

Le génie n'a pas de bouteille

Certains sociologues rejettent le terme de «génie scientifique». Selon eux, la recherche est une affaire trop complexe pour que pareil terme ait un sens. Mêlant ambitions, chance, jeux de pouvoir, jeux d'influences, jeux d'argent, la recherche est un processus collectif.

Cette théorie a sa pertinence. Mais ceux qui en déduisent que la notion de génie est vide de sens me convainquent qu'ils ont peu l'expérience du travail scientifique. Quelle est en effet l'aventure la plus banale pour un chercheur ? C'est de sécher longuement, puis de voir, écoeuré, un autre surmonter la difficulté en un tournemain. Plus vexant encore : si le premier demande au second comment diable lui est venue l'idée qui débloquent la situation, le second est souvent incapable de répondre. L'intuition ne peut pas être enseignée ou expliquée, comme on expose une méthode. Elle ne sert qu'une fois : face à un autre problème, une tout autre intuition sera décisive.

Comme ce serait agréable, si on pouvait prouver l'inanité de la notion de génie ! Rêvons un instant. Aucun chercheur ne risquerait d'être tenu pour médiocre scientifique. Et les sociologues triompheraient, puisque la sociologie expliquerait tous les phénomènes au sein de la cité scientifique.

Hé bien non, désolé. L'intuition qui pulvérise l'obstacle scientifique, certains l'ont

plus souvent que d'autres, et cela ne relève pas du jeu social. La notion de génie est peut-être ringarde ; elle n'est pas correcte politiquement, car elle reconnaît l'existence d'inégalités entre individus ; elle n'explique pas pourquoi certains ont, entre les oreilles, une meilleure matière grise que d'autres. Elle a mille défauts, mais ils n'autorisent pas à la ranger au magasin des accessoires.

L'ennui cryptographique

Wiles est en train de passer dans l'histoire comme un grand théoricien des nombres. En réalité, la contribution majeure qu'on lui doit n'est pas dans ce domaine, mais dans celui de la cryptographie.

En 1993, Wiles pensait avoir démontré le théorème de Fermat. Pour dépister une éventuelle erreur, il choisit son collègue Nick Katz. «Ce que Wiles devait expliquer était si énorme qu'il ne lui aurait pas été possible de me l'expliquer dans son bureau de manière informelle. Pour une entreprise de cette importance, nous avions besoin de la structure d'entretiens hebdomadaires programmés, sans quoi nous nous serions égarés. C'est pourquoi nous avons décidé d'organiser une série de cours.» Seulement Wiles, redoutant la concurrence, voulait garder un secret absolu tant qu'il n'était pas sûr de

lui. Comment faire ? Il eut une idée de génie : il annonça sa série de cours sous un titre anodin, puis se lança «bille en tête» dans des calculs «incroyablement techniques et ennuyeux» (ce sont les termes de Katz). Seul Katz, sachant où ils menaient, put suivre. Les autres auditeurs, chassés par l'ennui, quittèrent le cours pour ne plus jamais y remettre les pieds. Ainsi, semaine après semaine, Wiles exposa son travail à Katz en public – et dans le plus parfait secret (Simon Singh, *Le dernier théorème de Fermat*, Éditions Lattès, 1998).

On s'échine à inventer des méthodes de cryptographie sophistiquées. Efforts superflus ! Wiles a magistralement démontré que, pour rendre un document impénétrable aux regards indiscrets, il n'est rien de tel que l'ennui, le bon vieux ennui. Évidemment, comme toutes les méthodes puissantes, celle-ci a son revers. Wiles avait fait une erreur devant Katz. Et ce dernier ne s'en est pas aperçu...

Où es-tu donc, Julie Larousse ?

À l'occasion, passez donc au numéro 21 boulevard du Montparnasse, à Paris. Un spectacle curieux vous y attend, sous les espèces d'une plaque fixée dans le mur, ainsi rédigée : «Les Éditions Larousse sont au 17-21 rue du Montparnasse. Vous êtes ici au 21 boulevard du Montparnasse» (souligné sur la plaque).

Ainsi, depuis que la maison Larousse est là où elle est, des dizaines de coursiers tenaillés par l'urgence du message à délivrer, des centaines d'auteurs prestigieux donc pressés, des milliers de confrères surmenés donc hyperpressés ont dû – selon leur caractère – tempêter, pleurer, hurler, interroger les passants, ont relu le papier portant l'adresse sans remarquer qu'il disait rue et qu'ils étaient à boulevard puis ont en désespoir de cause appuyé sur n'importe quelle sonnette, ou se sont au contraire frappé le front en se traitant de tous les noms, ou ont cru à un canular, voire à l'inexistence de la maison Larousse ! Combien sont-ils, les gaillards qui ne savent pas faire la différence entre rue et boulevard ? Assez pour que Larousse ressente la nécessité de visser la plaque susdite.

D'ordinaire, les plaques ont de quoi intimider. Tel fait d'arme héroïque s'est déroulé ici, tel grand homme a habité là. Celle-là, au moins, est reposante.

Existe-t-il d'exacts synonymes ?

Beau sujet de conversation pour les dîners. Il se trouve toujours un convive, plus subtil que les autres, pour faire une distinction entre «sembler» et «paraître» ou entre «craindre» et «redouter», et il s'en trouve toujours un pour assurer que, n'étant pas correct, «par contre» ne peut donc pas être synonyme de «en revanche». D'ailleurs, synonyme a-t-il un vrai synonyme ?

Des synonymes exacts, il en existe pourtant d'indiscutables. Mais il faut les chercher là où ils sont. Par exemple, dans une science exacte ! En mathématiques, il n'y a pas et il ne peut pas y avoir l'ombre d'une nuance entre «la fonction tend vers 0» et «la fonction a 0 pour limite» ; il n'y en a aucune entre «A est inclus dans E», «A est un sous-ensemble de E», «A est une partie de E» ; il n'y en a pas non plus entre «ce système de vecteurs est indépendant» et «ces vecteurs forment une famille libre». Ces expressions jettent exactement le même regard sur le même objet. (Ce qui n'est pas le cas d'expressions comme «un triangle ayant deux côtés égaux» et «un triangle ayant deux angles égaux», lesquelles n'attirent pas l'attention sur la même propriété de l'objet désigné.)

Ces synonymes parfaits ajoutent une difficulté à l'enseignement. Il n'est pas rare de lire dans des copies : «la fonction tend vers 0, donc elle a 0 pour limite». Formellement, ce «donc» est irréprochable ; néanmoins, il peut donner l'impression que l'étudiant croit progresser dans son raisonnement en passant de la première formulation à la seconde. Si vous rayez ce «donc», l'étudiant viendra protester : «Mais c'est juste, ce que j'ai écrit !» Oui, c'est juste. Pourtant, c'est peut-être l'indice d'une pensée fausse...

Billard et simulation

Peut-on écrire un logiciel qui modélise le jeu de billard avec tous les phénomènes décrits par Régis Petit dans *La pratique du billard* (voir *Pour la Science*, avril 1998)?

Jean-Luc FRANTZ

Réponse de Régis PETIT

Concevoir un logiciel de simulation réaliste pour le jeu de billard à trois billes (et plus) n'est pas très complexe du point de vue algorithmique. Les équations vectorielles publiées sur le site Internet (<http://www.pourlascience.com>) le prouvent : elles synthétisent les équations de Coriolis généralisées à des bandes de hauteur quelconque, à des billes de rayons différents, pouvant sauter en l'air suite à un choc ou rouler sans glisser. Parmi les logiciels disponibles, on peut citer les logiciels 3D *VirtualPool* et *VirtualSnooker* de la Société *Interplay*, qui sont téléchargeables, en version démonstration, à partir des sites Internet (<http://www.accessone.com/~mavlon/>) et (<http://www.interplay.com>), et le logiciel 2D *Bilman6* de Guy Grasland (ggrasland@mail.codix.fr), en version prototype, qui est un des seuls à fonctionner avec les équations exactes de Coriolis.

Claude Bernard et Dieu

Dans sa critique du livre de Mirko Grmek *Le legs de Claude Bernard* (voir *Pour la Science*, mai 1998), Michèle Febvre écrit que «Bernard a toujours été agnostique et matérialiste : "La science n'a pas pour objet de prouver ni désapprouver Dieu. Elle est indépendante de cette question."» Il n'y a pas de relation de causalité entre le fait noté par Bernard (l'absence de lien entre la science et la religion) et son éventuel matérialisme. En outre, quoique Bernard ne fût pas un pilier d'église, il se confessa et reçut l'extrême onction à sa demande. Il prit aussi vigoureusement à parti le matérialisme et le positivisme, omniprésents à son époque.

Christian FAYAT, Rennes

Réponse de Michèle FEBVRE

Après la lecture de manuscrits inédits publiés par Mirko Grmek, il n'est plus possible de douter du matérialisme de Claude Bernard. En effet, dans une ébauche de son discours à l'Académie française, il dit avec sincérité : «...je suis matérialiste comme savant, et je ne suis que savant. Si j'étais philosophe, je serais spiritualiste, mais je ne suis pas philosophe.» Les commentaires de C. Fayat soulignent à juste titre les ambiguïtés de la personnalité du grand physiologiste.

Un matérialiste qui rédige «une profession de foi théiste et spiritualiste» pour gagner une élection est un opportuniste ; s'il appelle un prêtre au moment de mourir, c'est un être humain assailli de doutes tardifs!

Labours en question

L'article *La fin des labours* (voir *Pour la Science*, avril 1998) laisse penser que le système de culture décrit est applicable partout sous les tropiques. Ce n'est pas le cas là où la pluviométrie mensuelle dépasse beaucoup l'évapotranspiration pendant un mois ou plus et où il faut drainer l'excès d'eau, ni dans les régions où la saison sèche est trop longue. Ce système de culture n'est économiquement supportable que sur des sols très fertiles ou très fertilisés.

En outre, dans de nombreux pays tropicaux, la demande solvable en produits agricoles est faible et les prix des produits agricoles sont bas. Les rapports entre le prix des produits agricoles et celui des engrais ou des herbicides sont faibles aussi. Le système de culture «sans labours» n'est alors pas soutenable économiquement. Il ne l'est que si l'agriculture est mécanisée et utilise des herbicides, comme au Brésil, ou si l'agriculture est manuelle et qu'aucun herbicide n'est employé, comme au Bénin.

Jacques GILLAIN, Bouzigues

Réponse de Lucien SÉGUY, du CIRAD

Les techniques de semis direct permettent la mise en culture permanente de terres jugées impropres à l'agriculture à cause de leurs fortes pentes, de la pauvreté du sol ou de sa faible épaisseur. Là où la pluviométrie est très supérieure à l'évapotranspiration, le drainage de l'excès d'eau est inutile. Ainsi, le Centre-Ouest du Mato Grosso, au Brésil, au Sud du bassin amazonien, où plus d'un million d'hectares sont cultivés en semis direct, était en voie de désertification avec les techniques de travail du sol entre 1976 et 1990 : c'est aujourd'hui l'une des régions les plus productives du Brésil. Le semis direct est pratiqué sur des cultures fortement productrices de biomasse. Le sol est toujours couvert et sa porosité s'accroît grâce aux systèmes racinaires des plantes de couverture. De même, sur les hauts plateaux malgaches, les techniques de semis direct, en culture manuelle, montrent une bonne maîtrise du ruissellement et un arrêt total de l'érosion.

Là où la saison sèche est supérieure à six mois, les techniques de semis direct sont les meilleures options technico-économiques. Les résultats de la recherche menée depuis quatre

ans dans le Sud-Ouest malgache, où la saison sèche dure huit à dix mois, le démontrent.

Enfin, sur des sols très pauvres, les exemples brésiliens et malgaches montrent que les systèmes de culture en semis direct sont les plus productifs en présence d'un minimum d'engrais minéraux ou organiques. Les nutriments sont recyclés, le sol est rechargé en carbone, de l'azote est fixé par les cultures de couverture.

Cladistique et phylogénie

Dans son analyse de *l'Histoire de la paléontologie*, d'Éric Buffetaut (voir *Pour la Science*, mai 1998), Michel Martin écrit que si le cladisme «a imposé plus de rigueur dans la définition des caractères primitifs et évolués, il donne une impression de rigueur absolue qui camoufle la subjectivité». L'un des mérites de l'analyse cladistique est toutefois de mettre la subjectivité en évidence, lors d'une analyse de caractères, de cerner les domaines où elle est présente, d'en être conscient, afin de ne pas «faire dire n'importe quoi» à un fossile.

Par ailleurs, contrairement à ce qu'affirme M. Martin, l'apprentissage de l'analyse cladistique ne fait pas partie des connaissances que les professeurs de sciences de la vie et de la terre doivent exposer à leurs élèves. Certains manuels y font référence, mais ils ne répondent pas aux instructions officielles.

Bruno CHANET, Brest

Réponse de Michel MARTIN

Que tous les manuels ne fassent pas état du cladisme revient à jouer sur les mots : des lycéens m'ont déjà interrogé à ce propos, à cause de leurs manuels. Il en est du cladisme comme d'un fromage : il peut être bien fait ou mal fait. Lorsque le spécialiste d'un groupe travaillant sur du matériel en bon état obtient des résultats cohérents, c'est très bien. Toutefois, que penser de cladogrammes obtenus après des compilations de caractères auxquels on ne comprend rien? Certes, chez les vertébrés inférieurs, le cladisme a précisé la phylogénie. Mais il s'agit souvent de matériel assez complet. Simultanément, si je vois «faire du cladisme» avec des phalanges ou des métapodes de dinosaures isolés, je hurle casse-cou. Je pourrais multiplier les exemples. Le paléontologue doit connaître les limites de son matériel d'étude. Il ne peut éviter la subjectivité qu'à ce prix, et encore. L'expérience montre que bien des auteurs pensent être objectifs, car l'outil, dans l'absolu, est objectif alors que l'homme, qui utilise l'outil, introduit, consciemment ou non, une part de subjectivité.