapide à des bases de données, à des articles anciens, facilite considérablement le travail.

Les livraisons sont devenues rapides grâce à Amazon : on peut commander n'importe quoi, on le reçoit généralement le lendemain, à des coûts très raisonnables du fait de la concurrence permanente.

S'est dégradé : tout le reste ! Au quotidien, on constate que la notification des contrats prend plus de temps qu'il y a trente ans : les procédures se sont considérablement alourdies. Le paiement des factures ne s'est en rien accéléré : c'est souvent 60 jours, quelquefois 60 jours fin de mois. Avec l'informatique, une facture pourrait être payée en deux jours : il n'en est rien.

Signalons ici une heureuse initiative d'Airbus pour ses fournisseurs (dont nous sommes) : possibilité de paiement anticipé des factures, moyennant une légère retenue sur la facture.

Les banques sont censées pouvoir "escompter" les factures (c'est-à-dire les payer d'avance) mais en pratique elles ne le font pas. Nous avons eu récemment une longue discussion avec BNP Paribas, qui n'a pas été capable de proposer quoi que ce soit répondant à notre activité.

Pour nous, comme pour toutes les entreprises, les difficultés de fonctionnement au quotidien se sont accentuées : apparition de nouvelles réglementations, de nouvelles normes, obligation d'avoir recours à des procédures dématérialisées qui ne fonctionnent pas, d'utiliser des signatures électroniques, etc. Nous avons dû récemment refuser la notification d'un contrat avec un Ministère, pourtant issu d'une mise en concurrence. Le contrat, d'un montant total de 75 000 €, se présentait ainsi : nous allons vous donner 1 € par an pendant 75 000 ans, sous réserve évidemment que vous fassiez le travail et que vous fournissiez deux fois par an un Kbis à jour, signé électroniquement.

Le pire tient cependant à la complète disparition de ce qu'on peut appeler "environnement intellectuel". Les projets, les programmes de travail, ne sont que du politiquement correct sans contenu et on voit dès la première seconde qu'ils ne peuvent qu'échouer. Il est impossible d'en discuter avec qui que ce soit ; les responsables maison sont convaincus du bien fondé du programme. Non seulement ils ne se doteront jamais d'une analyse critique (ce que nous appelons "avocat du diable"), mais, si on leur met sous le nez tous arguments factuels, ils refuseront de les entendre. On peut ici énoncer une loi analogue à la troisième loi de Kepler : l'arrogance d'un expert, d'un décideur, est proportionnelle au cube de l'effectif de l'organisme qui l'emploie.

On entend souvent dire : "c'est la faute du gouvernement" ; il est incapable, par exemple dans le domaine de l'énergie, de définir des solutions techniquement et économiquement acceptables : on voit encore fleurir un peu partout des projets d'éoliennes ou de panneaux photovoltaïques. Cet argument "le poisson pourrit par la tête" est spécieux : le gouvernement est régulièrement élu. L'absurdité de la doctrine actuelle de décarbonation est patente ; elle mène le pays à la ruine. Mais lorsqu'elle se sera effondrée, elle sera remplacée par une autre, tout aussi absurde. Il n'y a pas d'espoir de retour à la raison à horizon fini.

Les mathématiques, en tant que discipline, survivront évidemment à cette période d'obscurantisme, comme elles ont survécu à toutes en six mille ans. Mais, socialement parlant, elles ne se portent pas bien : elles sont devenues une discipline largement académique, faute de contacts avec les besoins des utilisateurs. Il est juste d'ajouter que lesdits utilisateurs annoncent à voix haute qu'il n'est plus nécessaire de réfléchir, qu'il faut agir – ce qui, par définition, rend inutile tout recours aux mathématiques. On se réfèrera à la sentence fameuse, par laquelle le Tribunal Révolutionnaire guillotina Lavoisier en 1793 : "la République n'a pas besoin de savants".

Plusieurs éléments factuels montrent à l'évidence que le renouveau n'est pas pour demain et que les conditions qui permettraient une investigation objective des lois de la Nature ne sont pas réunies.

Toute information, de nos jours, est considérée comme protégée. On est obligé de crypter un rapport qui ne contient que les lois de Kepler et des éléments relatifs aux ellipses, connus des Grecs au troisième siècle avant notre ère.

Sauf les rares cas vus ci-dessus, la remise en cause des fondements mêmes des programmes est impossible. Les responsables disent à une PME : on vous paye pour faire ce que nous avons décidé ; faites-le et ne discutez pas.

Une difficulté que nous rencontrons systématiquement depuis 1995 tient au fait que le donneur d'ordre ne parvient pas à définir correctement ce qu'il veut : le périmètre est incertain, ce qui se traduit au mieux par un retard, au pire par une annulation (retard à l'infini). Prenons un exemple fréquent : il s'agit d'améliorer un process industriel, ce que nous avons fait de multiples fois (ArcelorMittal, Eramet, etc.). Le responsable constate que cela ne fonctionne pas bien, par exemple la variabilité est excessive. Il est déterminé à faire quelque chose. Mais il va se poser la question : si nous le faisons pour ce process, dans cette usine, pourquoi ne pas le faire pour cette autre usine ? Il va falloir recueillir les données, qui ne sont jamais toutes prêtes. Et si on le fait pour le process A, pourquoi pas pour B, et ainsi de suite ?

Notre recommandation est à chaque fois : commençons par quelque chose de simple, pour lequel les données sont disponibles, et on verra bien ensuite.

Service Achats

Sur un sujet comme celui-là, le Service Achats ne l'entend pas de cette oreille : il veut immédiatement un périmètre défini. Une prestation intellectuelle a évidemment vocation à être progressive : on essaie ceci, si ça marche on l'étend, si ça ne marche pas, on modifie. Les coûts sont généralement très faibles, mais il faut prendre son temps et accepter l'idée que le succès n'est pas assuré du premier coup. Les responsables des Services Achats ont, sauf rares exceptions, la plus profonde horreur des prestations intellectuelles : mal définies et pas assez chères. Pour eux, l'intérêt qu'ils portent à un projet est fonction directe de son coût ; ils sont habituellement méprisants si le nombre de zéros est insuffisant et il est inutile de discuter. La troisième loi de Kepler s'applique aussi aux acheteurs, sous la forme : la suffisance d'un acheteur est proportionnelle au cube des budgets qu'il doit gérer.

On voit des situations où le Service Achats n'a pas fait son travail correctement. C'est le cas au Texas, en février 2021 : une énorme panne d'électricité s'est produite, affectant le tiers de l'Etat, pour des dégâts estimés à 300 milliards de dollars. Par temps froid, les éoliennes n'ont pas fonctionné. Si le Service Achats avait fait son boulot correctement, il aurait demandé à voir un historique des températures et un certificat prouvant que les éoliennes avaient pu fonctionner quelques années au Canada. Coût de la prestation intellectuelle préliminaire : quelques milliers de \$. Evidemment, passer des commandes pour un système de production d'énergie (évaluation : quelques centaines de millions de \$) était beaucoup plus valorisant que passer une commande pour une prestation intellectuelle de quelques jours. Il paraît que le Gouverneur du Texas, légèrement mécontent, les a tous virés.

Le déroulement d'un projet industriel ou d'aménagement du territoire se fait généralement en trois phases : d'abord une prestation intellectuelle, puis une réalisation informatique, et enfin la construction proprement dite de l'usine ou des équipements. Une usine peut parfaitement coûter des milliards d'€, la prestation informatique un demi-million et la prestation intellectuelle de l'ordre de 100 000 €. Celle-ci consiste en la définition précise d'un cahier des charges : que va-t-on construire exactement ? Il peut y avoir un peu de mathématiques, mais elle concerne surtout la recherche des données disponibles et elle vise à faire le point sur les connaissances : que sait-on exactement sur ce sujet ? Quelle approche est crédible, quelle autre relève du fantasme politiquement correct ? Si la prestation intellectuelle est négligée, on se retrouve avec un projet mal défini, où les risques ont été mal mesurés et les compétences surestimées. Il est donc bon de prendre son temps afin de parvenir à un cahier des charges robuste et bien défini.

Dans la définition d'un cahier des charges pour un projet industriel ou d'aménagement, la part des mathématiques peut être de calcul, par exemple déterminer l'emplacement optimal pour des entrepôts, etc. Mais c'est assez marginal : dans la mesure où les données réelles ne sont pas connues, il faut se contenter de calculs grossiers et élémentaires. Le vrai rôle des mathématiques tient à la vérification formelle du cahier des charges, ce que nous appelons "avocat du diable" : rechercher toutes les insuffisances dans la démonstration. Cette tâche ne peut être confiée à ceux qui ont conçu le projet et sont intéressés à son succès : on ne peut être à la fois juge et partie. Elle ne peut pas non plus être confiée à des équipementiers, qui veilleront à privilégier les solutions qui favorisent leurs équipements.

Ceci étant posé, la question est : que peut-on faire ? Il est inutile d'insister sur l'importance de la prestation intellectuelle préliminaire auprès des responsables du projet ; comme nous l'avons dit, cela ne les intéresse pas, parce qu'il faudrait réfléchir et parce que le coût est insuffisant.

Par contre, seront directement intéressés par l'analyse critique : d'une part les investisseurs potentiels dans le projet, et d'autre part tous ceux qui sont concernés par ce que nous appellerons "environnement social" du projet : le maire de la commune où l'on va installer l'usine, et auquel on a fait miroiter des centaines d'emplois, etc. Il sera ravi d'apprendre que les études préliminaires ont été bâclées et que l'usine fera faillite vingt minutes après son installation.

Publications

On nous demande : quand et où paraîtra l'article BRGM-SCM ? La réponse est, tout d'abord, que c'est au BRGM d'en décider. Ensuite, rien ne presse : il est bien préférable de faire circuler une version de travail, que tout le monde peut consulter et à laquelle tout le monde peut contribuer. Une version préliminaire de l'article, postée sur LinkedIn, a été immédiatement vue par plus de 1 000 personnes ; à l'inverse, une publication dans une revue spécialisée est consultée au plus par quelques dizaines. De plus, une fois que l'article est publié, il ne peut plus être modifié, tandis que la version de travail s'améliore au fil des contributions. Archimède envoyait ses "preprints" à ses collègues pour recueillir leur avis : ce n'est donc pas une si mauvaise méthode de travail. Nos correspondants savent que nous attachons du prix à leurs commentaires et que nous les prenons en compte.

Newsletter

Nous continuons la publication mensuelle de notre "newsletter" sur LinkedIn ; titre : "les mathématiques du réel" ; voir : <https://www.linkedin.com/newsletters/les-mathematiques-du-reel-7147559801420488705/>

Le thème est : "Les mathématiques permettent-elles de décrire les lois de la Nature ? Exemples de succès et d'échecs". Les numéros récents sont :

Octobre : phénomènes climatiques extrêmes ; l'apport des méthodes probabilistes pour l'aide à la décision ;

Novembre : la stabilité d'un talus ; approche selon Archimède (contrat RATP) ;

Décembre : l'ellipse et ses mystères.

Il y a actuellement un peu plus de 760 abonnés à la newsletter. L'ambition est de montrer que les mathématiques ne sont pas une discipline parfaite, omnipotente : les exemples sont nombreux de problèmes posés par la Nature, très simples, et que l'on ne sait pas résoudre. Comme l'énoncé est simple, il peut intéresser aussi bien les élèves de lycée que les professionnels.

La SCM vous présente ses meilleurs vœux à l'occasion de la nouvelle année.