

LES INGÉNIEURS, LA CULTURE TECHNIQUE ET L'ÉTHIQUE: UNE ÉVOLUTION HISTORIQUE

André Grelon

Au cours de l'été 1996, le journal *Le Monde* a organisé un vaste débat sur la notion de progrès, avec le concours d'une cohorte d'intellectuels français de grande réputation. Le titre était hautement significatif de l'orientation donnée à ces discussions: "le Progrès, une idée morte?". L'enjeu de la réflexion dépassait naturellement le seul cadre national. C'était bien là un problème universel sur lequel il fallait réfléchir. Du reste, cette thématique est abordée aujourd'hui dans l'ensemble des communautés intellectuelles de tous les pays, et il semble bien que l'on retrouve peu ou prou les mêmes argumentaires. Aussi, bien que me fondant sur ce corpus particulier, j'ai le sentiment que la nature des questions traitées peut intéresser au-delà des frontières de ce pays. C'est pourquoi je voudrais m'appuyer sur une analyse des textes présentés dans *Le Monde* pour introduire mon exposé.

Dans leur grande majorité, les intervenants convoqués ont été extrêmement critiques avec cette idée de progrès. Ainsi ont été mises en pièces les idées communes de liaison automatique entre progrès scientifique et technique et progrès social, éthique et culturel; de même a été dénoncée avec vigueur la thématique fallacieuse de modernité faisant croire que nous quitions un passé archaïque pour aller vers un surcroît d'efficacité, on a rappelé avec hauteur combien cette philosophie du progrès avait entraîné de dégâts sociaux, de la colonisation à la massification des villes, et on a ironisé sur les progrès de la guerre, de la bataille au couteau de silex à l'extermination de populations entières par la bombe atomique, pour ne rien dire des versions totalitaires du progrès conduisant à la destruction des "races décadentes" et à la création de surhommes... Est-ce donc là ce progrès dont on nous a rebattu les oreilles depuis deux siècles, s'exclament en chœur la plupart des participants à cette réflexion. Est-il utile de poursuivre le combat des philosophes des Lumières contre l'obscurantisme qui a abouti au scientisme, c'est-à-dire à une conception de la science confondue avec la certitude absolue de détenir une vérité universelle et achevée –ou du moins, en voie d'achèvement? Or, nous dit-on, les problèmes qu'a générés une telle conception et que l'on constate à l'aube du troisième millénaire sont tels que nous sommes face à un véritable séisme intellectuel, et que le seul progrès dans cette triste affaire serait que la pensée occidentale se débarrasse définitivement de l'idée de progrès.

Même si tous les débatteurs n'étaient pas uniformément pessimistes, le tableau d'ensemble qui se dégage de la lecture est d'une tonalité plutôt sombre et les perspectives tracées peu exaltantes. Si la science peut toutefois être sauvée, nous expliquent ces critiques, c'est à la condition qu'elle retrouve son indépendance, c'est-à-dire d'une part, qu'elle assume son mode de développement qui est de ne jamais se soumettre au réel (mais qu'est-ce qu'a été d'autre l'idée même de science depuis que ce concept existe de façon autonome?), et d'autre part, qu'elle puisse ne plus prétendre être le guide du politique. Recouvrant alors sa neutralité morale (la science n'a pas pour objet de discerner le bien du mal), ne voulant ou ne pouvant plus piloter les résolutions des dirigeants de nos sociétés et ayant ainsi sa liberté assurée, elle pourra dorénavant faire accéder le savant –et pourquoi pas l'amateur de sciences comme au XVIIIe siècle– à l'exaltation esthétique de la fascinante progression du savoir.

On voit bien que dans cette affirmation d'une telle situation de la science, les auteurs tirent un trait sur une conception enchantée de l'évolution du monde, dans

laquelle l'histoire était porteuse d'un sens que les scientifiques avaient pour devoir d'expliquer. Et ces explications étaient censées justifier les orientations prises par les sociétés qui allaient vers un avenir meilleur. Pour tout un pan de l'humanité, et pendant 70 ans, une telle définition a même constitué la position officielle de l'État, légitimant dans le principe même toutes les décisions. Même si depuis longtemps le gouffre entre de telles affirmations et la réalité constatable était tel que les derniers partisans de ce système n'avaient eux-mêmes plus d'illusion, la secousse tellurique qu'a provoquée l'écroulement de ce type de régime politique n'a pas fini d'ébranler la planète. Mais se souvient-on encore que le nuage de poussière provoquée par la chute du Mur de Berlin n'était pas encore dissipé que, dans cet instant où le monde hébété retenait son souffle, un universitaire américain, Francis Fukuyama, eut une révélation d'une telle ampleur qu'il s'empressa de faire partager cette bonne nouvelle à la terre entière: ce qui n'avait pu advenir dans le communisme d'État allait maintenant enfin pouvoir se réaliser. La conclusion de cette période cruelle devait précisément permettre d'aboutir au rêve visionnaire de Marx: la fin de l'histoire. Moyennant quelques soubressauts ultimes et malheureusement inévitables, l'humanité allait enfin retrouver cet Âge d'or des dieux de l'Olympe que Platon avait décrit comme mythe d'une cité idéale. Le succès international de librairie fut tel, à la mesure sans doute du désarroi intellectuel qui saisissait à ce moment les intelligentzia, que le bonhomme a pu se constituer une retraite dorée qu'il doit vivre quelque part dans une île édenique, laissant ses contemporains tenter de comprendre en quoi la guerre du Golfe, les massacres de Bosnie et le génocide au Rwanda constituaient une avancée vers l'harmonie universelle, les laissant également contempler, médusés, la fureur vorace des marchés qui, n'ayant plus de freins idéologiques, pratiquent avec une farouche détermination et quelles qu'en soient les conséquences sociales, politiques, culturelles ou environnementales, l'accumulation ultime du capital.

De telles constatations sont présentes à l'esprit des penseurs rassemblés par le journal *Le Monde*. Peut-être est-ce cet examen qui préside à la mise en place d'une conception de la science blanche et pure, coupée des turpitudes du monde, sans fins politiques et sans buts sociaux. On doit aussi vraisemblablement retrouver l'inspiration de courants théoriques comme ceux de l'École juridique de Vienne, avec les travaux de Hans Kelsen qui opèrent une stricte distinction entre le domaine de la nature régi par le principe de causalité et celui de la société fonctionnant avec des normes construites.¹ Mais dans cette tentative théorique pour préserver la dignité de la science, une tendance de certains analystes est d'aboutir à pratiquer un découplage délicat entre la science et la technique. Puisque la science est pure, c'est donc la technique, avec ses réalisations et toutes ses représentations, qui serait coupable: c'est de la confusion entre sciences et techniques que viendrait tout le mal. Si la science est neutre moralement et ne peut savoir où se situe le bien et le mal, ce sont donc les inventeurs de la technique qui se diraient détenteurs de la vérité. Mais de quelle vérité peut-il s'agir? Comme le dit violemment le président du Conseil scientifique de l'Institut Pasteur, c'est la vérité des autoroutes qui détruisent le paysage, celle des jeux du cirque olympique ou autre, du conformisme et de l'abêtissement télévisuel...² Ce sont les exploits réitérés des ingénieurs qui ont été fallacieusement interprétés comme une confirmation de la toute puissance de la science et qui ont véhiculé l'idée que la seule valeur qui vaille est de jouir sans entraves...

¹ KELSEN, Hans (1996) *Théorie générale des normes* (Allgemeine Theorie des Normen), trad. Paris, PUF.

² DANCHIN, Antoine "L'inutile cri de Cassandre", *Le Monde*, 27 août 1996.

Il y a un caractère paradoxal à vouloir ainsi disjoindre la science de la technique. Souvenons-nous que la technique s'est développée de façon autonome bien avant que la science moderne ne fut constituée. Pour prendre un exemple célèbre en histoire des techniques, les machines à vapeur étaient depuis longtemps fonctionnelles avant que n'aient été explicités les fondements de la thermodynamique. Rappelons-nous qu'au XIXe siècle, la science a annexé la technique en la désignant comme *science appliquée*, ce qui dans nombre de cas n'était encore qu'une pétition de principe. Encore ce concept à peine forgé ne convenait-il déjà plus aux savants impériaux. On se remémore la célèbre phrase de Louis Pasteur conférant le pouvoir absolu à la science: "il n'y a pas de sciences appliquées, il n'y a que des applications de la science". Enfin, si la notion de *techno-science* est devenue largement fonctionnelle dans le second XXe siècle, c'est bien parce que l'interpénétration de l'analyse scientifique et de la réalisation technique est devenue telle que toute tentative de distinction est vouée à l'échec. A plus forte raison, la discrimination dévalorisante de la technique prend-elle un aspect dérisoire: ainsi, que serait la traque des particules, quarks et autres gluons sans la gigantesque et splendide réalisation technique de l'anneau du CERN... Mais l'examen d'une telle argumentation permet surtout de mettre à jour un symptôme: celui du malaise qui saisit tout un chacun devant l'incompréhension du monde. Il révèle le réel sentiment d'incertitude qui saisit les milieux intellectuels dont la fonction est de donner un sens à ce monde.

Cette dénonciation des techniques prend tout naturellement pour cible au premier chef les réalisations industrielles. Il s'agit là d'une accusation bien connue et largement étayée. Mais les techniques informationnelles et de communication, pourtant acceptées par les milieux écologiques les plus radicaux comme "non polluantes" et "libératrices" parce que quasi-immatérielles, et que certains bons esprits voyaient à l'origine des progrès politiques et sociaux de l'humanité sont tout autant visées: le réseau *internet* développerait une désynchronisation systématique des activités sociales, pousserait à une apologie de l'individu-roi et conduirait tout droit à la claustration des foules solitaires; c'est en réalité la fin d'une société aux valeurs de convivialité et d'activités communautaires qui est ainsi annoncée.

Il va de soi que de courtes rédactions, destinés à un large public, dans le cadre d'un journal quotidien, se prêtent mal à l'expression complète de nuances, au développement de larges analyses, mais favorisent plutôt des propositions quelque peu schématiques, visant, à l'aide d'assertions parfois provoquantes, à inciter à la réflexion, à remettre en cause le confort de pensées toutes faites. Nul n'imagine du reste, qu'en accord avec leurs thèses, ces intellectuels de haute volée aient écrits leurs articles, à la lueur d'un feu de bois, sur un mauvais parchemin, à l'aide d'une plume d'oie. Comme tout un chacun, ils vivent pleinement dans leur époque et ils se servent de toutes les techniques disponibles: après avoir sorti leur texte de l'imprimante de leur ordinateur, ils l'ont faxé à la rédaction du *Monde*, depuis leur maison de vacances du Lubéron (bien équipée d'appareils électriques et électroniques) où ils se rendent par l'autoroute tous les étés. Aussi bien ne s'agit-il pas de sacrifier, par un rite dénonciatoire, les porteurs de mauvaises nouvelles. On pourrait penser que le caractère quelque peu crépusculaire de cet ensemble a bien une tonalité "fin de siècle", voire qu'il se rapproche, toutes proportions gardées, de ces peurs qui –dit-on– hantèrent les populations à l'approche de l'an mille. En fait, il y a bien là matière à vaste réflexion qui dépasse les seuls lecteurs d'un journal, fut-il réputé, mais prend un caractère international. Les constatations des dégâts faits à notre planète sont patents et les problèmes paraissent se multiplier dans ces dernières décennies, mettant en cause les technologies ou

l'usage des machines et leurs conséquences inattendues ou impensées, du nuage radioactif de Tchernobyl aux farines animales empoisonnées de l'épidémie de vache folle, du trou dans la couche d'ozone au-dessus de nos têtes aux poches de sang contaminé par le virus du sida... Et voilà qu'au coeur de ces dispositifs se retrouvent interpellés ceux qui sont identifiés comme les inventeurs, les promoteurs, les porteurs de la technique: les ingénieurs.

Parmi la vingtaine d'invités aux débats organisés par le journal *Le Monde*, on comptait des écrivains, des journalistes, des philosophes (5), des hommes politiques, 2 sociologues, 1 paléontologue, 1 économiste, tous des hommes au demeurant... mais pas de physicien ou de chimiste, ni de mathématicien. Pas non plus d'industriel, de financier, et encore moins d'ingénieur. Pourquoi le journal *Le Monde* n'avait-il pas jugé utile de demander à des représentants de ces honorables professions de contribuer à cette réflexion? On peut certes comprendre que c'était symboliquement l'irruption de la société civile dans des questions traitées jusqu'alors seulement par les scientifiques, les techniciens et les industriels, société civile qui s'exprimait par l'intermédiaire des romanciers ou des journalistes et qu'il était logique par ailleurs de considérer les analyses de spécialistes des sciences sociales. Mais c'est peut-être aussi parce qu'en France, on a une conception assez restrictive de la définition de *l'intellectuel*. Ainsi dès qu'apparaît le profil moderne de ce type social, à la fin du XIXe siècle, au temps de l'affaire Dreyfus, les ingénieurs n'ont-ils pas été considérés comme participant de ces cercles où souffle l'esprit. Il en est toujours de même aujourd'hui: par exemple, l'ouvrage tout récent dirigé par Jacques Julliard et Pierre Nora, deux parmi les plus éminents membres de l'intelligentsia, *Le dictionnaire des intellectuels français du XXe siècle*, ne retient aucun nom d'ingénieur. Vraisemblablement aussi, les ingénieurs ne disposent-ils plus de ces grandes figures emblématiques de l'entre-deux guerres et des années 50 qu'étaient des Raoul Dautry ou Louis Armand, ces personnalités porte-drapeau de l'expansion économique, qui parlaient haut et fort au nom de l'avancée technico-scientifique dans ces périodes durant lesquelles il fallait promouvoir la modernité et tout son appareillage conceptuel. Il n'en reste pas moins que dans une polémique de cette ampleur, leur point de vue n'est pas exprimé publiquement. Or si des professionnels devraient avoir quelque chose à dire sur des problèmes de cet ordre, ce sont bien les ingénieurs.

Pour savoir ce que pensent les ingénieurs, il faut aller chercher par exemple dans les publications de leurs associations. Sans doute, ces structures n'ont-elles plus leur lustre d'antan. Comme d'autres milieux socio-professionnels, les ingénieurs se sont détachés progressivement de leurs groupements représentatifs, de leurs lieux de convivialité corporatives et ils se sont atomisés dans le tissu social. Il n'en reste pas moins qu'ils disposent d'instances spécifiques qui se donnent pour tâches, entre autres, de réfléchir aux questions de toute nature qui peuvent se poser aux ingénieurs et d'y apporter des réponses appropriées. En France, la plus importante est le Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France, structure corporative représentant la profession dans de nombreuses institutions nationales et internationales. Le Conseil édite diverses publications qui véhiculent cette idée forte: il n'est pas de progrès social sans progrès technique. Par exemple, le secrétaire général de cet organisme développait récemment ce point de vue dans un texte assez enthousiaste, en prenant volontairement l'analyse d'un objet technique a priori simple et modeste, sous la forme d'un hommage au lave-linge. Il rappelait ce qu'était le problème du lavage des vêtements il y a seulement un demi-siècle, avec les mains de la ménagère gercées par l'eau froide, la qualité chimique médiocre de la lessive, la pénibilité générale de la

tâche, et il comparait cette triste époque au confort d'aujourd'hui et à la qualité du produit fini. Or disait-il à ses lecteurs, ce progrès technique est tellement intégré dans notre vie quotidienne que personne ne le voit plus. Et de conclure:

*"Soyons plus offensifs et fiers de ce que nous faisons. Les résultats scientifiques et les applications technologiques sont les seules solutions aux problèmes de développement, y compris tout ce qui concerne l'environnement –c'est-à-dire les relations homme/nature. Une société totalement immobile et statique pourrait certes éviter tous les problèmes liés à la croissance et aux conséquences du progrès technique, mais cela l'obligerait à la stagnation et entraînerait sa mort. C'est au contraire par l'insertion continue, jusqu'à la vie la plus quotidienne, des résultats obtenus par les scientifiques et les ingénieurs que l'amélioration des conditions d'existence de tous pourra se poursuivre."*³

Bien sûr, on peut penser qu'au regard des graves problèmes que posent les pluies acides sur les forêts, les gaz à effets de serre ou le traitement des déchets nucléaires, problèmes de taille mondiale qui n'ont pas reçu encore de réponse adéquate, l'exemple choisi pour traiter des rapports entre progrès social et progrès technique est trop limité pour être satisfaisant. Néanmoins le propos est clair et manifeste une confiance sereine dans les capacités de recherche des scientifiques et d'invention des ingénieurs.

Plus intéressant encore est de noter que cette pensée positive des ingénieurs, telle du moins que la présente le CNISF, est loin d'être récente. Cette expression d'aujourd'hui semble hériter en ligne directe d'une conception qui s'est élaborée il y a plus de deux siècles, dès les débuts du long processus d'industrialisation qui s'inaugure en Angleterre. Dans la grande salle d'exposition des machines à vapeur du Science Museum de Londres, on peut ainsi voir cette mention du début du XIXe siècle gravée au-dessus d'une des machines de Watt: *"The high state of wealth and civilization which the English people have attained within the last half century has been promoted by the application of the power of the steam-engine"*. Et qui donc a construit ces machines à vapeur sinon les premiers ingénieurs! On pourrait de même citer les nombreuses déclarations faites à l'occasion des différentes expositions universelles à Londres, Paris et ailleurs, à partir de 1851, on retrouverait ce même esprit d'exaltation de la science, de la technique et de l'industrie, triade miraculeuse à qui l'on devrait le bonheur des hommes. Et au coeur de ce processus, on retrouverait encore et toujours l'ingénieur. Écoutons par exemple, le dithyrambe prononcé en 1886 par le Président de la Société des ingénieurs civils:

"Le bienfaiteur, le protecteur de celui qui travaille, le vrai philanthrope de notre époque, c'est l'ingénieur! C'est vous qui améliorez les méthodes de production; c'est vous qui créez et perfectionnez la machine pour permettre à l'homme, en multipliant sa force à l'infini, de faire un travail considérable, sans effort, à bon marché et bien rémunéré; c'est vous qui concevez et dirigez des travaux réputés impossibles autrefois, et qui s'exécutent maintenant avec une certaine facilité. Il n'y a pas de travaux aujourd'hui dans lesquels l'ingénieur ne vienne au secours de l'ouvrier, par l'intervention de la science appliquée à l'industrie, lui permettant de produire davantage en se fatiguant moins. Je suis convaincu que

³ ALBA, Paul (1993) "Progrès technique et progrès social: vive le lave-linge!", *Lettre trimestrielle des techniques de l'ingénieur*, n°27, été 1993, 1.

ce sont les ingénieurs par leur science et leur amour du travail qui ont depuis un siècle le plus contribué au développement intellectuel et au bien être de l'humanité."

En s'en tenant à cette collection d'affirmations tout au long de l'histoire de ces deux derniers siècles, en en restant à cette longue suite de discours mettant en scène l'ingénieur et exaltant son œuvre, l'affaire serait donc simple et pourrait se comprendre et se résumer de la sorte: le rôle de l'ingénieur dans le développement de l'industrialisation, sa place en tant que protagoniste de ce processus expliquent que celui-ci développe une idéologie particulière qui implique de sa part une responsabilité spéciale. Pour l'ingénieur, l'industrie est un processus qui permet le progrès de l'humanité de façon inéluctable. En ce sens, c'est un devoir moral que de contribuer à sa croissance. L'ingénieur, de par sa fonction, est le moteur de l'industrie, celui qui, par ses inventions, en nourrit continûment le développement, qui, par ses tâches dans l'entreprise, en assure le déroulement, en prévient les freins, en corrige les écarts, et celui qui, par sa vision prophétique, peut clarifier le sens de ce mouvement, en décrire le déroulement et l'avenir, expliquer aux uns, apporter des assurances aux autres, convaincre le capitaliste d'investir son argent, encadrer l'ouvrier et lui apprendre la machine. De cette conception que l'ingénieur aurait forgé de lui-même progressivement, découlerait une éthique spécifique. Naturellement, cette éthique ne serait pas construite une fois pour toutes, elle évoluerait historiquement en raison de l'environnement technique et scientifique (que l'ingénieur contribue largement à forger) de la trame socio-politique, des théories économiques et de leurs applications plus ou moins controuvées...

Ainsi s'expliquerait aisément ce décalage entre les interrogations actuelles sur les sciences et les techniques et la positivité de l'ingénieur. De la construction des premières machines à vapeur aux lancements des fusées européennes Ariane, il ne ferait que décliner en permanence le même hommage à la civilisation technicienne dont il se ferait le gardien sans faille, en reconnaissance de la promotion de son rôle.

Explication trop unilatérale pour être définitivement convaincante. Ce serait dire des ingénieurs qu'il n'ont pas changé depuis deux cents ans et leur dénier toute évolution historique. Ce serait signifier que les ingénieurs modernes sont apparus tout armés au XVIIIe siècle avec les premières manufactures, tels que nous les connaissons aujourd'hui à l'aube du XXIe siècle, dans un monde entièrement quadrillé par les sciences et les techniques. Les ingénieurs ont bien une histoire et cette histoire est précisément celle de la construction de leur groupe social en même temps que c'est l'histoire de leurs rapports avec la réalité complexe de l'industrie, une réalité de plus en plus difficile à appréhender et qui nécessite d'apprendre et de prendre en compte bien d'autres éléments que les seules techniques matérielles dont ils sont porteurs. C'est enfin, pour eux, admettre au fil du temps qu'ils ne sont pas les démiurges de la civilisation moderne, c'est l'apprentissage de la désillusion, des échecs, la prise de conscience de l'éloignement du pouvoir. Cette histoire, le milieu des ingénieurs en est aujourd'hui l'héritier collectif et cet héritage modèle les rapports qu'ils ont maintenant avec l'industrie et teinte le regard qu'ils portent sur les problèmes actuels de nos sociétés, même s'ils n'en ont pas forcément conscience.

En examinant les différentes étapes de cette histoire, on peut tenter de saisir les différents traits qui ont composé peu à peu la figure de l'ingénieur et qui constituent aujourd'hui son fonds culturel. Dans les limites d'un bref exposé, on ne peut que pointer un certain nombre d'éléments sans pouvoir prendre les développements qu'un tel sujet

mériterait. Je m'appuierai ici aussi sur la réalité française, sachant combien cette réalité est spécifique. J'ai néanmoins le sentiment qu'on y trouvera quelques données susceptibles d'être comparées avec la situation d'ingénieurs d'autres pays.

L'ingénieur industriel moderne naît en France au début du XIXe siècle, en tant que profil professionnel véritablement défini, même si bien sûr il existe des personnalités remarquables de ce type dès le XVIIIe siècle. Il est d'abord l'héritier des ingénieurs militaires des siècles précédents qui lui ont transmis avec l'usage des connaissances mathématiques, les qualités qu'on attend des travaux dont ils ont la charge: promptitude, solidité, économie.⁴ Il est aussi, quoiqu'il s'en défende, le fils spirituel des ingénieurs des Ponts et Chaussées, prototypes des fonctionnaires techniques civils de l'État: de ceux-ci il a appris le souci du professionnalisme, l'austérité morale indispensable pour résister à l'isolement dû au statut, et la position hiérarchique face à de nombreux employés et à la responsabilité d'avoir à engager de fortes sommes d'argent, la limitation des ambitions et aspirations professionnelles devant la lenteur de la carrière et la neutralité face à la politique.⁵ Il est également le successeur des mécaniciens du XVIIIe siècle, les constructeurs de moulins, les fabricants de machines, tel Vaucanson, qui sont à la disposition des artisans industriels et des premiers manufacturiers, et qui lui légueront un brevet d'inventivité technique, la capacité à faire front devant des difficultés imprévues avec des moyens limités et des contraintes de temps fortes, ce qu'on pourrait appeler un "art suprême du bricolage", si cette notion n'avait une telle consonance dépréciative. Enfin, il a comme modèle l'ingénieur civil britannique qui est une profession reconnue socialement, déjà organisée institutionnellement et dont les compétences attestées touchent à l'ensemble des questions industrielles et des travaux de génie civil.

On a du mal à se rendre compte à l'issue de deux cents ans d'industrie à quel point la place de ces ingénieurs est peu assurée dans les premières décennies du XIXe siècle. La société est hégémoniquement terrienne, les élites urbaines ont été élevées dans les belles-lettres et la versification latine, le régime au pouvoir ne rêve que de la restauration de l'ancien ordre nobiliaire: ceux qui s'intéressent au développement industriel, à l'apport des sciences au progrès des techniques sont une petite minorité, au mieux regardée avec une curiosité sympathique et condescendante, au pire considérée comme une couche de dangereux aventuriers. A ces ingénieurs d'un nouveau style, peu nombreux et qui doivent s'affirmer, il faut une pensée forte à laquelle ils puissent se rallier, une idéologie qui leur décrive un avenir dans lequel ils auront leur place, qui brosse un tableau d'une société future dans laquelle leur action sera considérée comme légitime. L'utopie que bâtit Saint-Simon est le premier système cohérent qui affirme la prévalence des activités industrielles sur l'ensemble des activités sociales et qui décrit un futur comme celui d'une société industrielle rationnelle, dont les responsables seront choisis parmi les plus capables industriellement. Cette hiérarchie des compétences permettra aux ingénieurs de s'inscrire dans la classe industrielle comme classe intermédiaire, celle qui réalise la combinaison effective de la théorie et de la pratique. En outre la philosophie sociale de Saint-Simon prévoit des possibilités de promotion sociale pour les ouvriers qui pourront devenir directeurs de fabrique. On comprend que les ingénieurs aient été sensibles à ces thèses qui offrent des perspectives nouvelles pour bâtir une société plus harmonieuse où les différents seront réglés par la voie de la coopération.

⁴ VÉRIN, Hélène (1984) "Le mot: ingénieur", *Culture technique*, n° 12, mars 1984, 23.

⁵ HUBBLE WEISS, John (1985) "La profession d'ingénieur de 1800 à 1850", in André Thépot (dir.) *L'ingénieur dans la société française*, Paris, Les Éditions Ouvrières, 26-27.

Même si leur nombre tend à croître progressivement au fur et à mesure qu'on avance dans le siècle, grâce –entre autres– à l'essor d'institutions supérieures de formation industrielle dont la plus célèbre est l'École Centrale des Arts et Manufactures à Paris, il s'en faut de beaucoup que les ingénieurs aient "fait" la première industrialisation. Ils ont certes joué un rôle non négligeable de soutien, d'accompagnement de promotion de techniques nouvelles, mais dans nombre d'usines, l'ingénieur n'est pas un permanent. Dans les sites industriels les plus importants, on les compte à l'unité.

Dans les revues qu'ils publient, dans les lieux où ils se rassemblent, ils se plaignent –déjà– de la résistance du monde industriel au changement et de la difficulté à faire prendre au sérieux les innovations proposées. Mais surtout, ce qui est à noter, dès cette époque, c'est l'idée qu'au-delà de la formation initiale fut-elle la plus élevée, quelle que soit l'expérience acquise, il faut progresser en examinant les problèmes scientifiques et techniques, en analysant les solutions proposées. Une revue comme *Le Génie civil* se donne entre autres fonctions de faire progresser cette culture technique savante de l'ingénieur. L'une des activités de la Société des ingénieurs civils de France fondée en 1848 est de discuter et de publier des mémoires d'ingénieurs, suivant en cela le modèle créé par l'Institution of Civil Engineers britannique. Les savants cours du Conservatoire des arts et métiers qui sont offerts gratuitement le soir à Paris lui servent également de formation permanente. C'est un trait de l'ingénieur qui ne fera que se renforcer jusqu'à nos jours: le culte de la compétence qui va constituer l'aune à laquelle l'ingénieur mesurera désormais ses rapports avec les individus dans et même hors de l'entreprise.

Son savoir, l'ingénieur est prêt à le diffuser, en particulier auprès des acteurs industriels et tout spécialement les ouvriers. Ce mouvement de diffusion des connaissances techniques et scientifiques qui commence de façon précoce dans les années 1820 avec les cours aux ouvriers de la Ville de Metz, créés par le polytechnicien Bergery puis le réseau d'enseignement de la géométrie et de la mécanique initié par Charles Dupin, professeur au Conservatoire des arts et métiers, se poursuivra tout le XIXe siècle et au-delà dans la France entière. Les Associations polytechniques et philotechniques à Paris sont bien connues des historiens de l'éducation, mais d'autres groupements d'enseignements industriels mériteraient également d'être étudiés. Citons ainsi le cas de la Société industrielle d'Elbeuf en Normandie dont les cours fonctionnent encore de nos jours. Cette volonté de partager le savoir n'est qu'une des facettes de ce rôle social auquel les ingénieurs se sentent de plus en plus confrontés avec les développements de l'industrialisation. Même s'ils gardent en tête le mythe d'une classe unique des producteurs, idée dont l'un des derniers avatars sera une version corporatiste sous le régime de Vichy entre 1940 et 1944, ils sont bien obligés de constater l'émergence de la question sociale. C'est un des problèmes les plus difficiles auxquels les ingénieurs sont obligés de faire face. Ce sera l'objet d'une réflexion constante à partir du milieu du XIXe siècle, inaugurée avec les premiers travaux de l'ingénieur des Mines Frédéric Le Play et poursuivi ensuite dans différentes directions. Quelles que soient les options prises, l'idée générale reste de trouver une ou des solutions rationnelles, c'est-à-dire scientifiquement fondées, auxquelles l'ensemble des parties en présence dans la confrontation sociale, patrons d'un côté, ouvriers de l'autre, devraient finir par adhérer puisque rationnelles. Les promoteurs de ces réflexions seront victimes de cruelles désillusions, les raisons des uns ne recouvrant guère les raisons des autres.

Dans la dernière partie du XIXe siècle, avec la nouvelle vague d'industrialisation

et le développement des sciences appliquées, le rôle des ingénieurs s'affirme au sein des entreprises. L'électricité en particulier, au service de toutes les industries et au service de chacun, est de toute évidence l'outil principal de cette seconde industrialisation, elle est l'instrument permettant d'accéder à la modernité. Il n'est guère étonnant que les ingénieurs relèvent le défi qu'offre l'électricité de transformer le monde, par les créations de nouvelles machines dans les usines, de nouvelles organisations du travail dans les ateliers, de nouveaux moyens de transport urbain (métro, tramway) et jusque dans la vie quotidienne. Au bout de chaque fil électrique, un objet, une machine, créés par un ingénieur. Autre axe d'innovations majeures dans lesquelles vont s'illustrer les ingénieurs: le moteur à explosion qui va révolutionner les transports terrestres et maritimes et permettre d'inaugurer les transports aériens. Avec ce nouveau moteur commence la saga mondiale du pétrole qui dépasse très rapidement le plan technico-scientifique pour tourner au drame économique-politique mondial avec ses crises récurrentes et ses guerres jusqu'à nos jours.

Durant cette période, les ingénieurs sont donc à leur affaire: leur règne est advenu. Découvertes scientifiques, innovations techniques, transformations sociales, c'est la trilogie du progrès. C'est en tout cas, vue de Sirius, l'image que nous pouvons avoir de ce moment de l'histoire. Il y a quand même quelques paradoxes dont nous pourrions nous souvenir lorsque nous considérons notre actuelle fin de siècle. Les choses ne sont pas si simples. Les vingt dernières années du siècle dernier correspondent aussi en France à une longue période de dépression économique dont les politiques ne parviennent pas à trouver l'issue. Sur le plan scientifique, la France est en pleine querelle théorique dans les deux disciplines qui précisément sont en principe en plein essor: en chimie, la question de la théorie atomique empoisonne le milieu des savants, inhibant le développement de la chimie organique en plein développement en Allemagne et au Royaume-Uni. En électricité, les partisans du courant continu s'opposent aux innovateurs du courant alternatif jusque dans les institutions d'enseignement les plus prestigieuses. La généralisation de l'emploi des ingénieurs dans les entreprises a également des effets inattendus: tout d'abord, les possibilités des institutions de formation existantes sont limitées et de plus, le contenu de leur enseignement ne paraît pas correspondre aux nouvelles attentes des industriels. De nouvelles filières de formation sont alors créées qui prépareront des ingénieurs d'un nouveau type à des fonctions plus spécialisées, par exemple des ingénieurs électriciens ou électro-mécaniciens ou un peu plus tard des ingénieurs en aéronautique. Ces ingénieurs ont un rapport plus spécifique avec l'industrie les différenciant des ingénieurs de la première industrialisation qui devaient avoir une vision globale du processus de production. Par ailleurs, les grandes compagnies se multiplient avec des organisations hiérarchiques et des organigrammes qui se complexifient: les ingénieurs se catégorisent et le grand rêve d'une communauté des pairs s'estompe. Si le nombre d'ingénieurs croît, l'homogénéité déjà toute relative du groupe tend à disparaître. Spécialisations et stratifications engendrent l'incompréhension. La méfiance, voire le dédain, s'instaurent entre des professionnels issus d'écoles et institutions de types différents qui s'inscrivent dans une hiérarchie de prestige scolaire et social complexe.

On pourrait dire au fond que la Première Guerre mondiale constitue une sorte de conclusion à l'industrie triomphante du XIXe siècle. Jamais conflit n'a été à ce point technologique et pourtant depuis l'antiquité et Archimède, les ingénieurs ont été de toutes les guerres. Quel que soit l'angle où l'on considère cette conflagration, qu'il s'agisse de la ligne du front ou de l'arrière, qu'il soit question des différentes armes (de

l'infanterie à l'aviation en passant par l'artillerie, la cavalerie ou la marine) ou du mode de répartition des blessés, jamais les innovations de tous ordres n'ont été aussi nombreuses. Sciences et techniques se donnent la main pour parvenir à la guerre totale: gaz de combats, avions de chasse, chars d'assaut, mais aussi premières prothèses articulées sont quelques uns des produits mis au point. Il faudrait aussi mettre en évidence le développement des méthodes fordistes et du travail à la chaîne et la première application en vraie grandeur du taylorisme. A l'issue du conflit, le bouleversement social est total, nous sommes entrés dans un autre monde. Plus que l'officier, c'est sans doute l'ingénieur, le héros de cette guerre. Héros, certes, mais dans quel état!

Désormais, il ne sera plus possible de dire que les sciences et les techniques permettent seulement l'accès à un avenir meilleur: elles ne portent pas forcément en elles le progrès social, elles peuvent soutenir la plus féroce barbarie. Ainsi la population française, terriblement choquée par l'usage de l'ypérite et autres gaz similaires, assimile dorénavant produit chimique et danger potentiel. Les dégâts de la guerre sont également constatables chez les ingénieurs eux-mêmes: l'envoi au front de nombreuses promotions d'ingénieurs, et spécialement les plus jeunes, que l'état-major ne considérait pas comme utiles en tant qu'affectés spéciaux dans les usines à l'arrière, a décimé cette population. Mais on se plaindra amèrement que cette répartition, loin d'être aléatoire, se serait effectuée en fonction de la hiérarchisation des différentes catégories d'ingénieurs. Quant à la remise en route économique, elle est chaotique. A l'issue de la guerre, on a cru à une reconstruction rapide et à un grand besoin d'encadrement technique. Les jeunes gens se sont bousculés aux portes des écoles d'ingénieur, d'autant qu'il fallait combler les vides dûs à l'effroyable massacre des quatre années de guerre. Mais le marché du travail s'avère incapable d'absorber de façon régulière ces flux de nouveaux experts. Dès 1925, il y aura des poches de chômage. Le mal sera bien pire avec la crise des années trente. Par ailleurs, les ingénieurs s'aperçoivent qu'ils sont peu payés et que l'écart salarial avec les ouvriers qu'ils ont sous leurs ordres est minime. Il est important de signaler cette dimension de l'histoire des ingénieurs, car ces problèmes d'emploi, de niveaux de salaire, de protection professionnelle envahissent tout l'espace intellectuel de ce groupe. Pour la première fois de leur existence, les ingénieurs se perçoivent comme une entité socio-professionnelle salariée, avec des revendications spécifiques. C'est durant cette période qu'ils constituent de véritables syndicats professionnels. C'est une nouvelle dimension de la culture de l'ingénieur: celui-ci ne peut plus considérer qu'il se situe "au-dessus" de la mêlée sociale, il est partie prenante du tissu social et son discours, qu'il porte sur les sciences, les techniques ou sur les questions sociales, ne peut plus prétendre être prononcé *ex cathedra*, mais bien en raison de la position socio-professionnelle des intéressés. Cette reconnaissance de leur position sociale amènera les ingénieurs à des alliances avec d'autres groupes sociaux pour se situer dans les "classes moyennes" et à des regroupements syndicaux qui aboutiront à la constitution d'un syndicat de "cadres" après 1945, dont les ingénieurs ne constitueront plus qu'un des éléments.

Après la Seconde Guerre mondiale, la période de la reconstruction puis l'essor économique continu lié à l'extraordinaire expansion des nouvelles technologies peut donner aux ingénieurs le sentiment d'une renaissance. Les études internationales, celles de l'OCDE par exemple, ne mesurent-elles pas le degré d'évolution scientifico-technologique des pays avancés à la proportion d'ingénieurs par rapport à la population active? Et de ce point de vue, la France doit accomplir un vaste effort pour retrouver

son niveau de compétitivité vis à vis de ses principaux concurrents. De nombreuses écoles d'ingénieurs seront donc créées en correspondance avec des spécialités techniques précises: électronique, micro-mécanique, automatique, etc. pour répondre aux besoins de ce que les économistes appellent alors les "industries de pointe". C'est dire que plutôt que d'une culture de l'ingénieur, on doit désormais et de plus en plus considérer des cultures techniques qui n'ont que des recouvrements partiels. En outre, cette augmentation quantitative des ingénieurs ne signifie pas pour autant le retour à une hégémonie au sein des entreprises. Les ingénieurs doivent désormais partager le pouvoir technique avec d'autres spécialistes: techniques commerciales et de gestion, techniques financières, ressources humaines, communication interne et externe des entreprises, etc. apparaissent comme autant de nouveaux métiers qui ne ressortissent pas de l'art de l'ingénieur. De ce fait, les ingénieurs semblent voués à s'enfoncer peu à peu dans l'anonymat de la multitude des cadres d'entreprise.

Singulièrement, les ingénieurs vont revenir sur le devant de la scène. On peut dater symboliquement cette réapparition de la crise pétrolière d'octobre 1973 qui porte un coup d'arrêt définitif à la progression économique heureuse des pays occidentaux. La crise de l'énergie pousse à solliciter de nouvelles solutions moins gourmandes en pétrole. Il faut donc faire preuve d'imagination technologique et solliciter les ingénieurs des départements de recherche et développement. Les années 70 voient également la montée en puissance de nouveaux acteurs idéologiques porteurs d'un discours qui s'oppose radicalement à l'ordre scientifico-technique en vigueur: les écologistes. Le fait que ce mouvement social soit particulièrement actif dans un des pays les plus industrialisés de la planète, l'Allemagne, ne peut que frapper les esprits. Evidemment, dans un premier temps, les puissances en place ont beau jeu de traiter avec mépris l'argumentaire qui leur est opposé et de démonter les impasses sociales où mèneraient les beaux projets de leurs adversaires. Mais dans un monde désormais frappé par la crise économique et dont le ressort qu'était l'augmentation parallèle du niveau de vie et de la consommation de produits chaque jour plus nombreux et différenciés, ne fonctionne plus, les thèses vertes plaçant pour un réexamen drastique de nos modes de vie et des buts de nos sociétés rencontrent une écoute de plus en plus favorable. L'extension des moyens de communication permettant une simultanéité de l'information en quelque point du monde favorise la prise de conscience que la question de la déforestation de l'Amazonie brésilienne concerne aussi bien l'Amérique latine que l'Europe ou l'Australie, que l'implantation d'un barrage hydro-électrique au nord du Portugal risquerait de faire disparaître des vestiges parmi les plus anciens du passé de l'humanité, ou que les pluies acides tombant sur la Forêt Noire participent de la mise à mal de notre terre commune. L'extension mondiale des firmes multinationales facilite également l'identification internationale à tel problème ou accident localisé. La compagnie chimique Union Carbide a implanté des sites industriels dans de multiples pays et l'écho du drame de Bhopal où l'on a compté 3.000 morts dépasse bien évidemment les frontières de l'Inde. La question des risques technologiques déborde des écrans de CNN ou des premières pages des quotidiens pour faire l'objet de graves débats dans des enceintes politiques internationales.

Il est clair que les ingénieurs sont concernés au premier chef car d'une certaine façon, on retrouve ici l'art de l'ingénieur. Mais sont-ils encore mobilisables? Dans un premier temps, ce qui leur apparaissait comme d'aimables rêveries bucoliques de retour à la nature leur a fait hausser les épaules. Les ingénieurs ont pensé, en se fondant sur leurs traditions culturelles et leur pratique quotidienne, qu'une telle vision du monde n'était en rien réaliste, ni à court ni à long terme. Comme l'expliquait

l'économiste Jean Fourastié, ingénieur de formation, tout le travail humain a toujours consisté à transformer la nature et à produire des éléments artificiels dans lesquels nous vivons, même s'ils se présentent à nous comme naturels: et il prenait l'exemple du blé dont il disait que cette graminée hautement sélectionnée ne survivrait pas 50 ans à la disparition de l'espèce humaine. Cependant, avec la question du risque technologique, on met au défi l'ingénieur sur son terrain, sur son champ de compétence. Or nous avons vu plus haut à quel point cette notion de compétence était un des fondements même de la culture technique de l'ingénieur.

Il y a trois handicaps potentiels toutefois qui tiennent au mode de fonctionnement des entreprises. D'une part, l'ingénieur considéré depuis des décennies comme un cadre sans autre spécificité que de posséder certaines connaissances techniques, se plie au mode de fonctionnement de la firme où il travaille et se conforme aux usages, sans aller plus loin. Dans une enquête que je mène actuellement avec ma collègue Françoise Chamozi sur les ingénieurs chargés des fonctions de sécurité et d'environnement dans le secteur de la chimie industrielle, on a pu constater que s'ils remplissent parfaitement cette fonction complexe au sein des sites industriels où ils sont basés, la reconstitution de leurs itinéraires professionnels montre qu'ils ne se sont pas dirigés vers ce métier sous l'effet d'une prise de conscience ou d'une vocation soudaines pour l'écologie. C'est parce que compte-tenu de l'importance objective de ces questions pour les firmes (en raison notamment des réglementations nationales et internationales et de l'extrême sensibilité des populations avoisinant les usines pour les questions de sécurité et d'environnement), un passage par cette fonction est devenu obligatoire pour pouvoir poursuivre une carrière intéressante et accéder à des postes de direction.

D'autre part, les firmes peuvent bloquer des projets d'ingénieur qui seraient susceptibles de répondre à ces nouveaux défis pour des raisons qui ne tiennent en rien à des contraintes techniques, mais par exemple à des questions d'opportunité de marché. Le groupe écologiste Greenpeace a ainsi présenté durant l'été 1996 en Allemagne un prototype de voiture baptisé Smile, parfaitement opérationnel et fonctionnant avec 3 litres aux 100 kms. Ce véhicule s'inspirait très largement d'une voiture de recherche réalisée par des ingénieurs de Renault et que Greenpeace avait "emprunté" un moment à l'entreprise française par des moyens que la morale réprouve. Selon Greenpeace, les industriels seraient tout-à-fait en état de produire des véhicules "ordinaires" consommant très faiblement, mais pour des questions de faible retour sur investissement, ils en bloqueraient la production en série. L'anthropologue des sciences et des techniques Bruno Latour expliquerait quant à lui qu'un ingénieur doit intéresser, c'est l'alpha et l'omega, et qu'il doit aussi convaincre, c'est la loi et les prophètes dans le monde industriel.⁶ Les ingénieurs ont-ils aujourd'hui l'enthousiasme pour intéresser et la force de conviction pour convaincre des compagnies dont les dirigeants ont les yeux rivés sur les résultats financiers?

Enfin, on sait que les réflexions récentes sur l'éthique professionnelle, notamment celles proposées par le philosophe Hans Jonas, ont abouti aujourd'hui à la définition de ce qu'on appelle *le principe de précaution*. Il ne faudrait s'engager dans de nouveaux programmes technologiques qu'avec la garantie que ces programmes ne vont pas aboutir à des nuisances irréversibles imprévues, impensées au départ. L'usage dans l'histoire récente de produits comme le D.D.T. (dichloro-dyphénil trichloréthane), la question actuelle des engrais chimiques, le problème des

⁶ LATOUR, Bruno (1992) *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte.

conséquences des biotechnologies sont des exemples souvent mis en avant. Mais l'application de telles normes aux entreprises viendrait largement perturber leur mode de développement. Les ingénieurs ont sans nul doute les ressources culturelles pour être les moteurs d'une telle réflexion à l'intérieur des firmes. Mais savent-ils eux-mêmes qu'ils ont ces capacités, et l'organisation interne des compagnies dans lesquelles ils oeuvrent peut-elle permettre un tel bouleversement potentiel?

* * *

Dans un ouvrage récent, l'historien américain Patrick Geary explique comment, peu avant l'an mil, dans les monastères, des clercs ont inventé un passé idéal en retrouvant, sélectionnant, interprétant les documents accessibles et les complétant par des faux pour inventer un passé de référence idéal qui touche au mythe. Il s'agissait de réformer le passé, en fonction des nécessités du présent, c'est-à-dire d'asseoir l'autorité et la légitimité du pouvoir.⁷ Cette analyse peut intéresser nos ingénieurs. Ceux-ci en effet savent peu de leur histoire réelle, et dans l'ensemble ils s'y intéressent fort modérément, ne sollicitant ni les historiens pour que ces spécialistes reconstituent leur passé, ni leurs institutions de formation ou leurs associations professionnelles afin d'organiser la transmission et l'analyse de cette histoire. Dans le meilleur des cas, ils en restent à quelques notions se rapportant à des ingénieurs mythiques comme Léonard de Vinci ou à un passé doré dans lequel l'ingénieur pouvait bâtir un monde de progrès. Ce faisant, ils ne sont pas à même de se définir, de distinguer leur originalité pour débattre des choix cruciaux du moment en parlant en leur nom propre. Reconstituer leur mémoire, c'est pour eux être en mesure de savoir qui ils sont, de pouvoir s'exprimer en toute connaissance de cause, afin de se mettre face à leurs responsabilités pour préparer le troisième millénaire et construire l'avenir.

⁷ GEARY, Patrick G. (1996) *La mémoire et l'oubli du premier millénaire*, Paris, Aubier.