

# Petit éloge de l'incompétence



Michel Claessens





# Petit éloge de l'incompétence

Michel Claessens

éditions  
Quæ

Éditions Quæ  
RD 10  
F – 78026 Versailles Cedex

© Éditions Quæ, 2013  
ISSN : 2112-7758  
ISBN : 978-2-7592-2071-7

Le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette proposition met en danger l'édition, notamment scientifique. Toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France.

# Avertissement

Écrire un livre sur l'incompétence représente une prise de risque pour l'auteur. Le publier en est une autre pour l'éditeur.

Je sais donc gré aux Éditions Quæ pour leur décision courageuse d'accueillir dans cette collection un ouvrage portant sur un sujet qui, pour l'essentiel, reste banni des enceintes académiques et évoque le plus souvent une face cachée, presque honteuse, de notre humanité.

En ce qui me concerne, j'accepte sans difficulté de revêtir le costume de docteur ès incompétence. Je suis sans doute aidé par mon propre parcours professionnel, que les plus indulgents qualifieront de diversifié. Sachons également modestie garder. Je suis loin d'être le seul à pouvoir prétendre au titre de spécialiste de l'incompétence. C'est dans ce sens que cet ouvrage, en dépit d'un seul nom d'auteur, est aussi d'une nature collective, voire universelle. Cependant, je remercie toutes les personnes qui ont mis aussi leur compétence au service de ce livre, et notamment Jean-Marc Lévy-Leblond, Michel André et Mickaël Legrand.

À quelque chose malheur est bon, dit-on souvent. Vous verrez, cher lecteur, chère lectrice, que l'incompétence ne fait pas exception.



# Sommaire

Avertissement.....	3
Introduction .....	7
De l'incompétence systémique .....	15
Docteur ès quoi ?.....	19
Les aléas de la connaissance.....	26
En principe... ..	28
L'impossible contrôle de la technologie.....	30
La science est-elle une politique comme une autre ? ..	37
Le prix de l'incompétence .....	42
Politique et incompétence.....	45
Pressions électroniques .....	51
L'incompétence des réseaux numériques .....	60
Omnipissance et incompétence .....	63
Aveuglements et autres points de vue.....	67
Surévalué, le « prix » Nobel ? .....	68
Quand le serpent de la recherche se mord la queue .....	70
En quoi l'expert est-il compétent ?.....	76
Pour une science plus modeste.....	79
N'est pas incompétent qui veut .....	83
Penser la complexité .....	87
Vers un sous-développement durable ? .....	94
Un virage à 180 degrés .....	96
Parcours atypiques .....	101
Risquer l'incompétence.....	103
Bougez plus pour gagner plus !.....	112

Quelles nouvelles compétences dans une société globalisée ? .....	115
Les conditions pour une incompétence productrice .....	121
Des compétences par consensus ? .....	128
Références citées .....	134

# Introduction

*Le « savant qui ne sait pas » est une espèce impopulaire et peu crédible, l'honnêteté intellectuelle passant facilement pour de l'incompétence.*

Pierre Joliot

La Recherche passionnément, 2001.

Une souris accouche parfois d'une montagne. Lorsque, le 28 septembre 2011, Nicolas Sarkozy évoqua Roland « Barthesse » en désignant le célèbre sémiologue français auteur des *Mythologies* devant un parterre d'intellectuels, les réactions n'ont pas traîné. Le président de la République pensait-il alors à Yann *Barthès*, journaliste à Canal Plus ou à Fabien *Barthez*, l'ancien gardien de but de l'équipe de France de football ? Pour l'écrivain Philippe Sollers, « [ce] Roland Barthesse a claqué comme une fausse note à Pleyel ». Tout comme la Nature a horreur du vide, le naturel français repousse ceux et celles qui donnent à croire à une trop patente vacuité de culture.

Les temps sont durs pour les hommes de pouvoir. Surtout pour ceux qui, comme le chantait Jacques Brel, « aimeraient bien avoir l'air mais n'ont pas l'air du tout ». Car, médias aidant (ou, plus exactement, n'aidant pas), l'actualité met régulièrement sous ses feux ce qui apparaît ou paraît être de l'incompétence avérée. Les crises déclenchent presque infailliblement les mêmes questions-clés : qui sont les responsables (entendez les incompetents) et quelles seront les sanctions appliquées pour ces crimes de lèse-compétence ? Avec parfois des erreurs grossières, comme nous pouvons tous le constater. Qui sont donc à la fin les incompetents ?

Débusquer l'incompétence est un impératif quotidien. Je dirais même, en ces temps électroniques où l'information est rapidement copiée et amplifiée, que c'est devenu une activité essentielle voire existentielle, ne fût-ce que pour maintenir la tête au-dessus des flots d'informations que déversent sur nous les dieux médiatiques. La personne que je viens d'entendre à la radio est-elle compétente sur le sujet ? Puis-je faire confiance à ce site Internet ? Où trouver une réponse fiable à la question que je me pose ? Alors que, dans notre société digitale, cette réflexion critique est fondamentale, force est de constater que celle-ci n'est encore que timidement enseignée et encouragée.

Cependant, cette omniprésente et envahissante incompétence semble jusqu'ici avoir épargné les milieux universitaires. On pourra s'en réjouir. Mais pourquoi serait-elle absente ou même exclue, dans son acception la plus forte, du monde de la recherche ? La réalité est sans doute plus prosaïque et tient au fait que l'on pénètre ici dans une zone grise : qui est compétent pour traiter de l'incompétence ? Il m'a donc semblé, lorsque je me suis attelé à la rédaction de ce petit ouvrage il y a quelques mois, qu'un sujet qui faisait couler autant d'encre devait bien mériter quelques pages dans une collection scientifique.

Je suis bien conscient que ce livre aborde un sujet que nous croyons tous connaître. Et qu'il soulève plus de questions qu'il ne donne de réponses. Mais nous verrons qu'il existe désormais, au-delà de nos expériences et anecdotes personnelles, une incompétence que l'on peut qualifier de « systémique ». C'est de celle-ci qu'il est question ici. Notre société technoscientifique génère en effet une multitude de situations d'incompétence. Nous sommes tous, vous comme moi, régulièrement pris en « flagrant délit d'incompétence ». Combien de fois ne sommes-nous pas sollicités pour rapidement donner un avis voire prendre une décision en « méconnaissance de cause » ? Comment s'adapter au fait que pratiquement toutes les activités humaines sont désormais encadrées, au propre et

au figuré, par des outils (informatiques) que nous ne maîtrisons et ne comprenons que partiellement ? Comment faire évoluer l'éducation et la formation pour tenir compte des situations éminemment plus complexes que nous rencontrons dans la vie réelle ? Que faire aussi pour ceux et celles qui, en nombre croissant, sont amenés à travailler dans une langue étrangère, ce qui limite inévitablement la compréhension et l'expression des choses ?

Le risque existe donc bel et bien, pour la société, de verser dans une certaine schizophrénie si notre approche mène à la conclusion qu'il faut à la fois donner une voix (et une voie) aux plus compétents d'entre nous et reconnaître explicitement que l'incompétence est notre première compétence à tous. Nous montrerons que, fort heureusement, ces positions ne sont pas incompatibles.

Tout serait sans doute plus facile si l'on pouvait démontrer une fois pour toutes que l'incompétence est réductible à une poignée de contingences. Las, les scientifiques sont les premiers à nous dire qu'il existe aujourd'hui des questions face auxquelles ils restent démunis — et même incompetents. Incarnant mieux que personne la compétence (qui est volontiers associée à la *matière grise* et est particulièrement visible et valorisée dans notre société), les « experts » contribuent à dépeindre l'incompétence comme une sorte d'*antimatière noire* qu'il faut réduire à néant pour éviter que celle-ci vienne annihiler celle-là.

Or, dans le monde technoscientifique qui est le nôtre, notre première compétence doit sans doute être de reconnaître l'existence de cette antimatière quasi universelle. Non que la compétence technique fasse débat — c'est une évidence : en dehors de notre propre expertise, *forcément* restreinte, celle-ci nous fait *nécessairement* défaut. L'un des grands non-dits de notre société est précisément le fait que la compétence que notre civilisation ne cesse de construire n'arrive pas à réduire cette incompétence au néant. Bien au contraire : notre société est grande productrice d'*antimatière noire*, pour des raisons que

nous tâcherons d'expliciter. Plongés dans un océan d'incompétence, nous nous accrochons de plus en plus à ces rochers de compétence que nous voyons émerger au-dessus du niveau moyen, ici un titre ou un diplôme, là un livre ou une expérience. À tort ou à raison, car qui possède le savoir n'apporte pas toujours la raison et n'a pas automatiquement raison.

Incompétence est un mot fort et chargé négativement. Mais c'est bien de cela qu'il s'agit ici. La technologie nous conduit à prendre des décisions en ignorant parfois les tenants et aboutissants. Par exemple, ces outils informatiques, que nous utilisons tous, modélisent le réel, jusqu'à parfois le modeler, sans que nous en ayons toujours conscience.

Mais il y a, comme en toutes choses, un côté positif. Je montrerai aussi que cette incompétence systémique peut être créatrice (nous savons déjà que la compétence peut être destructrice<sup>1</sup> !). Il nous faut donc, face à cette incompétence développée par le système et devenant en quelque sorte *naturelle*, changer le fusil d'épaule. Si nous voyons bien les œillères que la compétence impose, ouvrons donc les yeux sur cette incompétence systémique.

On peut tourner les choses comme on veut mais il n'y a pas trente-six solutions pour affronter les grands défis qui se posent à notre société post-industrielle. Cela passe bien sûr par la recherche et l'innovation mais également par une refonte de nos modes de décision et de gouvernance. Et donc de l'exercice de nos compétences. Si, dans de nombreux domaines, nous disposons de connaissances relativement fines, force est de constater que les décisions prises ne sont pas toujours à la hauteur. Ceci est notamment lié à notre conception de la compétence, qui est pour l'essentiel « disciplinaire » : associée à un domaine précis du savoir ou du savoir-faire et exercée

---

1. Citons notamment les travaux de Benno Müller-Hill, qui a montré que les scientifiques allemands ont contribué activement à la mise en œuvre des principes de l'idéologie nazie (Müller-Hill, 1989).

très souvent de façon monodirectionnelle (*top down* comme disent les Anglo-Saxons).

Ce modèle a bien fonctionné tant que les activités humaines restaient circonscrites à un champ professionnel et spatio-temporel bien délimité et relativement étroit mais, dans le monde complexe d'interactions qui est le nôtre, les compétences sont distribuées et les décisions susceptibles d'avoir un impact déterminant sur la société doivent impliquer, d'une façon ou d'une autre, tous les acteurs concernés. Le GIEC, groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, est un exemple intéressant de cette nécessaire nouvelle gouvernance. Celui-ci fait en effet l'unanimité sur un point au moins : partisans et opposants du changement climatique se rejoignent pour reconnaître qu'en faisant travailler ensemble scientifiques, économistes et politiques, cette émanation onusienne a su créer une force de frappe redoutable en soutien aux thèses du réchauffement anthropique. Si, comme dit l'adage, la réussite se mesure au nombre de ses ennemis, il paraît indiscutable que le GIEC constitue aujourd'hui un grand succès. Malgré les multiples tentatives menées au cours de ces dernières années pour discréditer la valeur de ses travaux, il s'est imposé comme un modèle de gouvernance technoscientifique, en associant en particulier des compétences scientifiques et politiques dans une perspective décisionnelle. Il n'est donc pas étonnant que son impact politique dépasse le cadre climatique.

À la suite notamment d'Ernest Renan<sup>2</sup>, bon nombre de scientifiques ne sont pas loin de penser que la société se porterait mieux si ses citoyens appliquaient davantage, dans leurs vies professionnelle et personnelle, la méthode scientifique. On

---

2. « Organiser scientifiquement l'humanité : tel est donc le dernier mot de la science moderne, telle est son audacieuse, mais légitime prétention » (Renan E., 1949. *L'Avenir de la science — Pensées de 1848*. In : *Œuvres complètes*, tome 3, Calmann-Lévy, Paris).

ne peut pas leur donner tort. Ainsi rêvent-ils d'une communication qui serait « scientifique » parce que calquée sur les pratiques des revues primaires et de leurs comités de lecture qui passent au crible tout article avant publication. Ainsi considèrent-ils que l'expertise est ce socle « scientifique » sur lequel les politiques devraient systématiquement s'appuyer pour prendre des décisions « éclairées ». Ainsi argumentent-ils qu'une société qui serait scientifiquement cultivée aurait une approche autrement plus saine et rationnelle des risques.

Cette époque est cependant révolue. Notre temps appelle d'autres modes de gouvernance. Les développements récents montrent que les citoyens exigent de prendre part aux décisions scientifiques et technologiques susceptibles d'avoir un impact sur la société, même si leur engagement réel dans ce domaine doit encore faire force de preuve — au-delà de quelques épreuves de force particulièrement médiatisées. Dans ce contexte, nous avons bien des choses à apprendre des parcours et expériences que j'évoque dans ce petit livre et qui montrent que l'incompétence peut, sous certaines conditions, devenir productrice et devenir une vraie compétence, que ce soit au niveau individuel, organisationnel ou sociétal. Dans un monde technoscientifique et globalisé, compétence et incompétence doivent être redéfinies.

On conçoit bien que ces notions évoluent avec la société. Les compétences nécessaires à l'heure actuelle sont sans doute assez différentes de celles du Moyen Âge. Même sur une échelle de temps relativement courte, nos conceptions de la compétence (et de l'incompétence) peuvent évoluer sensiblement. Voici à peine un peu plus d'un siècle que le médecin Paul Broca disait avoir trouvé, au terme de patientes mesures de volumes crâniens humains, la preuve mathématique de la moindre intelligence du sexe faible — et donc la démonstration scientifique de ses compétences réduites. Et le droit de vote n'a été accordé en France aux femmes qu'en 1944, utilisé pour la première fois lors des élections municipales du

29 avril 1945. Aujourd'hui, dans tous les pays développés, la compétence est étroitement associée à l'enseignement officiel. En France par exemple, l'Éducation nationale a identifié un certain nombre de compétences de base que les élèves doivent acquérir pour réussir leur scolarité et agir en citoyen<sup>3</sup>. Mais, avec la révolution de la mondialisation et des interconnexions, notre société est entrée dans un nouvel âge et, à juste titre, s'interroge. Je donnerai quelques pistes pour répercuter cette évolution nécessaire à tous les niveaux de la société — gouvernance politique, filières éducatives et carrières professionnelles — afin de prendre en compte ce que j'appelle l'« incompétence créatrice » et le fait que, dans une société de réseaux, le lien entre discipline intellectuelle, connaissance et compétence est désormais plus ténu et, pour tout dire, moins évident.

Il n'est évidemment pas question de cette insupportable incompétence qui crée les petits et les grands tracasseries de la vie quotidienne lorsqu'on y est confronté, ou les plus grands désastres récents lorsqu'elle s'exerce à des postes très sensibles. Non, je veux parler de cette incompétence naturelle, que chacun possède en soi, qui peut devenir une valeur personnelle et ouvrir la porte à de surprenantes découvertes, tout comme la méconnaissance et l'inconnaissance deviennent, lorsqu'elles sont assumées, des moteurs efficaces pour apprendre et se développer. L'incompétence, une compétence comme les autres ? À côté des aptitudes et des acquis que la société doit évidemment promouvoir et développer, n'ayons pas peur de la voir en nous. Plusieurs expériences récentes, peu médiatisées pour des raisons que nous devinons ici et que nous exposerons plus loin, offrent des pistes intéressantes pour l'exploiter de façon constructive.

---

3. On remarquera en passant que les programmes d'enseignement tendent de plus en plus à privilégier le développement de compétences (*skills* en anglais) que l'acquisition d'un savoir.

Bref, l'incompétence peut aussi libérer des énergies innovatrices. Il me semble donc indispensable de « revisiter » ce concept pour promouvoir une démarche constructive, d'autant plus indispensable que notre société est confrontée à des problèmes qui sont autant de défis pour les cadres de pensée et d'action traditionnels. L'incompétence comme voie de progrès : tel est le parcours que nous proposons ici.

# De l'incompétence systémique

*Quand j'ai nommé Édith Cresson,  
je lui ai dit qu'elle avait le devoir d'être impopulaire.  
Je ne pensais pas qu'elle réussirait aussi bien.*

François Mitterrand  
Libération, 29 janvier 1992.

On ne parle que de ce qu'on connaît bien, s'entend-on souvent dire. En toute logique, un livre sur l'incompétence ne peut donc être écrit que par un docteur *ès* incompétence, par définition compétent sur le sujet. On tourne en rond ?

Il ne faut pas chercher longtemps. Les incompetents sont parmi nous. Pour beaucoup de nos concitoyens, l'incompétence serait même une qualité largement répandue, dans la mesure où nos élites semblent en disposer en quantité non négligeable. Politiciens, industriels et autres managers : les médias nous abreuvent de récits vantant les non-mérites de nos dirigeants. « L'oligarchie des incapables », titraient récemment Sophie Coignard et Romain Gubert (2012). Cette incompétence est-elle une donnée fondamentale du profil de tout un chacun ? Serait-elle une compétence comme une autre ? Si l'on en croit le fameux principe de Peter, chacun de nous atteint, tôt ou tard, son niveau d'incompétence. Livrons-nous à un petit calcul pour fixer les idées : si l'on suppose que ce niveau est atteint, en moyenne, deux années avant la retraite (estimation modérée) et en tenant compte du nombre d'actifs ainsi que de la durée d'une carrière complète, on arrive à la conclusion que la France compte, au bas mot, un bon million d'incompétents. C'est évidemment une notion très subjective. Nous avons des collègues dont nous soulignons volontiers

l'incompétence pour avoir pris des décisions peu agréables pour nous-mêmes ou pour des proches.

Mais à côté de cette incompétence très humaine, donc très banale, nous verrons dans ce chapitre que notre société produit également une incompétence systémique, technoscientifique même, qui s'immisce dans nos vies et s'intègre, sans que nous en ayons vraiment conscience, dans notre culture. Les sciences et technologies appliquées créent en effet une multitude de situations qui sont sources d'une incompétence fondamentale et peut-être irréversible. Donc ces questions : quelles sont les caractéristiques de cette incompétence systémique ? comment et où se développe-t-elle ? pourquoi s'agit-il d'incompétence et non d'inconnaissance ? que pouvons-nous faire pour limiter voire endiguer cette perte de prise sur la réalité ? Nous allons tâcher d'y répondre dans ce premier chapitre, avant de voir aussi en quoi elle peut être « productrice ».

Pour aborder la dimension technoscientifique de l'incompétence, je veux évoquer ici quelques expériences personnelles. Cela paraîtra sans doute paradoxal mais, étant scientifique, je peux affirmer que l'incompétence « scientifique », je connais ! Ou plutôt, j'ai connue. Formé au départ pour faire de la recherche sur des systèmes moléculaires, mon parcours professionnel m'a entraîné dans l'informatique, le milieu médical, le journalisme, la communication, le management, etc. Autant de domaines pour lesquels je n'étais pas préparé, et de loin. Mais au bout du compte, je dois reconnaître que ces expériences multiples ont été intéressantes, forcément enrichissantes et — un peu d'immodestie n'est pas ici déplacée — assez réussies. Bien sûr, certains considéreront qu'un scientifique qui quitte le domaine de la « pure science » (la science *pure* n'existe plus) pour se fourvoyer dans ces futilités professionnelles, cela représente une perte sèche. Dans notre culture obnubilée par le culte de la discipline et de l'expertise, ces papillonnages ne font pas très sérieux. Au mieux une petite note en bas de page dans un CV.

Dès le début de leur carrière, les chercheurs sont confrontés aux limites de leur connaissance — et donc de leur compétence. Scientifiques, nous avons tous été formés sur des systèmes simples et idéalisés : le physicien a son pendule, le chimiste sa molécule d'eau et le biologiste sa drosophile. Mais la réalité est tellement plus complexe ! Le passage de la science académique à la science du monde réel ne se fait pas toujours en un tour de molécule. En particulier, les problématiques et les systèmes qui intéressent l'industrie sont parfois fort éloignés des préoccupations de la recherche fondamentale.

Mon parcours hautement non-linéaire m'a en tout cas convaincu d'une chose : l'incompétence peut être, dans certaines conditions, sinon une ressource nécessaire, du moins une aide appréciable. Le fait qu'elle soit avouée et même exploitée m'a bien aidé dans ma carrière et dans mon exploration du monde. Je n'ai jamais hésité à reconnaître tout haut mes limites mais on m'a souvent fait comprendre tout bas que mes (modestes) compétences pouvaient être utiles ailleurs. Mon cas est loin d'être particulier. Mobilité verticale et horizontale, transfert de compétences et autres approches plurivoire interdisciplinaires : ce subtil dosage de compétences éprouvées et d'incompétences assumées est aujourd'hui au cœur des stratégies de notre compréhension du réel et de l'innovation industrielle.

Une première étape serait donc de le reconnaître *urbi et orbi*. Car faire l'impasse sur cette incontournable incompétence s'avère inefficace et même dangereux : à la différence du ridicule, celle-ci peut tuer. Comme on l'a vu notamment dans le cas du vol Air France 447 Paris-Rio, qui est tombé en mer en juin 2009, l'incompétence humaine, individuelle ou collective, a été rendue responsable de la mort instantanée de centaines de personnes. Mais on a jugé plus confortable, dans un certain sens, de convenir que c'était simplement l'équipage qui n'était pas, si j'ose dire, à la hauteur. En réalité, et c'est encore plus lourd de conséquences, l'argument n'était pas *ad*

*hominem*. Ce n'étaient pas les trois hommes qui étaient aux commandes de l'Airbus qu'il fallait incriminer. Mais bien notre système technicien tout entier, car c'est lui qui génère, pour ainsi dire à tour de bras, une incompétence généralisée. Cet accident, intéressant de plusieurs points de vue, mérite qu'on réexamine ici le déroulé des opérations et les conclusions du rapport d'enquête.

Pour rappel, le 1<sup>er</sup> juin 2009, l'Airbus A330 du vol Air France 447 de Rio de Janeiro vers Paris disparaît dans l'Atlantique, avec 228 personnes à son bord. L'avion a perdu le contact tôt dans la matinée avec les autorités de contrôle. En France, le Bureau d'enquêtes et d'analyses (BEA) est chargé du volet technique de l'enquête. Des recherches en mer sont immédiatement lancées, sans grand succès. Seuls quelques débris de l'avion sont remontés, ainsi que 49 corps. Les deux boîtes noires de l'Airbus ne sont retrouvées que près d'un an plus tard, les 1<sup>er</sup> et 3 mai 2010. Leur examen approfondi a révélé qu'un dysfonctionnement des sondes de mesure de vitesse Pitot a eu lieu, ce qui a entraîné le passage en pilotage manuel. Il s'en est suivi une incroyable succession d'erreurs du pilote et des copilotes. Le rapport du BEA établit par exemple qu'« aucun des pilotes n'a formellement identifié la situation de décrochage ». Des lacunes ont également été pointées dans la formation du personnel d'Air France, et spécifiquement dans la pratique du travail en équipe, car le rapport montre bien que l'équipage n'a pas eu les bonnes réactions aux principaux incidents survenus dans les dernières minutes du vol<sup>4</sup>. Des pilotes

---

4. Extrait du rapport final du BEA : « Le cursus de formation de l'exploitant n'offre pas aux copilotes la possibilité de se former de façon systématique aux schémas mentaux nécessaires à l'exercice de la fonction de pilote suppléant sur les vols renforcés. Cette absence de formation CRM (*Crew Resource Management* : gestion des ressources en équipe, N.D.A.) spécifique à la fonction de pilote suppléant peut limiter la synergie d'un équipage constitué de deux copilotes. Un tel équipage peut se trouver ainsi moins armé à la gestion coopérative à moyen et long terme d'une situation imprévue. » Et dans les conclusions : « L'association de la réalisation ergonomique de l'alarme, des

de ligne et d'essai m'ont confirmé cette réalité. Le recours très fréquent au pilotage automatique déconnecte, au propre et au figuré, les pilotes de la réalité du vol. De plus, l'évolution rapide de la technologie crée des situations auxquelles nous ne sommes ni formés ni préparés. C'est cette forme d'incompétence créée par la technologie, en quelque sorte systémique, qui doit nous interpeller.

Le problème n'est pas l'incompétence ou plus exactement le manque de compétences, qu'il est en général relativement facile de traiter, par exemple par la formation. Mais les rapports d'expertise montrent qu'il y a eu ici ce que l'on pourrait appeler un « péché de compétence ». Parce qu'il s'estimait compétent sur toute la ligne et qu'il était aux commandes de l'Airbus, l'équipage du vol 447 n'a pas pris la mesure du danger qui menaçait. Entouré d'un luxe de technologie et rassuré par de nombreuses missions réussies, les pilotes ont cru jusqu'au bout pouvoir redresser la situation. La compétence est désormais subjuguée à la technologie, qui évolue sans cesse.

## Docteur ès quoi ?

Les médias ont l'art, on le sait, de donner à certains événements un écho disproportionné et même de monter en épingle des informations anecdotiques voire incorrectes. La récente crise financière n'a pas fait exception et a fait sortir, comme souvent, les incompetents du bois. Un cas exemplaire d'ailleurs. Témoin, le débat qui fait rage depuis 2011 et qui évoque régulièrement, dans ce contexte, l'éventualité de la fin de la monnaie unique. Bardés de leurs titres et certitudes,

---

conditions dans lesquelles les pilotes de ligne sont formés et exposés au décrochage dans leur apprentissage professionnel, et du processus de maintien des compétences, ne génère pas les comportements attendus avec une fiabilité acceptable. » Le rapport est disponible sur [www.bea.aero/fr/enquetes/vol.af.447/vol.af.447.php](http://www.bea.aero/fr/enquetes/vol.af.447/vol.af.447.php).

nombre de responsables tapent allègrement sur la pièce : l'euro est bien la cause première de la crise. Dès lors, revenir au franc semble être la seule issue possible pour espérer recevoir enfin la monnaie de notre pièce ! Que de fois les médias ne nous ont-ils pas rabâché ce message.

Avec le recul, tout cela paraît bien surréaliste. Car il ne faut pas être expert ès économie et finances pour comprendre que, dans cette crise qui a secoué et secoue toujours les pays de l'Union, l'euro n'était pas le seul coupable. On a largement confondu crise de l'euro avec crise de la *zone* euro. Comment croire d'ailleurs que l'euro qui, en fin de compte, n'a fait que gommer les taux de change entre les monnaies européennes, pouvait être le seul facteur responsable d'une crise aussi foudroyante et profonde ? Les spécialistes mondiaux invoquent d'ailleurs d'autres maux : la réaction exagérée des investisseurs aux rapports d'endettement de nombreux pays européens (Shiller), le niveau insuffisant des dépenses européennes et l'absence d'un pouvoir central européen fort (Krugman), la mise en place de politiques d'austérité insoutenables (Stiglitz), le manque de compétitivité des pays européens (Sapir), l'absence ou l'arrivée tardive d'un réajustement nécessaire des dépenses publiques (Sapin), l'inexistence d'une Europe politique (Allais), l'absence d'un système de régulation (Pisani-Ferry) ou encore le laxisme dans lequel ont vécu bien des États de l'Union pendant plusieurs années (Lellouche). Dans ces textes d'experts, l'euro apparaît comme un facteur introduisant une certaine rigidité, en supprimant les taux de change, mais aussi comme un facteur de stabilité de l'Union européenne, protégeant ses membres d'une chute brutale et solitaire. Si ce cadre peut apporter des avantages à une époque donnée, celui-ci peut aussi devenir un carcan si le contexte général vient à changer. C'est la question-clé qui se pose aujourd'hui aux responsables européens.

Après les périodes de vaches trop grasses, il faut bien, à un moment donné, passer à la caisse. Mais au lieu de prendre le

taureau par les cornes, certains politiques ont préféré noyer le poisson en chargeant l'euro. Il faut dire qu'un terrain particulièrement favorable les attendait car grande reste, dans les pays européens, l'impopularité de l'euro (et de l'Union). Depuis sa mise en place en 2002, la monnaie unique est accusée d'avoir attisé l'inflation et permis des augmentations de prix aussi nombreuses qu'arbitraires. Rien n'y fait. Et ce malgré les études démontrant que le lancement de l'euro n'a pas contribué à augmenter les prix (sauf quelques exceptions assez ponctuelles). Bouc émissaire des angoisses inflationnistes, corset étriquant les pays européens, monnaie symbolisant les règles édictées par des bureaucrates de Bruxelles : l'euro est, encore aujourd'hui, accusé de tous les maux par les Européens. Le public y a perdu son bon sens. Pas étonnant, dans ces conditions, qu'un climat pessimiste et anxiogène règne en France et en Europe depuis de nombreux mois.

Du reste, il est impossible d'imaginer aujourd'hui une sortie unilatérale de l'euro. Ce cas de figure n'est pas prévu dans les traités européens. Selon le droit en vigueur, un État ne peut sortir de l'euro que s'il décide de sortir de l'Union. Sans compter le fait que la plupart des États membres qui l'ont adopté auraient bien plus à perdre qu'à gagner d'un retour à leur monnaie nationale. Cette opération coûterait en effet une fortune : d'après certaines estimations, une sortie volontaire de la France de la zone euro détruirait jusqu'à un cinquième de la richesse nationale sur dix ans et un million d'emplois. Il a fallu plus de dix ans pour préparer les mentalités, de l'école jusqu'à l'hypermarché. Défaire tout cela sous la pression d'un problème de conjoncture serait irresponsable. Je m'étonne de voir certaines élites politiques abonder dans ce sens ou plutôt ce non-sens. Cela ne peut que relever de la fainéantise intellectuelle ou de l'incompétence. Ou d'une manipulation des esprits. On veut faire peur. Et en cela, la pression mise par les agences de notation, dont le succès s'explique en grande partie par le modèle scolaire européen, a joué un grand rôle. Sur la

base de leur indépendance et de leur compétence supposées, elles se sont arrogé le droit de donner des points et des leçons aux États, à nos démocraties, et à leurs leaders.

Autre événement médiatisé qui a conduit à questionner publiquement la compétence des responsables politiques : l'accident de Fukushima-Daiichi au Japon. Pendant la crise nucléaire qui a secoué ce pays après le 11 mars 2011, les producteurs d'électricité et les opérateurs nucléaires ont été sur la sellette. Mais dans ce cas-ci également, nous nous sommes trompés de cibles. Avant d'être un accident nucléaire, Fukushima a été un incident de communication qui a révélé toute l'incompétence des principaux acteurs impliqués. Dans toute cette affaire, la presse n'a pas joué son rôle de contre-pouvoir : entre images choc et chiffres chic, peu de médias ont fourni une information de qualité. C'est même un cas d'école pour les étudiants en communication. Bien que disposant d'une bonne formation scientifique, il m'a fallu consulter et confronter de nombreuses sources dans les semaines qui ont suivi l'accident pour savoir ce qui se passait exactement et déterminer si les accidents qui se sont produits dans les réacteurs de Fukushima-Daiichi étaient « très » graves ou « simplement » graves. J'imaginai donc aisément les difficultés du citoyen lambda (que nous sommes tous, selon les domaines !) à naviguer dans le brouillard des becquerels, des doses admissibles, des moyennes temporelles, des millisieverts et de la radioactivité naturelle. Résultats présentés sans point de référence, absence d'unité, confusions entre valeurs absolues et relatives : comment le public qui n'a pas mon niveau de formation peut-il, sur des questions scientifiques et techniques, trier le bon grain de l'ivraie ? Les chiffres dont on nous abreuve ouvrent parfois la porte à l'approximation et la manipulation. Et les mots ajoutaient encore à la confusion : « pas d'élévation anormale » de la radioactivité a-t-on par exemple entendu au JT. Mais si, à Fukushima, élévation il y avait bien, n'était-elle pas, précisément, « anormale » ?

Dans la gestion de cet accident en Europe, la classe politique s'est encore une fois distinguée par son manque de courage. Pourquoi nos dirigeants n'expliquent-ils pas que le prix à payer pour recourir à des technologies complexes nécessite d'assumer une part irréductible de risques ? Ce que les experts français ont confirmé à mots pesés : « La principale leçon [de l'accident de Fukushima] est que l'improbable est possible », a par exemple expliqué Philippe Jamet, commissaire de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)<sup>5</sup> et grand régulateur officiel. Jacques Repussard, directeur de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, a pour sa part rappelé le B.A.-BA des faibles probabilités et événements statistiquement rares : « Il y a des enchaînements de circonstances aggravantes, des combinaisons d'événements improbables que l'on estime *a priori* inimaginables mais qui finissent quand même par se produire. » Et de conclure : « Il faut imaginer l'inimaginable. »<sup>6</sup> On pourrait même combiner les deux citations : « l'inimaginable est possible ». Mais ces formules ne doivent pas cacher le fait que, sur fond de corruption, la gestion de la crise japonaise a été calamiteuse, aussi bien du côté des autorités publiques que de la compagnie Tepco, l'exploitant de la centrale de Fukushima-Daiichi, tant se sont multipliés les retards, informations lacunaires et communiqués incompréhensibles. Le tout dominé par l'invisibilité totale du PDG de Tepco. L'accident de Fukushima-Daiichi est un pur produit de l'incompétence technique et politique.

Technologie complexe signifie mise en œuvre de procédures et de contrôles sophistiqués. Les désaccords et conflits sont donc fréquents, au niveau tant politique que technique. Politique : nous en avons eu une démonstration récente suite à la publication, en octobre 2012, d'une communication de la Commission européenne sur la sûreté des 147 réacteurs

---

5. *La Recherche*, février 2012.

6. *Le Figaro*, 17 juin 2011.

nucléaires de l'Union européenne, rapport qui a été aussitôt contesté par l'ASN. Plusieurs eurodéputés ont interpellé la Commission, arguant du fait que cette compétence relevait de la souveraineté nationale. D'autres ont au contraire milité pour une approche internationale de la sûreté nucléaire, ce qui me paraît pertinent si l'on veut prendre en compte l'une des principales leçons des accidents de Tchernobyl et de Fukushima-Daiichi. Forte de ses 155 États membres, l'Agence internationale de l'énergie atomique, basée à Vienne, travaille d'ailleurs sur ces questions depuis de nombreuses années dans un contexte résolument international. Un exemple d'un désaccord technique : au cours des V<sup>es</sup> Assises des risques technologiques qui ont eu lieu à Douai le 11 octobre 2012, les participants se sont interrogés sur cette particularité française, en l'occurrence la distinction et le cloisonnement opérés entre risque technologique et risque nucléaire.

Le problème du risque est qu'il réside aussi dans sa perception. On s'inquiète beaucoup moins de la centaine d'Européens qui décèdent quotidiennement sur nos routes. Et des 10 000 enfants qui meurent chaque jour dans le monde de sous-alimentation. Or cette perception est amplifiée par le sentiment de vivre, comme l'affirme le sociologue Ulrich Beck (2003), dans une société du risque. À leur manière, les médias expriment également, même si c'est de façon inconsciente, ce même sentiment, en couvrant parfois (trop) largement les accidents industriels et liés au transport (qui, il est vrai, peuvent entraîner le décès immédiat de plusieurs centaines de personnes). Certes, ces accidents majeurs nous interpellent. Et les médias en premier lieu. Mais au-delà de l'émotion médiatisée, la distance et le temps devraient nous permettre de relativiser les choses. Si n'existe, dans notre société dite de la communication, que ce qui est médiatisé, n'y meurent aussi que ceux qui sont médiatisés.

Nous avons tous notre part de responsabilité, en tant que spectateur, dans cette invasion de simulacres qui remplissent

les fenêtres médiatiques et brouillent les frontières entre compétence et incompetence. L'ampleur prise par le « journalisme de façade » est à mon avis l'une des grandes menaces de nos sociétés démocratiques et technoscientifiques. En entretenant l'idée que tout peut être dit par n'importe qui sur tout, cette évolution inquiétante conduit à détruire la notion de preuve et de donnée scientifique. Comment faire entendre la voix du rationnel au milieu du bruit qui envahit une société ayant érigé le show en méthode de questionnement du monde ? Au prétexte de confronter les sources, il est de bon ton de placer en face des scientifiques, pour débattre d'un sujet donné, des intervenants venant d'autres horizons. Rien à redire, si ce n'est que ce sont parfois de véritables charlatans qui sont invités à donner le ton aux chercheurs ! Et nous nous prenons tous au jeu de ces émissions attrape-nigauds destinées à amuser et créer de l'audience tout en entretenant l'illusion de faire œuvre journalistique. Sur le thème du sida par exemple, on ne peut donner la même importance aux chercheurs scientifiques du domaine et aux quelques personnes qui contestent le lien de cause à effet existant entre le virus HIV et la maladie. Cela vaut aussi pour le traitement médiastandard de la théorie de Darwin, de l'astrologie, du réchauffement climatique, etc. Quand, le 9 octobre 2010, David Pujadas confronte, au JT de France 2, le scientifique Jean Jouzel, mondialement reconnu pour ses travaux climatiques, et Claude Allègre, mondialement connu pour ses positions farfelues sur le réchauffement (Huet, 2010), nous avons eu droit à rien de moins qu'à une farce télévisuelle. Et le présentateur a pris, pour l'occasion, les habits d'un Ponce Pilate médiatique ! Trois minutes pour la science et trois minutes pour un mensonge, quel affront ! La critique ne porte pas sur Jean Jouzel, qui a eu le courage de prendre part à ce cirque, mais sur ceux qui ont conçu et produit cette confrontation.

Dans le relativisme ambiant, les médias ont tendance à présenter les arguments scientifiques et pseudo-scientifiques

sur le même plan et à donner l'impression au public que tout se vaut. Mais non, tout ne se vaut pas ! Évolutionnistes et créationnistes ne jouent pas dans la même cour ! Astronomes et astrologues ne parlent pas le même langage ! Le biologiste américain Stephen Jay Gould prônait un « non-recouvrement des magistères ». Mais seuls des journalistes et des citoyens bien (in)formés seront capables de hiérarchiser ces interprétations et de traquer l'idéologie voire la religion là où elle se trouve.

## Les aléas de la connaissance

Sans vouloir prétendre esquisser ici les bases neurologiques ou neuronales de l'incompétence, il me paraît utile d'évoquer quelques aspects fondamentaux du fonctionnement du cerveau humain car c'est au sein de cet organe que sont enfouis les mécanismes responsables de notre comportement face à un problème donné ou une décision à prendre. Plus précisément, c'est dans le cortex cérébral, la partie périphérique des hémisphères, que se développe la connaissance de tout un chacun, de façon quantitative et qualitative. Mais la construction de la connaissance et la restitution des informations stockées dans la machine cérébrale ne sont jamais infaillibles et peuvent introduire erreurs, oublis et autres lacunes. Ces opérations sont en effet des processus complexes dans lesquels interviennent des facultés telles que la compréhension, l'interprétation et l'émotivité (*software*), ainsi que la mémoire et l'accès à celle-ci (*hardware*). Notre cerveau est un processeur « incarné ». Sans entrer dans le fouillis inextricable des connexions neuronales, retenons ici que le cerveau n'est pas une bibliothèque passive qui stocke simplement les informations au fur et à mesure qu'elles arrivent. Le souvenir, en tant que tel, n'existe pas dans le cerveau. À chaque fois qu'il est activé, celui-ci est reconstruit et réappris ; il n'est pas un livre rangé dans une bibliothèque mais plutôt des feuilles éparées sur des étagères, un ouvrage

« délocalisé » que vous devez recomposer à chaque fois en rassemblant les pages, une à une. Les nouvelles informations qui arrivent au cerveau sont « processées » et interagissent non seulement entre elles mais également avec celles déjà enregistrées. La différence entre les « entrées » et les « sorties » est donc loin d'être aussi claire qu'on peut le penser. Quel rapport, direz-vous, avec l'incompétence ? En fait, le cerveau possède une formidable capacité à fonctionner en circuit fermé, comme le montre l'importance, chez l'être humain, du rêve et de l'imaginaire. L'intellect a également une forte potentialité de mensonge à lui-même (*self-deception*), ce qui est source permanente d'erreurs et d'illusions. De nombreuses études ont démontré que le cerveau, même sain, peut créer une fausse impression de quelque chose se produisant dans le monde extérieur (Frith, 2010). Nous pouvons parfois être absolument convaincus, à tort, de la réalité de ce que nous percevons. L'égoïsme, le besoin d'autojustification, la tendance à projeter sur autrui la cause du mal font que chacun peut se duper soi-même sans détecter le mensonge dont il est pourtant l'auteur. Ces mécanismes fondamentaux sont à l'origine de cette distorsion qui résulte d'un mauvais cadrage de la réalité et débouche sur des comportements inadaptés et de mauvaises décisions, bref de l'incompétence.

Au niveau paroxystique, cette perception ou interprétation erronée peut développer un véritable conflit entre deux réalités qui coexistent, l'une extérieure à l'individu, concrète, composée de faits et d'événements objectifs, l'autre intérieure, constituée de perceptions, de commentaires, d'images et de sentiments variables selon les individus. Ce puissant antagonisme établit alors entre les individus et la réalité un mur virtuel, qu'il est impossible de franchir, et crée une incompétence réelle, dont il est vain de s'affranchir.

Sortir les individus de leur cadre habituel ou de leur discipline étriquée et leur demander de prendre des décisions est souvent assimilé à une « mise en incompétence ». Cette

conception remonte probablement à l'époque des Lumières, lorsque la naissance de la science moderne a permis, par un judicieux cloisonnement du savoir, de nombreuses avancées de la connaissance. Il s'en est suivi, par reflet, une compartimentation des enseignements et de nos compétences. Mais l'Homme n'est pas programmé pour évoluer dans des cadres de vie stables et définis une fois pour toutes, tant s'en faut. Les reconstitutions préhistoriques font apparaître que nos ancêtres ont survécu à des environnements mobiles sinon hostiles et ont réussi à s'y déplacer, trouver de la nourriture, échapper aux prédateurs et même s'y développer. Notre cortex cérébral n'a pas évolué pour seulement écouter ou lire, assis sur une chaise, puis à régurgiter l'information. Au contraire, des travaux récents ont montré que, tel un acteur qui répète son texte en arpentant la pièce, l'être humain apprend plus aisément en se déplaçant physiquement. Je ne serais pas étonné d'apprendre que la mobilité intellectuelle exerce le même effet. Les conceptions neuroscientifiques contemporaines semblent donc nous encourager dans nos démarches d'exploration, qui impliquent nécessairement de franchir ou d'étendre nos propres compétences.

## **En principe...**

Commettre une erreur voire une faute n'est pas nécessairement une preuve d'incompétence, tant s'en faut. Mais qui est compétent pour tracer la frontière ? La société s'organise pour confier les responsabilités supérieures à ses élites, que chaque culture définit à sa façon. Dans sa version occidentale, cette idéologie est souvent caricaturée par une formule mieux connue sous le nom de « Principe de Peter », qui affirme qu'un employé tend à s'élever, dans une organisation donnée, à son plus haut niveau d'incompétence (Peter et Hull, 1969).

L'idée de base défendue en 1969 par les auteurs du principe, Laurence Peter et Raymond Hull, est simplissime : elle postule

que les travailleurs sont promus tant qu'ils restent performants dans leurs postes successifs et que, en conséquence, ils atteignent à un moment donné un poste où ils ne le sont plus. En 1997, le dessinateur américain Scott Adams en a publié une variante satirique, dénommée le « Principe de Dilbert » (du nom de sa série culte), qui postule que les employés les plus incompétents sont tellement nuisibles qu'ils sont affectés aux postes où ils produiront le moins de dégâts, à savoir l'encadrement et la direction...

Idéologiquement parlant, le principe de Peter, Hull et Adams postule que les promotions conduisent systématiquement l'individu à des niveaux de complexité (et de compétence) croissants. Autrement dit, que le niveau «  $n$  » de l'organisation nécessite plus de performance, comme on dit aujourd'hui, que le niveau «  $n$  moins 1 ( $n - 1$ ) ». Cette idéologie est au cœur de la société occidentale où il est largement admis que les postes les plus élevés des secteurs public et privé ne sont accessibles qu'à la fine fleur de notre système éducatif, aux possesseurs des diplômes les plus prestigieux et aux professionnels les plus expérimentés. Ce modèle est à l'origine de l'organisation pyramidale de la société avec, à son sommet, les postes de direction offrant à ceux et celles dotés de la plus grande expertise des émoluments et avantages conséquents.

Or cette idéologie est battue en brèche par les faits. Les contre-exemples sont d'ailleurs nombreux : Churchill fut ainsi un très moyen ministre de la Marine mais un très bon Premier ministre. Einstein, piètre étudiant, fit un scientifique modèle. Certains cadres peuvent être médiocres techniciens mais excellents managers. Et vice-versa. L'un de mes amis avait été orienté en seconde littéraire mais ne réussissait pas. On l'a mis en section scientifique et il a fini à Polytechnique.

En réalité, il est impossible d'établir une relation d'ordre (au sens mathématique) entre les postes et les niveaux hiérarchiques d'une organisation. Dans la plupart des administrations et des

entreprises, le personnel est engagé, et ensuite promu, sur la base de ses compétences techniques. Qu'il s'agisse de marketing, de support technique, de recherche, de secrétariat, on cherchera à recruter les plus ou les mieux qualifiés. Qui seront ensuite récompensés pour les services rendus à la collectivité. Jusqu'au jour où, à la faveur d'une vacance d'emploi, l'organisation remercie l'un ou l'une de ses employé(e)s par une nomination à un poste d'encadrement. Et là, les choses se passent parfois mal. Car ne s'improvise pas manager qui veut. Diriger, motiver et faire travailler une équipe ne s'apprend pas seulement dans les cursus techniques. Le succès tient beaucoup plus à l'adéquation entre une personne et sa fonction qu'à une prétendue surcomplexité de la fonction.

Il n'empêche : notre société ferme irrémédiablement ses portes à ceux et celles qui n'ont pas les sésames académiques requis et qui doivent alors se contenter de passer sous les fourches caudines de nos « autorités ». Il y a là un formidable gâchis humain, que les pays anglo-saxons ont pris à bras le corps en adoptant notamment des politiques de recrutement plus flexibles, relativisant la part accordée aux diplômés.

## **L'impossible contrôle de la technologie**

Sommes-nous prêts, sommes-nous faits pour vivre dans une société technologique comme la nôtre ? La question peut paraître saugrenue, ici et maintenant. Mais, en filigrane, celle-ci revient souvent dans les débats publics et dans les échanges « science et société », encore peu développés dans nos pays, dont on espère qu'ils assurent une meilleure harmonie entre les développements technoscientifiques et les aspirations des citoyens. Certains peignent un tableau relativement noir, mais certainement déformé, de la situation actuelle : d'un côté, la communauté scientifique serait persuadée que la population est, dans son ensemble, peu intéressée par les matières scientifiques ; de l'autre, le public aurait l'impression d'être « laissé

pour compte » et de ne pas être entendu par les acteurs de la recherche. Bref, cette absence de prise de conscience et de responsabilité collective rendrait la société aveugle aux avancées de la science, au niveau tant de ses potentialités techniques que de ses implications sociétales. Qui est compétent pour effectuer les choix technoscientifiques qui conviennent le mieux à la société ? Démocratie oblige, les citoyens sont *in fine* au poste de commande mais les experts ont un rôle à jouer en éclairant la voie et en guidant les citoyens dans ces matières complexes. Comment donc résoudre ce problème de compétence technoscientifique ? Quelle doit être la gouvernance d'une société dont les piliers principaux reposent sur le développement scientifique et technique ?

La réponse à ces questions a, jusqu'il y a peu, distingué très clairement les rôles dévolus aux uns et aux autres. Aux scientifiques revenait la responsabilité de faire les recommandations et aux organisations de prendre les décisions nécessaires ; au public la société reconnaissait le devoir de s'informer pour se préparer au changement technologique et l'assistait dans ce sens. Ce modèle semblait reposer sur des bases solides. Car de nombreuses études ont cru établir l'existence d'une inculture scientifique généralisée, et limiter dès lors le rôle que le citoyen peut prétendre jouer dans les décisions et les implications des avancées de la recherche. Ainsi, selon des enquêtes d'opinion réalisées en Europe, nous sommes près d'un sur quatre à penser que c'est le Soleil qui tourne autour de la Terre et un sur deux environ à déclarer qu'une tomate sauvage (non modifiée génétiquement) ne possède pas de gènes.

Mais à la fin du <sup>xx</sup>e siècle, ce modèle de gouvernance a montré ses limites et semble aujourd'hui inadapté au développement technoscientifique actuel. D'abord, nous ne sommes pas cet ignare scientifique et cet inculte technologique que l'on décrit souvent dans les conversations de salon. Le public s'intéresse à la science et à la technologie et, pour cette raison, demande, le plus souvent assez timidement, que sa voix soit prise en

compte dans les décisions technoscientifiques. Ceci aussi pour contrebalancer le poids des experts, dont les avis sont parfois lourds de conséquences pour la société tout entière. Enfin, une série de crises, de controverses et d'accidents majeurs ont, au cours de ces dernières années, montré que le contrôle de la technoscience est très limité. Loin d'être ponctuels et circonscrits à quelques sphères socioprofessionnelles spécifiques, ces événements sont apparus comme la face émergée de l'iceberg, mettant clairement en lumière la difficulté fondamentale voire l'impossibilité actuelle de piloter, au propre comme au figuré, les merveilles de la haute technologie. Loin d'être de classiques emballements médiatiques ou d'imprévisibles incidents anecdotiques, ces épisodes ont créé un véritable malaise en apparaissant comme les symptômes de la difficulté à gérer une complexité croissante, d'origine notamment technologique. À cela s'ajoute la demande du public pour obtenir un droit de regard et même un droit de parole sur la technoscience. Et de poser cette question, dont les énormes défis actuels, de l'énergie, de l'alimentation et de l'environnement, montrent que nous n'avons pas encore de réponse : tout *sapiens* qu'elle soit, l'espèce *Homo* est-elle compétente pour gérer une société technoscientifique ? Bref, si la compétence est étroitement associée à la science, l'incompétence serait-elle aussi, par certains de ses aspects, « scientifique » ? Nous verrons dans les pages qui suivent que cette dernière peut, dans certaines conditions, être intégrée à profit dans une démarche de recherche et d'innovation.

Cependant, le malaise est aujourd'hui évident et, pour bon nombre d'entre nous, *high tech* ne rime plus avec progrès. Passe encore le fait que nous sommes envahis par une foule de gadgets et autres contingences. Mais l'impression semble se renforcer chaque jour que les techniques contemporaines, de plus en plus complexes et mettant en jeu des puissances toujours plus élevées, sont de moins en moins contrôlées et contrôlables. En consacrant la notion de risque technologique

majeur, les accidents spectaculaires qui se sont produits au cours de ces dernières années ont définitivement anéanti le mythe d'une technologie sans faille et d'une technocratie ultra-compétente. Dans son entourage immédiat, le citoyen constate également la présence de machines, d'outils, de systèmes techniques dont il ne comprend pas le fonctionnement normal — et sur lesquels il ne peut espérer, par la *force* des choses, exercer une quelconque maîtrise. Son inquiétude atteint un sommet lorsqu'il réalise que même les scientifiques et les ingénieurs, qui sont de plus en plus spécialisés et isolés, ont renoncé à toute maîtrise globale des techniques, de plus en plus complexes et interdépendantes. Partant d'une constatation effectuée dans un domaine particulier, Jean-Marc Lévy-Leblond a très bien résumé tout le danger de la situation actuelle en exprimant le fait que science et incompétence vont de pair : « J'ai peur des centrales nucléaires. Mais beaucoup moins à cause des dangers d'accident que de leur possible fonctionnement normal. [...] Je ne comprends pas "pourquoi" ça marche, parce que je ne comprends pas comment. Physicien, je connais pourtant les principes de l'énergie nucléaire, ceux de la thermodynamique, ceux de l'électricité — j'ai le privilège de posséder presque tout l'arsenal nécessaire à la compréhension théorique du fonctionnement d'une centrale nucléaire. [...] Mais] que sais-je de la métallurgie, de l'électrotechnique, de l'hydrodynamique appliquées, sans parler de la plomberie et de la maçonnerie, qui se réalisent dans une centrale nucléaire au même titre que la physique fondamentale ? Comment donc parler de com-préhension lorsqu'il s'agit d'une prise aussi unilatérale (du côté de la théorie) et partielle (du point de vue de la physique) sur la réalité ? Ce qui pourrait n'être qu'anxiété personnelle, due à l'insuffisance de mes moyens individuels, se transforme en interrogation universelle lorsque je réalise que *personne* ne possède cette compréhension qui me manque. Au découpage du système technologique en sous-systèmes particuliers répond la division de la machine sociale

en secteurs hétérogènes. Il n'y a plus de perception globale possible, plus de point de vue d'où le système puisse être saisi en sa totalité. [...] Ce fonctionnement désormais machinique de tout système sociotechnique, tel l'électronucléaire, entraîne la dissolution de toute notion de responsabilité. » (Lévy-Leblond, 1984). Cette constatation, qui dépasse bien entendu le seul secteur du nucléaire, est la conséquence d'une incompétence systémique, consubstantielle à notre société technoscientifique et à l'organisation des savoirs au sein de celle-ci.

Le philosophe français Jacques Ellul a, voici déjà plus de quarante ans, apporté sur ces questions un éclairage extrêmement profond et fourni des réponses très précises. En mettant en lumière les tendances d'auto-accroissement et d'autonomie de la technique, Ellul est arrivé à la conclusion que l'homme ne peut plus jouer qu'un rôle secondaire dans son évolution. L'histoire récente semble lui donner raison : le plus souvent, c'est la technique qui, tenant lieu de référence unique, limite les choix et force les décisions. Face à un problème donné, comme par exemple le nombre toujours élevé, dans nos pays, des victimes de la route, les solutions proposées consistent généralement non pas à essayer de diminuer le nombre de véhicules en circulation ou leur vitesse, mais à en appeler à plus de technique : véhicules super-équipés, systèmes élaborés de surveillance, gestion informatisée du trafic, etc. Ce ne sont pourtant pas de nouvelles automobiles qu'il faudrait inventer mais bien de nouveaux conducteurs ! Nous sommes comme pris au piège : c'est aujourd'hui la technique qui paraît contrôler la technique et avoir le dernier mot. Celle-ci n'est plus simplement le prolongement des capacités physiques de l'homme, elle est aussi un pouvoir de décision autonome. Le schéma classique décrit par Aristote et Platon selon lequel la technique constitue, par rapport au politique, un niveau subalterne, semble s'inverser et l'on voit des solutions techniques délimiter le champ des options politiques (comme nous

pouvons le constater sur des questions telles que l'approvisionnement énergétique de nos pays, le secteur des transports, les soins de santé, etc.). Les développements de ces dernières décennies donnent des allures de prophétie au constat d'Ellul, qui affirmait voici déjà quelques années : « Nous sommes indiscutablement dans une société faite tout entière par et pour la technique. » (Ellul, 1988). Il suffit de dire aujourd'hui que, dans nos pays, une partie importante de la population active participe au développement, dans les secteurs scientifiques, administratifs, juridiques, etc., d'outils techniques sans que ces travaux soient toujours accompagnés d'une réflexion en profondeur sur leur utilité réelle et les conditions de leur application. La technique n'est plus seulement un ensemble d'outils et de savoir-faire, elle est devenue un marché mondial. Cette constatation pourrait être simplement fascinante si elle n'était pas, désormais, également inquiétante. Manifestations écologistes contre l'énergie nucléaire, oppositions violentes aux cultures OGM, incendies et mises à sac de laboratoires où sont effectuées des expériences sur les animaux : le contrôle démocratique de la technoscience et de ses effets est devenu un enjeu politique majeur de notre époque. Une urgence que justifie la crainte d'avoir atteint sinon franchi le point de non-retour. Depuis quelques années, nous suivons à grand peine les avancées de la technique. Aujourd'hui, notre société est complètement dépassée. Demain, aurons-nous encore la capacité d'influencer les choses ?

Ellul a résumé ces évolutions dans le concept puissant de « système technicien ». L'idée est que la technique transcende les techniques et est devenue le milieu, le terreau dans lequel toutes les activités humaines — sociales, culturelles et économiques — prennent désormais racine. Tout, dans notre société, nous ramène désormais au phénomène technique : les médias sont devenus des supports techniques ; l'administration s'est transformée en bureaucratie par la technique ; les médecins sont aujourd'hui de plus en plus des techniciens,

les graphistes s'effacent au profit de spécialistes de la publication assistée par ordinateur, etc. Bref, toute une série d'activités, tout ce qui constitue la vie sociale, le travail, la culture, tout cela est désormais « technicisé » et existe au sein d'un ensemble, d'un *tout* organisé, qui pour autant ne s'identifie pas à la société. Ce *tout* est-il à l'intérieur ou à l'extérieur de la société ? La réponse du philosophe est, à ce sujet, très claire : le système technicien est à l'intérieur (Ellul, 1977).

Ellul a été plus loin qu'une simple description phénoménologique du système technicien en montrant que, dans un tel système, la décision n'existe plus et est complètement diluée dans la complexité des structures. Dans la mesure où la technique et les techniques ne sont que des outils au service d'un objectif, il conclut que nous vivons dans une civilisation sans consistance, qui dilue les liens symboliques et ne produit aucun sens. Ce que nous constatons tous les jours : dans la réalité de la vie moderne, les moyens sont devenus plus importants que les fins et la fascination pour l'objet technique est souvent plus grande que l'intérêt pour son usage. Le développement des nouvelles technologies de la communication, par exemple, se poursuit sans parfois posséder toute l'assurance qu'il existe un réel besoin et de véritables débouchés. Le succès de certains produits de la technique contemporaine s'explique moins par les applications qu'ils permettront que par les possibilités qu'ils suggèrent. L'intérêt de l'outil a supplanté celui du contenu. Le contraste étonnant entre l'engouement quasi planétaire qui accompagne l'apparition d'un nouvel iPhone et l'usage réel de ces outils portables en est une belle confirmation.

Mais la critique la plus fondamentale, et la plus originale aussi, porte sur le fait que la technique contemporaine est devenue autonome, engendrant à elle seule son propre changement. Selon Ellul, la technique est arrivée à un tel point d'évolution qu'elle se transforme et progresse sans intervention décisive de l'homme. Une conclusion établie voici plus de cinquante ans ! À l'époque où Ellul publie son ouvrage *La Technique ou*

*l'enjeu du siècle* (1954) (qui passera relativement inaperçu), la conférence de Heidegger sur *La Question de la technique* (1958) exprime également une vision « destinale » du progrès technique. À première vue, commence Heidegger, la technique est un moyen et une activité humaine. L'avion à réaction et la machine à haute fréquence, explique-t-il, sont des moyens pour des fins. La technique est aussi, poursuit-il, un mode du *dévoilement*, c'est-à-dire un accès à la vérité (*Wahrheit*). Mais la technique, demande-t-il aussi, est-elle seulement un moyen ? Si la réponse est négative, nous devons nous interroger sur la capacité de l'homme à s'en rendre maître. Car la technique moderne n'est pas — n'est plus — un acte purement humain. Elle nous implique dans un *arraisonnement* (*Gestell*), un dispositif qui conditionne notre attitude à l'égard des choses ainsi que notre manière de les organiser et qui est désormais le passage obligé pour accéder à la vérité. Pour reprendre les termes de Heidegger : « [Le risque est que] partout s'installe la frénésie de la technique, jusqu'au jour où, à travers toutes les choses techniques, l'essence de la technique déploiera son être dans l'avènement de la vérité. » Et c'est là que Heidegger rejoint Ellul : indépendamment l'un de l'autre, ces deux penseurs ont mis en évidence le fait que la technique moderne possède, par rapport aux techniques artisanales, une spécificité qui lui est propre et que l'emprise qu'elle exerce sur les choses et sur notre relation au monde pose à la civilisation des questions inédites. Si l'homme est désormais incompetent pour diriger l'évolution de la technique, peut-il encore simplement l'accompagner ?

## **La science est-elle une politique comme une autre ?**

Si les hommes ont progressé dans leur maîtrise des forces naturelles et des lois de l'Univers, c'est désormais l'exercice de cette maîtrise qui pose problème. Quel pouvoir sur nos

pouvoirs ? Et quel pouvoir ont nos pouvoirs ? Car au moment où l'emprise des hommes sur la Nature et les choses n'a jamais été aussi grande, se posent à la fois le problème de l'assujettissement de la Nature à la technique et celui du contrôle de la technique par la Nature. Si la technoscience, après avoir longtemps incarné l'idée de progrès, en impose aujourd'hui les limites, la société possède indiscutablement une part de responsabilité dans cette évolution. Sans adopter une vision aussi *machiniste* que celle défendue par Ellul, le fonctionnement des systèmes de la recherche et de l'innovation peut donner l'impression que, dans nos sociétés, le progrès a perdu son sens et, en quelque sorte, tout *sens*.

L'actualité ne doit pas faire illusion. Bien sûr, l'accident de la centrale nucléaire japonaise de Fukushima-Daiichi et la vague de fond qui a suivi marqueront durablement les esprits et les politiques. Bien sûr, les États ont dû revoir leur copie nucléaire, quitte à dégrader les notes de certaines filières et à leur supprimer le « triple A » de sûreté technologique. Bien sûr, cet événement a remis sur le métier cette question essentielle : est-il possible de gérer démocratiquement les grands programmes technoscientifiques ? Bien sûr, plusieurs pays ont décidé de geler ou fermer leurs centrales nucléaires. Mais un coup d'œil aux prévisions relativise ces décisions : plusieurs centaines de réacteurs de fission sont aujourd'hui en construction dans le monde. Quoi que décident la France et les autres pays européens, la fission nucléaire a encore de beaux jours devant elle.

La politique est-elle l'avenir de la science ? En d'autres termes, faut-il repenser ou renforcer les mécanismes des décisions et des choix technoscientifiques ? On a vu, dans le cas du créationnisme, les risques encourus. Et l'affaire Galilée, qui s'est conclue par une condamnation de l'astronome pour des motivations essentiellement politiques, n'est pas oubliée. Mais dans nos régimes démocratiques, la technoscience ne saurait faire exception. Elle ne peut prétendre inspirer voire guider

la société et revendiquer à la fois sa non-soumission au projet démocratique. Les nouvelles formes de dialogues science et société qui sont explorées, en France notamment (conférences de consensus, sciences citoyennes, etc.), annoncent la mise en place d'une nouvelle gouvernance politique pour tenter de contrôler l'omniprésence voire la toute-puissance de la technoscience.

Comme évoqué *supra*, un contre-argument classique consiste à souligner le manque de culture scientifique de la population en général et du corps politique en particulier, qui ne pourrait dès lors décider qu'en méconnaissance de cause. Je ne partage pas ce point de vue<sup>7</sup>. Il n'est pas nécessaire d'avoir étudié la physique quantique pour comprendre les enjeux de l'énergie nucléaire. Par contre, comme nous l'avons dit, une autorité européenne et même mondiale semble aujourd'hui indispensable pour gérer des technologies dont les impacts s'inscrivent dans la durée et franchissent les frontières géographiques. L'humanité réussira-t-elle à définir et mettre en œuvre une gouvernance effective de la technoscience ? Ces vœux sont-ils condamnés à rester lettre morte ? L'espèce humaine est-elle devenue incompétente à gérer ce qu'elle a apparemment enfanté<sup>8</sup> ? Prométhée nous a-t-il aussi transmis la technique ? Tout semble indiquer que le système technicien,

---

7. Dans *La Pierre de touche* (col. Folio essais, Gallimard, Paris, 1996), Jean-Marc Lévy-Leblond fait remarquer à juste titre que l'idée du projet démocratique, qui établit la prééminence de « la conscience sur la compétence » (Blandine Barret-Kriegel), suscite autant de résistance lorsqu'il est question de son application dans le champ technoscientifique.

8. Les producteurs d'électricité tirent régulièrement la sonnette d'alarme. Sur les réseaux, les tensions sont très fortes (sans jeu de mots). Les coupures se multiplient et les probabilités de *black-out* augmentent. Dans un contexte de plus en plus entremêlé, n'importe quel événement, catastrophe naturelle, erreur ou malveillance locale est susceptible d'avoir un impact généralisé. Nous sommes littéralement dépassés par les réactions du système que nous avons créé. Le monde technologique est bel et bien un colosse aux pieds d'argile !

jusqu'ici incontrôlé, est devenu incontrôlable, sous l'influence notamment des pressions du marché et de l'industrialisation du vivant.

Le physicien Dennis Gabor a transcrit sous la forme d'une loi notre incapacité à freiner voire à arrêter les développements techniques. Cette loi, qui dit en substance que « tout ce qui est possible sera nécessairement réalisé », a été reprise et amplifiée par Ellul, qui affirme que la technique va jusqu'au bout de ce qui est réalisable. Largement admise aujourd'hui, y compris par les incondtionnels de la technologie, cette loi traduit en une phrase les caractéristiques essentielles et la dimension en quelque sorte tragique de la situation actuelle. Comme le résume Jean-Pierre Sérés : « La loi de Gabor n'est pas un constat pessimiste ou apocalyptique, comme on pourrait le croire, mais elle prend acte avant tout de ce que sont les techniques. » (Sérés, 1994, 57).

Selon cette loi, aucune considération, de quelque nature qu'elle soit (éthique, budgétaire, etc.), ne saurait freiner durablement le développement technologique. Parmi les exemples les plus récents, l'histoire du génie génétique, avec son moratoire aboli en 1975 et la formidable expansion mondiale des OGM, en constitue une belle illustration. Bien que plusieurs pays y soient opposés, les cultures qui leur sont consacrées ne font que progresser. La loi de Gabor nous permet également d'affirmer, dans un sens prospectif, que les recherches sur les embryons humains, aujourd'hui complètement interdites dans plusieurs pays (France, États-Unis, etc.), seront tôt ou tard autorisées, de même que les expériences de clonage d'êtres humains<sup>9</sup>.

---

9. Les médias abordent en tout cas la question de plein front : pourquoi ne pas cloner les humains après tout ? La charge de la preuve s'est inversée. Hier, il fallait fournir la démonstration de l'innocuité du clonage humain pour envisager d'y avoir recours. Aujourd'hui, on rechercherait plutôt la preuve de sa dangerosité pour décider d'y renoncer. Les annonces régulières de travaux

Le nombre élevé de gadgets techniques mis sur le marché est une autre illustration de la loi de Gabor. Il se trouvera toujours une entreprise dans le monde pour réaliser une nouvelle machine, un nouveau produit, espérant non pas répondre aux besoins de la population mais — ô ironie ! — « créer un nouveau besoin » et, avec cette perspective, ramasser dans ses filets, si le poisson mord à l'hameçon ainsi inventé, de substantiels profits.

La loi de Gabor signifie aussi que nous vivons dans un monde doublement artificiel, premièrement en raison de l'intrusion des techniques dans notre vie quotidienne et deuxièmement parce que le développement de celles-ci n'est pas toujours dicté, tant s'en faut, par des motivations rationnelles ni même par des considérations pratiques. « On produit ce dont on n'a aucun besoin, écrivait déjà Ellul, qui ne correspond à aucune utilité, mais on le produit parce que la possibilité technique est là, et qu'il faut exploiter cette possibilité technique, il faut s'engager dans cette direction inexorablement et absurdement. De même, on utilise le produit dont on n'a aucun besoin, de la même façon absurde et inexorable » (Ellul, 1988). Au début des années quatre-vingts, les habitants des pays industrialisés ne voulaient pas du micro-ordinateur, qui ne répondait à aucun besoin particulier. On voit ce qu'il en est advenu...

La technique est aujourd'hui pareille à un engrenage dont le mouvement s'entretient lui-même, parfois sans rime ni raison. Les usines de robots qui construisent des robots, ce n'est plus de la science-fiction ! Ellul, on l'a vu, avait déjà prophétisé que le rôle de l'homme serait de moins en moins important dans l'évolution technique. Pour reprendre l'expression de Heidegger, l'homme moderne serait réduit à n'être qu'un « fonctionnaire de la technique ». Même la science est devenue

---

sur le clonage humain confirment la nécessité, s'il n'est pas trop tard, d'établir des protocoles au niveau international.

à notre époque un élément du système (Ellul, 1954). Et parmi les thèmes actuellement prisés par les chercheurs, on ne peut en effet que constater, je veux dire regretter, le retrait général des interrogations fondamentales liées au sens, au profit de questions de nature opérationnelle.

J'utilise pour ma part la métaphore du « virus de la technique » pour décrire cette imbrication des mondes vivant et artificiel (Claessens, 1998). L'intérêt de ce modèle est aussi de laisser ouverte la question du contrôle du « progrès ». En effet, la technique peut être vue comme une sorte de virus se développant à la surface de la Terre, au sein de ce que le scientifique britannique James Lovelock appelle, dans sa théorie dite *Gaïa*, un « superorganisme vivant » en mettant en évidence les multiples mécanismes d'autorégulation qui caractérisent notre planète. Or, lorsqu'une cellule vivante est infectée par un virus, il se produit l'un des deux phénomènes suivants : soit celui-ci s'y reproduit en de très nombreux exemplaires, jusqu'à entraîner la mort de celle-ci ; soit le patrimoine génétique du virus s'intègre dans celui de la cellule hôte. Dans le cas de la technique, nous sommes confrontés à une situation comparable : soit elle continue à se développer en détournant à son profit les mécanismes de notre société, jusqu'à dominer complètement le milieu vivant au sein duquel elle évolue et peut-être même conduire celui-ci à sa destruction ; soit elle s'intègre véritablement dans le patrimoine (culturel) de l'humanité. Prévoir lequel des deux scénarios se réalisera est probablement l'un des défis majeurs de ce XXI<sup>e</sup> siècle. La survie de notre civilisation actuelle passe en effet par la maîtrise harmonieuse d'un progrès technique compatible avec le développement de toute l'humanité, développement qui serait alors, à la lettre, « durable ».

## Le prix de l'incompétence

La technologie n'est pas le seul domaine où il est aujourd'hui question de surcroît d'incompétence. Tant s'en faut.

Naturellement critiques, les Français sont très exigeants à l'égard de leurs dirigeants, qu'ils sont prompts à accuser du péché d'incompétence au moindre faux pas et à appeler à la démission à la moindre faiblesse. Le salaire des dirigeants des grandes entreprises françaises est un sujet qui revient souvent dans ces discussions. Ceci d'autant plus qu'une étude a montré que la rémunération des dirigeants du CAC 40 avait, l'année passée, augmenté en moyenne de 34 %. Ces capitaines d'industrie sont-ils payés à leur « juste valeur » ? Quel est donc ce niveau exceptionnel de compétence dont ils se réclament pour justifier de tels niveaux de salaires ? Que peut-on dire de scientifique sinon de sensé sur cette question sensible ?

La compétence est précisément l'argument utilisé par les élites, actionnaires et recruteurs professionnels pour justifier les salaires et autres bonus dont sont gratifiés les PDG et CEO des grandes entreprises. Pour recruter le meilleur, il faut offrir le meilleur ! En clair des avantages en monnaie très sonnante et trébuchante ! Mais si les dirigeants compétents ne courent pas les rues, les PDG bien payés sont légion ! Plusieurs études (surtout américaines, allez savoir pourquoi) ont d'ailleurs montré que la corrélation statistique est pratiquement nulle entre les salaires des dirigeants et les performances de leurs entreprises. En clair, ce n'est pas parce que vous doublez le salaire d'un PDG que les performances de l'entreprise qu'il dirige vont doubler. Au contraire : l'absence d'une corrélation statistique signifie que l'augmentation (ou la diminution) du salaire des dirigeants n'a, en moyenne, pas d'impact sur la performance de nos entreprises.

En réalité, l'argument est idéologique et du même ordre que celui qui est à la base du principe de Peter. Ceux qui arrivent au sommet de la pyramide sociale et professionnelle sont, *en principe*, des individus exceptionnels qui *méritent* dès lors reconnaissance et récompenses exceptionnelles. Soit. Mais, dans ces conditions, pourquoi les salaires des dirigeants des écoles et des hôpitaux n'atteignent-ils pas les mêmes

sommets ? Après tout, si diriger une entreprise de plusieurs milliers de salariés et développer l'activité économique est une lourde responsabilité, éduquer nos jeunes et offrir une haute qualité de soins médicaux sont également deux activités essentielles pour la bonne santé et l'avenir d'un pays. La réponse est évidente : l'éducation et la santé sont des secteurs fortement contrôlés par les pouvoirs publics. Mais des brèches apparaissent dans le système : on a vu récemment les protestations s'élever lorsque feu Richard Descoings, directeur de Science Po jusqu'au 3 avril 2012, a reconnu percevoir un salaire de l'ordre de 25 000 euros nets mensuels, que, en bon « dirigeant d'entreprise », il s'est empressé de justifier par les excellents « résultats obtenus ».

Compétents, nos dirigeants le sont sans aucun doute. Mais rien ne justifie, *objectivement*, les niveaux de salaire atteints dans le privé. Je considère qu'il s'agit rien moins que des détournements de biens sociaux. Ne soyons pas dupes : mettre en avant les compétences des dirigeants ne doit pas occulter le fait qu'ils ont aussi, comme tout le monde, une incompétence qui leur est propre. Dans une crise ou un accident majeur, cette incompétence peut même finir par sauter aux yeux. On se souvient par exemple de la marée noire qui a touché les côtes américaines suite à l'explosion de la plateforme pétrolière *Deepwater Horizon* le 20 avril 2009. Le dirigeant de BP de l'époque, Tony Hayward, s'est avéré être un piètre communicateur et un mauvais gestionnaire. Surnommé « Tony la gaffe », il a d'ailleurs été poussé à la démission. *Idem* dans l'affaire Jérôme Kerviel, du nom du trader qui a été condamné à payer 5 milliards d'euros de dommages et intérêts à la Société générale et qui a entraîné la démission de son PDG, Daniel Bouton. Or c'est précisément à l'occasion de ces événements exceptionnels que l'on devrait pouvoir profiter pleinement de cette compétence exceptionnelle dont se prévalent nos dirigeants. Mais le système tient bon. Le magazine américain *Business Week* a confronté les salaires des trente dirigeants les

mieux payés avec les performances de leur entreprise : seuls six d'entre eux pouvaient justifier de résultats positifs. C'est donc la compétence qui « prime » avant tout ! Cachez cette incompétence que je ne saurais voir ! Si le salaire des hauts dirigeants reflète leur compétence, il couvre également, à prix fort, une part d'incompétence. « C'est un fait, écrivent deux spécialistes du management et des ressources humaines, la compétence n'est pas une garantie de performance. Si nous sommes potentiellement en mesure d'aligner nos résultats et nos intentions initiales, la réalité démontre parfois un décalage patent entre les deux. Ce décalage indique que la compétence marque seulement une capacité potentielle à produire des résultats. » (Roux-Dufort, Ramboatiana, 2009).

## Politique et incompétence

C'est un lieu commun : il n'y a pas de meilleur sujet que la politique pour susciter des procès en incompétence. On connaît la phrase de Woody Allen : « Malheureusement, nos politiciens sont soit incompétents, soit corrompus. Quelquefois les deux en même temps, le même jour. »

Il y a une réalité derrière ces mots. Mon travail dans les institutions européennes à Bruxelles m'a fait prendre part à cette transformation irréversible bien que toujours inachevée du Vieux continent. Sur des sujets de plus en plus nombreux, la décision n'est prise ni à Paris ni à Londres ni à Berlin mais bien à Bruxelles, par le Conseil des ministres et le Parlement européen. Bien sûr, les 28 États membres sont bien représentés dans ces institutions, mais le Traité de Lisbonne a réduit le nombre de décisions qui requièrent l'unanimité des pays. La plupart sont prises à la majorité, qualifiée ou non. Depuis les premiers traités européens en 1957, la liste des compétences communautaires n'a fait que s'allonger : marché intérieur, environnement, protection des consommateurs, justice, aide humanitaire, relations extérieures et recherche scientifique

sont quelques-uns des domaines dans lesquels les instances bruxelloises ont au minimum des responsabilités partagées. Dans le cas des politiques commerciale, agricole ou monétaire, l'Union européenne dispose de compétences exclusives car les États membres ont décidé de lui transférer l'intégralité de leur compétence. Dans d'autres cas, les États ont transféré certaines responsabilités à l'Union, qui agit à leur place parce que l'action commune est considérée comme plus efficace que celle des États agissant séparément (selon le principe de subsidiarité).

Ceci a pour effet de vider progressivement l'échelon national de sa substance. C'est un fait inéluctable qui accompagne l'intégration européenne : dans l'Union, le pouvoir s'exerce de plus en plus à ces deux niveaux — régional et communautaire. Il existe désormais un certain nombre de politiques et de matières au sujet desquelles les gouvernements nationaux sont devenus, à la lettre, incompétents. Quand Nicolas Sarkozy annonce, pendant la campagne présidentielle 2012, vouloir renégocier les accords de Schengen, il oublie que la France ne peut changer ceux-ci de façon unilatérale. Nos responsables politiques sont évidemment libres d'avoir une opinion sur tous les sujets mais ils doivent aussi reconnaître que leur compétence est désormais encadrée, et même limitée. Hélas, la complexité du fonctionnement et l'éloignement relatif des institutions de l'Union sont tels qu'ils leur permettent de dire n'importe quoi sans devoir craindre un quelconque rectificatif.

Les institutions communautaires sont fréquemment accusées d'incompétence, d'être coupées du monde réel et de tout réduire à des procédures administratives. Ce qui n'est pas tout à fait faux. Comment, en effet, garder le contact avec la réalité des 28 États membres ? Mais l'Union est aussi la seule place au monde qui diffuse explicitement des messages de coopération et qui met la solidarité au cœur de l'action. J'avoue avoir ressenti une certaine fierté lorsque le prix Nobel de la paix a été octroyé, en octobre 2012, à l'Union européenne.

Visionnaire comme toujours, Jacques Delors en tirait une leçon pour l'humanité : « Il faut voir [dans ce prix Nobel] aussi un signe pour le monde entier à la recherche difficile de règles communes permettant à la liberté de s'épanouir partout en ouvrant les voies d'un développement humain, économique et social accessible à tous. C'est dans ce sens que les règles de vie communes établies par l'Union européenne peuvent servir de références pour des règles mondiales. La construction européenne n'a jamais été un long fleuve tranquille. Mais elle a toujours surmonté les crises grâce à de nouvelles avancées vers plus de coopération et de solidarité entre les peuples. Ce prix Nobel de la paix nous incite à poursuivre l'œuvre historique avec clairvoyance et courage.<sup>10</sup> »

Bien sûr, les discussions sur la compétence politique ne sont pas limitées aux seuls cénacles européens. Il suffit de voir l'avidité que nous témoignons pour ces scandales mettant en lumière l'incompétence (présumée ou avérée) de nos ministres et autres élus. C'est d'ailleurs l'une des clés de lecture de la fantasque « affaire DSK » qui a passionné la France des mois durant. Le public a suivi avec un engouement excessif voire suspect la chute de Dominique Strauss-Kahn, pourtant doté des plus grandes compétences, qui s'est révélé ne pas être à la hauteur de ses ambitions. On a beaucoup évoqué, au sujet de cette affaire, les relations étroites et nauséabondes entre sexe, argent et pouvoir. Le public a découvert des aspects peu reluisants de la personnalité d'un homme promis aux plus hautes responsabilités mais dont les pulsions ont ruiné les capacités et les ambitions. DSK est apparu dans les médias comme une personnalité indigne de devenir un jour le président des Français. Les plus modérés jugeront qu'il n'avait pas les aptitudes nécessaires. Paradoxalement, c'est peut-être parce que la démonstration de la non-compétence voire de l'incompétence des responsables politiques nous rapproche, en quelque sorte,

---

10. *Le Figaro*, 12 octobre 2012.

de nos élites que le public suit avec tant de sévérité un tel compte-rendu de fautes de jugement et d'erreurs de décision. La manifestation ou l'évocation de l'incompétence d'une personnalité relativise ou *réhumanise* l'homme ou la femme qui est ainsi mis(e) en cause. Le politique devient du coup tout aussi incompétent que nous le sommes ! En partageant avec nous cette « compétence » fondamentale, DSK s'est révélé être un « homme comme un autre ». Nos élites sont redescendues sur terre. C'est aussi — ou surtout — à travers son ex-épouse, Anne Sinclair, que le public a vécu cette chute car celle-ci incarne toujours, d'après les auteures des *Strauss-Kahn*, Raphaëlle Bacqué et Ariane Chemin, cette « France profonde que, en star du petit écran, elle nomme le grand public » (Bacqué et Chemin, 2012).

Mais si les accusations d'incompétence fleurissent dans les débats politiques, c'est également parce qu'elles représentent souvent la dernière porte de sortie. Face à des questions précises et/ou pertinentes d'un journaliste ou du public, il est tellement facile de fuir la discussion en assénant : « Vous dites n'importe quoi ! vous ne connaissez pas le sujet ! ». Haro sur l'incompétent de service ! La multiplication de ce type d'échanges, y compris aux plus hauts niveaux de notre société, est un indice révélateur de l'augmentation du nombre de confrontations idéologiques, dont il est aisé de sortir en invoquant les arguments de compétence ou d'autorité. C'est en tout cas le « voyant rouge » que j'allume lorsque je reçois des critiques de ce type.

De par mes fonctions actuelles, je suis régulièrement impliqué dans des débats sur l'énergie nucléaire et, comme chacun a déjà pu le constater, ceux-ci sont parfois violents. C'est une caractéristique de notre société moderne : certains sujets technoscientifiques, comme la protection de l'environnement, les OGM ou encore les expériences sur les animaux, peuvent déclencher des agressions physiques de la part des opposants. En Angleterre, plusieurs laboratoires de biologie ont ainsi été

incendiés, au motif que certains de leurs chercheurs réalisaient des expériences sur des chiens ou des singes. En France, José Bové et ses amis ont fauché à plusieurs reprises des cultures d'OGM. Et récemment, des militants de Greenpeace se sont introduits de force dans plusieurs sites nucléaires, au risque de leur propre vie (puisque les agents de sécurité d'une centrale nucléaire sont autorisés à utiliser leur arme dans ce type de situation). Accueillir et dialoguer avec les opposants au projet ITER fait partie de mon quotidien et, dans ces discussions, il m'arrive régulièrement d'être accusé d'incompétence<sup>11</sup>. Comme je l'ai dit, c'est pour moi le « voyant rouge » qui me signale que nous quittons le domaine de la science pour passer en territoire idéologique. Et qu'à ce moment-là, mes interlocuteurs ne se soucient plus d'information ni d'objectivité. Il ne sert plus à rien de présenter des arguments scientifiques et même rationnels. Il faut juste veiller à préserver son intégrité personnelle.

C'est un fait : dans les pays européens notamment, la science est devenue un enjeu idéologique et politique. Dans leur quête de pouvoir, les partis ne définissent plus seulement des objectifs politiques ; ils défendent également des projets technoscientifiques, comme c'est le cas pour les OGM, l'environnement et l'énergie. Est-ce à dire que la science est devenue une idéologie comme une autre ? Bien évidemment non. Mais si le soutien accordé à certaines technologies reflète la curiosité naturelle de l'espèce humaine, le développement de la technoscience contemporaine intègre également des choix de société, et notamment des hypothèses sur notre mode de vie futur.

Ceci explique que partisans et opposants d'une technologie donnée sont parfois beaucoup plus proches que le laissent croire les apparences. Ainsi, des scientifiques, dont certains

---

11. Voir par exemple <http://www.atlantico.fr/decryptage/reacteur-iter-fusion-fission-nucleaire-dangers-corinne-lepage-yves-lenoir-212697.html>.

connus, ont engagé leur réputation pour défendre l'industrie du tabac ou pour soutenir le climato-scepticisme. La plupart des associations anti-nucléaires et anti-OGM comptent également des chercheurs dans leurs rangs. Des deux côtés, la sémantique est essentiellement la même et l'expertise est souvent de haut niveau. Souvenez-vous de l'affaire Sokal<sup>12</sup> ! Rien d'étonnant donc à ce que le public puisse adhérer à des discours antipodiques. Partisans et opposants technologiques sont les deux faces idéologiques d'une seule et même réalité dans la mesure où les clans cristallisent des choix de société et sont donc, à ce titre, indissociables. Les uns et les autres se rappellent mutuellement leurs propres choix personnels.

Timidement mais progressivement, les chercheurs prennent au sérieux l'opposition aux projets technoscientifiques<sup>13</sup>. La communauté scientifique parle d'ailleurs rarement d'une seule voix. C'est particulièrement manifeste sur la question du climat. Les accidents et crises technoscientifiques sont à cet égard très éclairants car ils mettent en lumière, sous les projecteurs des médias, les limites de la connaissance, qui s'incarnent le plus souvent sous la forme de dissonances voire de discordes entre les experts qui s'expriment sur le sujet. Le public est alors troublé quand il constate que la science produit des discours concurrents voire divergents. Où est la vérité quand

---

12. En 1996, le physicien Alan Sokal a réussi à publier dans la revue *Social Text* un article qui s'est avéré un canular.

13. Le Comité consultatif Eurab de la Commission européenne a rappelé l'importance du dialogue avec le public dans un rapport intitulé « Recherche et engagement sociétal » : « Les chercheurs doivent garder à l'esprit que leurs systèmes opèrent dans un contexte public. Les dégâts provoqués par le rejet des OGM ont incité les chercheurs à attacher désormais plus d'attention à l'opinion publique. [...] Les OGM, l'énergie nucléaire et les pesticides sont des exemples pour lesquels l'Europe possédait toute l'expertise de la recherche mais parce que les préoccupations du public n'ont pas été correctement représentées ou suffisamment prises en compte, il s'est produit une perte de confiance ayant des conséquences négatives sur l'ensemble du processus de l'innovation. » *In* : European Research Advisory Board, 2007. *Research and Societal Engagement*, Final Report 07.013, Bruxelles.

M. Allègre parle de « sa » vérité (Allègre, 2007) ? Parce que l'expertise, sur toute une série de questions, est aujourd'hui plurielle, le public n'a pas toujours tous les moyens pour faire la part des choses.

## Pressions électroniques

Je n'irai pas par quatre chemins électroniques : je suis mal à l'aise avec l'informatique. Non qu'il me soit pénible de travailler sur l'ordinateur, bien au contraire. Je trouve cela plaisant et performant. Mais je me sens finalement incompetent, alors que ces machines sont fondamentalement stupides<sup>14</sup>. Je me pose des tas de questions, qui restent sans réponse. À la lumière de la récente affaire Prism et des écoutes pratiquées par des agences de renseignement, la vie privée peut-elle encore l'être ? Quel est le sens de l'intimité dans le monde du tout électronique ? Et que dire des difficultés que je rencontre pour superviser les informaticiens qui travaillent dans mon équipe ? Les bras m'en tombent alors que je ne suis pas un manchot dans le domaine. J'emprunte, dans ma vie professionnelle et personnelle, des voies informatiques dont je suis pratiquement sûr qu'elles ne sont pas les meilleures. Je repense alors à Ellul et Gabor...

Pourtant, la technologie représente une alliée bienveillante pour les incompetents de tout poil. Voyez toutes ces aides informatiques qui nous dispensent de savoir et de faire. Il suffit de constater les efforts que doivent déployer les professeurs pour empêcher les téléphones portables et autres *smartphones* de rentrer dans les classes. Plus besoin, aujourd'hui, de maîtriser l'orthographe, le calcul, l'histoire et bientôt les langues. Je m'amuse de voir dans les conférences de piètres orateurs et même des personnes peu au fait du sujet projeter

---

14. *A contrario*, le piratage informatique montre bien l'énorme pouvoir dont disposent les compétents de l'industrie du logiciel.

un ensemble de graphiques et tenir un discours qui, superficiellement parlant, tient la route. La technologie redore le blason de l'incompétent qui sommeille en nous... Mais, en même temps, j'ai envie de dire, avec un peu de recul, que la compétence d'un individu est inversement proportionnelle à son équipement informatique.

Car si dans leur essence, les outils techniques qui nous entourent ont pour finalité,  *finalement*, de renforcer nos capacités et de pallier à certaines de nos faiblesses, dans la pratique, les choses sont un peu différentes. Regardez autour de vous : la technologie informatique est loin de nous transformer en super-compétents une fois l'écran allumé. C'est évident : ces outils, tout performants qu'ils soient, ne peuvent se prévaloir d'une quelconque exclusivité, tant au niveau du  *pouvoir* que du  *savoir-faire*. Ils intègrent, pour l'essentiel, diverses fonctionnalités qu'ils rendent en principe simplement plus accessibles et plus rapides, et même le tout puissant Internet n'offre, tout compte fait, rien de fondamentalement nouveau. Le Réseau met « juste » à portée de clic et à la portée de tous les richesses documentaires créées par l'Homme et accumulées au long des millénaires. Assis à notre table, devant notre écran, notre émerveillement face à la puissance de l'univers électronique nous empêche de voir que nous ne sommes pas gagnants sur toute la ligne. Ce confort a aussi un prix. Nous commençons à nous rendre compte des dégâts effectués. Promouvoir les compétences nécessaires pour naviguer dans l'espace virtuel peut aussi créer une coupure avec le monde réel. Il est clair que les logiciels que nous utilisons à longueur de journée ont un impact sur notre fonctionnement intellectuel et même cérébral. Tout n'est pas pour le mieux dans le meilleur des mondes — fût-il électronique.

Certains en viendraient même à se demander, comme Franck Frommer, un ancien journaliste reconverti à la communication il y a une vingtaine d'années, si l'informatique ne nous rendrait

pas stupides. Il prend notamment pour cible PowerPoint. À première vue, ce logiciel produit par le géant américain Microsoft est l'exemple même de la *success story* informatique. En quelques années à peine, cette aide à la présentation est devenue très prisée par les orateurs au point de transformer en profondeur l'univers des colloques et la pratique des conférences (Frommer, 2010). Pour le meilleur et pour le pire, car PowerPoint souffle le *show* et le froid. D'un côté, ce logiciel a été massivement adopté : des conseils d'entreprises aux écoles en passant par les colloques médicaux et la publicité, presque tout le monde communique désormais à coup de *charts*, de *bullet points* et de *slideshows*. De l'autre côté, nous subissons tous, lorsque nous figurons dans le public de ces conférences, les effets insidieux de ces présentations formatées sur les méthodes du marketing. Car le but non avoué est bien d'agir sur notre façon de penser en promouvant une culture de communication qui privilégie la forme au profit du fond, prône la simplification des messages et recourt aux techniques du spectacle pour séduire, influencer voire manipuler l'auditoire. Car c'est bien de cela qu'il s'agit : ce logiciel généralise à l'ensemble des secteurs de l'activité humaine des modes de communication et de persuasion en vigueur dans le monde commercial. Selon mon humeur, je souris ou je m'exaspère lorsque je vois un orateur ou une oratrice d'origine asiatique projeter sur l'écran des photographies américaines (car PowerPoint donne un accès gratuit à une banque d'images). En fin de compte, cette aide à la présentation apparaît comme une puissante machine de formatage voire de falsification du discours, transformant la prise de parole en un acte de vente pendant lequel la raison et la rigueur sont reléguées au second rang. En bref, un outil puissant qui privilégie le spectacle total au détriment des arguments et qui permet aux incompetents et aux médiocres de sauver la face.

Après PowerPoint, Internet a également été la cible de critiques. L'essayiste américain Nicholas Carr s'est par

exemple taillé une réputation mondiale en publiant en 2008 un article qui s'est propagé sur le web à la vitesse de l'éclair : « Google rend-il stupide ? » (Carr, 2011). Quelques années auparavant, Carr avait accueilli Internet à bras ouverts. Un accès aussi rapide à un magasin d'information (le Réseau) d'une telle richesse, cela ne se refuse pas, disait-il en substance. Comme beaucoup d'entre nous, il avait vu dans la puissante mémoire du silicium une fantastique aubaine pour la pensée et la création intellectuelle. Mais, passée cette euphorie, Carr eut l'impression que le Réseau mondial érodait sa capacité de concentration et de réflexion. Des recherches récentes sur les comportements des internautes suggèrent en effet que nous assistons à de réels et durables changements dans notre façon de lire et de penser. Le fait est que la Toile électronique, système informatique d'une puissance inouïe, a aujourd'hui intégré toutes les autres technologies intellectuelles. Écrire, lire, communiquer, calculer, parler, écouter, traduire : toutes ces activités passent désormais par le Réseau. Nous passons des heures face à nos écrans et cela n'est pas sans effet sur notre cerveau et son fonctionnement. Des changements s'observent déjà à la source : les articles publiés par les médias sur Internet sont en moyenne plus courts que dans leur version papier (alors que ce pourrait être l'inverse car l'espace électronique est pratiquement sans limite).

L'un des grands mérites d'Internet, nous dit-on souvent, est de rapprocher les grands trésors de l'humanité, notamment culturels et touristiques. Mais les chiffres montrent une autre réalité. Le Réseau est surtout utilisé pour des usages des plus contingents. Les moteurs de recherche et les sites de réseaux sociaux concentrent ainsi les trois-quarts du trafic électronique mondial. Pire, la Toile nous engage dans la dispersion et la futilité. Nous en avons tous fait la triste constatation : dès que l'ordinateur fonctionne, la tentation est grande d'aller voir sur Internet : « Oh, vachement sympa cette vidéo ! Tiens, un changement de statut sur Facebook ! Vite un petit e-mail

perso. » Conséquence : les utilisateurs intensifs d'Internet éprouvent des difficultés à se concentrer sur des tâches complexes. Dans une certaine mesure, nous serions tous victimes de ce « syndrome de déconcentration », qui pourrait devenir le mal du XXI<sup>e</sup> siècle. La multiplication des chaînes télévisées avait habitué notre cerveau aux merveilles de la télécommande. Depuis, l'ordinateur et Internet nous entraînent dans un « méga-zapping ». Passer allègrement du web aux e-mails, du portable ou *smartphone* à la tablette tactile, du dernier *tweet* à notre blog : ces extensions informatiques et sociales nous ont rendus multitâches et surstimulés. Mais ici aussi, l'impact sur le comportement peut être négatif même si, technologie oblige, les avis des experts divergent sur l'ampleur du phénomène. D'un côté, sociologues et spécialistes des ressources humaines constatent une dispersion de plus en plus présente sur les lieux de travail ; de l'autre côté, cadres et dirigeants font preuve d'une certaine ambivalence en sanctionnant les troubles de l'attention mais en encourageant la capacité à travailler en mode « multitâches ».

J'ai fait le compte : je passe plus de deux heures par jour à gérer mes courriels ; je reçois quotidiennement près de 200 messages et jette régulièrement un regard à ma boîte à lettres électronique. Comment faire face à toutes ces intrusions qui, à partir d'un certain niveau, s'apparentent à des agressions ? La multiplication des courriels a un côté rassurant mais je m'inquiète du nombre croissant de canaux qui convergent vers moi et qui provoquent des interruptions dans mon travail et dans ma vie privée. Les périodes de calme, de lenteur et de continuité se fractionnent. Encore suis-je capable de prendre du recul ou de demander une assistance mais j'imagine que la grande majorité des utilisateurs se contente de gérer l'immédiat, sans poser trop de questions. Ceci d'autant plus que, dans notre société, la réactivité est souvent érigée en qualité, avant même la productivité. Les multiples écrans à portée de main sont autant de moyens de calmer des montées d'angoisse. Mais ce

sont des armes à double tranchant. Certains plongent dans une addiction au zapping car cette « web-errance » est aussi une fuite en avant et évite de se retrouver seul avec soi-même, seul face à ses problèmes. Ce qui n'est pas sans susciter des culpabilités électroniques. Car à surstimuler ainsi notre attention dite réactionnelle, nous atrophions notre capacité attentionnelle endogène, plus posée, elle, et nécessaire à la réflexion.

Je regrette parfois ces moments d'ennui que, adolescent, j'éprouvais de temps à autre. Je les évitais alors ; j'y aspire aujourd'hui. Consciemment ou non, le tout-électronique nous supprime ou réduit ces occasions privilégiées d'exploration mentale et de stimulation de l'imaginaire. Je parie donc sur une bonne santé physique et psychique pour résister à la dispersion ambiante ! Et gare à la pression professionnelle et aux problèmes familiaux, qui peuvent être sources de stress supplémentaire et ainsi accroître encore notre propension au papillonnage !

Cette réalité intrusive n'est pourtant pas vécue par chacun de la même façon. Je vois que les gens de mon âge et la génération des *baby boomers*, qui ont vu arriver les technologies informatiques dans la seconde moitié de leur vie professionnelle, ont en général un rapport plus distant avec Internet. Tandis que ceux qui ont vingt ans de moins, même s'ils ne sont pas nés une souris à la main, jonglent efficacement avec les outils numériques. Quant aux plus jeunes, c'est souvent l'extrême opposé par rapport aux « quinquas » : ils manipulent les claviers à toute vitesse et passent de l'un à l'autre avec une facilité déconcertante. Je suis néanmoins perplexe car il me faut en moyenne une bonne minute pour reprendre le fil de ma pensée après une interruption, créée par exemple par l'arrivée d'un message. J'ignore si c'est une simple question de plasticité cérébrale.

Nous commençons à mesurer scientifiquement les effets négatifs de ces phénomènes sur la performance et le bien-être.

À partir d'un certain niveau de dispersion, les personnes concernées expriment une certaine frustration. De façon quasi instinctive, certains choisissent de s'isoler ; d'autres appliquent des méthodes de gestion du temps ou s'imposent des exercices de relaxation. Ils s'avouent plus attentifs, moins distraits. Ils disent avoir organisé la résistance : « si une pensée parasite arrive, je la laisse venir, puis s'en aller ». Signe de l'époque, les ouvrages de méditation connaissent un nouveau succès de librairie.

Vous me direz qu'il suffit en principe d'éteindre les écrans pour voir tous ces aspects négatifs disparaître. Rares pourtant sont ceux qui vont jusqu'au sevrage radical. Thierry Crouzet est l'un de ceux-là : après avoir fait, selon ses dires, une « overdose » d'Internet, ce spécialiste d'informatique et des nouvelles technologies a décidé de « couper les liens » (Crouzet, 2012). Devenu un « web-addict » et « drogué » aux réseaux sociaux, ce *geek* français a entamé une cure de désintoxication et a tout débranché pendant six mois : portable, courriels, tweets. Pour constater au final que cela fut plus facile que ce qu'il avait craint.

Sans doute faut-il repenser notre relation à l'ordinateur. Avez-vous remarqué que nous retenons notre respiration quand nous vérifions nos mails ? Avons-nous l'impression de rater quelque chose, d'être en retard ? Nous devons dépasser cette fascination *high tech* et repenser le rôle de ces nouvelles technologies pour, en quelque sorte, rabaisser celles-ci afin de ne plus les subir. Et si, au lieu de développer la communication, ces technologies renforçaient au contraire l'isolement ? Et si, à force de vivre dans une bulle virtuelle, nous perdions progressivement le contact avec le monde réel ?

C'est une réalité et une évolution qui est très perceptible dans les réunions et conférences. Lorsque je regarde la salle, quelle horreur ! La plupart des participants sont concentrés sur leur écran d'ordinateur ou de téléphone. Ils écoutent le

conférencier en bruit de fond. Autant dire qu'il vaudrait mieux rester dans sa chambre d'hôtel ou au bureau. Mais non : nous désirons assister aux réunions tout en restant libre de faire ce qu'il nous plaît. Il y a quelques années, nous aurions jugé cela dérangeant voire grossier. Désormais, c'est dans les mœurs. Et c'est mondial.

La technique a certes facilité la circulation de l'information mais elle ne stimule pas nécessairement la communication. Nous baignons dans une « idéotechnologie » qui nous conduit à établir une relation entre résultats et performances des machines. Des sigles ésotériques comme SMS, ADSL, wifi, etc., semblent autant de clés susceptibles d'ouvrir les portes de la « société de la communication ». Il est pourtant évident que baptiser « TIC (technologies de l'information et de la communication) » des outils informatiques, certes sophistiqués, ne suffit pas pour créer automatiquement une réalité physique incarnant celle-là.

Bref, il y a là un véritable défi pour les « citoyens électroniques » que nous sommes tous. Comment sortir de cet esclavagisme informatique dont nous sommes tous victimes, certes à des degrés différents ? Comment exploiter les avantages et la puissance de ces technologies tout en en minimisant les inconvénients et en assurant notre protection ? Comment s'accommoder de ces nouveaux et omniprésents outils sans céder à la dictature de l'« instant » ? Comment profiter de la communication en temps réel tout en résistant aux pressions et atteindre un équilibre entre les temps passés « en ligne » et « *off line* » ?

Les journalistes ressentent déjà vivement cette contraction temporelle imposée par le virage Internet pris par la presse avec le développement de sites propres et de « web médias », qu'il faut alimenter plus fréquemment et plus rapidement. Certes, ce défi de la relation au temps vaut pour nous tous. Que voulons-nous faire de ces technologies ? Comment les

utiliser de la façon la plus constructive qui soit ? Communiquer, mais pour quoi dire et pour quoi faire ? Grâce à la possibilité de se connecter avec des correspondants aux quatre coins du Réseau, notre âge numérique est *a priori* un formidable multiplicateur de compétences. Au-delà de ces divers récits et expériences, une chose est claire : l'omniprésence des technologies informatiques et d'Internet induit des transformations profondes qui vont très probablement jusqu'à modifier nos perceptions, nos modes de lecture et de pensée, voire notre cerveau lui-même. Lecture rapide et superficielle, « zapping intellectuel », détournement de l'attention, réduction du temps de réflexion : il est de plus en plus évident que certains de ces effets ne vont pas dans le sens d'un renforcement de nos compétences intellectuelles.

Il ne fait plus aucun doute que l'exposition aux technologies informatiques entraîne des effets différents en fonction des individus. Certains d'entre nous arrivent à gérer efficacement ces protubérances technologiques. Ceux-là sont capables de donner très rapidement des réponses à une situation ou à un problème donnés. D'autres, par contre, seront plus efficaces à rapprocher des informations distantes pour bâtir une nouvelle approche méthodologique ou théorique pour traiter et comprendre un ensemble de phénomènes. Pour les individus curieux, Internet est tout de même un véritable Eldorado ! Mais comme en toutes choses, l'excès est une nuisance. Après tout, l'information est un produit comme un autre, une ressource utilitaire qui peut être exploitée et traitée avec une efficacité industrielle. Plus le nombre de morceaux d'information auxquels nous pouvons « accéder » est important, plus rapidement nous pourrions en extraire l'essence, et plus nous serons productifs en tant que penseurs. En théorie en tout cas !

Je ne pense pas que l'informatique et Internet rendent stupides. Mais le fait que ces outils soient désormais le passage obligé pour toutes nos activités et s'intercalent entre

nous et nos actions me pose problème. Ces outils ouvrent et ferment en même temps le champ des possibles et décident de certaines options selon des critères qui me sont inconnus. D'une certaine manière, le système entretient et encourage même l'incompétence. Cela est particulièrement vrai dans le cas de ces fameux réseaux sociaux. Accepter cette part d'incompétence est le « ticket d'entrée » de ces gigantesques communautés électroniques.

## L'incompétence des réseaux numériques

Le développement de la « société de l'information » s'explique en grande partie par la fascination que nous manifestons pour l'informatique, véritable *deus ex machina* du XXI<sup>e</sup> siècle, et cette « intelligence artificielle » incarnée. L'emprise des réseaux sociaux sur le champ des relations personnelles a été, pour nombre d'entre nous, l'occasion d'un véritable « enchantement informatique », au point de nous remettre à ces logiciels pour toute une série d'activités, de réclamer leur présence voire leur omniprésence et de parler d'eux comme d'êtres humains : « Facebook a changé ma vie », « Je ne peux plus me passer de Google », etc. Et pourtant, nous avons tous constaté les bizarreries et les erreurs qui émanent de ces réseaux sociaux, qui ne sont finalement que des programmes informatiques interfaçant des personnes consentantes. Ces logiciels nous orientent parfois vers des sujets futiles ou des sites populaires qui ne font pas partie de nos cibles recherchées. D'où cette question : ces algorithmes sont-ils programmés pour nous emmener coûte que coûte vers certaines destinations imposées ou sont-ils intrinsèquement condamnés à se tromper ?

En fait, les grands réseaux sociaux ne censurent probablement pas grand-chose (à l'exception des contenus pornographiques et terroristes). Si ce qu'ils nous montrent ou nous restituent ne sont parfois que de pâles reflets de la réalité qu'ils sont censés avoir capturée, il faut y voir le résultat du

mode de fonctionnement particulier de ces algorithmes. Ainsi, ces logiciels identifient-ils les sujets les plus populaires en calculant leur fréquence d'utilisation dans les messages échangés mais également en prenant en compte d'autres facteurs statistiques comme l'accélération de l'utilisation de ces mots au cours des derniers jours, que les algorithmes évaluent par rapport à un niveau « moyen » de bavardage. Comme notre discours public en ligne a lieu de plus en plus sur un petit nombre de plates-formes privées, qui utilisent des algorithmes complexes pour gérer et organiser des collections massives de données, il existe une tension importante et croissante entre ce que nous nous attendons à voir émerger et ce que produisent en réalité ces algorithmes. Nous constatons non seulement que ces algorithmes ne sont pas neutres, qu'ils codent des choix personnels et des critères moraux, et aussi qu'ils codifient l'information d'une manière particulière. La vraie question est donc de comprendre pourquoi nous nous appuyons sur eux avec autant d'enthousiasme et pourquoi nous voulons croire qu'ils peuvent être neutres et fiables, bref qu'ils sont des moyens efficaces pour atteindre ce qui nous semble être important. Prenons par exemple Google. Le célèbre moteur de recherche est un algorithme conçu pour prendre une série de critères en compte (dont une cinquantaine à caractère personnel) de manière à produire des résultats qui satisferont bien évidemment l'utilisateur, mais aussi le fournisseur ou l'actionnaire. En réalité, ces critères introduisent dans la machine une conception théorique de la pertinence ainsi que certaines exigences liées au modèle d'affaires des responsables de Google. Les algorithmes qui définissent ce qui est « tendance », « à la mode » ou « d'actualité » le font par des simplifications que l'on espère aussi adéquates que possible. Ce qui n'est certainement pas chose simple. Le but est de permettre au système d'appréhender, d'une certaine façon, ces concepts que les fournisseurs du service cherchent à capturer de façon informatique et d'éliminer les erreurs grossières. Tout cela de

façon dynamique : tous les réseaux sociaux mettent régulièrement à jour leurs listes de tendances et de sujets à la mode ; ils excluent également les gros mots, les obscénités et autres *spams* qui circulent trop souvent. Mais ils peuvent aussi, et c'est là toute l'ambiguïté et la manipulation sous-jacente à ces outils, introduire des termes voire des critères inspirés par leurs partenaires économiques.

On ne peut donc jamais vraiment savoir ce que ces réseaux essaient de nous montrer ni ce qu'ils ne parviennent pas à nous montrer. Nous demeurons piégés dans une régression algorithmique, où leur « toute-impuissance » est évidente, car aucune des sociétés propriétaires de ces logiciels ne saurait prendre le risque de révéler les critères qu'ils utilisent. En fait, le plus fascinant ici, pour répondre à la question posée plus haut, est moins le résultat fourni par ces algorithmes que notre foi dans l'adéquation de ceux-ci. Nous sommes invités à traiter les tendances comme une mesure raisonnable de la popularité et de la pertinence... Nous voudrions qu'elles soient des juges impartiaux et nous apportent des mesures fiables, bref nous être des aides utiles.

Notre engouement pour ces données et statistiques sociales assied des légitimités nouvelles et produit de nouveaux modes de gouvernement, comme le montre la grande réactivité à certaines décisions et initiatives révolutionnaires. Il est tout aussi évident que ces réseaux influencent également le discours politique, ne fût-ce que par la brièveté des messages qu'ils autorisent et par les réactions à chaud qu'ils encouragent. Il n'y a sans doute pas moins de respect de l'individu qu'avant, mais plutôt une variation de la production même des vérités statistiques dans la mesure où seuls certains paramètres sont encodés, l'interpellation du sujet étant en général impossible. Or, les moments ou les épreuves permettant de prendre en compte à la fois la subjectivité et l'interprétation sont essentiels. Nous n'appartenons plus à un profil moyen, nous ne sommes plus identifiés par une catégorie sociale, mais

décomposés en une multitude d'orientations, d'intérêts et de préférences électroniques qui ne font pas nécessairement sens pour nous.

Si les pratiques statistiques permettent en principe une individualisation toujours plus fine, ces réseaux construisent en même temps des actions et des comportements possibles, mais qui me sont parfaitement inutiles en tant qu'individu. Quelle est la nature de ce sujet statistique qui est à la fois extrêmement proche de moi, mais qui en même temps, ne me prend plus en considération ? Ces développements informatiques font ressurgir le mythe d'une « intelligence artificielle » et, dans ce cas-ci, d'une « psychologie artificielle », bref d'une machine qui, à défaut de comprendre les comportements humains, serait capable de modéliser, à sa manière, nos affinités personnelles. Si ces réseaux nous rendent des services utiles, leur incompétence est également flagrante car ils ne parviennent au mieux, grâce à des outils algorithmique et statistique, qu'à simuler une toute petite partie de nos intérêts et attitudes. Les réseaux sociaux et les outils « intelligents » sont la face particulièrement visible d'une certaine incompétence informatique tant il paraît évident que ces logiciels ne parviennent pas à capturer la vraie nature des comportements humains et ne fournissent au mieux qu'un simulacre, à peine une simulation de nos échanges sociaux. Notre engouement pour eux n'est possible que par une reconnaissance ( implicite ou inavouée) de leur incompétence — et, par la force des choses, de la nôtre également.

## **Omnipissance et incompétence**

Scientifique, électronique et numérique : les exemples décrits dans les pages précédentes parlent de cette incompétence systémique, des habits qu'elle revêt et des contextes dans lesquels elle s'incarne. Il existe aujourd'hui de nombreuses situations qui nous conduisent à un constat d'incompétence

et non, ou pas seulement, à une demande d'un surcroît de connaissances. Dans ces situations épinglées, c'est en effet notre capacité d'action ou de décision qui est obérée, notamment parce que les savoirs impliqués ne permettent pas de réaliser une analyse complètement satisfaisante du problème posé ou parce que nous ne sommes pas en mesure de poser un jugement de qualité.

Il y a cependant, c'est l'évidence même, d'importantes différences entre les situations que nous avons décrites. Les problèmes créés par les technologies informatiques, et notamment les pressions et les dispersions qu'elles engendrent, peuvent être contournés assez facilement et nous avons évoqué plusieurs pistes possibles. Mais la critique du système technicien établit cette incapacité fondamentale, à l'heure actuelle en tout cas, de l'humanité à orienter ou réorienter de façon radicale l'évolution de la technoscience. Un cas parfait d'incompétence, donc !

Derrière les situations, on devine cependant un fil rouge : l'omniprésence et la toute-puissance de la technologie. Cette « omnipuissance » technologique, qui coïncide avec la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, a entraîné deux conséquences importantes : l'interconnexion de toutes techniques et la mondialisation de toutes nos activités. Aujourd'hui une technique est essentiellement un réseau. Et un événement local peut avoir des répercussions à des milliers de kilomètres.

Certes, nous n'en serions pas là sans la fascination quasi idéologique qu'exercent sur nous les inventions techniques. Dans une société qui prône la raison mathématisée et l'intelligence logique, notre tendance à voir la technologie comme le prolongement et l'incarnation de notre propre intelligence combinée au mode de fonctionnement numérique de l'ordinateur, nous incite à considérer ces outils informatiques comme l'expression de valeurs essentielles. Loin de l'image traditionnelle selon laquelle un objet technique est conçu en fonction de

son devenir dans la société, prophétisé par quelques inventeurs visionnaires ou des groupes d'individus éclairés, le destin d'une innovation est le fruit d'interactions multiformes et profondes entre différents acteurs, de sorte que son futur n'est jamais écrit d'avance. Dans cet écheveau complexe se mêlent, au sein de ce qui est techniquement réalisable, les défis de l'heure, les projections d'aujourd'hui et les réactions des acteurs susceptibles d'être concernés par l'innovation en puissance. Il est donc impossible de prévoir toutes les évolutions et les implications à long terme d'une innovation comme Internet. Le Réseau est là parce que l'état de l'art a permis sa réalisation. À nous de lui trouver une application et un sens : la société est bel et bien le laboratoire de la technique.

Les cas d'incompétence décrits dans les pages qui précèdent, qui composent un panorama à première vue disparate, possèdent néanmoins un certain nombre de points communs. Il y a en effet une incompatibilité entre l'omnipuissance technologique et le fait que, face à un problème donné, nous allons observer celui-ci par le petit bout d'une lorgnette et avec le regard façonné par notre éducation et le bagage intellectuel accumulé au cours de notre vie. Quel que soit le niveau de notre formation, celle-ci est le reflet direct des disciplines académiques et des arts techniques créés pour étudier et agir sur le monde réel. Ces savoirs et ces pouvoirs ont des limites, comme nous le rappellent les grandes questions et inconnues actuelles. Mais l'omnipuissance technologique ajoute une incompétence systémique qui impose des limites fondamentales à notre capacité de contrôle et d'orientation du développement technoscientifique. Et cette incompétence se développe non seulement chez les utilisateurs de la technoscience, que nous sommes tous, mais également chez les « producteurs » de celle-ci, c'est-à-dire les chercheurs, industriels et décideurs. C'est pourquoi je parle d'une incompétence systémique : celle-ci ne doit pas être vue comme effet secondaire négatif mais au contraire comme élément consubstantiel du développement technologique

reflétant, entre autres choses, une évolution vers un niveau d'autonomie accrue et une capacité d'auto-décision du système technoscientifique lui-même.

Je crois que nous n'avons pas encore pris toute la mesure de cette omnipotence technologique et de l'incompétence systémique qui lui est associée, et encore moins nous sommes-nous adaptés à cette nouvelle société. Autrefois, il était possible pour un individu de construire petit à petit, tout au long de sa vie, une compétence complète et même accomplie dans sa sphère d'activité. Cela n'est plus possible aujourd'hui. De chaque événement qui nous affecte, nous n'avons au mieux qu'une vision très parcellaire et celle-ci est en général insuffisante pour prendre une décision adaptée au niveau de complexité. La vraie faiblesse est que nous n'avons pas toujours conscience de nos propres limitations. Ce n'est pas de la mauvaise volonté. Plusieurs siècles de développement technoscientifique nous ont convaincu de la force épistémologique de la science et de la puissance opérationnelle de la technologie. Dans nos disciplines respectives, nous avons tous des exemples de réussites qui confirment le succès des outils construits par l'esprit humain, qu'ils soient intellectuels ou techniques. Mais la modestie doit désormais nous imposer de reconnaître également que notre approche actuelle n'apporte, dans certaines situations et face à certains problèmes, que des réponses fragmentaires ou des solutions incomplètes. « Sans une réponse coordonnée globale, l'humanité ne parviendra pas à relever les défis que nous avons devant nous », conclut la revue scientifique *Nature* dans un récent numéro consacré à la coopération internationale<sup>15</sup>. Plusieurs expériences récentes, présentées dans les pages suivantes, laissent néanmoins entrevoir une ouverture en démontrant qu'il est possible de dépasser, avec succès, le cadre de la monodisciplinarité.

---

15. *Nature*, 18 octobre 2012.

# Aveuglements et autres points de vue

*J'ai menti, mais c'était de bonne foi.*

Bernard Tapie

Procès du match OM-Valenciennes, 1995.

Lorsque le premier ministre Jean-Marc Ayrault évoqua, le 30 octobre 2012, un éventuel débat sur la semaine des 35 heures, les critiques ont aussitôt fusé des quatre coins de France. Et le député et ancien ministre Laurent Wauquiez de déclarer : « Le président de la République et son gouvernement ont atteint ce que j'appelle le principe de Peter. Ils sont bien au-delà de leur seuil de compétence. » S'agissait-il d'incompétence ou d'une erreur de jugement ? D'une maladresse ou d'un coup politique ? Il est parfois difficile de faire la part des choses surtout lorsque les propos passent par les médias, ce miroir déformant de la société.

Méconnaissance, crédulité, incompetence voire connerie ou mensonge : ces termes sont parfois utilisés pour qualifier des propos ou une décision dont le bien-fondé ne fait pas l'unanimité. Le jugement peut différer d'une personne à une autre selon l'interprétation que chacune d'elle donne de la situation. « Les cons nous envahissent », écrit Philippe Lemonier (2010), avant d'ajouter : « Nous le leur rendons bien, en étant largement aussi cons nous-mêmes. » On pourrait très bien, dans ces deux phrases, remplacer « con » par « incompetent ». Ces deux mots ne sont cependant pas synonymes. Lorsque nous qualifions quelqu'un d'incompétent, c'est pour souligner un décalage entre le niveau de responsabilités de cette personne

et ses capacités d'analyse et/ou de décision. Égarement et immodestie sont également au cœur de l'incompétence. Qu'il s'agisse de l'homme politique qui propose une initiative sans la préparation nécessaire ou du dirigeant qui prend une décision sans les vérifications appropriées, les mécanismes ne sont pas fondamentalement différents et peuvent tenir à un excès de confiance, à un besoin de reconnaissance publique ou, plus simplement, à un déni d'incompétence.

Après avoir décrit, dans le premier chapitre, des situations qui génèrent de l'incompétence ; penchons-nous à présent sur l'autre terme de l'équation en examinant les conditions qui conduisent à ce mauvais cadrage de la réalité qui débouche sur des comportements inadaptés et de mauvaises décisions.

## **Surévalué, le « prix » Nobel ?**

À première vue, si j'ose dire, l'aveuglement de notre société paraît consternant. Ou, à tout le moins, son incapacité de prendre les décisions qui s'imposent. Peut-on dire autre chose de notre civilisation qui aura brûlé en quelques décennies ces trésors pétroliers accumulés par la Nature pendant des millions d'années ? Que dire également, si l'on suit les analyses du GIEC, de cette société impuissante à contrôler ce réchauffement planétaire dans lequel nous entraînon toute la biosphère ? Incapables de nous diriger nous-mêmes, sommes-nous tous incompetents ?

Les choses sont évidemment complexes. C'est un lieu commun de dire que l'humanité affronte des défis majeurs. Et que nous sommes sans doute à la veille d'un changement de société, sinon de civilisation. Cette inquiétude est amplifiée par le fait que nous paraissions dépourvus de cadre intellectuel et politique adapté aux grands problèmes de l'heure. Les partis et la démocratie sont à bout de souffle. Nous avons assisté, en spectateurs ébahis, au « Printemps arabe » et à ses manifestations populaires qui ont secoué trois pays d'Afrique du Nord

en 2011 : leur quasi-simultanéité et leur rapidité ont pris de court la très grande majorité des spécialistes. Les sciences exactes reconnaissent également leurs limites. Elles restent sans voix face aux indices prouvant l'existence d'une matière et d'une énergie « noires » dans l'Univers, dont elles seraient les principaux composants mais dont on ignore encore tout à l'heure actuelle. Pour reprendre les mots d'Edgar Morin, il nous manque cette « pensée complexe » pour affronter la globalité du monde.

Dans ce bas monde, le poids des certitudes confine parfois à la prétention. À croire que, dans les hautes couches de notre société, le doute n'est pas permis. Alors que la compétence s'inscrit traditionnellement dans un champ disciplinaire déterminé et bien délimité, aborder les grandes questions de notre époque requiert une bonne dose d'humilité. Une première approche consiste par exemple à s'entourer des co-compétences nécessaires. Toute comme l'électricité, la compétence est désormais « répartie » ! Les grandes réalisations technologiques de ces dernières années en sont autant de validations. Il faut passer à un niveau supérieur — mais lequel ?

Il subsiste dans notre culture, française et occidentale, un culte quasi obsessionnel de la compétence individuelle, qui se mesure à l'aune des médailles, récompenses diverses et autres prix accordés à nos élites, pourtant déjà très gâtées par la vie. Nous n'avons pas encore pris toute la mesure de l'impact des récompenses scientifiques, et des prix Nobel en particulier, sur nos conceptions de la compétence humaine, qui nous empêchent parfois d'aborder les vrais problèmes et d'attaquer les vraies responsabilités. Personne ne semble ainsi s'émouvoir du fait que les prix Nobel sont attribués à un, deux voire trois scientifiques alors qu'une recherche scientifique mobilise aujourd'hui des dizaines voire des centaines de personnes. Il y a là un leurre largement entretenu par la société, qui continue à promouvoir la compétence individuelle alors que celle-ci est de plus en plus collective. Une nouvelle théorie scientifique ou

un progrès technique sont en général « dans l'air du temps », ils sont en gestation pendant plusieurs années, et en plusieurs endroits du globe<sup>16</sup>. Derrière le scientifique qui est reconnu et reçoit ainsi la reconnaissance universelle de sa paternité intellectuelle, des dizaines d'autres chercheurs peuvent en général prétendre d'une contribution non négligeable et il s'en faut parfois de peu pour que le succès ne leur soit dû aussi. De surcroît, toutes ces avancées sont désormais le résultat d'un travail d'équipe. Il semble donc naturel de récompenser le projet ou l'équipe dans sa globalité. C'est ce message qu'a voulu donner l'Union européenne en établissant en 2000 le « prix Descartes pour la recherche collaborative », qui célébrait<sup>17</sup> des équipes de chercheurs transnationales.

## Quand le serpent de la recherche se mord la queue

La science se définit dans sa démarche par le franchissement des propres limites de son savoir. Le chercheur n'en reste pas moins compétent dans son domaine. Il connaît le problème mais ne sait pas toujours comment l'aborder. Ou, écrit autrement, un autre trouvera peut-être la solution avant lui. Il est souvent dit que beaucoup de chercheurs cherchent, peu nombreux sont ceux qui trouvent. C'est un raccourci injuste et injustifié. Tous trouvent mais peu déclenchent un changement de paradigme ou découvrent quelque chose de révolutionnaire. C'est cette partie-là de la recherche scientifique qui est véritablement non scientifique : la stratégie que met en œuvre un chercheur pour résoudre un problème ou répondre à une question et aboutir à une découverte ou à une innovation. Car

---

16. Par exemple, la récente découverte du boson de Higgs nous a notamment appris que son existence avait été prédite dès 1964 par Peter Higgs et, indépendamment, par les physiciens belges Robert Brout et François Englert. Même si le célèbre boson ne porte le plus souvent qu'un seul nom...

17. Le prix n'a plus été attribué depuis 2005.

il n'existe pas de recette universelle. Le progrès scientifique n'est pas un sujet scientifique.

J'ai évoqué, au chapitre précédent, l'incompétence de l'homme politique et du dirigeant. Curieusement, le scientifique est, lui, rarement taxé d'incompétence. Quand une découverte réalisée par une équipe scientifique est contredite par des expériences ultérieures, la compétence des chercheurs impliqués n'est pas mise en cause. Le scientifique est-il ce compétent universel ?

Nombreuses sont cependant les situations dans lesquelles le scientifique est incompetent. Face à un sujet hors de sa discipline — donc dans la plupart des cas — il se trouve pratiquement dans la même situation qu'un citoyen éduqué. Il peut donner son opinion, qui sera peut-être très intéressante, mais qui n'est qu'une opinion parmi d'autres. Les disciplines scientifiques étant de plus en plus étriquées, un chercheur pressé par des journalistes d'aborder un problème lié à une application de la science peut être rapidement entraîné sur des voies qu'il aura peu sillonnées et vers des terrains qu'il n'aura pas défrichés. Je me demande parfois très sincèrement s'il est pertinent d'interroger un scientifique sur une question d'actualité. Les modèles et le travail des chercheurs sont, dans certains cas, tellement éloignés du monde réel que ceux-ci ne sont pas nécessairement les mieux placés pour traiter de problèmes complexes et multiformes. Je crois donc, pour cette raison notamment, que la science ne peut prétendre influencer directement la politique.

Il est vrai que peu de scientifiques s'avouent ouvertement incompetents (ils ne sont pas les seuls, tant s'en faut !). C'est une évidence : la science véhicule des valeurs très positives. Nos concitoyens en espèrent beaucoup et attendent de la recherche des solutions à nos questions et problèmes. Mais à côté des exemples de la puissance de la science, le public devrait aussi avoir connaissance ou, à tout le moins, conscience

du mécanisme général et des impuissances de la recherche. Présenter la science telle qu'elle est et telle qu'elle se fait, tel devrait être l'objectif d'une véritable stratégie de communication publique, et surtout d'une stratégie *publique* de communication. Ce chantier immense n'a, pour l'heure, fait l'objet que de quelques coups de pelle et de pioche. La science apparaît dans le public sous les traits de la caricature : accumulation de connaissances, source de vérité, entreprise de résolution de problèmes. Plutôt que d'abreuer le public des résultats de la science, nous devrions l'éduquer sur ce qu'est et n'est pas la science, sur ce que peut et ne peut pas la recherche. Bref, un peu de modestie est ici souhaitable.

Les médias font souvent éclater au grand jour ce que le public interprète comme de l'incompétence. Les scientifiques ou plus exactement les experts (je reviens *infra* sur ce *distinguo*) y apparaissent parfois comme des rivaux, s'affrontant sur leurs approches et interprétations respectives. Les crises sont à cet égard redoutables car elles mettent en lumière, sous les projecteurs des médias, les limites de la connaissance, qui s'incarnent rapidement sous la forme de dissonances voire de discordes entre les experts qui viendront s'exprimer sur le sujet. Le public est toujours troublé quand il constate que la science ne parle pas d'une seule voix. Les pressions croissantes qui s'exercent sur le système de la recherche en vue d'obtenir davantage de résultats et d'applications sont à l'origine des fraudes et des excès dont les médias font leurs choux gras. Mais ce n'est là que la partie émergée de l'iceberg.

La science est en permanence occupée à scier la branche sur laquelle elle est assise. Avec Karl Popper, nous savons que les théories scientifiques sont en sursis, dans l'attente de l'expérience ou de la découverte qui les invalidera. Cela va parfois très vite : maints exemples existent d'annonces tonitruantes qui se sont discrètement dégonflées. La science avancerait-elle aujourd'hui tellement vite que la vérité acquise serait aussitôt effacée par les travaux suivants ? C'est ce qu'affirme

John Ioannidis, professeur aux universités de Ioannina et de Stanford, dans plusieurs publications scientifiques<sup>18</sup>. À l'aide de simulations basées sur les propriétés statistiques d'ensembles de résultats cliniques ou épidémiologiques et l'analyse de travaux de recherche médicale ayant fait l'objet de plus de mille citations, ce chercheur est arrivé à la conclusion que la plupart des publications de ce domaine sont aussitôt contredites par des articles suivants. Ioannidis a pu montrer notamment que, trois ans après leur parution, un tiers des travaux qu'il a analysés sont devenus obsolètes ou ont été réfutés par des publications plus récentes. Incroyable ? Voire. La science est en marche, et parfois en course...

Qu'en conclure ? Que les travaux d'Ioannidis sont probablement faux eux aussi ? Plus sérieusement, retenons ici deux caractéristiques essentielles de la communication scientifique qui sont importantes pour notre propos et qui expliquent en partie ces observations. La première est bien connue. On évoque celle-ci, sur le ton de l'ironie, en parlant de la « publicationite » aiguë dont sont atteints les chercheurs. C'est le fameux *publish or perish*. Les scientifiques publient, publient, publient. À tour de bras. Trop et trop vite. Ils le disent tous, et pas seulement dans le domaine de la recherche médicale. C'est tout le système qui tourne à plein régime. Vous êtes sans arrêt rattrapés par les autres équipes qui n'ont pas ces scrupules ou qui disposent de plus gros moyens que vous. Pour exister sur la scène scientifique (en publiant), vous devez donc vous prendre au jeu ou, à défaut, être condamné au « sur-place ». Nous en avons eu une illustration récente avec la publication, en septembre 2012, d'une étude conduite par Gilles-Éric Seralini établissant un lien entre la consommation du maïs génétiquement modifié NK 603 et l'apparition de tumeurs chez le rat. Celle-ci a suscité des critiques de la part

---

18. Son article de 2005, « Pourquoi la plupart des résultats publiés de la recherche sont faux », figure en tête de liste des travaux les plus téléchargés de la revue *Public Library of Science Medicine*.

de scientifiques de l'Inra, du CNRS et de l'Inserm, estimant notamment l'échantillon statistique trop limité et appelant à des analyses supplémentaires<sup>19</sup>. Ainsi, des travaux de recherche publiés dans des revues scientifiques avec comité de lecture sont relativisés voire critiqués au moment même de leur publication.

Une seconde caractéristique du champ des publications scientifiques est que les grandes revues sont elles aussi tombées dans le jeu « médiascientifique ». Leurs stratégies commerciales résultent de la combinaison d'une déontologie éditoriale (publier le meilleur) et d'une logique économique (publier le plus). L'art de l'éditeur est donc de mettre dans la balance la rigueur scientifique et l'intérêt potentiel pour la société. Autrement dit, certains articles seront sélectionnés davantage pour leurs critères scientifiques, d'autres sur la base de leur lien avec un problème de société. C'est au sujet de cette seconde catégorie d'articles que l'on peut s'attendre à ce que les résultats publiés soient rapidement dépassés sinon invalidés.

On dira ici que, du chercheur au ministre, c'est l'entreprise scientifique tout entière qui subit les pressions qui s'exercent aujourd'hui sur la recherche, en raison notamment de l'« instrumentalisation » croissante de la technoscience, de plus en plus soumise à des objectifs industriels et stratégiques voire politiques. Avec, comme conséquence, le recul de la recherche au profit du développement, la valorisation du « faire » au détriment du « savoir » et le fait que l'activité scientifique, de nos jours, est devenue essentiellement technique. Une évolution dont la société dans son ensemble paie aussi le prix. Dans une course qui s'apparente parfois à une fuite en avant, la science aurait tout à gagner d'un surcroît d'objectivité de la part de

---

19. Mais d'autres scientifiques font remarquer que les décisions d'acceptation des OGM ont été prises sur la base de protocoles expérimentaux similaires à celui suivi par Gilles-Éric Séralini (*Le Monde*, 14 novembre 2012). Si vous discréditez l'un, vous discréditez automatiquement les autres !

nous tous. Reprenons les propos aux accents très scientistes que M<sup>me</sup> Péresse, alors ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, a tenus il n'y a pas si longtemps : « Chacun doit le savoir : les hommes et les femmes du XXI<sup>e</sup> siècle ne pourront pas se passer des lumières de la science. Pour s'en convaincre, il suffit de penser aux exigences du développement durable. [...] Il en va ainsi pour chacun des défis que nous devons désormais relever : le vieillissement de la population, le réchauffement climatique, les menaces sur la biodiversité ou les risques de grandes pollutions, tous ces défis resteront insurmontables si notre société ne renoue pas avec la confiance qu'elle accorde traditionnellement aux scientifiques. Car c'est d'eux que viendront les réponses que nous attendons aujourd'hui.<sup>20</sup>» La technoscience, incarnation de la Raison universelle, s'est imposée dans nos sociétés comme la Solution universelle. Avec l'accord tacite sinon actif des chercheurs, le discours politique et médiascientifique est aussi, en filigrane, une plaidoirie classique pour revoir à la hausse les budgets alloués à la recherche scientifique. La porte reste ouverte à des abus qui sont dénoncés depuis belle lurette. Les médias continuent de répandre des discours simili-scientifiques construits à des fins de manipulation ou de marketing et des positions idéologiques défendues, sous couvert de science, par des chercheurs renommés.

Le pire est-il à venir ? Il ne fait guère de doute que cette instrumentalisation de la recherche influence non seulement la communication de la science mais également la recherche elle-même. Ce que John Kenneth Galbraith (2004) appelle la « fraude innocente » (qui serait de plus en plus souvent pratiquée par les économistes dans notre système obsédé par la course au profit) et la multiplication des « conneries » selon Harry Gordon Frankfurt (2006) (qui résulte notamment de l'ultra-spécialisation croissante), constituent deux

---

20. *Le Monde*, 20 septembre 2007.

symptômes de cette évolution. On a vu que les publications scientifiques, malgré leur robuste système de revue par les pairs, peuvent laisser passer des erreurs et même des faux. On voit désormais des chercheurs questionner leur propre mode de communication. Ayant analysé les pratiques de rédaction et de publication des chercheurs, Marie-Claude Roland, linguiste à l'Inra, conclut que la littérature scientifique est empreinte d'une grande friilosité. Le repli généralisé ouvre la voie, estime-t-elle, aux dérapages, tels que la fraude et le plagiat (Roland, 2007). Martina Franzen et ses collègues de l'université de Bielefeld en Allemagne attribuent à certains chercheurs un « comportement déviant, généré par l'institution scientifique elle-même » (Franzen, Roedder et Wingart, 2007). Le ver serait-il dans le fruit ? L'incommunication publique entretenue par le système de la recherche est un handicap non seulement pour la presse et la société en général mais également pour la communauté scientifique elle-même (Claessens, 2009).

## **En quoi l'expert est-il compétent ?**

Ce sont des questions qui nous viennent et reviennent quotidiennement, ravivées jour après jour par nos propres expériences et le retour des médias : en quoi la personne que je viens d'entendre sur le plateau TV et présentée comme « expert » est-elle compétente pour s'exprimer sur ce sujet ? qui possède la compétence pour nous orienter ou simplement nous éclairer sur tous ces problèmes complexes qui font la une de l'actualité ?

Notre société consulte les experts en série (et en série télévisée !). Un problème survient, une crise surgit ? La parole est aux experts. Ils apportent leurs connaissances scientifiques, techniques ou autres dans le débat public. La science pour nous éclairer : qui s'en plaindra ?

Mais en quoi l'expert est-il au juste compétent ? Pour parler du réchauffement de la planète, le climatologue est-il compétent ? Les scientifiques sont évidemment bien placés pour décrire les données climatiques, présentes et passées, avec leurs marges d'erreur expérimentales. Par leurs modèles climatiques, de plus en plus performants, ils peuvent également identifier des causes possibles des évolutions éventuelles détectées et prévoir les tendances futures. Mais le climatologue ne sera qu'un piètre conseiller quant aux actions à mettre en œuvre. Qui d'ailleurs est compétent pour celles-ci ? Je me souviens que la Cité des sciences avait organisé il y a quelques années une belle exposition sur le changement climatique, intitulée « Climax ». Dans leur majorité, les visiteurs avaient apprécié l'initiative avec toutefois ce petit bémol : ils auraient souhaité en savoir plus sur les actions à entreprendre dans la vie quotidienne pour contribuer à lutter contre le réchauffement.

Lorsqu'un nouveau développement se produit, par exemple dans le domaine des OGM, la réaction des médias est à peu près universelle : appeler un expert de la question, dans ce cas-ci un biotechnologue, pour recueillir ses impressions. Celui-ci parlera en effet des applications et des implications possibles, des effets, des risques, etc. Mais ce n'est pas lui qui nous dira que les Européens ne veulent pas d'OGM dans leur assiette...

Je dirais donc que l'expert apporte une ou plusieurs compétences parmi d'autres, comme l'illustre l'anecdote suivante. J'ai organisé, voici quelques années, une conférence de presse sur la rééducation des hémiplegiques. Nous y présentions les résultats d'un projet européen dont les chercheurs avaient réussi à faire remarquer un homme paralysé grâce à des micro-courants électriques introduits dans certains muscles de sa jambe. Article dans *Le Monde*, reportage sur CNN, des radios en Chine : l'annonce était devenue une *news* mondiale. Le lendemain, appel d'un médecin furieux qui ne comprenait pas pourquoi la Commission européenne avait mis en exergue ce projet et n'avait dit mot

des autres techniques (comme la revalidation, dont il était un spécialiste, suivez mon regard) utilisées pour traiter l'hémiplégie. J'ai invité un expert, j'avais oublié les autres.

Dans la compétence, on trouve trois éléments essentiels. Le premier est évidemment la connaissance : une personne est compétente parce qu'elle sait. Mais le savoir ne suffit pas à la rendre compétente. Elle le deviendra, c'est le deuxième élément, si elle met ce savoir en pratique (par des recommandations pertinentes, des résolutions éprouvées ou des décisions qui font date). L'ingénieur et le médecin, par exemple, sont compétents (ou ne le sont pas). Enfin, troisième élément, la compétence est liée à une certaine *reconnaissance*, exprimée par les pairs ou le public. Les experts ne sont pas des scientifiques *lambda* extraits de leur labo. Un ou une spécialiste apparaît dans les médias soit parce qu'il ou elle a l'habitude de parler à la presse, soit parce qu'il ou elle conseille des instances politiques ou internationales, soit parce qu'il ou elle dirige un centre de recherche éminent dans ce domaine. L'expert combine en fait deux expertises, scientifique et non scientifique. Il (ou elle) est la face publique de la compétence technoscientifique.

Mais je m'oppose à l'idée selon laquelle l'expert doit conseiller directement les politiques (Claessens, 1998). Car la réponse aux questions des décideurs (on fixe un seuil ? comment contrôle-t-on ?) n'est pas directe : une étape d'interprétation des données est nécessaire. Si les connaissances scientifiques doivent apporter un éclairage indispensable, leur utilisation à des fins de décision ne saurait donc être immédiate, ce que Philippe Roqueplo avait très clairement mis en évidence (Roqueplo, 1996).

Dans les enquêtes d'opinion évaluant la confiance du public envers les différentes catégories professionnelles, les politiques et journalistes figurent en bas de l'échelle tandis que les scientifiques trônent au sommet. Mais la « *pole position* » dont bénéficient les acteurs de la recherche me semble aujourd'hui menacée. Car notre société dénigre leur compétence, et

l'intérêt même de cette compétence. Au mieux, celle-ci est-elle remise dans les placards de la recherche. La science n'étant plus synonyme de vérité, les scientifiques ont perdu leur qualité privilégiée de décodeurs du monde réel. Les médias et Internet permettent aux opinions les plus farfelues non seulement de s'exprimer mais également de toucher un public. Je vois par exemple que, pour les jeunes aujourd'hui, apparaître dans les médias est vu comme la preuve d'une compétence. Faire parler de moi est devenu une valeur en soi. Et parce que les scientifiques ont brouillé leur message, d'autres voix ont pris le relais.

À certains égards, nous vivons dans une société très toquevilienne. Conséquence de l'hyperspécialisation, la compétence y couvre un champ microscopique. On connaît la formule : le chercheur sait de plus en plus sur de moins en moins. La complexité de la société renforce ce sentiment et relativise toutes les formes de compétence. Sans une interaction avec d'autres disciplines et d'autres acteurs, notre propre spécialité n'a d'ailleurs plus d'application pratique ni de retombée concrète. Seuls, nous sommes impuissants. Dans ces conditions, ne sommes-nous pas tous égaux vis-à-vis de la compétence, et également tous incompetents ? Je pense que cette impression générale et cette évolution récente, que nous subissons tous, contribuent à redistribuer voire à redéfinir les cartes de la compétence. Il n'est donc pas étonnant de voir, de nos jours, les patients s'exprimer sur la médecine, les consommateurs sur les biotechnologies et les écologistes sur le climat.

## **Pour une science plus modeste**

En janvier 2000, dans une communication « Découverte et innovation » présentée à l'Académie des sciences, Hubert Curien, qui fut ministre de la Recherche et de l'Espace de 1984 à 1986 et de 1988 à 1993, reprenait à son compte le raisonnement tenu par de nombreux scientifiques, selon lequel le spectaculaire développement des parasciences dans

nos sociétés exprimerait un désintérêt pour un monde devenu par trop scientifique et rationnel, voire une réaction à l'attitude parfois empreinte d'arrogance manifestée par certains scientifiques à l'égard des « autres » (entendez les non-scientifiques).

Si Hubert Curien vivait toujours, défendrait-il encore ce point de vue ? C'est probable. Je pense cependant que la thèse opposée n'est pas dépourvue d'intérêt, à savoir que l'omniprésence des technosciences est au contraire un formidable stimulant du mouvement parascientifique. Chacun d'entre nous, à sa manière, avec ses moyens et ses connaissances, s'inspire voire profite, même inconsciemment, de la puissance et de l'autorité de la science pour progresser dans son exploration et sa compréhension du réel. Et au-delà de la fascination pour le paranormal, les récits parascientifiques révèlent parfois des approches étonnamment scientifiques. On peut en effet y repérer toutes les opérations qui constituent l'attirail du bon scientifique : induction, déduction, confrontation de la théorie à l'expérience, etc. Même si, évidemment, il y manque la rigueur et les données quantitatives qui caractérisent la « vraie » science. Mais d'un point de vue qualitatif, les démarches présentent nombre de points communs. Et les sémantiques sont quasiment identiques. L'objectif est, des deux côtés, de révéler les lois du monde. On peut même penser que, loin d'une opposition, sciences et parasciences devraient aller de pair pour déboucher sur une alliance, une sorte de gnose capable de prendre en compte aussi bien les découvertes scientifiques que les phénomènes inexplicables.

Du coup, cette vision des choses réduit aussi à néant la stratégie des scientifiques qui prétendent que « plus » de science doit entraîner « moins » de non-science. Les faits semblent d'ailleurs démentir une telle conception : au sein des sociétés industrielles les plus avancées, les croyances dans les parasciences et les phénomènes paranormaux survivent et se développent même aisément. La montée de l'irrationalisme ne doit pas être vue comme un mouvement d'opposition à

l'institution scientifique. D'ailleurs, ceux qui croient aux parasciences ne manifestent pas toujours un rejet ni même un désintérêt à l'égard de la science.

J'ai le plus grand respect pour le travail du scientifique et du ministre mais je crois que cette vision exprimée par Hubert Curien est aujourd'hui quelque peu dépassée, et ceci parce qu'elle conduit la science à s'isoler du reste de la société et à se priver de précieuses sources d'inspiration. Relisons ce que Popper écrivait en 1963 : « Quelles sont les sources de notre connaissance ? La réponse, me semble-t-il, est celle-ci : il existe toutes sortes de sources mais aucune d'elles ne fait autorité. » (Popper, 1998, 127). Or une véritable entreprise de hiérarchisation des savoirs s'est développée à l'intérieur des sciences, car le physicien tend à considérer sa discipline comme supérieure à la biologie, par exemple, elle-même vue par les biologistes comme plus scientifique que, disons, la sociologie. On ne dit pas assez souvent, à mon avis, que cette balkanisation du savoir va à contresens (à contre-sciences ?) de l'évolution technique et je vois là une seconde raison pour réorienter l'évolution actuelle. Alors que les technologies modernes, notamment celles de l'information et de la communication, conduisent à mettre en réseau un nombre croissant d'appareils, instruments, etc., les sphères académiques sont encore relativement étanches les unes aux autres. D'un côté, des techniques de plus en plus interconnectées, de l'autre, des sciences toujours très fragmentées.

Dans de telles conditions, la contribution des sciences, aussi indispensable soit-elle, ne peut aussi qu'être modeste. Pourtant, si les scientifiques sont dans leur très grande majorité des êtres raisonnables, certains pratiquent allègrement la dramatisation et l'hyperbole. Des questions métaphysiques ? Les cosmologistes s'avancent avec leurs théories du « Tout » ! Ce sont bien des scientifiques et techniciens qui, aujourd'hui, parlent de voitures « intelligentes », de molécules « intelligentes » et même d'armes « intelligentes » (un comble !). Ou qui scandent « Payons

des chercheurs », lorsque le prix du baril de pétrole bondit. L'automobile sacrifie-t-elle des vies humaines sur nos routes ? Aux constructeurs d'embarquer le nec plus ultra des techniques informatiques et de communication à bord des véhicules, qui deviendront du coup « intelligents ». Et ce sont encore des scientifiques qui, lors d'un séminaire au Dartmouth College aux États-Unis en 1956, décidèrent de baptiser « intelligence artificielle » les développements informatiques du traitement de l'information. Et est-ce pour forcer la décision de financement ou capter l'attention des journalistes que les scientifiques soulignent parfois avec un peu trop d'enthousiasme certains éléments de leur recherche ? Les deux sans doute.

Nous appliquons des recettes dont on sait pertinemment qu'elles sont dépassées ou inadaptées. Nous voyons souvent les problèmes par le petit bout de la lorgnette. C'est flagrant dans l'industrie pharmaceutique où la plupart des médicaments visent un effet spécifique ou localisé sans se préoccuper de tous les effets secondaires ni des interactions avec d'autres principes.

Le problème n'est pas tant le manque de connaissances, qui est évident, que la mise en place d'actions dont il est bien connu qu'elles sont inappropriées. Et là, nous touchons à l'incompétence. Or toute la société fonctionne dans ce sens et les pressions sont grandes sur ceux qui ne jouent pas le jeu. Le patient qui se voit refuser des antibiotiques pour sa grippe ira consulter un autre médecin plus complaisant. Dans le système actuel, il vaut mieux entreprendre une action inutile que ne rien faire ou réfléchir. Les pressions ne sont pas seulement industrielles et pas uniquement économiques, elles tiennent également à nos modes de pensée et à nos stratégies intellectuelles, et à ce conformisme largement répandu ainsi qu'à cette incapacité de réfléchir à des alternatives aux solutions actuelles, qui porte bien le nom de « pensée unique ».

# N'est pas incompetent qui veut

*Ce n'est pas la pollution qui attaque l'environnement.  
Ce sont les impuretés dans notre air  
et notre eau qui en sont responsables.*

George W. Bush  
Le Post.fr-Archives, 2003.

« Steve était l'un des plus grands innovateurs américains : assez courageux pour penser autrement, assez audacieux pour croire qu'il pouvait changer le monde, et assez talentueux pour y parvenir. » Ces mots prononcés par le Président des États-Unis, Barack Obama, quelques heures après la mort de Steve Jobs le 5 octobre 2011, ex-PDG de la société informatique Apple, résument bien le parcours atypique, personnel et professionnel, du fondateur de la célèbre marque à la pomme.

Il est vrai que l'homme qui a créé l'une des entreprises les plus prospères de la planète en bricolant dans son garage avait tout du profil des grands innovateurs. De ces hommes et femmes visionnaires qui, ayant réussi à transformer le monde en imposant leur vision des choses ou, plus exactement, ayant développé une vision des choses qui s'est imposée, forcent le respect et l'intérêt général. Albert Einstein, par exemple, a publié ses premiers travaux scientifiques en dehors du système universitaire. C'était fondamentalement un autodidacte qui refusait le carcan des disciplines établies, qu'il percevait comme des contraintes. Il rata son examen d'entrée à l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETH) en 1896. Et obtint de justesse son diplôme en 1900, s'avouant lui-même dans son autobiographie, « incapable de suivre les cours, de prendre des notes et de les travailler de façon scolaire ». En 1902, il fut

embauché à l'office des Brevets de Berne, ce qui lui permit de vivre correctement tout en poursuivant ses travaux. En 1905, à 26 ans, il publia plusieurs articles scientifiques concernant la théorie du mouvement brownien, les fondements de la relativité restreinte et l'hypothèse des quanta de lumière, qui ouvrirent de nouvelles voies dans la recherche en physique nucléaire et en mécanique céleste notamment. Ces premiers travaux assirent sa réputation scientifique et lui valurent le prix Nobel de physique en 1955. Un tel parcours est-il aujourd'hui impensable ?

Qui sont finalement ces grands inventeurs, à la fois exceptionnels et pareils aux autres mortels ? Comme l'a écrit Honoré de Balzac, « Le génie a cela de beau qu'il ressemble à tout le monde et que personne ne lui ressemble ». Quoi qu'il en soit, le génie ne semble pas être écrit dans l'anatomie cérébrale. La morphologie des cerveaux des grands créateurs, soumis à la dissection après leur mort, est à première vue très banale : poids moyen et nombre standard de circonvolutions. Steve Jobs était-il plus intelligent que le commun des mortels ? « Non, en tout cas pas notablement, explique son biographe Walter Isaacson. Mais il était un génie. Son imagination était instinctive, imprévisible et, par moments, fulgurante. » (Isaacson, 2011).

On ignore encore presque tout de la recette miracle qui fait qu'à un moment donné, des idées ou des inventions nouvelles transforment en profondeur la société et modifient radicalement le cours de l'Histoire. Depuis plus d'une cinquantaine d'années, nos gouvernants cherchent en vain cette pierre philosophale, cette « poule aux œufs d'or » des temps modernes, à savoir la recette magique et infaillible de l'innovation. Doit-on se contenter de conclure en désespoir de cause que la différence entre le génie et la bêtise, c'est que le génie a des limites ?

Une chose semble cependant transparaitre des parcours des grands innovateurs : ils ont tous entrepris au cours de leur

vie un « saut de l'incompétence » en décidant, à un moment donné, de franchir les frontières et d'affronter l'inconnu. Ils ont assumé une prise de risque en se plaçant dans une situation où ils pouvaient devenir incompetents. Ils ne sont certes pas les seuls à effectuer ce grand saut, poussés par leurs convictions et leur vision, mais l'Histoire leur a donné raison. Ont-ils été plus persévérants que les autres ? C'est parfois une simple question de *timing*. Ou d'un heureux concours de circonstances qui va déclencher la bifurcation. Très importante, la chance ! Compétence et incompetente sont en fin de compte les deux faces de la même pièce. Car si les innovateurs ont effectué à un moment donné ce saut d'incompétence, c'est parce qu'ils s'estimaient compétents pour le faire !

Que nous apprend la littérature sur ce sujet ? Prenons par exemple l'étude publiée dans la *Harvard Business Review* en 2009, intéressante notamment par la taille de son échantillon statistique<sup>21</sup>. À la recherche des compétences qui distinguent précisément les « grands innovateurs », une équipe de chercheurs de trois grandes écoles, l'américaine Harvard Business School, la française Insead et la britannique Brigham Young University, a passé en revue le profil et le parcours de quelque 5 000 cadres et entrepreneurs, dont faisaient notamment partie les fondateurs d'Amazon, Jeff Bezos, et de Dell Computer, Michael Dell. Cette étude établit une corrélation positive entre la capacité d'innovation et certains traits de la personnalité. Elle montre que les « grands innovateurs » se démarquent des autres personnes sondées par quelques « compétences de découverte », notamment ce que les auteurs appellent l'« associativité », qui est une forte capacité à corréler de nombreuses idées et des informations venant de domaines différents, créant des combinaisons que personne n'aurait imaginées auparavant. Également importantes : une tendance à analyser en permanence leur environnement et une

---

21. <http://hbr.org/2009/12/the-innovators-dna/ar/1>.

grande volonté d'expérimentation ; les grands inventeurs sont un peu restés des grands enfants qui, poussés par une curiosité supérieure à la normale, questionnent le monde et explorent l'inconnu. Leur réseau est à la mesure de cette aspiration, qui se traduit également par de nombreux contacts avec des personnes d'horizons extrêmement variés, qui les poussent à se remettre constamment en question. En résumé, la capacité d'innovation d'un individu réside dans sa façon d'interpréter les choses et dans sa capacité d'action. Ces résultats vous laissent de marbre ? C'est normal : tout un chacun possède la capacité d'innover.

Et si nous tentions nous aussi de faire le grand saut ? Imaginez-vous quitter votre situation professionnelle actuelle et rêvez-vous dans un domaine et dans une position de votre choix. Pourquoi pas PDG d'une grande entreprise ? Ou ministre des Finances ? Ou encore grutier ? Un peu d'incompétence fait tant de bien ! Elle vous délivre de toute responsabilité et vous autorise à jeter un regard parfois naïf mais tellement frais et souvent novateur sur les choses et les gens ! Or nul besoin de grandes compétences pour devenir incompetent : cela semble à la portée du premier venu ! Mais il faut le vouloir et le pouvoir. Et c'est là, évidemment, que le bât blesse. Car la société n'encourage pas les empêchés de tourner en rond. On ne s'impose pas neurochirurgien du jour au lendemain. Et l'incompétence ne peut durer qu'un temps. Si l'exploration et l'innovation méritent d'être encouragées, elles ne peuvent céder le champ à l'amateurisme et à l'insuffisance professionnelle. Dans un système basé sur l'ultraspécialisation, il y a peu de place pour les dilettantes et les révolutionnaires.

Car loin de moi l'idée qu'il suffit d'un voyage dans l'inconnu pour en rapporter une innovation ou de sauter les frontières pour enrichir la connaissance. Les contre-exemples affluent. Si Bernard-Henri Lévy s'est rendu célèbre notamment pour s'être affranchi des disciplines académiques et avoir publié des ouvrages à succès sur des sujets aussi divers que le conflit

israélo-palestinien et les suites de l'attentat du 11 septembre 2001, il n'est pas sûr qu'il marque l'Histoire. Car le philosophe français s'est aussi rendu coupable de nombreuses bourdes et a adopté des postures ineptes.

L'essentiel est ce qu'on appelle la « valeur intellectuelle ajoutée », c'est-à-dire la génération d'analyses et de données qui étaient jusque-là inconnues de l'état de l'art et qui donnent du sens à toute une série d'observations ou d'événements. WikiLeaks est un autre bon contre-exemple. Dans sa version originale, ce « service » n'apportait précisément aucune interprétation, aucune analyse ni aucun encadrement aux informations brutes qu'il se contentait de copier et de diffuser. C'était l'une des principales critiques formulées par ses opposants : la diffusion de documents confidentiels hors de leur contexte ne révèle parfois que des informations très techniques, sans intérêt pour la plupart d'entre nous. Le tout-publier n'offre aucun intérêt.

## **Penser la complexité**

Innovation et invention sont souvent confondues mais ces concepts recouvrent des réalités distinctes. Une invention est un moyen nouveau qui permet de résoudre un problème donné, qui peut donner lieu à une innovation, si celle-ci est introduite sur le marché et donne lieu à une diffusion commerciale. Une innovation est construite sur une invention mais toute invention ne devient pas une innovation. Les mécanismes qui génèrent une innovation sont encore, nous l'avons vu, largement inconnus ; il en est de même pour l'invention. Tout au plus sait-on que la découverte de lois physiques et de phénomènes chimiques fut à l'origine de multiples inventions et innovations : les premiers travaux sur l'électricité ont donné naissance au télégraphe, au téléphone et à une multitude d'appareils électriques ; le principe de la réflexion totale est à la base de la fibre optique et les semi-conducteurs ont permis de développer l'électronique et l'informatique.

Aujourd'hui, c'est la construction même du savoir et le découpage de celui-ci en disciplines qui sont remis en question. On en perçoit les limites à la mesure des questions complexes qui restent actuellement sans réponse. Sans en avoir de certitude, il n'est pas impossible que celles-ci vont devoir produire à leur tour de nouveaux savoirs et des modes de pensée originaux pour les affronter. Car la parcellisation du savoir en disciplines résulte de nos grandes interrogations sur les lois de l'Univers et de nos ancestrales inquiétudes quant à notre survie. Mais nos soucis sont aujourd'hui bien différents ! Autres temps, autres questions. Et autres réponses !

Essayons de remettre les choses dans une perspective historique. Depuis les temps les plus anciens, l'homme a été amené à distinguer les objets de ses investigations, à opérer un découpage de la réalité et à organiser ses connaissances et ses activités en disciplines, autant pour assouvir son désir de savoir illimité que pour assurer sa protection. C'est ainsi que sont nées la science et la technique. Dès l'Antiquité grecque, le besoin s'est fait sentir de distinguer la nature des diverses activités humaines qui reposent sur un savoir. Aristote en proposa trois catégories : les sciences pratiques, les sciences poétiques et les sciences théoriques (mathématiques, physique, théologie). Puis c'est Auguste Comte qui, au XIX<sup>e</sup> siècle, a hiérarchisé les disciplines en une sorte de pyramide, des mathématiques à la sociologie, chacune étant fondée sur les lois principales de la précédente, tout en servant de fondement à la suivante. Cette « disciplinarisation » du savoir s'est poursuivie et a été jusqu'à présent d'une fécondité extraordinaire, dans quelque domaine que ce soit. Mais en contrepartie, la connaissance s'est fragmentée à l'infini en une multitude de disciplines, sous-disciplines et sous-sous-disciplines largement autonomes, dont nul individu ne peut dominer la dispersion, et dont il est de moins en moins probable qu'aucun spécialiste ne domine même la totalité de l'une d'entre elles. L'« hyperspécialisation » dont on parle aujourd'hui traduit cette organisation de la connaissance en

poupées russes, qui empêche toute vision globale des choses et anéantit les espoirs de fonder un nouvel humanisme. Cette situation entraîne également une rupture profonde entre la réalité de l'existence de la science et l'idée de la science, comme stade suprême du savoir humain, telle que l'a déployée, depuis son origine, la philosophie. Comme l'a souligné Edgar Morin, la frontière disciplinaire, son langage et ses concepts propres, isolent les disciplines les unes par rapport aux autres et par rapport aux problèmes qui chevauchent les disciplines.

Nul doute que l'approche disciplinaire, qui décompose les systèmes complexes en différents niveaux d'organisation, chacun étant abordé par une discipline spécifique, a permis de grands progrès dans notre compréhension des phénomènes et dans notre maîtrise de ces systèmes. Dans un être vivant pluricellulaire, par exemple, on peut étudier séparément le niveau des molécules, celui des cellules, ceux des organes et appareils (respiratoire, circulatoire, etc.) et finalement celui de l'organisme entier. Il est donc justifié d'autonomiser toute une série de sous-disciplines biologiques allant de la biologie moléculaire à la physiologie générale. Ainsi, au niveau d'un organe, les cellules précédemment distinguées se réunissent pour former un tout fonctionnel, et le plus remarquable, c'est que la transformation de la séparation en réunion — changement de signe — s'accompagne de l'émergence de propriétés nouvelles.

Mais il est pratiquement impossible d'observer simultanément tous ces niveaux d'organisation et l'articulation des différents niveaux entre eux nous reste largement inconnue. En revanche, nous savons que tout passage à un niveau supérieur se traduit par le fait que ce qui était distinct et séparé au niveau inférieur se trouve ici réuni et unifié. Du fait de notre ignorance de l'articulation entre les niveaux et du fait de l'existence de propriétés spécifiques de chaque niveau, il est illicite, voire impossible, de réduire celles-ci aux propriétés du niveau sous-jacent, et par conséquent de réduire un niveau

au niveau sous-jacent, par exemple un organe aux cellules qui le composent et celles-ci à des molécules. Cette évidence, que l'on résume souvent en affirmant que « le tout est plus important que la somme des parties », explique notamment que la psychologie d'un individu ne puisse être déduite à partir de la composition moléculaire de son cerveau.

Plusieurs approches complémentaires ont été proposées pour tenter de sortir de cette impasse. Il s'agit notamment de la pluridisciplinarité, qui est l'étude simultanée d'un sujet donné par plusieurs disciplines associées. Celle-ci a permis également de nombreux progrès. L'observation des corps célestes, par exemple, a été révolutionnée quand les techniques de radioastronomie ont été ajoutées à celles de l'astronomie optique. Et notre patrimoine culturel bénéficie grandement des regards croisés de l'historien de l'art, du physicien, du chimiste, etc. L'interdisciplinarité, qui est l'emprunt ou la transposition de connaissances ou de méthodes à d'autres disciplines et se réalise lorsque plusieurs disciplines coopèrent en vue d'atteindre un objectif commun, a elle aussi produit des résultats intéressants. Un exemple parmi d'autres : le rapprochement des physiciens quantiques et des astrophysiciens, qui a débouché sur la cosmologie quantique. Et l'utilisation de la physique nucléaire en médecine a ouvert de nouvelles possibilités pour le traitement du cancer.

C'est grâce à la pluridisciplinarité (et aussi, dans une certaine mesure, à l'interdisciplinarité) que les grands projets technologiques contemporains ont pu voir le jour. C'est en faisant travailler ensemble physiciens, ingénieurs et autres informaticiens que l'humanité a réussi à construire fusées, réacteurs et accélérateurs de particules. Mais notre vision de la pluridisciplinarité est restée jusqu'il y a peu minimale, voire conservatrice. Ce n'est que récemment que les gestionnaires des grands projets technologiques consultent ou impliquent par exemple des spécialistes des sciences humaines, pour mieux prendre en compte les attentes et les réactions du public.

Toutes ces approches visent à préserver l'unité de la connaissance pour tenter de donner une compréhension universelle. Pour être complet, il nous faudrait aussi pratiquer ce que Jean Piaget a appelé la *transdisciplinarité* : explorer les zones de savoir qui se trouvent entre les disciplines et traverser voire transgresser celles-ci. Ce mouvement, qui prône l'exploration des au-dehors et des au-delà des sciences ainsi que l'abolition des cadres disciplinaires, prend acte du fait que la science est arrivée aux limites de la métaphysique et que les disciplines établies ne peuvent répondre aux questions qui reviennent en permanence : qui a créé le *Big Bang* ? d'où venons-nous ? qui sommes-nous ? où allons-nous ? S'inspirant de la physique quantique, qui a remis en cause la croyance scientiste selon laquelle la science épuise totalement le champ de la vérité, la transdisciplinarité propose une nouvelle voie pour réorganiser le savoir.

Si l'on peut souscrire à l'objectif d'unifier les savoirs scientifiques, on perçoit bien la difficulté de l'entreprise car la transdisciplinarité porte en elle, au sens littéral, ses propres limitations dans la mesure où elle n'existe que par rapport et grâce aux disciplines. On comprend bien qu'il existe de vastes champs inexplorés de la connaissance mais comment y arriver et comment les intégrer ? Est-ce par la création de nouvelles disciplines ou de « transdisciplines » ? De nouveaux domaines académiques ont par exemple émergé ces dernières années en réponse à de nouvelles préoccupations ou à la découverte de nouvelles réalités. La prise de conscience des questions environnementales a ainsi créé l'écologie, qui emprunte à la biologie, à la chimie, à la géologie, etc. Mais Piaget rêvait d'une science comme d'un « système total sans frontières stables entre les disciplines ». On en est loin. Sans doute la révolution digitale en cours va-t-elle dans ce sens : en permettant une interconnexion planétaire des techniques, des connaissances et des êtres humains, elle contribue à rendre la société beaucoup plus mobile et, à certains égards, beaucoup moins

rigide. Mais l'émergence d'une *intelligence* électronique a-t-elle créé pour autant avec l'informatique une *transdiscipline* ? Le vaste réseau électronique va-t-il permettre la réunification des savoirs ? Rien n'est moins sûr. Qui peut nous dire où nous serons, épistémologiquement parlant, dans quelques siècles ? Car les disciplines elles-mêmes évoluent, également en fonction des autres disciplines. Elles ne sont pas aussi cloisonnées qu'on veut bien le dire. Souvenons-nous, par exemple, que les neurobiologistes du XIX<sup>e</sup> siècle, Broca en tête, déniaient aux femmes et aux Noirs une quelconque intelligence supérieure. Du chemin a été accompli.

Pluri-, inter- ou transdisciplinarité ? Je remarque en tout cas que les personnes qui sont capables d'établir des passerelles, entre les individus et les savoirs, possèdent, dans le monde complexe actuel, une force réelle. Selon son biographe, Steve Jobs était ainsi un « maître pour mêler idées, arts et technologie et ainsi inventer le futur ». Ceux qui sont capables de créer des liens entre les différents savoirs, entre ces savoirs et leurs significations pour notre vie de tous les jours, entre ces savoirs et nos capacités intérieures, sont équipés pour exercer un travail dans la société moderne qui passe de plus en plus par les réseaux de « compétence répartie »<sup>22</sup>. Cette démarche pluri-, inter- voire transdisciplinaire est le complément indispensable de la démarche disciplinaire, car elle mène à un être sans cesse *relié*, capable de s'adapter aux exigences changeantes de la vie professionnelle, et doté d'une flexibilité toujours orientée vers l'actualisation de ses potentialités intérieures.

---

22. Je vais plus loin que Roqueplo, qui appelait à des « collectifs experts » pour s'affranchir des difficultés et des risques liés à l'expertise individuelle. Mais ces collègues étaient, de son point de vue, recrutés dans le domaine scientifique, « constitués de scientifiques confirmés, reconnus dans leur spécialité et décidés à mettre en œuvre une réflexion interdisciplinaire menée avec rigueur, en brassant aussi méthodiquement que possible tous les aspects de la question ». Le choix des disciplines impliquées dans ce type de démarche doit, à mon avis, rester complètement ouvert.

Dans notre monde en mouvement, dont la révolution informatique annonce d'autres évolutions à venir, se figer toute la vie dans un seul et même métier est contre-productif et devient même risqué, car cette attitude est peu motivante et peut mener, dans certaines conditions, à la dévalorisation personnelle, ainsi qu'au chômage et à l'exclusion. La spécialisation excessive et précoce ne doit pas être encouragée dans un monde en rapide changement. Si l'on veut vraiment concilier l'exigence de la compétition et le souci de l'égalité des chances de tous les êtres humains, tout métier dans l'avenir devrait devenir un véritable *métier à tisser*, un métier qui développerait, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'être humain, les *fil*s le reliant aux autres métiers. Il ne s'agit pas, bien entendu, d'acquérir plusieurs métiers à la fois, mais de bâtir intérieurement un noyau flexible et ouvert, qui pourrait également permettre, le cas échéant, de donner rapidement accès à un autre métier.

La pluri- et la transdisciplinarité n'ont cessé d'être, chez moi, une tentation et une pratique. À l'heure de l'ultraspécialisation, il me semble plus que jamais indispensable de réconcilier les savoirs et jeter des ponts, d'établir des correspondances entre des disciplines qui, le plus souvent, communiquent peu ou pas entre elles. Il reste, sans doute, que la pensée complexe est moins la clé du monde — ou une recette — qu'un défi à affronter. « Je relie donc je suis » : ainsi pourrait se résumer le *cogito* d'Edgar Morin, théoricien de la complexité et de cette pratique transdisciplinaire des savoirs dont il s'est fait l'apôtre tout au long des six volumes de son opus majeur, *La Méthode*. La pensée complexe n'est encore qu'à ses débuts et n'émergera qu'au terme d'un cheminement qui prendra acte des limites de la pensée traditionnelle et du caractère incontournable de la complexité, pour laquelle Morin appelle à la construction d'un paradigme. Mais s'il est illusoire de penser que la complexité éliminera la simplicité, il est tout aussi vain de croire que la simplicité est une victoire sur la complexité.

## Vers un sous-développement durable ?

Avant d'affronter les immenses défis actuels qui se posent à nous, des actions urgentes me semblent indispensables, notamment dans le domaine de l'éducation. La qualité de l'enseignement donne une bonne idée du développement d'une nation et des moyens dont elle dispose pour faire face à l'avenir. Or, dans ce domaine, la France et l'Europe en général ne sont pas les mieux loties. Bien au contraire. Pire, l'enseignement ne prend pas en compte les évolutions profondes du monde actuel et encourage peu le développement de ce que nous appelons l'« incompétence créatrice ». L'enseignement, voilà bien un talon d'Achille de nos sociétés.

Car c'est à l'école que le grand gâchis des compétences commence. Le programme Pisa (acronyme pour *Programme for International Student Assessment*, soit « Programme international pour le suivi des acquis des élèves ») est un ensemble d'études menées par l'OCDE et visant à mesurer les performances des systèmes éducatifs des pays membres et non membres. Leur publication est triennale. La première étude fut menée en 2000, trois autres suivirent en 2003, 2006 et 2009 (mais les résultats de cette dernière étude n'ont été publiés qu'en décembre 2010). Les rapports des campagnes Pisa mettent en évidence une détérioration de la situation du système scolaire français. « La France paralysée devant ses mauvais résultats scolaires », titra par exemple *Le Monde*<sup>23</sup>.

Les raisons de ce déclin sont évidemment nombreuses et complexes. Mais la rigidité des disciplines, qui se reproduit et s'impose dès l'école primaire, explique en partie cette dégradation. Les heures passées sur les bancs sont à l'origine des barrières qui s'érigent en chacun de nous et des frontières qu'il nous prendra ensuite des années non à abolir mais simplement (et timidement) à franchir. Les matières scolaires

---

23. *Le Monde*, 4 décembre 2007.

sont présentées comme des chasses bien gardées et cloisonnées. Rien d'étonnant, dans ces conditions, que les élèves de terminale reproduisent ces schémas et considèrent également le savoir non en termes d'union mais de divisions quasi militaires : l'histoire ne sert qu'aux historiens et les mathématiques qu'aux mathématiciens. Loin de moi la conclusion qu'il faille supprimer purement et simplement les enseignements traditionnels — cela ferait de moi un incompetent de première classe ! Mais une approche pluridisciplinaire est indispensable, déjà à l'école, si l'on veut aider les élèves à saisir les problèmes contemporains dans leur globalité et leur complexité (Morin, 1999). Car la pensée traditionnelle est essentiellement disjonctive : elle isole ce qui se distingue, et occulte ce qui se relie.

Décloisonner la connaissance et la société est une nécessité. Et je commencerais par l'éducation. Initier les collégiens et lycéens aux approches pluri- ou interdisciplinaires (je laisserais pour plus tard la transdisciplinarité) me semble indispensable si l'on veut aider les jeunes à se développer dans un monde complexe, actuel et futur. Vieux de plus de trois centenaires, le principe de Pascal pourrait être repris tel quel dans la définition des grands principes éducatifs et cognitifs du futur : « Toutes choses étant causées et causantes, aidées et aidantes, médiates et immédiates, et toutes s'entretenant par un lien naturel et insensible qui lie les plus éloignées et les plus différentes, je tiens impossible de connaître les parties sans connaître le tout, non plus que de connaître le tout sans connaître particulièrement les parties.<sup>24</sup> »

Or l'enseignement comme la société tendent au contraire à reproduire cette parcellisation et cette compartimentation des savoirs, ainsi qu'à autonomiser les techniques à l'égard des préoccupations existentielles et humaines. Pour réussir le concours d'agrégation de l'enseignement du second degré, j'ai dû donner plusieurs leçons de chimie au lycée. Je me souviens

---

24. Pascal, édition 1976. *Pensées*, texte établi par Léon Brunschwig, Garnier-Flammarion, Paris.

de la surprise de mes élèves de terminale lorsqu'ils m'ont vu sortir une équation mathématique de ma blouse blanche. Ils avaient leurs yeux grands ouverts sur le tableau noir. La chimie utilise des maths ? Deux disciplines scientifiques distinctes peuvent-elles s'enrichir l'une l'autre ? Avec une certaine urgence, encourageons donc les expériences permettant aux jeunes de confronter les savoirs tirés de plusieurs disciplines pour construire une réalité complexe. Il nous faut aussi, ou surtout, dépasser cette conception de l'éducation réduite à une transmission de connaissances établies une fois pour toutes, qui introduit à son tour une conception déterministe voire rigide de l'évolution des sociétés.

Dans son dernier livre, Michel Serres (2012) annonce quant à lui la « fin de l'ère du savoir » : celui-ci étant très facilement disponible sur Internet, il serait inutile de l'apprendre et les enseignants, ces porte-voix désormais inaudibles et devenus superflus, seraient dès lors condamnés à disparaître<sup>25</sup>. En réalité, Serres met bien le doigt sur ce fossé gigantesque qui s'est créé entre le monde de l'enseignement et le monde tout court : d'un côté, une dévalorisation des acteurs et une concentration des établissements ; de l'autre, la délocalisation du savoir et la dématérialisation des lieux.

## Un virage à 180 degrés

Pour parler d'un domaine que je connais un peu pour l'avoir pratiqué, je veux dire l'enseignement des sciences, il est clair que des réformes sont nécessaires, et ceci dès l'école primaire.

---

25. Bien que, en annonçant la fin de l'enseignement, le philosophe me semble ici victime de la tentation technologique. Combien de fois n'ai-je entendu que conférences, réunions et même enseignements sont désormais superflus, puisque toute l'information est disponible sur Internet. Dans la pratique, on est pourtant loin du compte ! Le conférencier, l'expert et l'enseignant sont censés apporter une synthèse, une critique ou, simplement, un regard humain sur les choses, et ceux-là sont irremplaçables.

De nos jours, les sciences sont enseignées au collège et au lycée comme des disciplines achevées et de simples catalogues de connaissances. Nulle part on ne voit ce dynamisme et cet enthousiasme propres à la science et aux scientifiques. Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que les élèves ignorent que les sciences sont (et seront) toujours en construction et qu'elles sont un puissant moyen d'observer et de comprendre le monde quotidien. Prenons la physique, par exemple. Elle est enseignée à l'école comme si elle était morte depuis plus d'un siècle : telle une collection de formules nécessaires pour résoudre des exercices. Pour que les enfants s'y intéressent, présentons-leur ses mystères, racontons-leur des histoires sur les propriétés intrigantes de la matière, des champs et de l'Univers. Montrons-leur que la physique est vivante, que plus de recherche est indispensable, et dans quelle direction. L'inspiration devrait être l'objectif-clé.

Je sais bien qu'il est facile de critiquer l'enseignement d'une position extérieure, sans connaître les tenants et les aboutissants du métier. Cela vaut évidemment aussi pour l'enseignement des sciences. Mais il existe un problème majeur dans tous les pays industrialisés, où les jeunes se détournent des études et des carrières scientifiques à un point tel qu'il sera de plus en plus difficile de remplacer les chercheurs qui partiront en retraite. Aussi, les sciences ont longtemps été placées sur un piédestal — le public était convaincu que l'avenir se préparait dans les champs scientifiques et techniques. Le propos est aujourd'hui plus nuancé et le piédestal a diminué de hauteur. Et les sciences sont partout et dans tout, elles se sont banalisées. L'opinion a commencé à poser des questions sur les accidents, les risques, les problèmes éthiques. Mais toutes les études le confirment : le désintérêt des jeunes pour les cours et métiers de la science est causé par un enseignement perçu comme figé, rigide et austère, qui sacrifie leur intérêt et les pousse vers d'autres horizons. La science est vue comme une entreprise laborieuse, mécanisée voire déshumanisée.

Je ne suis pas le seul à le dire, tant s'en faut ! Signe de la gravité et de l'importance du sujet, la Commission européenne, qui n'a pourtant pas de compétences spécifiques dans le domaine de l'éducation, a publié un rapport d'experts en 2007, sous la houlette de l'ancien Premier ministre Michel Rocard, qui dresse un état des lieux extrêmement critique de l'enseignement des sciences en Europe. Dans les conclusions, on peut notamment lire, sous la plume des spécialistes, que l'enseignement primaire et dans une large mesure les cours du secondaire, « doivent opérer un virage à 180° ». En clair, les auteurs préconisent de remplacer l'approche déductive — on part d'un concept et de ses conséquences, les enseignants l'illustrent ensuite éventuellement par des applications — par la démarche inductive, basée sur l'éveil premier de la curiosité naturelle. D'après le rapport, les taux de succès de cette seconde méthode — à savoir les effectifs d'élèves qui poursuivront par la suite un cursus en sciences ou en mathématiques — sont bien plus élevés que dans le premier cas. Le diagnostic pédagogique établi par le groupe d'experts se fondait notamment sur une analyse de différentes expériences européennes et de plusieurs projets transnationaux.

Pour tenter de contrer cette désaffection, nombre d'enseignants et de pédagogues essaient de mettre en avant le côté pratique voire ludique des sciences, par exemple grâce à des expériences, des jeux et des sensations fortes que l'on peut découvrir notamment dans les « fêtes de la science ». L'objectif est louable. Mais, en l'occurrence, l'entreprise me paraît être une arme à double tranchant. Peut-on en effet mettre la science en spectacle sans insister aussi sur l'apprentissage rigoureux voire scolaire de celle-ci ? N'est-il pas risqué d'opposer ici aussi le *show* et le froid, le *fun* et l'école, et de risquer ainsi de privilégier l'un au détriment de l'autre ? Est-ce en mettant la science *en scène* que l'on va réhabiliter celle-ci à l'école et dans les choix que feront les étudiants aux moments charnières de leur cursus ?

Sans doute les deux approches, rationnelle et émotionnelle, formelle et informelle, scolaire et ludique, devraient-elles être complémentaires. Ne dévoilent-elles pas d'ailleurs les deux faces d'une même pièce ? En science, rigueur et légèreté, calculs et émotions, savoir et interactivité, *tekmê* et *logos* se côtoient et font bon ménage ! Souligner l'importance des activités d'éducation informelle ne doit pas signifier une critique implicite de l'enseignement et de son approche rigoureuse — voire austère — des sciences, corollaire déplacé de la célébration des organisations qui les consacrent de façon plus attractive ou ludique. Chaque démarche s'inscrit dans un contexte qui lui est spécifique et conduit à des appropriations différentes de connaissances. Ce que je veux dire ici, c'est qu'il faut veiller à ne pas dévier vers des pédagogies en confrontation, l'une désuète et obsolète, l'autre apparaissant comme « la voie royale ». Plutôt que de les opposer, renforçons plutôt leur combinaison. Par exemple en accentuant les liens entre les approches classiques et novatrices de la science. Pourquoi les *Petits Débrouillards* restent-ils en dehors de l'école ? Et la *Main à la pâte*<sup>26</sup> pourrait prêter main forte non seulement aux instituteurs et institutrices mais également aux inspecteurs de l'Éducation nationale.

Prenons donc le meilleur des fêtes de la science, qui sont là pour stimuler, non pour étancher notre soif de science. Leur but n'est pas nécessairement d'enseigner, mais d'éveiller un questionnement. Et si, dans le cadre de ces événements de science, les expériences se limitent au plan de l'émotion, voyons-y un « plus » et non un « moins » car tout processus cognitif commence par un stimulus. Même localisées et limitées dans le temps, ces stimulations peuvent être intenses et initier un dialogue avec la nature. C'est d'ailleurs ainsi que

---

26. Présents dans de nombreux pays, les *Petits Débrouillards* ont pour but de faire partager la curiosité scientifique au plus grand nombre. La *Main à la pâte* propose quant à elle une approche nouvelle de l'enseignement des sciences en France.

procède la sélection naturelle. Si une espèce n'éprouve pas la faim ou le désir de se reproduire, elle disparaît. La connaissance est peut-être la dernière conquête de la sélection naturelle ! Et ce sont peut-être les scientifiques qui, les premiers, devraient donner de la voix — et la voie. Par exemple en rappelant et en incarnant le fait que la communication est aussi la science. La position du physicien des hautes énergies, Michel Crozon, était, à ce titre, exemplaire : « Je vulgarise pour mieux comprendre ce que je fais. »

L'informatique est vue, justement, comme une opportunité de redynamiser l'enseignement, et notamment celui des sciences. Donc, les ordinateurs sont entrés en force dans les classes. Malheureusement, les enseignements n'ont pas suivi. Or l'un des gros défis que pose Internet, à nous tous mais aux jeunes en particulier, est porté par la question suivante : quelle confiance donner à une source d'information trouvée sur la Toile ? Les technologies électroniques sont à l'origine d'une formidable augmentation du nombre d'émetteurs potentiels d'information, y compris dans le domaine scientifique : comment donc estimer leur crédibilité et la qualité de l'information fournie ? Récemment, l'un de mes fils devait préparer un travail consacré aux prétendus « Maîtres du monde », à savoir un petit nombre de dirigeants et d'organisations qui se partageraient le pouvoir planétaire. Et de m'annoncer, quelques jours plus tard, d'un air triomphant : « Papa, c'est super : j'ai trouvé un site web entier sur ce sujet ! » Je lui pose alors quelques questions pour attirer son attention sur le fait qu'on trouve sur Internet tout et n'importe quoi. Bref, est-ce que ce site est crédible ? Je lui demande donc d'examiner les points suivants :

- est-ce que le site ou les pages consultées contiennent des références à des ouvrages publiés ou des articles scientifiques ?
- est-ce que l'auteur est connu dans ce domaine et a publié d'autres travaux ?
- est-ce que le site ou les pages consultées contiennent des liens vers des sites Internet connus ?

- quelle est la date d'écriture des textes publiés sur le site ?
- est-ce que ce qui y est écrit peut être recoupé avec d'autres sources d'informations ?
- quelles critiques peut-on faire à l'égard des informations contenues sur ce site ?

Je suis sidéré de constater que ce questionnement est absent de la plupart des programmes d'enseignement alors qu'il est, à mon avis, au cœur de notre société dite de la connaissance. Nous sommes tous mal à l'aise vis-à-vis des outils informatiques mais peu d'entre nous prennent le problème à bras le corps. Nous n'avons pas encore pris la pleine mesure de notre société de l'information. Une véritable éducation aux médias reste à faire. À l'heure où sont de plus en plus nombreux les appels à la pluri-, inter- et transdisciplinarité, force est de constater que nos programmes et structures d'enseignement sont parmi les créations les plus rigides qui soient. C'est avec deux tendons d'Achille que les petits Français doivent apprendre à évoluer dans le monde moderne !

## Parcours atypiques

À propos de rigidité, avez-vous, comme moi, des idées un peu farfelues ? Il m'arrive de vouloir exercer d'autres fonctions voire endosser d'autres habits, pour quelque temps. Sans toutefois aller jusqu'à la performance de Florence Aubenas, qui a quitté pendant six mois sa famille et son emploi de journaliste pour enchaîner des emplois précaires, notamment comme femme de ménage (Aubenas, 2010). Encore que. Car il y a tellement de choses intéressantes à faire ou à découvrir. Ceci explique sans doute cela : mon parcours n'est pas un classique du genre. Scientifique de formation, j'ai travaillé dans la recherche, en hôpital, dans l'industrie ; j'ai été journaliste, fonctionnaire, essayiste, directeur de communication. Je ne suis évidemment pas un cas isolé. Nombreux sont ceux et celles qui ont franchi les barrières et effectué avec succès ce que j'appelle un « saut

d'incompétence ». Ce sont par exemple des artistes devenus managers (et vice-versa), des médecins convertis à l'informatique et des assureurs transformés en vigneron. Il existe cependant des asymétries. Je connais des scientifiques devenus financiers mais pas l'inverse. Et certains métiers suscitent peu de passion. La référence ici reste sans aucun doute Léonard de Vinci. Le savant était chez lui l'égal de l'artiste : peintre exceptionnel et ingénieur visionnaire, sa profonde originalité était liée à ce subtil mélange de curiosité et d'émotion, de réel et d'idéal, de vérité et de tendresse, d'observation et de fantaisie, autant de qualités que les hommes le plus souvent opposent. Son rare génie était fait de l'harmonie de ces dons contraires. Comme si ses sentiments passaient par son esprit et ses idées par son cœur.

Effectuer ces sauts d'incompétence n'est pas donné à tout le monde. Mais il peut s'agir d'une démarche positive en vue d'investir un domaine qui nous est inconnu. Affirmer notre incompétence est un premier pas très utile dans ce sens car il nous permettra de tirer pleinement partie de cette virginité intellectuelle retrouvée. Comme le promoteur immobilier qui investit dans une parcelle de terrain, adopter une démarche d'incompétence revient à consacrer une région de votre cerveau à un projet de (re)construction. À la clé, un beau coup de jeune : alors que la plupart se drapent dans la compétence et triment dur pendant le plus clair de leur temps, endosser l'habit d'incompétence donne un formidable *relooking* ! Nous l'avons tous constaté, mais sans toujours en tirer toutes les leçons : les bonnes questions sont souvent posées par les *outsiders* ; lorsqu'elle bouscule les habitudes et remet en cause les principes, l'incompétence peut être salutaire et même innovatrice.

L'histoire avance non comme un fleuve tranquille mais par une succession de confluences et de bifurcations. Les inventions techniques, les idéologies, les religions apparaissent en général en un lieu précis (souvenons-nous du garage de Steve Jobs) à partir duquel elles rayonnent ensuite parce qu'elles

apportent une réponse précise et claire à une question ou à un problème de leur époque. Elles se développent ensuite, se propagent et gagnent en maturité pour finalement s'imposer comme la nouvelle normalité. À l'origine de ces transformations, on trouve toujours une personne ou un petit groupe d'individus qui ont su oser la nouveauté et s'affranchir des schémas de pensées établis.

Je crois que, à l'heure actuelle, plus aucune innovation d'envergure ne peut voir le jour sans un rassemblement de compétences, ce qui implique automatiquement la reconnaissance explicite de notre incompetence personnelle pour affronter seul(e) le problème donné ou la question posée. Ce rassemblement peut prendre la forme d'une collaboration pluri-, inter- voire transdisciplinaire, mais d'autres formes sont sans doute possibles et nécessaires. Ce processus d'intégration et de dépassement des disciplines est en effet indispensable pour la compréhension de la complexité du monde moderne et constitue, à ce titre, un premier élément de légitimité (ou de légitimation). Les progrès de ces dernières décennies viennent pratiquement tous de recherches et de travaux pluri- et interdisciplinaires. Je suis convaincu que les prochains grands progrès viendront également de cette fertilisation croisée des disciplines et de la mise en commun de compétences diverses. C'est pourquoi il est aujourd'hui si important de mettre autour d'une table une palette de compétences diverses et d'afficher dès le départ sa propre incompetence. Mais je suis également convaincu que ceci n'est pas le dernier mot de l'histoire et que d'autres approches seront nécessaires. Voyons donc ici quelques résultats produits récemment par cette subtile combinaison de compétences et d'incompétences.

## Risquer l'incompétence

Comme tout un chacun, je côtoie l'incompétence depuis ma naissance mais ma première expérience personnelle remonte

à mes 24 ans. Après avoir obtenu ma maîtrise de chimie et commencé mon travail de thèse, j'ai été appelé sous les drapeaux. Façon de parler car, étant objecteur de conscience, j'ai effectué un service civil et me suis retrouvé dans une salle d'angiographie cardiaque du grand hôpital universitaire Érasme de Bruxelles. Qu'allait donc pouvoir faire un chimiste dans une salle où la majorité des interventions consistaient à déboucher les artères des patients souffrant d'athéromes et de sténoses ? La technique utilisée par les médecins consiste en général à introduire un ballonnet dans l'artère fémorale où, poussé par un guide souple, celui-ci est ensuite conduit dans la coronaire bouchée afin de la dilater. Mon adaptation n'a pas été facile : j'ai vu plusieurs patients mourir sur la table d'opération. Mais après quelques mois, j'ai pu développer un petit algorithme informatique qui permettait à l'équipe médicale d'estimer objectivement l'évolution du diamètre d'une carotide avant et après traitement. J'ai ensuite aidé les médecins à évaluer l'effet d'un médicament. Je me suis rendu compte à cette occasion qu'ils avaient besoin de conseils pour réaliser des protocoles expérimentaux scientifiquement valables. Rien de très compliqué en réalité : je leur avais expliqué que, pour disposer d'un point de référence, il fallait prendre des images du cœur d'un patient avant tout traitement et puis reprendre des images quelques mois plus tard. Et faire de même, si possible, avec plusieurs dizaines de patients pour constituer un échantillon statistique significatif. Cette collaboration a permis à l'équipe de publier plusieurs articles scientifiques. Du coup, d'autres médecins de l'hôpital m'ont sollicité pour les aider à renforcer la qualité scientifique de leurs travaux. Au terme de ces deux années, j'avais l'impression d'avoir rendu un réel service à la société et d'avoir contribué, dans des proportions très modestes, au progrès de la médecine. Ce n'est que plus tard que j'ai réalisé que ce service civil avait créé une situation qu'une embauche normale a peu de chance de réaliser : la triple rencontre de la chimie, de l'informatique et de la médecine.

Quelques années plus tard, j'ai pu découvrir comment — et combien — une autre activité connexe pour laquelle je n'avais *a priori* pas de compétence particulière, à savoir la communication, peut également contribuer au développement de la science. Je ne parle pas seulement de la nécessaire diffusion des résultats scientifiques vers le grand public. Mais en organisant de grandes conférences regroupant des milliers de scientifiques d'horizons et de pays différents, je me suis rendu compte que ces événements contribuent efficacement à rapprocher les disciplines scientifiques et à catalyser de nouvelles collaborations de recherche. Car au-delà des informations et des publications scientifiques, aujourd'hui largement accessibles, une vraie communication est essentielle en science. Encore aujourd'hui, mon travail à ITER consiste notamment à faciliter et soutenir les échanges et les réseaux de scientifiques dans la mesure où ceux-ci contribuent activement aux progrès scientifiques et techniques. Communiquer pour avancer !

Les grandes collaborations internationales impressionnent également par les résultats que génèrent ces gigantesques mises en commun de multiples compétences (et incompétences), tels le Cern à Genève, la Station spatiale internationale et ITER en France. Le plus étonnant est que cela marche et que ces formidables sous-réseaux spécialisés puissent fonctionner ensemble. Il est vrai que, en fin de compte, ce ne sont que des projets pluri- et multidisciplinaires comme les autres, n'était leur taille supérieure. Mais il n'est pas facile de faire travailler de façon intégrée scientifiques, architectes, informaticiens et autres ingénieurs. Toutes ces communautés scientifiques ont leurs propres méthodes de travail et modes de communication. À ITER, par exemple, il a fallu plusieurs années pour que les équipes des 35 pays réussissent à travailler efficacement ensemble. Les principales difficultés étaient d'ailleurs moins techniques qu'humaines : il a fallu lutter concrètement contre cette dilution des responsabilités, cette caractéristique du système technicien bien mise en évidence

par Ellul. Différences culturelles et distances géographiques ne facilitent pas la communication. La gestion du travail et des personnes et même l'attitude à l'égard des réunions dépendent fortement des nationalités. Mais le système est capable d'auto-régulation et peut prendre conscience de ses propres failles. Ayant travaillé plusieurs années dans de grosses organisations internationales, j'ai été frappé par deux choses, qui concernent notre propos. La première est que les dirigeants ont souvent, malgré l'absence d'une proximité directe, une bonne connaissance de leur personnel et des compétences sur lesquelles ils peuvent compter. La seconde est qu'en cas de problème ou de crise, ces dirigeants s'écartent des schémas hiérarchiques classiques et font appel aux vraies compétences de l'organisation. À cette fin, on créera ici une *task force*, là une « cellule de réflexion ». La compétence n'est pas nécessairement formelle, ni toujours formalisée.

L'exemple suivant est tout simplement incroyable — en tout cas je ne crois pas qu'un scientifique aurait pu prévoir à l'avance ce qui s'est produit. Depuis plus de dix ans, un groupe de scientifiques américains travaillait à décoder la structure d'une protéine impliquée dans la maturation et la propagation du virus du sida chez le singe, mais sans succès. Si les scientifiques peuvent facilement établir la séquence d'acides aminés qui composent une protéine (ou enzyme), il leur est impossible de savoir *a priori* comment la molécule se « replie » dans l'espace pour adopter ainsi sa structure tri-dimensionnelle naturelle. C'est pourquoi les chercheurs effectuent en général des expériences de diffraction de rayons X sur des cristaux de la protéine et effectuent ensuite de longs calculs pour en déduire les positions atomiques au sein de la molécule. Mais, dans ce cas-ci, les chercheurs rencontraient des difficultés apparemment insurmontables et se sont, de guerre lasse, finalement résolus à essayer d'autres voies.

En fin de compte, l'énigme a été trouvée, tenez-vous bien, par un groupe de joueurs sur Internet, qui ont fait preuve d'une

intuition et d'une stratégie manifestement plus puissantes que celles des chercheurs, pourtant équipés des appareillages et des systèmes informatiques les plus sophistiqués. En trois semaines à peine, ces profanes ont obtenu la solution recherchée par les scientifiques depuis des années. Le plus extraordinaire est que le travail des joueurs a été reconnu sur le plan scientifique puisqu'un article leur a été consacré le 18 septembre 2011 par *Nature Structural & Molecular Biology*, une revue primaire dotée d'un comité de lecture.

À l'origine de ce succès figure un jeu qui a été créé par deux départements de l'université de Washington à Seattle aux États-Unis, en l'occurrence un département de biologie et un département d'informatique, qui ont coopéré en 2008 pour créer le bien nommé *Fold It* (littéralement « replie-le »). Le but de ce jeu en ligne était d'inviter les internautes à résoudre le problème de repliement des protéines (*protein folding*). Pour avoir travaillé dans ce domaine pendant quelques années, je confirme que prédire la structure d'une protéine en trois dimensions est un vrai casse-tête. Ces recherches nécessitent d'importantes ressources de calcul sur ordinateur et les inventeurs de *Fold It* ont au départ sollicité les internautes précisément pour rassembler et exploiter les capacités de calcul de leurs ordinateurs. Mais les calculs étant interminables, ils les ont invités à accepter quelques questions concernant le repliement des protéines, histoire de les maintenir intéressés par le projet. Des questions dont les scientifiques connaissaient la réponse. L'idée était simplement d'explorer la possibilité de s'inspirer de la manière dont les internautes résolvent certains problèmes afin, si possible, de développer des algorithmes simples et efficaces, capables d'économiser du temps de calcul. L'expérience a été concluante et les promoteurs du jeu *Fold It*, en 2010, ont franchi une nouvelle étape en proposant aux internautes de s'attaquer à des questions encore irrésolues par les scientifiques. Neuf cas ont ainsi été soumis. Le neuvième, qui portait sur la protéine en question, a été

résolu par les joueurs. L'équipe de l'université de Washington dispose désormais d'une structure tridimensionnelle de la protéine dont l'architecture ouvre la voie à la mise au point de nouveaux médicaments antirétroviraux.

Qui aurait pu croire qu'une publication scientifique allait un jour associer ainsi des chercheurs et des joueurs ? L'un des créateurs du jeu, Zoran Popovic, déclarait en 2008 avec une certaine anticipation, et un brin d'humour : « Nous espérons changer la manière dont la science est faite et par qui elle est faite. Notre but ultime est de faire jouer des personnes ordinaires et en faire, au final, des candidats pour le Prix Nobel. » Un bel exemple qui montre que rapprocher deux disciplines apparemment inconciliables — jeux vidéo et structures moléculaires — peut en réalité déboucher sur un réel progrès. Ainsi, une incompétence apparente peut cacher de réelles compétences et, à ce titre, être intégrée dans une démarche scientifique.

Cet exemple d'approche interdisciplinaire, proprement fascinant, prouve qu'avec ouverture d'esprit et volonté de collaboration, tout (ou presque) devient possible ! Un autre jeu, EteRNA, mis en ligne en janvier 2011 par des chercheurs des universités américaines Carnegie Mellon et Stanford, propose aux internautes de concevoir virtuellement des molécules d'ARN (acide ribonucléique). Ces molécules complexes jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement des cellules et de certains virus tels que celui du sida. But du jeu ? Aider les chercheurs à mieux comprendre comment se forment les molécules d'ARN et quels types de structures sont stables en laboratoire. Ouvert à tous et ne requérant aucune connaissance préalable en biologie, EteRNA tire profit de l'aptitude du cerveau humain à résoudre des puzzles et du grand nombre de participants, afin de résoudre des problèmes plus efficacement que ne le peuvent des logiciels de simulation. Les chercheurs espèrent ainsi que les propositions des joueurs leur permettront de découvrir de nouvelles molécules d'ARN.

Un autre exemple intéressant de rapprochement improbable de deux disciplines : magie et management. Jacques Paget, un illusionniste français, conseille de nombreux PDG et managers en leur apprenant l'art de convaincre. Cet ancien avocat se fait fort de convaincre n'importe qui de n'importe quoi. Force de persuasion ? Sélection d'arguments ? Il dit « truquer le raisonnement de ses interlocuteurs » et « emmener leur esprit critique où [il] veut ». Vous êtes sceptique ? Sachez, en tout cas, qu'il organise des séminaires à tour de bras pour les commerciaux des plus grands groupes français. Il se targue de posséder « une science qui lui permet de surmonter les obstacles du refus ». Rien de moins.

Le succès de Wikipédia est aussi intéressant dans ce contexte car il montre la possibilité de travailler sur la base d'une compétence anonyme et répartie. Je dois dire que la plupart des articles traitant de sujets scientifiques que j'y ai consultés et pour lesquels j'ai une petite compétence sont de très bonne qualité. Quelques semaines seulement après ce qu'on a appelé le « Climategate »<sup>27</sup>, on a pu par exemple y trouver un compte-rendu rigoureux et très fouillé de l'affaire. Du reste, dans un article publié en 2005, la revue *Nature* concluait que la qualité de Wikipédia est, sur le plan du contenu, équivalente à celle de la très vénérable *Encyclopaedia Britannica*<sup>28</sup>. Mais cette information, malgré la rapidité des transmissions électroniques, diffuse lentement au-delà des cercles spécialisés. Les enseignants sont encore nombreux à interdire à leurs étudiants l'usage et la citation de l'encyclopédie en ligne dans

---

27. Ce néologisme désigne des fuites qui ont eu lieu en novembre 2009 à l'université anglaise d'East Anglia, lorsque des courriels émis par les scientifiques de leur centre de recherche sur le climat se sont retrouvés sur la place publique, deux semaines avant la XV<sup>e</sup> « Conférence des parties » (COP 15) organisée par les Nations unies à Copenhague. Il s'en est suivi une effervescence médiatique et politique car certains messages ont permis de mettre au jour des erreurs dans les derniers rapports officiels du GIEC.

28. *Nature*, 15 décembre 2005.

leurs travaux. Comment en effet se fier à une encyclopédie fondée sur l'ouverture et le bénévolat ? Certes, le doute et la critique sont indispensables. Mais la curiosité tout autant !

Les conférences de citoyens (ou de consensus) illustrent également cette notion d'incompétence « productrice ». Initiées, dans leur forme actuelle, en 1987 par le Technologi-Rådet (le Conseil de la recherche danois), ces conférences consistent à soumettre une problématique donnée à un panel de citoyens, typiquement une quinzaine de personnes choisies au hasard. Le panel rencontre des experts, s'informe et discute afin de fonder un avis sur la question et rédiger ensuite un rapport. L'expérience montre que ces conférences contribuent au débat public sur la technoscience en apportant un éclairage bien plus riche que d'autres consultations, intégrant en particulier un avis marqué du « sens commun », extérieur aux intérêts intellectuels ou matériels des acteurs directs du progrès scientifique et technologique, ainsi qu'une expression approfondie et réfléchie des questions, des attentes, des craintes de ceux qui forment sans doute la majorité. Rien de très original en réalité : une conférence de consensus<sup>29</sup> est basée sur le principe des jurys d'assises. Ces jurys, qui disposent de responsabilités énormes puisqu'ils ont la compétence de condamner à la prison à vie (et même à la mort dans certains pays), jouent un rôle central dans l'administration de la justice des pays démocratiques. Est donc reconnue, dans les principes fondamentaux de nos sociétés, la légitimité d'un petit groupe de citoyens choisis de façon non électorale pour se prononcer au nom d'une population tout entière et prendre de lourdes décisions.

C'est au fond — *mutatis mutandis* — le même principe qui est à la base de la démocratie représentative pour proposer et

---

29. Le concept est donc très différent des « conférences de consensus » organisées dans le domaine médical et qui consistent essentiellement à présenter et discuter l'état de l'art au sujet d'une thématique ou d'une pratique particulières.

prendre des décisions au nom de l'ensemble de la nation. Dans leur grande majorité, nos élus font l'impasse sur la question de la compétence. Ils s'en tiennent, pour l'essentiel, aux textes fondamentaux qui définissent l'organisation du territoire national et répartissent les compétences entre les différentes entités administratives. Est-ce parce que l'élection au suffrage universel, le fonctionnement des institutions et la dynamique des assemblées démocratiques leur garantissent d'emblée une légitimité indiscutable ? Ou parce que, pour reprendre la belle formule de Blandine Barret-Kriegel, « la conscience prime la compétence »<sup>30</sup> ? On ne peut en tout cas, sur ces bases, s'opposer à l'application de ces principes aux questions de choix technologiques. Cependant, je suis d'accord avec Dominique Bourg lorsqu'il affirme que la démocratie représentative se révèle impuissante face à l'ampleur des défis environnementaux. La question ne date pas d'hier (Bourg et Boy, 2005). Quoiqu'il en soit, je pense pour ma part que, dans une société technologisée et globalisée comme la nôtre, de nouvelles compétences et de nouveaux modes de gouvernance sont nécessaires. Nous y reviendrons dans le dernier chapitre.

En France, une première conférence de citoyens a eu lieu en juin 1998 sur la question des OGM dans l'agriculture et l'alimentation. Cette expérience a été suivie de deux autres conférences, sur les thèmes « [des] changements climatiques et [de la] citoyenneté » (février 2002) et « [du] devenir des boues domestiques issues de stations d'épuration » (novembre 2003). Les expériences menées dans plusieurs pays européens confirment que ces jurys citoyens posent en général de bonnes questions et apprécient à leur juste niveau la complexité de la thématique abordée. Leurs recommandations peuvent contribuer efficacement au contrôle démocratique de la marche du progrès et de l'expansion de la technosphère.

---

30. *La philosophie, pour quoi faire ?*, Actes publiés sous la direction de Roger-Pol Droit, Le Monde Éditions, 1992.

## Bougez plus pour gagner plus !

C'est l'un des principaux enseignements des grands programmes européens de mobilité, comme Erasmus et Marie Curie, qui accordent bon an mal an une bourse à des milliers d'étudiants pour étudier ou travailler dans un pays étranger : la mobilité est une expérience qui *booste* la productivité scientifique des bénéficiaires (sans parler de leur curriculum vitae<sup>31</sup> !).

Même si notre société est encore, de ce point de vue, relativement conservatrice, le franchissement des barrières disciplinaires et des frontières sectorielles est de plus en plus encouragé. La plupart des grandes entreprises favorisent la mobilité de leurs employés. Outil de capitalisation de l'expérience et d'enrichissement des équipes, celle-ci permet de fidéliser et de motiver les troupes. À ce titre, elle a bien sûr un intérêt stratégique pour l'entreprise. Mais elle permet également à ses collaborateurs de multiplier les expériences. Cependant, cette mobilité est encore souvent perçue négativement, tant par les employés que par les employeurs. Il est question, des deux côtés, de prise de risque, de réticences, de difficultés d'adaptation. Un prérequis est bien sûr que la mobilité interne soit affirmée comme une vraie valeur de l'entreprise, ce qui n'est pas toujours le cas.

Les freins à la mobilité sont bien connus aussi. Ainsi, on évoque souvent les spécificités des métiers et le fait que bon nombre de postes exigent des compétences pointues. Mais c'est oublier que, de plus en plus, les métiers doivent intégrer une nouvelle compétence indispensable : savoir travailler en

---

31. Conclusion d'un document de la Commission européenne présentant l'expérience de plusieurs jeunes mobiles : « Au fil de cette exposition, vous verrez plusieurs visages de boursiers Curie. Même si ce n'est là qu'un petit échantillon de gens avec chacun leur expérience et leur profil différents, ils sont tous d'accord sur un point : les actions Marie Curie ont changé leur vie et donné un coup de fouet. » ([http://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/documents/documentation/publications/mca\\_meet\\_our\\_fellows\\_and\\_read\\_their\\_stories\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/documents/documentation/publications/mca_meet_our_fellows_and_read_their_stories_en.pdf)).

équipe, en partenariat. Un technicien possédant des compétences pointues dans un secteur donné va utiliser celles-ci dans son métier mais pas seulement ; il lui faudra peut-être maîtriser les principes de la gestion et de la négociation s'il côtoie des clients ou des fournisseurs, bref des compétences qui se retrouvent dans bien d'autres métiers. Il faut mettre en avant les mobilités réussies, qui ont débouché sur des succès concrets ou ont fait émerger de bonnes pratiques et de nouvelles compétences. Dans une société où l'issue du processus d'innovation n'est plus déterminée à l'avance mais dépend des effets de réciprocité qui s'exercent entre les différents acteurs et des rétroactions des différentes variables les unes sur les autres, la gestion de ce qu'on appelle en technocratie les « ressources humaines » fait partie des facteurs déterminants dans le processus de l'innovation. Pour autant, les organisations sont encore assez conservatrices dans la gestion de leurs « RH ». Je n'ai pas encore vu une entreprise proposer une stratégie de mobilité interne en vue de promouvoir explicitement l'innovation. Bouger plus pour créer plus n'est pas encore passé dans les mentalités !



# Quelles nouvelles compétences dans une société globalisée ?

*Le jour où on sortira de la crise (...)  
l'économie française recommencera  
à recréer des impôts [des emplois].*

Christine Lagarde  
Rue89, 17 décembre 2010.

Arrivés au terme de notre exploration des frontières de la compétence, nous devons répondre à cette question fondamentale : pourquoi donc l'incompétence se trouve-t-elle au cœur de l'innovation et de la gouvernance ? Quel rôle l'incapacité joue-t-elle dans ces activités créatrices et essentielles ? Mais avant d'aborder ce sujet, je vous propose un petit détour et de sauter dans mon taxi pour une brève expérience de pensée (une *Gedankenexperiment*, qu'affectionnait notamment Einstein).

Comme je l'évoquais brièvement dans le chapitre précédent, je rêve parfois d'une société qui nous permettrait de devenir chauffeur pendant quelques mois de notre vie pour ensuite reprendre nos activités précédentes ou passer à autre chose. Vous allez sans doute penser que je suis un doux rêveur voire un intellectuel dangereux, peu au fait des contraintes de la vie matérielle. Mais imaginons un instant que l'expérience du taxi soit possible ou plus exactement organisée à grande échelle. Car rien ne m'empêche, à l'heure actuelle, de quitter mon emploi, même pendant une période limitée dans le temps, pour découvrir de nouveaux horizons. Certains intègrent d'ailleurs ces détachements dans leur plan de carrière voire de vie. Imaginons donc que ces passerelles soient très largement encouragées par la société, voire institutionnalisées ou même

constitutionnalisées. Rêvons ! Gageons que ces expériences gagneraient un franc soutien populaire, fût-il principalement rhétorique, car des voix s'élèveraient aussitôt pour saluer de telles opportunités susceptibles d'offrir à nos élites un contact direct avec le monde réel. Mais là n'est pas mon propos. Dans le contexte de notre réflexion sur les compétences, l'intérêt serait surtout de permettre, dans une perspective interdisciplinaire, d'importer dans ce secteur professionnel des pratiques et des enseignements venant d'autres disciplines. Mon épouse sourit souvent quand elle me voit effectuer petits calculs et expériences dans la vie de tous les jours. Mais c'est très utile ! Imaginez par exemple un embouteillage dans lequel vous vous trouvez coincé. Vous êtes à l'arrêt. Le véhicule devant vous avance à un moment donné. Certains conducteurs ont l'habitude d'appuyer à ce moment sur le champignon et démarrent en trombe... pour freiner brutalement quelques mètres plus loin. En fait, si vous parvenez à estimer la vitesse moyenne de la colonne de véhicules dans laquelle vous vous trouvez, il suffit de rouler à cette vitesse. Non seulement vous vous épargnez une succession d'accélération et de freinages mais ce comportement vous conduira également, vous l'accorderez, à respecter davantage l'environnement. Cet exemple est typique d'une « cinétique de degré 0 », comme me l'ont appris mes cours de chimie. C'est-à-dire que le nombre de véhicules au passage à un endroit donné est indépendant de leur nombre total sur ce tronçon. C'est typique des engorgements. J'imagine parfois un parcours de vie qui me permettrait de partager cette analyse avec des taximen et autres conducteurs.

Sans doute les conducteurs professionnels ont-ils déjà intégré cette connaissance et n'ont-ils donc pas besoin d'un scientifique pour leur donner une base théorique. Mais à l'heure de la mondialisation et de la mise en réseau de toutes les techniques (qui sont de plus en plus des réseaux elles-mêmes), ces transferts interdisciplinaires deviennent la règle. Ce sont par exemple des chimistes passés dans les banques, des

informaticiens récupérés par la finance, des paysans reconvertis en politique, des journalistes versés dans l'écologie et des chirurgiens devenus experts en finances publiques<sup>32</sup>.

Sans doute ces transferts sont-ils plus faciles dans certains pays car la société occidentale et française en particulier n'encourage pas très activement ce type de mobilité professionnelle. Créer des situations d'incompétence va à l'encontre du modèle qui nous vient des Lumières qui, par leurs succès intellectuels et techniques, ont profondément marqué les esprits et ont influencé durablement notre vision du monde et nos valeurs. Si la vie nous gâte, nous pouvons gagner et cumuler formation, diplôme, expertise, et la reconnaissance sociale qui va avec. La contrepartie est que notre compétence est en général circonscrite à un domaine quasi microscopique. D'où cette rigidité du marché de l'emploi qui est aujourd'hui devenue un obstacle au développement individuel et collectif : dans la société complexe et changeante qui est la nôtre, il est risqué et de surcroît peu motivant de se maintenir dans le même métier toute sa vie. Forts de leur longue expérience sur le terrain des ressources humaines, Christophe Roux-Dufort et Sanjy Ramboatiana suggèrent par exemple que nos carrières soient déterminées et évaluées à la fois par nos compétences professionnelles et notre aptitude personnelle à tirer profit de nos domaines d'incompétence (Roux-Dufort et Ramboatiana, 2009).

Bien entendu, toutes les mobilités ne sont pas possibles. On ne s'installe pas médecin du jour au lendemain. Ne s'improvise pas artiste qui veut. Nous savons tous que certaines personnes préfèrent la stabilité et même la routine. Mais nous voyons aussi autour de nous que le système produit énormément de frustration, de démotivation et surtout un vaste

---

32. On aura notamment reconnu ici Jérôme Cahuzac, l'ex-ministre délégué chargé du Budget, dont les récents déboires ont jeté dans l'ombre cette particularité professionnelle peu commune.

sous-emploi de l'intelligence humaine. Mon message est donc très simple. Premièrement, il faut une formation de base, en général dans un cadre disciplinaire bien établi. Mais ensuite, n'ayons pas peur d'affronter l'incompétence. Affirmons-la même clairement, notamment pour favoriser le travail en équipe. Encourageons ce que nous avons appelé les « sauts d'incompétence ». Nos limites sont des limitations qui sont souvent imposées par la société. Partageons et enrichissons les autres de nos propres expériences et compétences.

Entendons-nous bien : l'incompétence, ici, est vue comme une démarche, non un but en soi. L'objectif est bien de promouvoir le transfert et le rapprochement des connaissances, et de développer des réseaux de compétences, donc d'incompétences. L'incompétence doit rester encadrée et subjuguée à l'épreuve du réel. Mais combler les lacunes de nos connaissances et dépasser nos compétences impose de d'abord reconnaître les limites de celles-ci. Même si les choses évoluent sûrement dans ce sens, la société pourrait faire beaucoup plus et beaucoup mieux pour encourager ces approches à vocation transdisciplinaire. Par exemple en favorisant et en soutenant très ouvertement la mobilité professionnelle et intellectuelle. On pourrait par exemple imaginer, sous une forme à déterminer, une « prime à la mobilité » qui serait octroyée à ceux et celles qui entameraient ainsi une démarche d'incompétence. Plutôt que d'allouer aux employés des primes à l'ancienneté, qui encouragent le *statu quo*, il faudrait récompenser, même sur de courtes périodes, ces transferts, détachements, séjours d'étude et autres *brainstormings*.

Loin de moi l'idée de prôner une mobilité universelle qui verrait tout le monde s'engager dans une sorte de vaste jeu de chaises musicales professionnelles. C'est non seulement irréalisable, ce serait aussi complètement irresponsable. Il semble néanmoins souhaitable de suivre certaines bonnes pratiques existant sous d'autres cieux qui permettent par exemple une bien plus grande souplesse dans les choix professionnels. Un

regard positivement tourné vers l'avenir attirerait les faveurs des entrepreneurs et des jeunes en particulier en permettant le soutien plus effectif, et notamment financier, de nouveaux projets et réduirait le cloisonnement rigide entre les secteurs professionnels, facteurs que l'on sait contribuer à la bonne santé économique.

Comme nous l'avons déjà dit, compétence et incompétence sont bien les deux faces d'une même pièce. Nous apprécions les vertus de la première, reconnaissons au moins l'existence de la seconde. C'est peut-être là tout le sens du principe de Peter : nous sommes tous, dans une certaine mesure, *déjà* incompétents dans la position que nous occupons actuellement. Et, forcément, nous le serons encore après une promotion ou un changement d'activités. Selon cette interprétation, le fameux principe ne serait au mieux qu'une fumeuse tautologie.

Je me permets ici d'insister, au risque de me répéter : l'incompétence doit rester une approche, et ne saurait être un objectif. Car je vois évidemment les critiques pointer. À l'heure où l'incompétence semble de plus en plus répandue, une question-clé est probablement la suivante : ne faudrait-il pas, au contraire, limiter les transferts et la mobilité pour se concentrer sur la compétence et espérer ainsi éradiquer l'incompétence ? Et privilégier, en tout état de cause, la compétence et rien que la compétence. Ce serait se voiler la face. La technosphère générant de multiples situations d'incompétence, notre société est déjà, en quelque sorte, une société de l'incompétence. Ceci explique, d'après le philosophe Harry Frankfurt, que la « connerie » soit aujourd'hui si répandue, dans la mesure où l'incompétence en est souvent la cause : « La production des conneries est stimulée quand les occasions de s'exprimer sur une question donnée l'emportent sur la connaissance de cette question. Des exemples très semblables naissent de la conviction très répandue dans les démocraties qu'il est de la responsabilité du citoyen d'avoir une opinion sur tout, ou du moins sur l'ensemble des questions liées à la

conduite des affaires de son pays. Il va de soi que le fossé entre les opinions d'une personne et son appréhension de la réalité s'élargira encore si celle-ci estime qu'il est de sa responsabilité morale d'émettre un jugement sur les événements et sur la situation de l'ensemble de la planète. » (Frankfurt, 2006). Il ne fait donc aucun doute, pour Frankfurt, que nos sociétés démocratiques tolèrent très largement l'incompétence, et l'encouragent même.

À cela s'ajoute ce que nous avons appelé l'incompétence systémique, conséquence des évolutions mises en évidence par Ellul et Gabor entre autres : on ne maîtrise plus le complexe technicien, c'est lui qui nous emmène. À l'image du *rafteur* qui descend les rapides, nous pouvons donner un petit coup de pagaie ici et là mais le courant nous emporte et nous empêche de décider du cap et *a fortiori* de rebrousser chemin. Ellul et Gabor ont bien traduit notre incapacité à orienter le cours du « progrès », sorte de « macro-incompétence » qui s'est élevée à l'échelle de l'humanité tout entière. De façon fataliste voire cynique, on pourrait ainsi qualifier d'inutiles les manifestations de José Bové organisées contre les OGM. C'est vérifié : les OGM couvrent désormais toute la surface du globe. Quoiqu'on en pense et quoi qu'on fasse, rien semble-t-il ne pourra inverser le mouvement.

Nous nous trouvons là face à une question qui, à mon avis, reste à ce jour sans réponse et relève donc du tragique : la technique est-elle ce feu de Prométhée tant redouté, mais que nous avons créé et face auquel nous serions désormais impuissants ? Mais pourquoi faudrait-il faire notre deuil du contrôle de la technique alors que des moyens d'intervention sont à notre portée de main ? Est-ce le jeune âge relatif de la technoscience qui nous empêche de prendre le recul nécessaire ? Est-ce, pour des raisons fondamentales qui nous échappent encore, parce que la technique aura toujours le dernier mot, ou le dernier saut ? Je pense pour ma part que notre conception de la compétence et le refus parallèle d'assumer

pleinement notre incompetence nous empêchent de voir la réalité des choses et de prendre à bras le corps le risque, qui est non négligeable, de voir la situation nous échapper. Car ce sont bien les modes de gouvernance technoscientifique qu'il nous faut changer en profondeur. La gestion des innovations techniques est aujourd'hui inadaptée à la situation actuelle.

## **Les conditions pour une incompetence productrice**

Nous avons donc vu que l'incompétence, bien qu'à l'origine de multiples situations contre-productives et même destructrices, peut, à condition d'être encadrée, devenir « scientifique » et même « productrice ». Il s'agit en fait d'une démarche d'exploration mais conçue et réalisée comme une expérience de recherche, obéissant donc à un protocole précis, que nous allons définir, et sanctionnée par le monde réel. Nous allons en donner quelques exemples dans les pages qui suivent. Les résultats de cette expérience sont ensuite analysés et publiés. Le cas échéant, ceux-ci peuvent être utilisés pour, dans un deuxième tour, affiner le dispositif et se rapprocher ainsi des objectifs poursuivis. À moins que, si la chance est avec nous, l'initiative ne génère immédiatement quelque chose d'inattendu et d'inédit ! Précisons maintenant notre propos.

Tout comme notre crédibilité intellectuelle passe par l'expression de nos connaissances et la *reconnaissance* de notre inconnissance, notre capacité décisionnelle sera renforcée par l'affirmation de nos compétences, qui impliquent également une déclaration d'incompétence. C'est dans ce sens que je considère les conférences de consensus comme un modèle à suivre, en tout cas comme un exemple sur lequel réfléchir. Ces conférences montrent que l'incompétence encadrée devient un contre-pouvoir efficace de la compétence, permettant une nécessaire et salutaire mise à plat des tenants et des aboutissants. Car rien n'est plus facile, nous le savons tous, que de

défendre un projet devant un groupe de collègues proches, ayant reçu *grosso modo* la même formation et travaillant dans le même département. Prêcher pour les convaincus est à la portée de tout un chacun. Plus difficile est en revanche l'exercice qui consiste à obtenir l'adhésion de personnes qui, *a priori*, n'ont aucune raison de soutenir vos propositions. Et ce qui est décrit comme une incompétence désigne en fin de compte des compétences *autres*, nécessaires pour orienter les décisions sur des sujets qui dépassent le cadre monodisciplinaire. Du reste, comme nous l'avons vu, les conférences de consensus, qui organisent précisément cette confrontation explicite entre compétence et incompétence, ne débouchent pas sur des propositions de rejet de la technoscience. Tout au contraire, d'ailleurs. En somme, un bon exemple de cette incompétence « productrice ». En reconnaissant le droit de juger des choses technoscientifiques « en méconnaissance de cause » (pour reprendre l'expression de Jean-Marc Lévy-Leblond<sup>33</sup>), il me semble que nous effectuons un virage à 180 degrés par rapport à ce qu'écrivait Philippe Roqueplo<sup>34</sup>.

Il est bien évident que notre éducation et notre culture nous empêchent de mettre en avant et partant de promouvoir cette incompétence, qui reste une « face cachée », quasi honteuse, de notre profil personnel et professionnel. Or l'affirmation de cette incompétence « naturelle » est indispensable pour affronter la complexité croissante du monde, face à laquelle

---

33. Lévy-Leblond, 1996.

34. « Étant donné le caractère de plus en plus scientifique et technique de notre environnement quotidien, est-il possible d'en "user" et de se l'approprier véritablement sans connaître si peu que ce soit des lois qui le constituent ? Ceux qui sont condamnés à l'ignorance (au sens scientifique du terme) ou qui se contentent de représentations souvent incohérentes ne tombent-ils pas *ipso facto* sous la domination de ceux dont le savoir s'avère indispensable au fonctionnement d'une "nature" quasi totalement "artificielle" ? [...] Ceux qui consentent à ce que les sciences constituent diverses boîtes noires dont on pourrait contrôler l'usage de l'extérieur commettent une erreur. » (Roqueplo, 1974).

nous sommes aujourd'hui démunis. Notre époque actuelle est un véritable défi pour l'être humain et la connaissance. Le <sup>xxi</sup><sup>e</sup> siècle a produit des progrès formidables dans tous les domaines de la connaissance scientifique et de la technique. En même temps, il a créé une sorte de cécité aux problèmes globaux, fondamentaux et complexes, et cette cécité a pu générer d'innombrables erreurs et illusions, pour commencer chez les scientifiques, techniciens, spécialistes. Pour autant, je ne préconise pas d'abandonner la connaissance des parties pour la connaissance des totalités, ni l'analyse pour la synthèse. Il faut les conjuguer. Il y a les défis de la complexité auxquels les développements propres à notre ère planétaire nous confrontent inéluctablement.

Concrètement, une première étape consiste à promouvoir les approches pluridisciplinaires. Avec Internet, je peux réunir virtuellement toutes les compétences requises pour un travail donné. Même lorsqu'il est en congé et sillonne la jungle de Malaisie, le webmestre de mon équipe reste à portée de clic. Les distances géographiques et professionnelles sont abolies. Il n'est pratiquement plus un seul métier qui puisse se suffire à lui seul. Aujourd'hui plus que jamais, il faut une solide formation de base, des outils intellectuels et de nombreuses références culturelles. Mais après, lâchons-nous ! Tentons l'incompétence ! Franchir voire s'affranchir des disciplines académiques signifie aussi vouloir réaliser des fécondations croisées. Et innover dans la complexité. L'hyperspécialisation empêche de voir le global, qu'elle fragmente en parcelles, ainsi que l'essentiel, qu'elle dissout dans des considérations secondaires. Or, les problèmes essentiels ne sont jamais parcelaires, et les problèmes globaux seront de plus en plus contraignants. Imaginons que, par chance (ou par erreur), vous vous égariez dans une conférence scientifique, par exemple sur le réchauffement climatique. Si vous poussez la porte d'une des salles pour entendre ce qui se discute, il y a fort à parier que vous n'entendrez pas parler de réchauffement. Il sera sans

doute question de carottages et d'archives climatiques, de modèles informatiques et de calcul parallèle, de phénomènes océaniques et d'autres choses encore. Il manque à la science actuelle des espaces-temps pour contextualiser les recherches en cours.

Une incompétence ou plus exactement une non-compétence visible voire affirmée va signaler, parfois indirectement ou implicitement, qu'un processus pluri-, inter- ou transdisciplinaire est en cours, et devient, à ce titre, « productrice ». Qu'un projet rassemble des dizaines voire des centaines d'acteurs signifie de fait que personne ne dispose de l'ensemble des compétences nécessaires pour affronter le problème en question. C'est dans de telles dynamiques que, professionnellement parlant, j'ai trouvé le plus de satisfaction. Quand je réunis autour d'une table quelques dizaines de collaborateurs pour organiser un grand événement de communication et que je déclare en ouverture de séance : « J'ai besoin de vous et de vos talents pour réussir ce projet », je crée un extraordinaire esprit qui soude et motive toute l'équipe. Mais reconnaître sinon son incompétence du moins les limites de sa compétence n'est pas (encore) une compétence universelle<sup>35</sup>.

Dans ce monde technologique qui est le nôtre, notre première compétence doit donc être de reconnaître la proximité des frontières et la petitesse de notre territoire. Rencontrer les voisins est une nécessité. J'en ai fait une discipline personnelle. Mais lorsqu'on aborde un nouveau problème, je préfère prendre l'exact contre-pied de l'approche enseignée à la Faculté, qui veut que, face à un problème donné, la première étape consiste à faire une recherche bibliographique et dresser l'inventaire de tout ce qui a été écrit sur le sujet. C'est peut-être dû à mon caractère mais je m'autorise à jeter d'abord

---

35. Il n'y a, dans cette affirmation, aucune critique individuelle mais simplement le résultat d'une démarche intellectuelle qui nous conduit à conclure que la compétence n'est plus individuelle mais collective.

sur le papier mes idées personnelles, même les plus saugrenues. Et ensuite je les confronte à la réalité et à la littérature existante. Porter un regard neuf sur les choses, s'affranchir des disciplines traditionnelles, mettre sa propre compétence au service de nouvelles questions et rapprocher les différentes expertises doit *booster* notre capacité d'innovation et Dieu sait si nous en avons besoin. Mon incompetence s'exprime ainsi « scientifiquement ».

Et après ? Il nous manque bien sûr cette « pensée complexe » qui est, d'après Morin, en construction. Comment, dans une même approche, aborder des problématiques comme l'énergie et l'environnement qui possèdent autant de dimensions — techniques, économiques, sociales, politiques etc. ? Renforcer les approches pluridisciplinaires et transdisciplinaires va dans le bon sens. Un peu d'humilité doit aider aussi. Peut-être sommes-nous comme des fourmis, qui s'activent et construisent des édifices remarquables tout en ignorant l'essentiel de leur environnement. Elles n'ont sans doute pas conscience de toute l'activité qui a lieu autour d'elles. Pareil peut-être pour nous : il n'est pas impossible que nous soyons aveugles à de nombreuses dimensions de l'Univers.

L'ethnologue néerlandaise Annemarie Mol a étudié les traitements de l'athérosclérose en milieu hospitalier. Elle a mis en évidence la diversité des traitements possibles et des disciplines concernées (pathologie, chirurgie, pharmacie, angioplastie, etc.) ainsi que la multiplicité des acteurs impliqués (médecins, pharmaciens mais aussi informaticiens, administratifs, etc.). Vue sous ces différents angles, l'athérosclérose prend des visages multiples (d'où le titre de son ouvrage phare *The Body multiple*) (Mol, 2002). Médecins, patients et gestionnaires en ont tous une perception et une appréhension différentes. Un traitement ou un objet particulier n'est donc pas une entité définie une fois pour toutes mais l'aboutissement de plusieurs actions coordonnées. Ceci est bien sûr loin d'être spécifique à l'athérosclérose. Mais l'intérêt du travail

de Mol est notamment de montrer dans un cas très précis et vital que toutes ces pratiques et catégories professionnelles collaborent efficacement. Les compétences et incompétences réunies deviennent « productrices ». Pourvu que s'appliquent un protocole et la confrontation du réel.

Certes, du chemin reste à faire. Car la rigidité des disciplines a également instauré des rigidités dans la société, par exemple sur la question des études et des diplômes. Garants de compétences acquises et évaluées, ces bouts de papier tant convoités sont les sésames qui ouvrent les portes professionnelles et les briques qui construisent notre autorité intellectuelle. Mais à l'heure du recrutement, les pays anglo-saxons sont beaucoup plus pragmatiques. Chez nous, les carrières sont en général consacrées à promouvoir sa propre compétence : développer son CV, allonger sa liste de publications et de prix, gonfler sa réputation et *marketer* son expertise. Cela nous rassure. Mais nous voile la face car cette promotion revient aussi à se construire des œillères et des cloisons. Si les savants font volontiers part de leur ignorance, les compétents doivent aussi reconnaître leur incompétence intrinsèque.

Morin a bien défini les limites et les dangers de la connaissance spécialisée : « La spécialisation “abs-trait”, c'est-à-dire extrait un objet de son contexte et de son ensemble, en rejette les liens et les intercommunications avec son milieu, l'insère dans un secteur conceptuel abstrait qui est celui de la discipline compartimentée, dont les frontières brisent arbitrairement la systémicité (la relation d'une partie au tout) et la multidimensionnalité des phénomènes ; elle conduit à une abstraction mathématique opérant d'elle-même une scission avec le concret, en privilégiant tout ce qui est calculable et formalisable. Ainsi, l'économie, par exemple, qui est la science sociale mathématiquement la plus avancée, est la science socialement et humainement la plus arriérée, car elle s'est abstraite des conditions sociales, historiques, politiques, psychologiques, écologiques inséparables des activités

économiques. C'est pourquoi ses experts sont de plus en plus incapables d'interpréter les causes et conséquences des perturbations monétaires et boursières, de prévoir et de prédire le cours économique, même à court terme. Du coup, l'erreur économique devient une conséquence première de la science économique » (Morin, 1999).

Et c'est bien pour cette raison que je parle ici de compétence et non de connaissance, d'incompétence et non d'inconnaissance. Car le problème auquel nous sommes confrontés concerne bien l'action et la décision. Développer un jugement nuancé et identifier les moyens d'action appropriés est une étape cruciale à tous les niveaux de la société. Les connaissances se développent naturellement, et pour ainsi dire automatiquement, grâce à la curiosité et à la puissance de l'intellect humain. Mais l'organisation et l'utilisation de ces connaissances dans la prise des décisions ne vont pas de soi.

Les parcours et les expériences présentés ici montrent que la compétence peut être destructrice et que l'incompétence peut être créatrice, sous certaines conditions. Je vois au minimum quatre facteurs qui doivent faire partie du protocole expérimental pour favoriser l'émergence de cette incompétence « productrice ». Le premier est l'identification d'un problème relativement bien défini, et une détermination à le comprendre et le résoudre. Le deuxième est qu'en tant qu'acteurs impliqués, nous partageons tous la volonté de mettre en commun nos éclairages respectifs, ce qui revient aussi à partager tant nos compétences que nos incompétences. Ce processus dynamique est un formidable moteur et un puissant outil pour affronter la complexité. La troisième condition est plus tactique ou stratégique : il faut que l'horizon soit ouvert, qu'un mécanisme bien déterminé soit en place pour permettre la mise en œuvre des solutions qui seront proposées. Enfin, quatrième condition, il faut confronter la réflexion à la réalité. Si une démarche d'incompétence conduit en général à explorer des sentiers non battus voire à en créer de nouveaux,

il faut à un moment donné « redescendre sur terre » et mettre nos réflexions à l'épreuve du réel. Tout comme une expérience scientifique, conçue pour tester une théorie ou un modèle, l'incompétence doit être « scientifique » et sanctionnée par cette interaction avec le monde. Un consensus doit se faire dans le groupe pour retenir les voies qui paraissent les plus intéressantes ou les plus prometteuses. Notons ici que nos quatre facteurs correspondent, à peu de choses près, à ceux identifiés dans l'étude de la *Harvard Business Review* évoquée *supra* : exploration, associativité, analyse et expérimentation.

## Des compétences par consensus ?

Développer nos compétences et améliorer nos capacités de décision mobilisent de nombreux efforts, individuels et institutionnels. Revenons ici aux travaux d'Annemarie Mol. En mettant en évidence l'ontologie multiple d'une maladie, l'ethnologe néerlandaise montre l'apport concret de la théorie des « acteurs-réseaux » utilisée par Callon et Latour notamment pour décrire la production scientifique, qui implique également une multiplicité d'acteurs, en réseau, humains et artificiels (comme le téléphone et l'ordinateur, sans lesquels ces activités ne sont aujourd'hui plus possibles). Mol démontre la pertinence de cette approche sur un sujet très concret qui touche à notre santé. Elle en appelle donc à dépasser la traditionnelle classification des sciences et la stricte segmentation professionnelle qui l'accompagne pour développer un ensemble de pratiques et de représentations (*enactments*), qui ouvre la porte à de nouvelles possibilités de traitements et de collaborations impliquant des professions très diverses et parfois éloignées du corps médical.

Je veux également revenir ici sur l'exemple des conférences de consensus et des jurys car nous n'en avons pas encore tiré toutes les leçons. Ces mécanismes particuliers permettent, comme on l'a vu, d'apporter des réponses tout

à fait pertinentes à des questions lourdes de conséquences. Or les citoyens qui forment les panels se trouvant au cœur du dispositif des conférences de consensus n'ont ni expertise ni lien professionnel avec le problème examiné, et les membres des jurys d'assises ne sont pas des habitués des prétoires. Cependant, les conclusions auxquelles ces panels et jurys aboutissent forcent le respect. Elles montrent que, face à des problématiques complexes et pluridisciplinaires, la combinaison de compétences multiples couplée à de nombreuses interactions avec les spécialistes (et donc en prise avec le monde réel) ainsi que la perspective d'une mise en œuvre de la recommandation du groupe (les quatre facteurs dont je viens de parler) est une aide puissante à la prise de décision. Ces conférences sont une parfaite illustration de ce que j'appelle l'incompétence « productrice ». Le modèle a déjà essaimé puisque l'on voit aujourd'hui, dans certaines organisations, des « panels d'employés » s'emparer d'une question voire d'un développement stratégique et, au terme de leur travail, remettre leurs conclusions à la direction. De telles initiatives sont encore trop peu nombreuses. C'est l'une des raisons pour lesquelles je préconise la suppression des « restaurants de cadres » dans les entreprises, pour permettre à tous les membres d'une équipe de s'exprimer et d'échanger sur le lieu de leur travail. Il me paraît nécessaire de remettre en question nombre de ces avantages liés au statut, qui sont autant de barrières socioprofessionnelles. Il ne faut voir ici aucun message politique, mais simplement une réflexion intellectuelle sur les conditions permettant d'organiser le travail plus efficacement. Dans le même esprit, je suggère de redéfinir les relations entre « employés » en élargissant et approfondissant les collaborations. Par exemple, une entreprise qui passe commande de développements logiciels aurait à gagner à faire travailler ensemble ses collaborateurs concernés et les informaticiens impliqués, au-delà de la simple « sous-traitance » (le mot est révélateur), pour partager leurs objectifs, comprendre en détail ce qui est possible et nécessaire

et encourager les nouvelles idées de part et d'autre. Bref, permettre que les premiers bénéficient des compétences des seconds et vice-versa.

Peut-on imaginer appliquer ce modèle du consensus à l'échelle d'un individu ? On peut très bien concevoir qu'une même individualité présente les quatre compétences évoquées. Est-ce que cela suffira à créer les conditions d'une incompétence créatrice ? C'est théoriquement possible mais pratiquement peu probable car ces compétences-clés peuvent interférer voire être dominées par d'autres aspects de la personnalité.

Il n'empêche, j'ai voulu savoir si les analyses psychologiques ont identifié des profils-types d'inventeurs. Cela m'a valu une bonne surprise car le test psychologique le plus utilisé dans le monde, appelé *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI) identifie en effet un type de personnalité qui combine nos quatre facteurs : il s'agit de personnes extraverties et associatives (disposées à communiquer et exprimant une volonté de mettre en commun leurs éclairages respectifs), ouvertes et créatrices (intéressées à comprendre et résoudre un problème bien défini), objectives et analytiques (motivées par la mise de nos réflexions à l'épreuve du réel) et orientées vers l'action et l'expérimentation (visant en particulier à mettre en œuvre les solutions qui seront proposées). Dans la nomenclature MBTI, ce profil psychologique est désigné par l'abréviation « ENTP » (E pour extraversion, N pour intuition, T pour penseur et P pour perception). Ce qui est intéressant est que ce profil porte en effet, dans la classification MBTI, le nom d'« inventeur ». Ce type de personnalité désigne des gens futés, rapides dans la réflexion et dans la conversation, enthousiastes, ouverts, innovants, flexibles, loyaux et pleins de ressources. Ils sont motivés par le désir constant de comprendre et d'améliorer le monde dans lequel ils vivent. Très efficaces dans le travail en équipe, les ENTP font preuve de grandes capacités de compréhension, d'un haut degré de flexibilité, et sont motivés par la recherche de solutions innovantes pour résoudre d'éventuels problèmes.

On se gardera bien de conclure ici à l'identification d'un profil de décideur ou d'innovateur universel. J'y vois par contre un faisceau de convergences qui soutient l'existence de conditions permettant à l'incompétence de devenir créatrice et, partant, de renforcer nos propres compétences.

Il paraîtra peut-être curieux que notre réflexion sur l'incompétence nous emmène sur les terres de l'innovation et de la gouvernance, qui recouvrent des concepts essentiels aujourd'hui, mais de nature différente. Ce rapprochement m'apparaît cependant naturel dans la mesure où l'innovation suppose l'existence d'une gouvernance efficace. Si toute recherche est bonne à faire, toute innovation n'est pas bonne à prendre ! Ces activités prennent en compte l'intérêt de la société et impliquent aujourd'hui le recours à des compétences diverses, que ce soit au niveau individuel, organisationnel et sociétal.

Il n'y a pas trente-six solutions pour affronter les grands défis qui se posent à notre société post-industrielle. L'avenir passe nécessairement par la recherche et l'innovation, mais également par une refonte de nos modes de décision et de gouvernance. Et donc de l'exercice de nos compétences. Si, dans de nombreux domaines, nous disposons de connaissances relativement fines, force est de constater que les décisions prises ne sont pas toujours à la hauteur. De nouvelles formes de gouvernance, plus adaptées à notre monde technoscientifique multi-réseaux, doivent être mises en œuvre, qui prennent en compte les acteurs de la société. Les modèles de consensus offrent à cet égard une voie prometteuse. Associer des compétences scientifiques et politiques dans une perspective décisionnelle, comme cela est réalisé avec succès par le GIEC, est également un exemple à suivre.

Ces nouveaux modes de gouvernance sont en réalité le prolongement direct des nouveaux modes de production du savoir identifiés par ce que l'on a appelé la « nouvelle sociologie des sciences » (Gibbons, Limoges, Nowotny *et al.*, 1994), qui

prend acte du fait que les relations entre science, industrie et société se sont profondément réorganisées au cours de la seconde moitié du <sup>xx</sup>e siècle. Sous les coups de l'affaiblissement de l'Université, de l'estompement des frontières entre disciplines scientifiques et du transfert du contrôle des programmes de recherche du monde scientifique vers l'État et l'industrie, de nouvelles relations se sont mises en place, qui font des citoyens des acteurs à part entière de la recherche scientifique. C'est désormais une évidence : les mouvements citoyens influencent et déterminent même certaines recherches civiles. En parallèle, ces relations ont donné naissance à une nouvelle forme de production des connaissances, moins traditionnelle et moins académique. Les changements affectent aussi bien les connaissances produites que les manières de les produire, le contexte dans lequel elles sont produites, les modes d'organisation des connaissances ainsi que les mécanismes contrôlant la qualité des connaissances produites. Plus précisément, trois caractéristiques définissent ce nouveau mode de production : le fait, premièrement, que la recherche contemporaine est de plus en plus effectuée dans le contexte de son application ; deuxièmement, l'apport essentiel de multiples acteurs au processus de résolution des problèmes d'une grande hétérogénéité de talents et d'expertise et, troisièmement, la transdisciplinarité, qui se distingue de l'inter- ou multidisciplinarité par le rejet des frontières disciplinaires et institutionnelles traditionnelles. L'une des implications de ce nouveau mode est qu'il est plus difficile de déterminer exactement où finit la science et où commence la société, si tant est que ces frontières ont encore un sens.

Au terme de cette exploration de nos conceptions de la compétence et de l'incompétence, nous avons pu apprécier les forces relatives et les atouts complémentaires de chacune. Chacune possède également ses limites, notamment sémantiques. Ainsi le mot incompétence, chargé négativement, ne correspond pas, ou plus, à la réalité des choses et à la majorité des hommes. Qui oserait affirmer sincèrement que nous sommes tous

incompétents ? D'après Michel Serres, la décentralisation du savoir et son accès gratuit imposent désormais une « présomption de compétence » (Serres, 2012), même si accéder facilement au savoir peut créer l'illusion de savoir. Les exemples et les réflexions présentés dans ces quelques pages vont dans le même sens. Notre société technoscientifique et globalisée appelle à redéfinir les notions de compétence et d'incompétence. Car si nos compétences sont limitées, elles sont aussi plus développées et plus utiles qu'on veut bien le dire. Nous ne sommes pas des incompetents avérés. Dépassant ce cadre manichéen, reconnaissons plutôt être en *manque* de compétences et c'est ce message-là qui doit être clairement affirmé et assumé. Nous possédons des compétences qui nous permettent néanmoins de progresser seuls dans une certaine mesure, mais aussi par combinaison avec celles des autres. Tout comme le mot méconnaissance désigne un manque de connaissance, il me semble préférable, et plus réaliste, de parler dans ce contexte de *mécompétence*. Étant tous *mécompétents*, la compétence sur les grandes questions de notre époque est forcément plurielle et distribuée. La mécompétence est, pour chacun de nous, tout à la fois une réalité, une faiblesse et une force.

Les parcours et pratiques présentés ici montrent que l'on gagne à élargir les collaborations et à rapprocher les multiples acteurs et compétences pour créer les conditions de cette « incompétence productrice » et libérer ce « potentiel humain » qui est notre unique ressource. C'est un message qui est porteur d'avenir car il pose les conditions d'un soutien cohérent et efficace non seulement de la création et de l'innovation mais également de la gouvernance qui doit aller de pair. Il n'est pas sans implication pour l'ensemble de la société et de nos dirigeants en particulier puisque assurer un environnement propice au développement des compétences individuelles pour le bien de l'humanité doit être l'objectif de tout responsable politique, et de tout responsable tout court.

## Références citées

- ALLÈGRE C., 2007. *Ma vérité sur la planète*, Plon, Paris.
- AUBENAS F., 2010. *Le Quai de Ouistreham*, L'Olivier, Paris.
- BACQUÉ R., CHEMIN A., 2012. *Les Strauss-Kahn*, A. Michel, Paris.
- BECK U., 2003. *La Société du risque — Sur la voie d'une autre modernité*, Flammarion, Paris.
- BOURG D., BOY D., 2005. *Conférences de citoyens, mode d'emploi*, éd. Charles Léopold Mayer, Paris.
- CARR N., 2011. *Internet rend-il bête ?*, Robert Laffont, Paris.
- CLAESSENS M., 1998. *La Technique contre la démocratie*, Seuil, Paris.
- CLAESSENS M., 2009. *Science et communication : pour le meilleur ou pour le pire ?*, Quae, Versailles.
- COIGNARD S., GUBERT R., 2012. *L'Oligarchie des incapables*, A. Michel, Paris.
- CROUZET T., 2012. *J'ai débranché : comment revivre sans Internet après une overdose*, Fayard, Paris.
- ELLUL J., 1954. *La Technique ou l'enjeu du siècle*, A. Colin, Paris.
- ELLUL J., 1977. *Le Système technicien*, Calmann-Lévy, Paris.
- ELLUL J., 1988. *Le Bluff technologique*, Hachette, Paris.
- FRANKFURT H. G., 2006. *De l'art de dire des conneries*, Éditions 10-18, Paris.
- FRANZEN M., ROEDDER S., WEINGART P., 2007. *EMBO Reports*, vol. 8 : 3-7.
- FRITH C., 2010. *Comment le cerveau crée notre univers mental*, Odile Jacob, Paris.
- FROMMER F., 2010. *La Pensée PowerPoint – Enquête sur ce logiciel qui rend stupide*, La Découverte, Paris.
- GALBRAITH J. K., 2004. *The Economics of Innocent Fraud: Truth for Our Time*, Allen Lane, Harlow (Royaume-Uni).

GIBBONS M., LIMOGES C., NOWOTNY H., SCHWARTZMAN S., SCOTT P., TROW M., 1994. *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage, Londres.

HEIDEGGER M., 1958. *Essais et conférences*, Gallimard, Paris.

HUET S., 2010. *L'imposteur, c'est lui — Réponse à Claude Allègre*, Stock, Paris.

ISAACSON W., 2011. *Steve Jobs*, Jean-Claude Lattès, Paris.

LEMONIER P., 2010. *Petit dico des cons et de la connerie*, City Éditions, Saint-Victor-d'Épine.

LEVY-LEBLOND J.-M., 1984. *L'Esprit de sel*, Seuil, Paris.

LEVY-LEBLOND J.-M., 1996. *La Pierre de touche*, Gallimard, Paris.

MOL A., 2002. *The Body multiple: Ontology in Medical Practice*, Duke University Press, Durham (États-Unis).

MORIN E., 1999. *Les Sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Unesco, Paris.

MÜLLER-HILL B., 1989. *Science nazie, Science de mort. L'extermination des Juifs, des Tziganes et des malades mentaux de 1933 à 1945*, Paris, Odile Jacob.

NICOLESU B., 1996. *La Transdisciplinarité — Manifeste*, Éditions du Rocher, Monaco.

PETER L., HULL R., 1969. *The Peter Principle: why things always go wrong*, William Morrow and Company, New York.

POPPER K.R., 1998. *Des sources de la connaissance et de l'ignorance*, col. Petite bibliothèque, Payot et Rivages, Paris.

ROLAND M.-C., 2007, *EMBO Reports*, vol. 8 : 424-428.

ROQUEPLO P., 1974. *Le Partage du savoir — Science, culture, vulgarisation*, Seuil, Paris.

ROQUEPLO P., 1996. *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*, Inra Éditions, Paris.

ROUX-DUFORT C., RAMBOATIANA S., 2009. *Vive l'incompétence !*, Pearson, Montreuil.

SÉRIS J.-P., 1994. *La Technique*, PUF, Paris.

SERRES M., 2012. *Petite Poucette*, Le Pommier, Paris.

Illustration de couverture

La couverture de cet ouvrage comporte une illustration photographique de Paola Pivi, artiste italienne contemporaine de renommée internationale.

Paola Pivi expose dans de nombreuses galeries,  
notamment à Paris et à New York.

Paola Pivi, “Untiled (donkey)”, 2003, photographie couleur,  
aluminium, cadre, 180X224cm.

Site internet Paola Pivi : [www.paolapivi.com/nav.html](http://www.paolapivi.com/nav.html)

Édition

Mickaël Legrand

Formaté typographiquement par DESK, Laval (53)

Imprimé par La Source d’Or

Dépôt légal : novembre 2013

Ce petit livre revisite un sujet que nous croyons tous trop bien connaître : l'incompétence. Et pour cause : celle-ci est sans doute la première de nos compétences.

Il est question ici de cette incompétence appelée « systémique » par Michel Claessens, celle que génère notre toute nouvelle société technoscientifique et qui fait qu'un nombre croissant de nos décisions sont prises en toute « méconnaissance de cause ». Cependant, plutôt que de tirer sur l'incompétent, l'auteur montre que nous aurions intérêt à changer notre fusil d'épaule. Aujourd'hui, les notions de compétence et d'incompétence sont à redéfinir. Plusieurs résultats récents montrent que cette incompétence systémique peut devenir une voie de progrès. L'incompétence peut être créatrice, et la compétence destructrice. Plus exactement, la « mécompétence » joue aujourd'hui un rôle essentiel, en particulier dans les processus de création et de gouvernance.

**Michel Claessens** dirige actuellement le service de communication du programme ITER, le réacteur international et expérimental en construction à Saint-Paul-lez-Durance (France). Si la fusion nucléaire n'a plus de secret pour lui, réparer un four micro-onde reste un véritable défi. Ses passions pour la science et la littérature l'ont conduit à mener parallèlement une carrière de chercheur et de journaliste scientifique. De ce parcours atypique, il découvre de nouvelles (in)compétences. Il a notamment occupé des fonctions de responsabilité au sein de la Direction générale de la recherche de la Commission européenne pendant seize ans. Enseignant à l'Université de Bruxelles, il a publié de nombreux ouvrages, dont *Science et communication, pour le meilleur ou pour le pire ?* aux Éditions Quæ en 2009.

En couverture : © Centre Pompidou, MNAM-CCI, Dist, RMN-Grand Palais ;  
© Paola Pivi.

éditions  
**Quæ**

Éditions Cirad, Ifremer, Inra, Irstea  
www.quae.com

16 €

ISBN : 978-2-7592-2070-0



9 782759 220700

ISSN : 2112-7758

Réf. : 02405