



Rapport de l'Académie des technologies

LA PERCEPTION DES RISQUES

Un enjeu pour les sciences et les technologies



Rédacteurs :

Gérald Bronner et Étienne Klein

mai 2016





La perception



Académie des technologies
Grand Palais des Champs-Élysées - Porte C
Avenue Franklin D. Roosevelt - 75008 Paris
+33(0)1 53 85 44 44
secretariat@academie-technologies.fr
www.academie-technologies.fr





des risques

3

La devise de l'Académie des technologies est :
Pour un progrès raisonné, choisi et partagé.
Son énoncé tout en équilibre invite à réfléchir sur l'évolution des relations entre sciences, technologies et société au regard de la perception des risques induits par toute innovation. Il s'agit d'un enjeu de communication, bien sûr, mais pas seulement : en travaillant et en explicitant le sens qu'elle donne à sa devise, l'Académie se donne de surcroît les moyens de la faire vivre, de l'illustrer concrètement, de l'exemplifier à chaque fois qu'elle émet un avis ou une recommandation.

Il faut toutefois être conscient que cette réflexion est également un défi, car le mot *progrès* est de moins en moins fréquemment utilisé, et a même quasiment disparu des discours publics. Il s'y trouve remplacé





par le mot « innovation », qui n'est pourtant pas son synonyme. Et quand persiste l'emploi du mot *progrès*, c'est en général pour lui reprocher de n'être ni raisonné, ni choisi, ni partagé...

Sciences, technologies et société : le contexte général

Certains disent que les sciences et les technologies vont nous sauver tandis que d'autres clament qu'elles nous mènent tout droit à la catastrophe. Les avis contemporains sur ces questions ne semblent guère donner dans la nuance.

Le prestige de la Science avec un grand S a longtemps tenu au fait qu'on lui conférait le pouvoir symbolique de proposer un point de vue surplombant le monde : assise sur une sorte de refuge neutre et haut placé, elle semblait se déployer à la fois au cœur du réel, près de la vérité et hors de l'humain. Mais cette image est aujourd'hui difficile à défendre. La science





n'est plus un nuage lévitant calmement au-dessus de nos têtes. Elle pleut littéralement sur nous : elle a mille et une retombées pratiques, diversement connotées, qui vont de l'informatique à la bombe atomique en passant par les vaccins, les OGM et les lasers. Ici, ce qu'elle fait rassure, là, ce qu'elle annonce anguisse. Mais une tendance générale se dessine : tout se passe désormais comme si les avancées accomplies dans l'étendue des savoirs scientifiques ou la puissance des techniques devaient se payer, chaque fois, de nouveaux risques, ou de risques accrus – d'ordre sanitaire, environnemental, ou encore symbolique – qui alimentent l'inquiétude et la défiance.

Les sciences se développent au sein de la société et non au-dessus d'elle, elles s'y montrent essentiellement par le biais des multiples transformations qu'elles induisent, notamment dans la vie quotidienne. Or, personne ne pense que cette société est parfaite. Alors, qu'ils soient perplexes, critiques ou hostiles, certains citoyens interrogent les liens des sciences et des technologies avec le pouvoir, le marché, l'économie, la santé, la démocratie...

L'affrontement de deux logiques

Chaque fois qu'une nouvelle possibilité technologique se présente, ce sont deux logiques, presque deux métaphysiques, qui s'affrontent : l'une se réduit au calcul comparatif des coûts et des bénéfices (c'est celle des opérateurs, incités à innover pour être compétitifs) ; l'autre, attentive aux dommages que pourrait provoquer une telle réduction, cherche à reconstruire une approche du monde où la rationalité, comprise comme ce qui est raisonnable, imposerait des limites aux conclusions des calculs pour prendre en compte d'autres considérations, plus éthiques, plus qualitatives ou plus indirectes.

Mais si les sciences, désormais entourées d'un vaste halo technologique et économique, sont insérées pleinement dans la société, elles n'y occupent pas tout l'espace. Leur place ressemble à celle d'un aquarium dans un appartement. Les « poissons » qui vivent dans l'aquarium (c'est-à-dire les scientifiques, qui voudront bien nous pardonner cette analogie) ne saisissent bien ni la forme extérieure



des risques

?

de leur bocal ni l'effet global que celui-ci produit sur le décor. Quant aux occupants de l'appartement (les citoyens), ils ne perçoivent pas toujours ce qui peut motiver et piloter l'incessant mouvement des poissons : des préjugés existent de part et d'autre, qui diffractent les appréciations. Les sciences ne communiquent pas bien avec le tout qui les contient, et réciproquement. Certains antagonismes sont facilement repérables. Les scientifiques, en général, aiment la Science, admirent ses conquêtes et honorent ses génies, et surtout ils savent à quel point elle peut s'éloigner de l'opinion commune. Le public, lui, la voit avec d'autres yeux et sous d'autres angles, et la juge avec d'autres critères : il considère plutôt ses impacts sur la société, l'environnement et le travail ; il constate également son intrication à l'économie qu'elle contribue à bouleverser ; il évalue la tonalité générale qu'elle donne à ses humeurs, à ses pensées, à ses jugements et aussi, bien sûr, à ses conditions de vie.

Or, ces deux façons de regarder et de juger la science ne semblent plus bien s'accorder l'une avec l'autre. Que faire pour améliorer les choses ? Certains disent



qu'il suffirait de rendre la science plus transparente. Ils proposent en somme d'astiquer les vitres de l'aquarium (S'organisent donc des journées portes ouvertes). D'autres affirment que c'est l'eau qui est sale et qu'il conviendrait de la changer de toute urgence (il est procédé à des réorganisations, à la mise en place des comités d'éthique). D'autres encore jurent qu'il faudrait plutôt donner la parole aux poissons (les chercheurs sont envoyés dans les classes des écoles et lycées, sur la place publique, à la radio et même à la télévision). D'autres enfin disent que les poissons ont de sérieux problèmes d'ouïe et qu'ils devraient faire l'effort de mieux entendre les citoyens (des « comités citoyens » sont installés pour éclairer les décideurs).

Une méfiance accrue

Finalement, au travers de toutes les controverses que certaines applications des sciences ou certaines



des risques

9

innovations technologiques suscitent, ce n'est rien de moins que la question politique du projet de la cité, de ses fins, qui se trouve aujourd'hui posée : que voulons-nous faire socialement des savoirs et des pouvoirs que la science nous donne ? Les utiliser tous, par principe et au nom d'une certaine conception du progrès, ou les choisir, faire du cas par cas ? L'enjeu est crucial dans un monde traversé de tensions et de conflits dont certains touchent précisément aux conséquences du développement technologique. N'étant plus systématiquement perçues comme des facteurs de progrès, les avancées de la science et surtout de la technique sont de plus en plus questionnées. En particulier, elles n'apparaissent plus enchâssées dans une philosophie de l'histoire qu'il suffirait d'invoquer pour leur donner à la fois un sens et une justification. D'où une méfiance accrue vis-à-vis des détenteurs du savoir et des acteurs de la science (notamment institutionnels), soupçonnés d'accroître les périls et d'élargir le spectre des risques. D'une façon qui semble inéluctable, l'idée d'une absence de maîtrise de l'innovation en vient à remplacer l'idée d'un progrès qui serait





toujours positif. Et c'est ainsi que l'incertitude a pu imprégner la relation entre la société et le monde scientifique et technique.

Cette situation n'est en réalité pas spécialement nouvelle : à bien regarder en arrière, il apparaît que chaque fois que les sciences ou les techniques nous ont permis d'agir librement sur des aspects de la réalité qui s'imposaient jusqu'alors à nous comme un destin, l'angoisse de commettre un sacrilège et la peur de sortir des contours de notre nature se sont exprimées de manière spectaculaire : ainsi quand Galilée ouvrait à l'intelligibilité d'un univers où les mêmes lois valaient sur la terre comme au ciel ; ou quand Darwin inscrit l'homme dans la chaîne de l'évolution des espèces ; *a fortiori* quand, aujourd'hui, le génie génétique, la procréation médicalement assistée, les nanotechnologies ou la biologie de synthèse nous permettent d'obtenir de la vie biologique des effets dont elle paraissait incapable.

La connaissance scientifique a ceci de paradoxal qu'elle ouvre des options tout en produisant de





l'incertitude, une incertitude d'un type très spécial : nous ne pouvons pas savoir grâce à nos seules connaissances scientifiques ce que nous devons faire d'elles. Par exemple, nos connaissances en biologie nous permettent de savoir comment produire des OGM, mais elles ne nous disent pas si nous devons le faire ou non. Depuis que l'idée de progrès s'est relativisée, cela devient affaire de valeurs qui s'affrontent et non plus de principes, que ceux-ci soient éthiques ou normatifs. Or, les valeurs sont en général moins universelles que les principes (la valeur d'une valeur n'est pas un absolu puisqu'elle dépend de ses évaluateurs), de sorte que plus les principes reculent, plus les valeurs tendent à s'exhiber et à se combattre.

C'est pourquoi les décisions en matière de technologies sont devenues si difficiles à prendre. Elles le sont d'autant plus que nous avons compris de surcroît que nous ne pouvons pas connaître à l'avance toutes les conséquences de nos actes : « L'homme sait assez souvent ce qu'il fait », avertissait Paul Valéry, « mais il ne sait jamais ce que





fait ce qu'il fait. » D'où une sorte de réflexe collectif qui nous conduit désormais à valoriser l'incertitude comme défiance à l'égard de ce que l'on sait, et aussi de ce que l'on fait.

Toute innovation importante, ou de rupture, est désormais très souvent interrogée pour elle-même, et non plus en fonction d'un horizon plus général, configuré à l'avance, qu'elle permettrait d'atteindre ou d'entrevoir.

Cette évolution soumet désormais les technologies à deux forces antagonistes. La première de ces forces est l'agir technologique lui-même, qui diffuse dans tous les aspects de la vie quotidienne. Cette intrusion est même si intense que les technologies semblent transcender la dimension de l'action individuelle de chacun d'entre nous, et même celle de l'action collective. La fonction anthropologique de la technique devient ainsi celle d'une nouvelle divinité, d'un « sacré » non-religieux, mais qui posséderait toutes les caractéristiques d'un dieu tout-puissant. La seconde de ces forces, opposée à la première, est une résistance plus ou moins diffuse, parfois





organisée, à cette affluence-influence croissante des objets technologiques. Se manifeste notamment la crainte que nous allions trop vite vers l'inconnu ou céditions à la démesure.

Dans ce nouveau contexte, les scientifiques (les ingénieurs comme les chercheurs) sont sommés d'éviter à tout prix non seulement la catastrophe, mais également l'ombre de toute catastrophe possible. Et c'est ainsi que le discours sur la catastrophe en vient à acquérir un pouvoir réel, en même temps qu'une véritable légitimité médiatique, même si la catastrophe en question demeure purement fictionnelle.

Tout objet paraît bon en tout cas pour fixer cette angoisse : les plantes OGM, les antennes des téléphones mobiles, les nanotechnologies... L'expertise scientifique est désormais partout suspecte, voire désavouée comme partisane, soumise à des conflits d'intérêts insurmontables. Les épisodes tragiques n'ont pas manqué pour susciter cette méfiance : « affaire du sang contaminé », « vache folle »... En 2010, les vicissitudes du débat national sur la





gouvernance des nanotechnologies, dont la plupart des sessions ont été perturbées par des groupes d'opposants, ont fait apparaître la profondeur du mal. Les chercheurs qui travaillaient sur ce sujet étaient soupçonnés de ne pas être impartiaux au motif qu'ils étaient nécessairement financés par des industriels. La seule expertise vraiment « indépendante » serait par conséquent celle des militants associatifs, qui n'ont généralement pas eu de contacts avec cette recherche. Ainsi en est-on venu à inventer la notion oxymorique d'« expertise ignorante »...



Du désir de véracité au déni de vérité

Notre société se montrant de plus en plus hésitante à définir les normes du vrai, nous imaginons de plus en plus que la ligne de démarcation entre le faux et le vrai pourrait être poreuse. Il y a comme un « amollissement » des notions de vérité et d'objectivité : les théories tenues pour « vraies »





ou « fausses » ne le seraient pas en raison de leur adéquation ou inadéquation avec des données expérimentales, mais seulement en vertu d'intérêts partisans ou purement sociologiques... Il faudrait en somme considérer que toutes nos connaissances sont conventionnelles ou artificielles, et gommer l'idée qu'elles pouvaient avoir le moindre lien avec la réalité. « La science, c'est le doute », entend-on souvent dire, en même temps se déploient toutes sortes de stratagèmes intellectuels, à commencer par l'invocation du soi-disant « bon sens », pour être tentés de ne pas croire ce que nous savons.

C'est ainsi que notre société se trouve parcourue par deux courants de pensée à la fois contradictoires et associés qui ont été analysés par le philosophe Bernard Williams dans son livre *Vérité et véracité* (Galimard, 2006). D'une part, il existe un attachement intense à la *vérité* et à la transparence, un souci de ne pas se laisser tromper. Cette situation conduit parfois à une attitude de défiance généralisée, à une détermination à crever les apparences pour détecter d'éventuelles motivations cachées. Mais,



d'autre part, à côté de ce désir de véracité, de ce refus d'être dupe, il existe une défiance tout aussi grande à l'égard de la vérité elle-même : la vérité existe-t-elle, se demande-t-on ? Si oui, peut-elle être autrement que relative, subjective, culturelle, contextuelle ? La chose étonnante est que ces deux attitudes, l'attachement à la véracité et la suspicion à l'égard de la vérité, qui devraient s'exclure mutuellement, se révèlent en pratique parfaitement compatibles. Elles sont même mécaniquement liées, puisque le désir de véracité suffit à enclencher un processus critique qui vient ensuite fragiliser l'assurance qu'il y aurait des vérités sûres.

Il y a là un phénomène dynamiquement très efficace qui conteste et fragilise le crédit et le prestige des scientifiques, en même temps qu'il universalise la suspicion à l'endroit de toutes les formes de pouvoir, notamment institutionnelles.

Cette tendance se trouve renforcée par le fait que notre rapport avec l'idée de progrès est devenu ambivalent. À nos yeux « prétendument dessillés, » le



progrès n'est plus un grand boulevard, une voie en sens unique, ni une instance sacrée. Son invocation ne fait plus guère autorité. L'idée de progrès ne bénéficie en tout cas plus de la protection symbolique que lui a longtemps donnée sa réputation de flirter avec une sorte de transcendance laïque. Le progrès se trouve désormais soumis à toutes sortes de jugements qui s'appuient eux-mêmes sur de multiples valeurs dont plus rien ne garantit l'harmonie mutuelle. Prenons un exemple trivial, celui du savon : un savon ne doit pas seulement laver pour un coût raisonnable, il doit aussi respecter les critères du développement durable, rajeunir les cellules autant que faire se peut, dégager un parfum sensuel, etc., de sorte que chacun de ces critères peut être critiqué du point de vue des autres critères. Et ce qui est vrai du savon l'est, a fortiori, des enjeux majeurs de la société (nucléaire, nanosciences, OGM...), qui se trouvent désormais mis au carrefour d'un jeu de perspectives dont chacune est soumise à la critique des autres. Dans ce contexte, comment légiférer ? Comment trouver un consensus et, si on le trouve, comment le convertir en normes acceptables et acceptées ?





La généralisation du « sentiment de savoir »

Enquête après enquête, notamment dans notre pays, on découvre que nos concitoyens déclarent avoir une confiance abstraite dans La Science, mais qu'ils deviennent méfiants dès que sont évoquées ses conséquences concrètes, surtout lorsqu'ils ont le sentiment de connaître le sujet. Rares sont ceux qui se méfient des neurosciences, par exemple, dont les développements soulèvent pourtant des questions d'ordre éthique tout à fait sérieuses. Ainsi 25 % seulement affirment ne pas faire confiance aux experts des sciences du cerveau, mais ils sont 71 % à confesser ne pas y comprendre grand-chose. En revanche, 58 % déclarent ne pas faire confiance aux scientifiques pour dire la vérité dans le domaine des OGM ou du nucléaire, mais ont le sentiment de bien connaître la question (63 % pour les OGM, 67 % pour le nucléaire)¹. En d'autres termes, sur certains sujets, plus nos concitoyens se considèrent comme informés ou compétents et plus ils doutent

1 <http://www.larecherche.fr/content/system/media/Rapport.pdf>



de la parole des scientifiques. Or, en pareils sujets, l'illusion de connaître peut se révéler plus néfaste que l'aveu d'ignorance.

Différents indices montrent que le sentiment de méfiance progresse². Pour n'en prendre qu'un exemple, une étude publiée en 2012 par l'Inca (Institut national du cancer) et l'INPES (Institut national de prévention et d'éducation pour la santé) révèle la situation suivante : alors qu'en 2005, 49 % de nos concitoyens pensaient, contre les données scientifiques disponibles, que vivre à proximité d'une antenne-relais augmentait les risques de cancer, ils étaient 69 % en 2012. Dans un tout autre domaine, une étude récente³ a montré que 38,2 % des Français étaient défavorables à la vaccination en 2010, alors qu'ils n'étaient que 8,5 % dix ans auparavant. L'attention des opinions publiques démocratiques peut aisément se focaliser sur des craintes peu ou

2 <http://www2.cnrs.fr/presse/journal/1715.htm>

3 Peretti-Watel, P., Verger, P., Raude, J., Constant, A., Gautier, A., Jestin, C., Beck, F. [2013] « Dramatic change in public attitudes towards vaccination », *Euro Surveill.*, 18 [44] (Fig. 1).



pas fondées par le simple fait qu'elles s'adosent à des alertes incessantes diffusées par les médias. Ainsi se constitue un embouteillage des craintes. Il s'agit en effet d'un véritable embouteillage, car les démentir prend du temps : le rythme propre de la science n'est pas celui du marché de l'information. En d'autres termes, les arguments du soupçon sont beaucoup plus aisés à produire et à diffuser que ceux qui permettent de renouer les fils d'une certaine confiance. En outre, les démentis, lorsqu'ils peuvent être faits, occupent rarement dans les médias une place équivalente à celle dont avait bénéficié l'inquiétude à laquelle ils répondent. Demeure alors, à la fin, une impression globale favorable à l'esprit de suspicion et qui permet de revendiquer le droit au doute généralisé. Se trouve ainsi mis hors-champ le cimetière gigantesque des suspicions qui se sont révélées infondées.

Cette situation résulte sans doute d'un héritage historique : il n'est pas nécessaire de dresser ici la liste des catastrophes chimiques, nucléaires, écologiques et sanitaires qui, au cours du siècle précédent, ont porté un coup sévère au prestige des



sciences et des technologies, et qui ne sont pas pour rien dans la défiance dont celles-ci sont aujourd'hui l'objet. Elle peut aussi être éclairée par le constat de la dérégulation du marché de l'information que représente la concurrence accrue entre les médias conventionnels, sans oublier l'apparition d'Internet. Ce dernier média implique tout à la fois une massification extraordinaire de l'information circulant et la possibilité pour tous d'interagir sur le marché public de l'information. Auparavant, ceux que la théorie de la communication appelle les « gate-keepers » (journalistes, commentateurs autorisés, experts...) veillaient, pour le meilleur et pour le pire, à ce que certaines idées ne diffusent pas trop facilement. Aujourd'hui, ces digues se sont largement affaiblies... pour le meilleur et pour le pire aussi. Le meilleur, ce sont les exercices de travail collaboratif dont Wikipédia, même si cet outil n'est pas exempt de critiques, est l'expression la plus connue. Le pire, c'est la propagation d'une forme de *démagogisme* cognitif qui voit peu à peu s'imposer les points de vue intuitifs et parfois erronés sur toutes sortes de sujets. Or, tout ce qui relève du progrès technologique implique une part de risque que nous avons du mal





à analyser, notamment parce qu'il nous est difficile de la penser pour ce qu'elle est en raison de multiple biais. Il nous arrive, par exemple, de percevoir les probabilités faibles comme beaucoup plus fortes qu'elles ne sont en réalité, d'avoir davantage de considération pour les coûts que pour les bénéfices d'une situation donnée, de préférer suspendre notre choix en face d'une incertitude. Ces dispositions sont d'ailleurs confirmées par des travaux menés en psychologie cognitive⁴. C'est ainsi que ce qui procède de très anciennes façons de penser peut bénéficier d'une visibilité et d'une légitimité nouvelles, grâce notamment à cette dérégulation du marché de l'information. Ceux qui règnent sur ce marché sont ceux qui ont le plus de temps à occuper l'« espace » de parole, c'est-à-dire ceux qui sont les plus motivés. Or, sur toute une série de sujets, les plus motivés sont les plus engagés, voire les plus « croyants ». Pour cette raison, ils parviennent à instaurer, sur

4 *Tversky, A., Kahneman, D. et Slovic P. (Eds.) (1984), Judgment under uncertainty : Heuristics and biases, Cambridge, Cambridge University Press.*



les forums ou dans le classement Google⁵, une sorte d'illusion de majorité qui peut affecter le jugement de nos concitoyens les plus indécis ou bien qui n'ont pas le temps de défaire des arguments qui sont, par ailleurs, en apparence convaincants. C'est ainsi que certains thèmes de croyances portant sur les conséquences néfastes, voire apocalyptiques, des technologies ont pu essaimer au-delà des espaces de radicalité dans lesquels ils étaient jadis confinés. Peut se mettre ainsi en place la domination du non-invraisemblable sur le vrai.



L'invocation du principe de précaution

Pour résoudre cette difficulté, certains prétendent utiliser le principe de précaution. Mais dans l'espace médiatique, il en existe deux, très différents l'un de l'autre. Le premier, le « vrai », est celui qui a été inscrit dans la constitution et qui prétend bénéficier

5 Cf. Bronner, G. (2013), *La démocratie des crédules*, Paris, Puf.



d'une dimension objective : l'État, en fonction d'une procédure qui sera essentiellement scientifique, prend une décision qui résultera du rapport entre le coût et le bénéfice. Le second, « sociétal », plus symbolique et qui résulte d'un glissement de sens, permet de revendiquer le droit de vivre tranquillement, autrement dit de ne pas être exposé à une inquiétude, et de *réduire non pas le danger mais l'inquiétude, le souci, l'angoisse*⁶.

Dans de nombreuses situations, en vertu du principe de précaution, il est demandé à tous ceux qui entreprennent (une activité productive ou une re-

6 Une autre nuance mérite d'être évoquée. La mobilisation du principe de précaution suppose souvent une évaluation de la plausibilité de phénomènes inédits plutôt que l'amélioration des connaissances sur les probabilités. Cela distingue l'approche européenne de l'approche américaine. Les USA considèrent que « l'approche de précaution » doit concerner des phénomènes avérés mais dont les probabilités sont mal connues et proposent de ce fait d'augmenter les facteurs de sécurité pour l'exposition admissible, tandis que l'Europe considère plutôt que le principe de précaution doit se déclencher dès qu'un phénomène présente une certaine plausibilité (voir Bernard Chevassus-au-Louis, *L'expert, le décideur et le citoyen*, Éditions QUAE, Paris, 2007).



cherche créatrice] d'apporter d'avance « la preuve de l'absence de risque » qu'ils courent ou font courir aux autres, ce qui excède tout simplement les possibilités de la condition humaine... Il leur est demandé en effet, au nom du même principe qui vire au « principe de suspicion », de prévoir l'imprévisible. Ainsi suscite-t-on et promet-on la naissance d'un nouveau type d'Homme, qu'on somme de renoncer à tout progrès dans la connaissance et dans l'action, faute des certitudes absolues qu'il doit exiger de lui-même avant d'entreprendre...

Comment une telle situation est-elle devenue possible ? Cela ne provient pas de ce que la science serait insuffisamment diffusée, comme cela est souvent évoqué, car la vie quotidienne parle un langage pour partie scientifique. Mais la surinformation qui circule dans les médias est multiple et contradictoire : il est possible de lire un jour dans la presse que le vin rouge donne le cancer, le lendemain qu'il protège du cancer. Par sa surabondance, l'information créée de l'indécidabilité, donc de la perplexité.

Une taxinomie des risques

Notre société vise à atteindre une sécurité maximale, donc tente de réduire autant que faire se peut les risques qu'y sont encourus. Mais cette recherche d'un accroissement permanent de la sécurité implique des innovations qui elles-mêmes induisent de nouveaux risques, engendrant ainsi une dynamique sans fin qui contribue à faire accroire que les risques colonisent tous les aspects de la vie quotidienne.

L'existence d'un risque nécessite celle d'un danger, mais le risque ne doit pas être confondu avec le danger : il est égal au produit de l'exposition par le danger. Cela signifie que s'il n'y a pas d'exposition à un danger, il n'y a pas de risque. Par exemple, le risque associé à la pratique de l'alpinisme est nul pour ceux qui ne vont jamais en montagne.

Un risque peut se mesurer en multipliant la probabilité d'un dommage par sa gravité. Un risque peut donc être élevé parce que la probabilité est élevée (accidents de la route, cancers liés au tabac) et/ou



parce que la gravité est élevée (attentats terroristes, catastrophes naturelles). À l'inverse, un risque peut être faible parce que la probabilité est faible (chute de météorite de plusieurs kilomètres de diamètre) ou parce que la gravité est faible (maladies bénignes).

Mais la mesure d'un risque n'est pas toujours facile à effectuer. Plusieurs types de situation peuvent se présenter :

Le risque est objectif : les probabilités des dommages sont connues. Les techniques traditionnelles de l'évaluation des risques s'appliquent directement.

Le risque est subjectif : les types et les degrés de dommages possibles sont connus, mais pas leurs probabilités. Les techniques classiques d'évaluation ne s'appliquent plus, sauf si l'on adhère à une conception subjective des probabilités, considérées comme de simples degrés de croyance. Dans ce cas, le principe de précaution s'applique et incite à mener des recherches supplémentaires pour déterminer les différentes probabilités objectives, et éventuellement les réduire.



L'incertitude : la mesure des dégâts et la caractérisation des causes sont elles-mêmes floues, soit à la suite d'un désaccord entre les experts, soit en raison d'une contestation sociale. Il ne suffit plus alors d'essayer de quantifier la probabilité des différentes formes de dommages.

L'ignorance : la connaissance des dommages possibles est incomplète : « on ne sait pas qu'on ne sait pas ». L'événement pour lequel le risque doit être évalué n'est plus défini, de sorte que la surprise future fait partie, par essence, du processus. Ni l'évaluation des risques ni le principe de précaution constitutionnel ne s'appliquent car les différentes probabilités dépendent, d'une part de l'analyse que nous faisons du problème, d'autre part de nos propres actions futures.

Cette taxinomie grossière se complique si l'on tient compte du fait que pour qu'un risque soit considéré comme tel, il faut pouvoir imaginer une action permettant de le réduire. Si rien ne peut le diminuer, le risque n'est plus un risque, il devient une sorte





de fatalité. C'est la raison pour laquelle le sociologue David Fleming a élaboré un « principe inverse d'évaluation des risques » : la propension d'une communauté à reconnaître l'existence d'un risque est déterminée par l'idée qu'elle se fait de solutions permettant de le réduire.

La perception des risques et ses biais



Il existe toujours le rêve que la perception des risques corresponde à une juste appréciation des risques eux-mêmes, dès lors que ceux-ci sont objectivables. Cela part de l'idée que la perception des risques est déformée par des facteurs exclusivement irrationnels et qu'un peu de pédagogie et d'objectivation pourraient mettre les choses en harmonie. Mais ce rêve est utopique, pour au moins quatre raisons :

- 1. En voulant relativiser un risque**, on le compare à d'autres risques qu'on n'avait pas à l'esprit, et **on installe ainsi l'idée que le risque est om-**



niprésent, mais caché ou oublié, ce qui accroît l'anxiété générale.

2. **La perception des risques ne s'appuie pas que sur des facteurs irrationnels** : tout observateur se constitue un « panier des risques », géré avec une certaine rationalité. Par exemple, certains risques sont acceptés en fonction de la compensation qu'ils donnent : certaines personnes peuvent préférer rester dans une zone à risque (zone d'industrie chimique par exemple) plutôt que déménager dans une zone non exposée à ces risques mais avec d'autres risques (environnement humain, quartiers sensibles).
3. **Le « ressenti » des risques dépend fortement des pays, des cultures, de l'histoire, des enjeux** : ainsi le loup garde une image positive en Italie et en Espagne (où les populations n'ont jamais perdu le contact avec lui), au contraire de la France où l'espèce a quasiment disparu de la plus grande partie du territoire et où les citoyens ont désappris à s'en protéger.



4. **Les risques choisis individuellement ne sont pas appréhendés de la même façon que les risques subis collectivement** : par exemple, les risques liés au tabac ne sont pas vécus et pensés de la même façon que les risques liés au nucléaire, en particulier parce que fumer relève plutôt d'un choix individuel (même s'il peut être encouragé par toutes sortes d'influences), tandis que le nucléaire est un mode de production de l'électricité qui n'a pas été explicitement choisi par ceux qui pourraient en subir les conséquences néfastes.



Progrès et/ou innovation

Le mot « progrès » est de moins en moins utilisé dans les discours publics. Il s'est comme recroquevillé derrière le concept d'innovation, qui est désormais à l'agenda de toutes les politiques de recherche.





La question à poser est donc la suivante : notre façon de théoriser l'innovation rend-elle encore justice à l'idée de progrès ? Est-elle dans son prolongement ou bien la contredit-elle ?

Pour ne prendre qu'un exemple, la Commission européenne s'est fixée en 2010 l'objectif de développer une « Union de l'innovation » à l'horizon 2020. Cette stratégie « Europe 2020 » prend la suite de la « stratégie de Lisbonne », promue en 2000, qui visait à faire de l'Union européenne la « première économie de la connaissance ». Le document de référence commence par ces lignes : « La compétitivité, l'emploi et le niveau de vie du continent européen dépendent essentiellement de sa capacité à promouvoir l'innovation, qui est également le meilleur moyen dont nous disposons pour résoudre les principaux problèmes auxquels nous sommes confrontés et qui, chaque jour, se posent de manière plus aiguë, qu'il s'agisse du changement climatique, de la pénurie d'énergie et de la raréfaction des ressources, de la santé ou du vieillissement de la population »⁷.

7 CE 2010, Initiative phare Europe 2020 : Une Union de l'innovation, Communication de la Commission au



En somme, il faudrait innover non pour inventer un autre monde, mais pour empêcher notre monde de se déliter. Ce credo s'appuie sur l'idée implicite d'un temps corrompueur, d'un temps qui abîme les choses et les situations, aux antipodes de l'esprit des Lumières, pour qui le temps est au contraire constructeur à condition que l'effort soit fait d'investir dans le futur. Dans un tel contexte, la question du risque ne peut que devenir symboliquement centrale, dès lors qu'elle catalyse l'angoisse que nous ressentons devant la perspective d'un futur qui n'est ni configuré ni préparé par un projet explicite.



Axes de positionnement de l'Académie

1) – La perception d'un risque donné ne doit pas masquer l'évaluation des risques nouveaux qu'engendrerait la suppression de ce risque

////////////////////////////////////
Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, Bruxelles, 6 octobre 2010, p. 2.





La visibilité donnée à certains risques plutôt qu'à certains autres développe parmi nos concitoyens un désir de précaution qui est parfaitement légitime. Simplement, il convient de veiller à ce que ce désir de précaution ne s'amplifie pas au point de « tuer dans l'œuf » des sources d'espoir. Lorsque certaines solutions thérapeutiques, énergétiques ou agronomiques sont empêchées par l'expression de ces craintes, qui est en mesure d'évaluer précisément les divers dommages qu'occasionnera cette interruption de l'arborescence technologique ? Nous nous montrons beaucoup plus prompts à évaluer (moralement ou économiquement) les conséquences de nos actions plutôt que celles de nos inactions et de nos procrastinations. Pour cette raison, nous suggérons qu'à chaque fois que l'Académie des technologies est sollicitée pour donner un avis à propos d'un projet, elle s'exprime à la fois sur les risques et les bénéfices liés à la concrétisation de ce projet, et sur les risques et les bénéfices qu'engendreraient son abandon ou son report.





2) – *Risques vécus versus risques représentés*

Les craintes qu'inspire la technologie ne datent pas d'hier. Il suffit de rappeler la peur que le développement du chemin de fer a suscitée en France, jusqu'au sein l'Assemblée nationale où le député François Arago, au milieu du XIX^e siècle, prophétisait toutes les catastrophes – pleurésies, fluxion de poitrine, explosion de locomotive, etc. – dont ce moyen de transport pouvait être la cause. Ces « donneurs d'alerte » d'hier ont peut-être réussi à inquiéter l'opinion publique, mais pas au point que les décideurs cèdent à cette angoisse. Nul moratoire n'est venu empêcher cette innovation de faire la preuve que les peurs qu'elle avait engendré étaient infondées, ni de montrer l'étendue des services qu'elle pouvait rendre. Les choses sont différentes aujourd'hui. Avant même que son utilisation soit possible, il arrive qu'une innovation technologique (surtout si elle touche les domaines du vivant et de l'environnement) inspire une crainte qui empêche nos concitoyens d'en avoir une appréhension banale



et quotidienne. C'est là un point important : nous sommes d'autant moins bien équipés intellectuellement pour concevoir raisonnablement le risque que nous ne pouvons compenser nos appréhensions par une approche empirique qui neutralise naturellement nombre de nos réflexes techno-phobiques. Ainsi, qui se souvient des craintes en forme de légendes urbaines que suscitait le four à micro-ondes⁸ ? Ces craintes ont facilement disparu dès lors que le four à micro-ondes est devenu un objet d'usage quotidien. Plusieurs études montrent⁹ ainsi que la fréquentation du risque permet d'en avoir une appréhension moins sujette aux biais cognitifs. Or, la façon dont

- 8 Sur ce point, voir par exemple Jean-Bruno Renard (1999), *Rumeurs et légendes urbaines*, Paris, PUF
- 9 Par exemple, Viscusi, W. K. (1985). A Bayesian perspective on biases in risk perception. *Economics Letters*, 17(1), 59-62. Pour le développement d'un exemple approfondi, celui de la perception des risques concernant les maladies vectorielles voir. Setbon, M., & Raude, J. (2009) Le chikungunya, la Réunion : facteurs sociaux, environnementaux et comportementaux en situation épidémique. *Population*, 63(3), 555-583 et Setbon, M., & Raude, J. (2009). Population response to the risk of vector-borne diseases: lessons learned from socio-behavioural research during large-scale outbreaks. *Emerging health threats journal*, 2. [<http://www.eht-journal.net/index.php/ehtj/article/viewFile/7083/7948>].



s'organisent les débats publics concernant les innovations technologiques favorise ces représentations fantasmées du risque puisque au moment où nous en débattons, elles paraissent encore abstraites et ne peuvent faire concrètement la démonstration des avantages et des bénéfices qu'elles représentent. En revanche, la méconnaissance que nous en avons alors (tout en ayant paradoxalement l'impression de connaître suffisamment le sujet pour en débattre) ne réduit guère les craintes que nous pouvons ressentir quant aux risques et aux inconvénients qu'elles représenteraient.



3) – Réfléchir à partir d'*uchronies*¹⁰

Les craintes collectives concernant les innovations technologiques se focalisent sur les coûts potentiels de nos actions sans voir ceux de nos inactions. Il est donc difficile d'évaluer les risques que nous prenons en renonçant à telle option technologique

10 *L'uchronie* est un genre qui repose sur le principe de la réécriture de l'Histoire à partir de la modification d'un événement du passé. Ainsi, Blaise Pascal (*Pensées*, 90) : « Le nez de Cléopâtre, s'il eût été plus court, toute la face de la terre aurait changé. »





ou à telle innovation. Il est toutefois possible de se faire une idée rétrospective de ce à quoi aurait pu aboutir cette logique de précaution excessive si elle avait été dominante par le passé. En effet, il est facile de concevoir que si nos ascendants avaient été dans les mêmes dispositions concernant le risque que nos contemporains – s'ils avaient organisé des conférences de citoyens pour évaluer l'opportunité de développer les chemins de fer par exemple – la France n'aurait sans doute pas connu le développement qui fut le sien, notamment à la fin de la Deuxième Guerre mondiale. Et même, est-on bien certain qu'une assemblée de riverains aurait facilement accepté la construction de la tour Eiffel en face de leur immeuble ? Du centre Georges Pompidou à Beaubourg ? Ce regard rétrospectif a la vertu de faire apparaître les coûts éventuels de notre inaction. Ils auraient été considérables pour notre pays si la décision politique avait dû obéir à toutes sortes d'injonctions qui sont aujourd'hui fréquentes : un projet de barrage, de construction d'un parc de loisir ou même d'un champ d'éoliennes suscite aisément l'opposition d'une partie de l'opinion qui, pour minori-





taire qu'elle puisse être parfois, sait se rendre visible à défaut d'être représentative. Or, dans une société largement influencée par les images, *l'objectif est souvent de faire passer la visibilité pour une jauge de la représentativité*. Là encore, cette logique profite de la dérégulation du marché de l'information. Elle constitue un élément essentiel pour comprendre comment sont gérées les perceptions des risques technologiques.

Toutefois, il ne faudrait pas s'appuyer que sur des exemples positifs, mais aussi tenir compte d'exemples négatifs, comme la diffusion incontrôlée des plastiques non dégradables et non recyclés, avec tous les effets environnementaux aujourd'hui identifiés : aurions-nous vraiment souffert de conserver des emballages papier et des bouteilles en verre consignées ? De même, si Colbert n'avait pas été actif dans la mise en place des manufactures de tabac et avait interdit ce produit comme Louvois le fit pour les cotonnades importées, cela n'aurait-il pas été un bien pour la santé publique ?





4) – Faire progresser l'idée de progrès ?

En 1987, Georges Canguilhem, qui était à la fois philosophe et médecin, disciple de Gaston Bachelard, a publié un article intitulé « La décadence de l'idée de progrès »¹¹. Il y présentait la notion de progrès selon deux phases différentes. La première phase, formalisée selon lui par les philosophes français du XVIII^e siècle, s'attache à décrire un principe constant de progression potentiellement infinie. Son modèle est la linéarité et la stabilité, et son symbole est, bien sûr, la lumière. La seconde phase apparaît lors de l'établissement au XIX^e siècle d'une nouvelle science, la thermodynamique, associée aux phénomènes irréversibles, faisant apparaître une dégradation de l'énergie. Un principe d'épuisement vient alors remplacer le principe de conservation qui était mis en avant lors de la première phase. Son symbole devient la chaleur, d'où l'idée d'une décadence thermodynamique de la notion de progrès : la lumière se dégrade en agitation thermique.

11 Georges Canguilhem, « La décadence de l'idée de progrès », *Revue de Métaphysique et de Morale*, 92, n°4, octobre-décembre 1987, pp. 437-454.



Ne faudrait-il pas, aujourd'hui extirper l'idée de progrès de ces deux anciens cadres de pensée, la mécanique d'une part, la thermodynamique d'autre part, en proposant un nouveau cadre qui le dise ? Et ne faudrait-il pas choisir, pour l'illustrer, un autre symbole que la lumière ou la chaleur ? Non qu'elles soient devenues caduques ou désuètes, mais parce que depuis qu'elles ont été physiquement décrites, beaucoup d'eau a passé sous les ponts et notre rapport à l'avenir a changé.



Après tout, croire au progrès implique aussi de faire progresser les symboles qui lui sont associés. Mais alors, grâce à quel nouveau symbole pourrions-nous faire progresser l'idée de progrès ? Sans doute ne serait-il pas aisé de se mettre d'accord sur un symbole unique tant la diversité des champs concernés est vaste. Mais l'Académie gagnerait certainement, chaque fois qu'elle aura à émettre un avis, à traiter explicitement la question du risque et à faire l'effort intellectuel d'explicitier ce en quoi cet avis illustre un progrès « raisonné, choisi et partagé ».







Ce texte est issu du groupe de travail de l'Académie des technologies « Perceptions des risques » qui a auditionné plusieurs experts (par ordre d'audition) :

H. Flanquart, J-P. Dupuy, O. Appert, A-C Lacoste.

Il a bénéficié de la participation des membres de l'Académie des technologies (par ordre alphabétique) :

Y. Bamberger, , G. Bronner, B. Chevassus-au-Louis, A. Bravo, A. Bugat, P. Castillon, , B. Decomps , P. Desmarest, J. Dhers, F. Ewald, A. Flury-Herard, Y. Farge, H. Gallaire, G. Grunblatt, J. de Kervasdoué, E. Klein, P. Lamicq, M. Laroche, N. Lartigue, R. Masse, O. Maurel, J-P. Mohen, A. Pavé, A. Pouyat, P. Pradel, B. Revellin-Falcoz, G. Ruelle, E. Spitz, B. Tardieu, D. Vignon.

et de :

P. Bacher, M. Beauvais, P-H. Bourrelier, E. Caze et J. Denègre





Bibliographie indicative – Ouvrages de référence

Boudon, R. et Clavelin, M. (eds), *Le relativisme est-il résistant ? Regards sur la sociologie des sciences*, Paris, Puf, 1994.

Bronner, G. et Géhin, E., *L'inquiétant principe de précaution*, Paris, Puf, 2010

Bronner, G., *La planète des hommes – réenchanter le risque*, Paris, Puf, 2014

Canto C. et Faliu O., *Le futur antérieur - Souvenirs de l'an 2000*, Paris, Flammarion, 1993

Caron, F., *Les voies de l'innovation : les leçons de l'histoire*, Paris, Manucius, [2011]





Colombelli A., Haned, N. et Le Bas, C. (2013), « On firm growth and innovation : Some new empirical perspectives using France CIS (1992-2004) », *Structural Change and Economic Dynamics*, V.26, pp. 14-26.

Desroche H., *Sociologie de l'espérance*, Paris, Calmann-Lévy, 1973

Ferry, L., *Le nouvel ordre écologique. L'arbre, l'animal et l'homme*, Paris, Grasset, 1992

Fressoz, J-B. et Bonneuil, C., *L'événement anthropocène*, Paris, Seuil, 2013

Gadrey, J., *Adieu à la croissance*, Paris, Les petits matins, 2010

Galindo, M.A. et Mendez, M.T., « Entrepreneurship, economic growth, and innovation : Are feedback effects at work ? », *Journal of Business Research*, Vol.67, 5, pp.825 – 829, 2014





Jonas, H., *Le principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*, Paris, Cerf, 1990

Klein, E., *Le Small bang des nanotechnologies*, Paris, Odile Jacob, 2013

Kahneman, D. *Système 1 Système 2. Les deux vitesses de la pensée*, Paris, Flammarion, 2012

Ophuls, W., *Ecology and the Politics of Scarcity*, San Francisco, Freeman, 1977

Tversky, A., Kahneman, D. et Slovic P. (Eds.), *Judgment under uncertainty : Heuristics and biases*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984



