

Éloge du doute chez les ingénieurs industriels

En février 2020, comme dans beaucoup d'autres institutions, les étudiants ingénieurs de Gramme avaient l'occasion de faire leur voyage de fin d'étude : une centaine d'étudiants, accompagnés de leurs enseignants, répartis dans une dizaine de pays. À ce moment, le coronavirus était « une petite grippe », bien loin de chez nous, en Asie ou en Italie, régions dont les « conditions sanitaires et médicales » ne pouvaient pas être comparées aux nôtres.

En passant outre cette affirmation pour le moins douteuse, nous avons alors contacté le SPF Santé afin d'identifier les mesures sanitaires à prendre au retour des étudiants. La réponse qui nous avait été donnée était que nous devons attendre le retour des étudiants et si l'un d'eux venait à présenter des symptômes grippaux majeurs, alors seulement un testing pourrait être envisagé. La seule certitude que nous avons cependant alors était que certains porteurs de la COVID-19 pouvaient être asymptomatiques : ce qui nous a donc été proposé à l'époque était de laisser revenir sur un campus de 2.000 personnes, situé au cœur du tissu urbain liégeois, potentiellement, des bombes à fragmentation...

Le terme, bien qu'excessif, n'est cependant pas galvaudé. La problématique du coronavirus, outre bien sûr les aspects médicaux et les dommages qui s'en suivent et que nous nous garderons bien de décrire tant ils sont du domaine médical, est bien son type de propagation, exponentielle. Ce type de phénomène est pourtant connu de longue date et expliqué par des modèles mathématiques éprouvés, qu'il a fallu un certain temps à faire accepter à tout un chacun.

Il peut alors être utile aujourd'hui, au regard de cette expérience passée, de relire le mythe du Brahmane Sissa, pour explorer la puissance des phénomènes mathématiques, et plus singulièrement celui de la propagation. Cette légende raconte l'histoire d'un roi légendaire des Indes, Shihram, qui cherchait à tromper son ennui. Il promit une récompense à qui lui proposerait une distraction. Le sage Sissa, lui présenta alors le jeu d'échec, qui enthousiasma le souverain. Le Roi demanda alors en retour à Sissa ce que celui-ci souhaiterait en échange de ce cadeau si extraordinaire. Sissa demanda alors au roi de déposer simplement un grain de riz sur la première case, deux sur la deuxième, quatre sur la troisième et ainsi de suite pour remplir l'échiquier en doublant la quantité de grain de riz à chaque case. Le monarque, surpris de cette demande si modeste, lui accorda immédiatement cette récompense. Le lendemain, le conseiller du roi vint lui annoncer la mort du royaume car les récoltes de l'année ne suffiraient pas pour satisfaire au prix octroyé. Sur la dernière case, ce ne sont pas moins de 2^{63} grains qu'il aurait fallu déposer, et au total de l'échiquier $18,4 \cdot 10^{18}$ grains,

près de 1.000 fois la production mondiale de riz ou l'équivalent de 30 fois le PIB mondial actuel.

Si l'histoire du sage et savant Sissa nous montre à quel point celui qui maîtrise les notions mathématiques peut se jouer facilement d'un quidam, il ne faut pas perdre de vue le pouvoir prédictif des phénomènes décrits par les mathématiques, ni leurs capacités à nous guider vers une vie meilleure, lié à la philosophie même de leurs origines. Aristote considérait d'ailleurs les mathématiques, non comme une discipline de la vérité, mais de type esthétique et social.

Car au-delà de cette évidence sur la nécessité d'acquérir un esprit scientifique, dans nos apprentissages, quelle place laissons-nous respectivement aux savoirs, (maîtrise du langage formel des mathématiques) et à la présentation de ces savoirs (intérêt réel, personnel, que l'on prend à considérer l'usage et la portée de ces formalisations) dans le processus de formation de la pensée ? C'est en effet bien là tout l'enjeu et la particularité de ce qui est demandé aux ingénieurs, et tout particulièrement aux ingénieurs industriels, pour lesquels la recherche se veut avant tout appliquée et contextualisée : savoir transcender la connaissance et l'usage des outils mis à sa disposition, qu'ils soient mathématiques ou autres, afin de permettre de répondre non seulement aux exigences de nos sociétés, mais aussi et surtout permettre l'évolution de celles-ci pour un futur que l'on espère plus durable. Il est en effet significatif d'observer que les premiers à avoir attiré l'attention sur les risques liés à la propagation du coronavirus étaient autant issus des sciences appliquées, que de la sphère médicale.

On serait en effet tenté de croire que les mathématiques sont une discipline de la pensée qui ne se confronte pas avec le réel, tant elles font recours à l'abstraction et la conceptualisation. Mais si les mathématiques sont un langage indispensable pour une description de la physique, ce sont les sciences de la nature qui ont conduit au développement interne des mathématiques. Nous ne citerons à titre d'exemple que les séries de Fourier qui résultent de la résolution de l'équation de propagation de la chaleur, et qui est au cœur de toutes les problématiques liées aux modifications climatiques actuelles, ou encore la géométrie riemannienne qui est née des incohérences apparentes des cartographies des ressources énergétiques de la Terre.

Par ailleurs, quand le savoir est utilisé sans présentation de ces savoirs, cette connaissance peut se transformer en croyance ; elle n'est alors plus vectrice de créativité et d'innovation, mais devient au contraire dogmatique et potentiellement porteuse de contre-vérité. Ainsi, Hubert Reeves disait : « Je n'ai aucune preuve de l'existence de Dieu mais aucune preuve de sa non-existence. Ce que je remarque d'ailleurs, c'est que toute preuve est inutile aux croyants. Chercher une preuve est vain. La croyance n'est pas la rationalité. »

À ce jour, nous observons pourtant autant d'éminents scientifiques adeptes d'une technicité qui devrait solutionner tous nos problèmes climatiques, sociaux ou environnementaux, que de prudents penseurs privilégiant le retour à plus de sobriété ou de frugalité pour diminuer nos empreintes environnementales. Sans doute la vérité est-elle au milieu de cela, et c'est guidés par l'adéquation et la pertinence de leurs connaissances que les étudiants ingénieurs, les diplômés, qu'ils soient jeunes ou expérimentés, pourront apporter aujourd'hui et demain des propositions pour nous sortir des crises qui ne manqueront pas d'arriver dans les prochaines années.

La sociologie a par ailleurs identifié 3 systèmes politiques mis en place pour tenter de solutionner nos défis actuels, dont les 2 derniers illustrent bien les batailles d'experts actuelles :

1. Système correctif : Je pollue, mais je dépollue après. Les écotaxes en sont issues. Mais le risque est de dire « je paie pour dépolluer, DONC, je peux polluer » ou alors « tu ne pollues rien, de manière à ce que MOI je puisse polluer » ...
2. Système préventif ou le triomphe de la connaissance : grâce au savoir scientifique, il sera possible d'anticiper et d'éviter tout problème et c'est ce qui a conduit chez nous à la politique des permis d'environnement. Mais depuis lors il y a eu Tchernobyl, le WTC, Fukushima ou même dernièrement Notre-Dame de Paris. L'homme ne peut malheureusement jamais tout anticiper...
3. Système anticipatif ou désenchantement du savoir absolu : puisque nous ne pourrions jamais tout anticiper, il est nécessaire que le risque puisse être pris en compte. C'est ce qui se passe chez nous avec la politique de développement des antennes GSM ou la stratégie des CEM : comme on ne connaît pas encore bien les interactions entre les différentes ondes, il est préférable de ne pas les multiplier. Mais le corollaire de ce système est que l'incertitude peut aussi mener à de l'inaction. Or la sérendipité a permis la découverte de la radioactivité, de la pénicilline ou du téflon...

Il nous reste à en inventer un quatrième, qui, comme le développement durable, se situera à l'isobarycentre de ces différents systèmes : celui de « **l'éloge du doute** ». Nietzsche disait : « ce n'est pas le doute, c'est la certitude qui rend fou ». La certitude, en rendant fou, rend barbare. La doute, méthodique, décrit par Descartes, devient voie d'accès à une connaissance exacte.

Je gage dès lors que les recherches présentées dans cette présente brochure auront la pertinence du propos scientifique, développeront l'adéquation des résultats pour nos sociétés, mais auront aussi l'humilité du doute, qui permet de toujours recommencer, évoluer, ... Alors, nos formations d'ingénieurs industriels seront plus que jamais au cœur des attentes et les recherches qui y seront développées auront l'humilité intellectuelle, la tolérance et l'empathie dont nous avons tant besoin.

Ir Anne-Michèle JANSSEN
Directrice de HELMo Gramme