

Séminaire Management et Cultures d'Entreprises

organisé en collaboration avec la Maison des sciences de l'homme et la chaire "Management multiculturel et performances de l'entreprise" (Renault-École polytechnique-HEC) et grâce aux parrains de l'École de Paris :

Air France
Algoé²
Alstom
ANRT
Areva²
Cabinet Regimbeau¹
CEA
Chaire "management de l'innovation"
de l'École polytechnique
Chaire "management multiculturel
et performances de l'entreprise"
(Renault-X-HEC)
Chambre de Commerce
et d'Industrie de Paris
Conseil Supérieur de l'Ordre
des Experts Comptables
Danone
Deloitte
École des mines de Paris
EDF
Entreprise & Personnel
ESCP Europe
Fondation Charles Léopold Mayer
pour le Progrès de l'Homme
Fondation Crédit Coopératif
France Telecom
FVA Management
Roger Godino
Groupe ESSEC
HRA Pharma
IDRH
IdVectoR¹
La Poste
Lafarge
Ministère de l'Industrie,
direction générale des Entreprises
Paris-Ile de France Capitale Economique
PSA Peugeot Citroën
Reims Management School
Renault
Saint-Gobain
Schneider Electric Industries
SNCF¹
Thales
Total
Ylios

¹ pour le séminaire
Ressources Technologiques et Innovation

² pour le séminaire Vie des Affaires

(liste au 1^{er} août 2009)

L'IDENTITÉ D'INGÉNIEUR CHAHUTÉE PAR LES ÉVOLUTIONS DU CAPITALISME

par

Daniel ATLAN

Directeur des ressources humaines des Mines du groupe
ArcelorMittal

André GRELON

Directeur d'études à l'EHESS (École des hautes études en
sciences sociales)
Directeur du centre Maurice Halbwachs (CNRS, EHESS, ENS)

Séance du 25 mai 2009

Compte rendu rédigé par Pascal Lefebvre

En bref

Qu'est-ce qu'un ingénieur, aujourd'hui, en France ? Héritier d'une longue tradition marquée par le poids de l'État, naguère acteur de premier rang dans le développement des techniques et de l'industrie, l'ingénieur est aujourd'hui confronté aux mutations du monde économique, à la désaffection de l'État, à la diversification et la banalisation de ses fonctions dans les entreprises et à la concurrence des MBA dans la conquête des postes de dirigeant. Face à cette crise identitaire, un chercheur et un praticien posent la question : faut-il remettre en cause le modèle français de l'ingénieur généraliste ?

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse
des comptes rendus ; les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

EXPOSÉ d'André GRELON

Quelques données de cadrage

Selon la dernière définition de la Commission des titres d'ingénieur, le métier de base de l'ingénieur consiste : « à *poser et résoudre de manière toujours plus performante des problèmes souvent complexes liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre au sein d'une organisation compétitive de produits ou de systèmes ou de services et, éventuellement, à leur financement et à leur commercialisation. À ce titre, un ingénieur doit posséder un ensemble de savoirs techniques, économiques, sociaux et humains reposant sur une solide culture scientifique.* » Mais, en France, le terme d'ingénieur est utilisé dans plusieurs acceptions qui ne se recouvrent que partiellement.

Tout d'abord, il s'agit d'un grade, dans un corps technique de l'État. Après un concours qui donne accès à une formation supérieure, le jeune qui l'a suivie avec succès se voit attribuer un diplôme. Il entre alors dans un corps qui comporte plusieurs grades, depuis l'ingénieur de base jusqu'à l'ingénieur général.

Il s'agit aussi d'une fonction dans une entreprise. Cette dénomination est attribuée par la direction en raison des activités et des responsabilités que doivent assumer ceux qui sont ainsi désignés. Le terme d'ingénieur peut se voir accolé à une autre dénomination précisant son statut ou sa spécialité : ingénieur chef de service, ingénieur informaticien, etc.

En troisième lieu, il peut aussi s'agir d'une qualification professionnelle mettant en évidence les compétences techniques : c'est le cas de l'ingénieur du son, par exemple.

Enfin, il s'agit aussi d'un titre acquis à l'issue d'une formation supérieure technologique, à ce jour d'une durée de cinq ans, ou par la validation de son équivalence. Ce titre est délivré par un établissement, public ou privé, inscrit sur une liste officielle établie par la Commission des titres d'ingénieurs, instance relevant du ministère chargé de l'Enseignement supérieur. Le titre d'ingénieur diplômé est protégé par la loi du 10 juillet 1934.

Aujourd'hui, on fait implicitement allusion à cette dernière acception quand on parle des ingénieurs. Mais, en France, le terme d'ingénieur étant libre, seul le titre d'ingénieur diplômé est protégé. Comme les diplômes d'ingénieur ne sont pas des grades universitaires nationaux (on est diplômé d'un établissement ou d'une école) et bien que tous les diplômes d'ingénieur soient protégés, pour autant cela n'implique ni qu'ils soient équivalents, ni que tous les ingénieurs relevant des catégories énoncées plus haut soient des ingénieurs diplômés.

Le Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France (CNISF) réalise, depuis 50 ans, une enquête annuelle auprès des ingénieurs membres des cent douze associations adhérentes. Cette enquête, visée par l'INSEE, est représentative de l'ensemble des ingénieurs diplômés en activité. Les 47 515 réponses reçues au cours de l'enquête de 2008 reflètent donc la situation de l'emploi des 662 800 ingénieurs diplômés de moins de 65 ans recensés, dont 18 % de femmes. Sur ce total, 89 % sont cadres, 4 % ont une autre activité professionnelle, 3 % sont à la recherche d'un emploi et 4 % sont sans activité professionnelle.

En France, 365 000 ingénieurs diplômés exercent des fonctions techniques avec le statut de cadre ; parmi eux, de 312 000 à 342 000 (dont 17 % de femmes) travaillent dans des entreprises privées ou de grandes entreprises nationales. Dans les statistiques de l'INSEE, cette population s'inscrit dans la grande catégorie des cadres et professions intellectuelles supérieures, qui regroupe 15,60 % des 25 628 000 personnes composant la population active en France, soit près de 4 millions d'individus, dont 38 % de femmes.

Les ingénieurs qui nous intéressent sont essentiellement regroupés dans deux sous-catégories : les cadres administratifs et commerciaux d'entreprise et les ingénieurs et cadres techniques

d'entreprise. Les cadres administratifs regroupent 1 181 000 individus, dont 41 % de femmes, soit 4,60 % de la population active. Les cadres techniques regroupent 1 077 000 individus, dont 18 % de femmes, soit un peu plus de 4 % de la population active. Si, comme le fait l'INSEE dans ses enquêtes emploi, on regroupe industries au sens large et secteur tertiaire, on constate que l'on vit désormais dans une société postindustrielle car seuls 25 % des cadres de cette sous-catégorie travaillent dans des entreprises industrielles, 73 % d'entre eux étant désormais employés par des entreprises du tertiaire.

Si l'on considère l'activité principale de l'établissement qui emploie des ingénieurs, on les retrouve à près de 14 % dans les entreprises de biens d'équipement ou de biens intermédiaires, essentiellement comme cadres techniques. Dans le vaste ensemble tertiaire, 20 % des ingénieurs diplômés travaillent comme cadres administratifs ou commerciaux dans les activités financières, 3 % en tant que cadres techniques et 21 % dans les services aux entreprises. Parmi les ingénieurs cadres techniques, 35 % d'entre eux sont employés dans des sociétés de services informatiques.

Ces données montrent que les ingénieurs sont désormais inscrits dans l'ensemble beaucoup plus vaste des cadres d'entreprise, seule référence pour le monde économique et les partenaires sociaux, et qu'ils travaillent désormais davantage dans des secteurs non industriels que dans le monde traditionnel de l'usine. L'ingénieur, grand protagoniste de l'industrialisation depuis l'aube du XIX^e siècle, a donc désormais bien changé.

Naissance d'une profession

L'histoire des ingénieurs en France est singulière. En nous retournant vers les deux siècles passés, il semble que l'expression : « *exception française* », si souvent mal employée, puisse ici être appliquée à bon escient. Les ingénieurs ont mis longtemps à se constituer en groupe professionnel : il leur aura presque fallu un siècle pour cela et c'est seulement au tournant du XX^e siècle qu'ils acquièrent une véritable reconnaissance sociale et une position économique. Ils sont désormais suffisamment appréciés, ainsi que leurs compétences particulières, par le monde économique.

Mais de quels ingénieurs parle-t-on ? Au début du XIX^e siècle, seuls les ingénieurs de l'État disposent d'une appellation reconnue et estampillée, à la fois parce qu'ils ont suivi une longue propédeutique de formation puis de stages et parce que le terme d'ingénieur s'inscrit dans une hiérarchie professionnelle, le jeune diplômé étant d'abord sous-ingénieur avant de devenir ingénieur ordinaire, puis d'aller plus avant dans sa carrière. Ils ne représentent alors qu'une poignée d'individus.

Il faut attendre 1829 pour qu'un véritable hold-up se fasse sur le titre. C'est l'affaire de quatre savants et hommes d'affaires qui créent, en 1829, l'École Centrale des Arts et Manufactures¹. Cette école se destine à former, comme le dit le prospectus de présentation : « *des médecins des usines et des fabriques* ». Alors que l'on commence à trouver dans les entreprises des gens faisant fonction d'ingénieur, dans cette nouvelle école il suffit désormais d'avoir suivi pendant trois ans les cours d'une formation spécialisée diffusant ce qu'on appelle dorénavant la Science de l'ingénieur, pour obtenir un diplôme d'ingénieur à l'issue d'une série d'examens et de présentations de documents écrits. C'est la première fois au monde que le terme *diplôme d'ingénieur* est utilisé. Désormais, l'ingénieur sera celui qui possède un diplôme sanctionnant une formation alors même qu'il n'a pas d'expérience.

¹ L'École Centrale des Arts et Manufactures (ECAM) est créée, en 1829, par quatre personnalités particulièrement ouvertes au développement de la "Science Industrielle". Alphonse Lavallée, homme d'affaires nantais, met sa fortune personnelle dans la création entièrement privée de cette école faite pour former "les médecins des usines et des fabriques". Il s'adjoint des scientifiques ou savants de grand renom comme Jean-Baptiste Dumas, Théodore Olivier et Eugène Pécelet qui en sont les premiers professeurs.

Il faudra un travail de plusieurs décennies de la part des “Centraux” pour que le monde industriel reconnaisse la valeur et la validité de leur diplôme. À cette époque, dans ce monde minoritaire qu’est l’industrie dans le champ économique français, les ingénieurs sont, en effet, soit issus des sphères de l’État, comme c’est le cas pour les ingénieurs des Mines, soit des ingénieurs civils non diplômés. Mais cette nouvelle donne va s’imposer progressivement et les établissements de formation technique qui se développent tout au long du XIX^e siècle, s’ils ne délivrent pas un diplôme d’ingénieur, font en sorte que leurs anciens élèves puissent à bon droit se poser comme ingénieurs. C’est le cas de l’École des mines de Saint-Étienne, c’est également le cas des Écoles des Arts et Métiers, fondées par Napoléon I^{er} pour former les ouvriers professionnels de l’industrie.

Les diplômés issus de ces excellentes formations techniques vont créer des entreprises et constituer le tissu industriel français de la deuxième moitié du XIX^e siècle. Les recherches menées sur le Conservatoire des Arts et Métiers montrent que de très nombreux autodidactes suivaient ses cours, dispensés par les meilleurs professeurs sur la place de Paris, en tant qu’auditeurs libres alors qu’ils avaient déjà des compétences techniques avérées. Ils pouvaient ensuite s’appuyer sur leurs connaissances nouvellement acquises pour développer leurs entreprises ou progresser dans les compagnies où ils travaillaient.

Avec la seconde industrialisation, à partir des années 1880, de nouveaux établissements de formation apparaissent et, progressivement, l’identité de l’ingénieur comme individu disposant d’une formation supérieure s’impose. Plusieurs éléments ont joué. D’abord, de nouvelles sciences appliquées apparaissent et, notamment, celle de l’électricité. Jusqu’alors, dans les différentes disciplines que les ingénieurs pratiquaient, ils avaient toujours été en concurrence avec d’autres techniciens. Mais, avec l’électricité, s’ouvre à l’ingénieur un domaine absolument spécifique, supposant une formation très spécialisée, à tel point que ce sont désormais les ingénieurs qui vont apporter à l’enseignement supérieur les données nouvelles nées de leurs pratiques industrielles, données que les savants, dans leur laboratoire, ne peuvent obtenir : c’est particulièrement évident lors de la création de l’École supérieure d’électricité, dont les cours sont dispensés par des ingénieurs issus de groupes industriels.

Le réveil de l’université

En France il n’existe pas, à la fin du XIX^e siècle, d’université au sens où elles existaient ailleurs en Europe. Napoléon avait créé, sur les ruines des anciennes universités qui s’étaient effondrées en 1793, l’Université de France, vaste ensemble qu’on appellerait aujourd’hui l’Éducation nationale puisqu’il regroupait les trois ordres d’enseignement : primaire, secondaire et supérieur. Même si le primaire avait rapidement été cédé aux congrégations, puis aux municipalités, le secondaire et le supérieur restaient le fait de l’État. Les facultés, dispersées sur le territoire national, ouvraient et fermaient en fonction des aléas politiques, mais il n’existait pas d’université constituée comme telle, ce que revendiqueront les universitaires durant tout le Second Empire. C’est seulement en 1896 que seize universités régionales seront créées.

Comme l’essentiel de la population qui obtient le baccalauréat à cette époque, c’est-à-dire 3 % d’une classe d’âge, est déjà absorbée par les écoles de l’État, après avoir formé deux ou trois cohortes de professeurs de lycée, les universités vont donc rapidement se trouver confrontées à un manque d’étudiants. Elles se tournent alors vers de nouvelles populations, en recrutant d’excellents éléments issus des cours primaires supérieurs et des écoles professionnelles, pour qui elles vont créer un nouveau type d’établissement, les Instituts annexes des facultés des Sciences, qu’elles vont bientôt transformer en écoles d’ingénieurs spécialisés, en mécanique, électricité et autres disciplines de pointe.

Très vite, les établissements en place vont considérer que l’on ne forme pas, dans ces Instituts annexes, de véritables ingénieurs. Mais, comme les entreprises se sont développées et que des hiérarchies se sont constituées, les promoteurs de ces instituts eux-mêmes expliquent qu’ils n’entendent pas concurrencer les grandes écoles mais qu’ils se situent dans le mouvement du

monde industriel où leurs élèves ont leur place en tant qu'ingénieurs spécialisés. À chaque innovation technologique répondra désormais une formation particulière dispensée par un établissement ad hoc. Cela constitue la grande spécificité du monde des ingénieurs français : une myriade de petits établissements très pointus ayant, le plus souvent, une diffusion régionale. Les grandes écoles installées depuis des lustres regardent avec commisération ces nouveaux venus et un débat sans fin va s'instaurer pour déterminer qui est ingénieur et qui ne l'est pas.

Dans les années 1920, avec l'émergence d'un mouvement syndical des ingénieurs, les pouvoirs publics prennent conscience qu'il leur faut légiférer afin que les ingénieurs soient considérés pour ce qu'ils sont. Cela aboutit à la loi du 10 juillet 1934. Sitôt votée à l'unanimité, cette loi crée une Commission des titres d'ingénieurs qui rassemble des professionnels de l'enseignement issus des écoles de l'État, des représentants du monde des ingénieurs et de leurs organisations représentatives et, enfin, des représentants du monde patronal.

On constate, au regard de la sociologie de cette commission, une répartition équilibrée entre les ingénieurs de l'État et le monde des professionnels, de façon à ce qu'à peu près toutes les institutions sérieuses soient représentées. Toutefois, cette commission a établi une liste de 90 écoles habilitées à décerner le titre et beaucoup dans les milieux d'ingénieurs considèrent que c'est trop. Mais la Seconde Guerre mondiale qui survient alors va calmer les esprits pour un temps.

Les Trente Glorieuses des ingénieurs

La grande période des ingénieurs français sera celle de la reconstruction. C'est durant ces Trente Glorieuses qu'ils vont avoir le sentiment d'être à la fois utiles et reconnus. Beaucoup d'écoles vont alors ouvrir, telles les INSA (Institut national des sciences appliquées) qui sont créés en 1954 : les étudiants n'ont désormais plus besoin de passer par une classe préparatoire pour obtenir le diplôme d'ingénieur.

Cependant, le monde des écoles d'ingénieurs reste clivé : certaines écoles forment en trois ans, d'autres en quatre ou en cinq si l'on compte les classes préparatoires. Mais en réalité, durant toutes les années 1950, pour pouvoir accéder à une grande école, certains font $5/2^2$, voire plus. C'est extrêmement long et il est compréhensible que ceux qui ont suivi toute cette propédeutique avant d'accéder à une école d'excellence considèrent qu'ils ont des mérites plus grands que ceux qui n'ont fait que trois ans, certains sans même avoir le baccalauréat ! La commission des titres va donc devoir accomplir un vaste travail d'homogénéisation avant d'aboutir à la situation actuelle, c'est-à-dire une formation en cinq ans.

Tout cela ne signifie pas pour autant que les ingénieurs d'aujourd'hui n'ont pas gardé une mémoire diffuse de ce passé complexe. Plus que d'une réelle identité d'ingénieur français, il s'agit pour eux d'une identité largement fondée sur un patriotisme d'école, ce qui ne favorise pas une solidarité de groupe. C'est désormais d'autant plus sensible qu'avec les modalités actuelles de management appliquées aux ingénieurs, leur gestion s'est extrêmement individualisée.

Si, selon les critères de la sociologie, une profession organisée doit afficher un certain nombre de caractéristiques (une formation spécialisée, des organisations représentatives, une éthique spécifique, une représentation sociale affirmée, etc.) peut-on parler d'une profession d'ingénieur ? La formation d'ingénieur demeure largement considérée, mais elle est de plus en plus concurrencée, notamment par les masters financiers des grandes universités qui donnent accès à des postes tout à fait enviés. Le master lui-même, avec la réforme LMD (Licence-Master-Doctorat) issue du processus de Bologne, est un diplôme en cinq ans qui s'impose partout et les grandes entreprises considèrent qu'à un tel niveau de formation, le diplôme d'ingénieur devient l'équivalent d'un master. On le constate dans de nombreux recrutements.

² 5/2 (cinq demis) : élève redoublant la seconde année de classe préparatoire, qui a donc déjà présenté les concours une fois. Terme employé par les élèves de classe préparatoire scientifique (Maths Sup - Maths Spé).

Les organisations représentatives le sont-elles encore ? Il n'y a plus, depuis des lustres, de syndicats d'ingénieurs et les syndicats de cadres ou les branches cadres des grandes centrales sont bien maigres. Si elles proposent des évolutions et soulèvent de vrais problèmes, on ne peut pas dire qu'elles créent un effet de masse. Même la structure corporatiste qu'est le CNISF, qui joue un rôle de représentation remarquable, a bien du mal à peser dans le débat social et politique.

En France, celui qui possède un diplôme d'ingénieur acquiert un statut social, quelle que soit l'école dont il est issu. Mais existe-t-il une identité de l'ingénieur ? Le titre de la séance postule : « *une identité chahutée par les évolutions du capitalisme* ». Peut-être est-ce effectivement le cas et peut-être le capitalisme *new look* a-t-il pesé dans ce processus. Mais en France, c'est avant tout l'organisation même de nos structures sociales qui empêche les ingénieurs de se repérer clairement en tant que tels.

EXPOSÉ de Daniel ATLAN

Aux débuts de ma vie de jeune scientifique issu de la faculté des Sciences, j'habitais à côté de la Société nouvelle des Aciéries de Pompey, site emblématique de la sidérurgie. Je suis donc allé voir un collègue qui en dirigeait le centre de formation, avec l'espoir de pouvoir y travailler. Sa réponse a été simple, amicale mais ferme : « *Tu n'es pas ingénieur. Jamais tu ne travailleras dans la sidérurgie.* » J'ai donc trouvé du travail ailleurs, puis les hasards de la vie ont fait qu'en 1988, je suis entré chez Usinor. Et là, sur mon contrat de travail, par la grâce de mon employeur, il était écrit que j'étais ingénieur principal en chef ! Dans la sidérurgie de l'époque, on disait en effet encore : ingénieur, ingénieur en chef, ingénieur principal en chef, etc. là où l'on dit maintenant : cadre position I, II, IIIa, IIIc, etc. Et, selon la Convention collective en vigueur pour être ingénieur principal en chef, il fallait piloter huit hauts-fourneaux. Aujourd'hui, dans toute la sidérurgie française, il n'en reste plus huit !

Que faut-il protéger ?

À ce jour, en France, une vingtaine de milliers de personnes travaillent chez ArcelorMittal. Comme toutes les entreprises sidérurgiques, la mienne traverse une crise sévère et supprime donc des emplois. Au niveau du groupe, la direction des ressources humaines s'est demandé : « *Quels types d'emplois protéger ?* » Il a été décidé que les emplois protégés seraient les MBA et non pas, ce qu'avait fait Usinor lors de la crise de 1993, les ingénieurs. C'est là un changement radical dans notre mode de fonctionnement.

Mais pour envisager une comparaison internationale, il faut aussi considérer les enjeux de pouvoir. Dans une multinationale française dont les façons de fonctionner sont donc plutôt françaises ; il n'est pas étonnant qu'un ingénieur du Corps des Mines puisse accéder à la direction. ArcelorMittal n'est pas une entreprise française, mais ce n'est pas non plus une entreprise américaine. Si on ne prend en compte que les effectifs, elle serait même une entreprise kazakhe puisque 56 000 personnes (sur 320 000 dans le monde) travaillent pour nous au Kazakhstan ! On pourrait aussi dire que nous sommes une entreprise indienne... Nous sommes sans doute une véritable multinationale et un ingénieur du Corps est membre du comité exécutif.

La place de l'ingénieur dans l'exception française est à lire également au regard de la place des entreprises françaises dans l'internationalisation de l'économie. À l'évidence, moins il y aura d'entreprises françaises actives à l'international, moins les ingénieurs français seront reconnus et positionnés positivement.

Le texte introductif de cette séance énonce : « *L'époque récente semble marquée par un recul de l'intérêt au plus haut niveau pour les compétences techniques au profit des compétences financières ET managériales* ». Pour moi, tout est dans ce *et*. Un présupposé implicite pose

qu'être ingénieur c'est, par construction, une présomption positive de compétences managériales. Après, c'est à la gestion des ingénieurs et cadres (selon l'expression consacrée) de valider cette présomption.

Il se serait donc produit depuis lors une sorte de basculement, la présomption de compétences managériales étant désormais en faveur des MBA. Il n'existerait pas, semble-t-il, de compétences managériales *per se*, comme si on ne pouvait déployer de telles compétences sans une certaine technicité. Cela m'interroge parce que je ne suis pas du tout certain que cette présomption, qu'elle s'applique aux MBA ou aux ingénieurs, soit fondée. Qu'est-ce qui caractérise les compétences d'un manager ? Cela me semble une question digne d'intérêt, en particulier dans le cadre de mon expérience actuelle. Mittal a en effet hérité de mines au Kazakhstan et en Ukraine, dans lesquelles exercent d'excellents ingénieurs très bien formés. Le problème que nous y rencontrons n'est donc pas celui de leur compétence technique mais celui de leur manque de compétences managériales, au sens où on l'entend chez nous. Ainsi, les questions de santé ou de sécurité, primordiales pour nous, sont très mal prises en compte dans ces pays parce que l'ingénieur considère que son job, c'est uniquement d'être un brillant technicien.

Naguère, quand une entreprise comme Usinor-Sacilor embauchait des ingénieurs, ceux-ci passaient habituellement trois à cinq ans dans des centres de recherche avant d'aller en contrôle de gestion. Ensuite, on leur confiait une petite entité : un service ou un département. À partir de là, leur carrière se faisait en zigzag : ils alternaient postes fonctionnels et postes opérationnels en sachant qu'in fine, pour être directeur d'usine dans les années 1960/1970, il fallait avoir été haut fourniteur, alors que, dans les années 1980, il fallait avoir été aciériste. Ce système s'est ensuite ralenti avec le déclin de la sidérurgie française.

Le MBA, clé de l'avenir ?

André Grelon a évoqué la définition fournie par la Commission des titres et, en particulier, le : « *éventuellement sa commercialisation et son financement* ». Cet "éventuellement" est lourd de sens ! La sidérurgie française a essayé, pendant des années, de vendre les tonnes qu'elle produisait. Durant les Trente Glorieuses, c'était possible parce qu'elle avait des clients pour toutes les tonnes, quelle qu'en ait été la qualité, d'ailleurs... Dans les années 1990, la sidérurgie a effectué sur elle-même un long travail afin de parvenir à produire des tonnes qu'elle avait déjà vendues. Le plus difficile a alors été de confier des postes de haute responsabilité à des non-ingénieurs. Ainsi, dans le comité exécutif d'Usinor-Sacilor, puis d'Arcelor, sur la quinzaine de cadres supérieurs dirigeants du périmètre français, seul Philippe Darmayan, issu d'HEC et Jean-Claude Georges-François n'étaient pas ingénieurs.

Si maintenant je regarde le monde ArcelorMittal, j'ai le sentiment d'être revenu à la situation des années 1950 : dans ce monde, on produit des tonnes. On a donc un énorme besoin d'ingénieurs et de techniciens brillants dans les usines. Mais, dans le même temps, on leur signifie clairement qu'il est fort peu probable qu'ils puissent un jour accéder à des postes à responsabilité.

ArcelorMittal étant désormais redevenu une entreprise familiale, il est difficile d'élucider les tendances lourdes et de nombreuses caractéristiques ressortissent à la personnalité même du chef d'entreprise. Mais ce qui est net, c'est que Lakshmi Narayan Mittal lui-même, qui a un goût réel et prononcé pour la technique, qui est très au fait de la fabrication de l'acier, est d'abord quelqu'un pour qui les MBA (*Master of Business Administration*) sont la clé de l'avenir. Nous devons donc faire un travail sur nous-mêmes pour nous réapproprier la dimension du commerce et de la vente.

Un des feuilletons télévisés qui m'a le plus marqué ces dernières années a été *Heimat*, qui retrace, de 1918 jusqu'à la chute du mur de Berlin, la vie d'une famille allemande dont certains membres fondent une petite usine d'optique. Ce feuilleton est intéressant parce qu'on y

voit toute la place que joue la technique, et donc les ingénieurs, dans le déploiement du *Mittelstand*³ allemand. Il me semble qu'un des problèmes rencontrés aujourd'hui par les ingénieurs français, du point de vue de leur identité, tient à l'absence, ou du moins à la faiblesse, d'un équivalent français du *Mittelstand* allemand. De ce fait, ils n'ont pas la possibilité, dans des périmètres relativement réduits où il leur serait possible de déployer une réelle efficacité, de combiner leurs compétences managériales et financières avec leurs compétences techniques. En France, les ingénieurs se retrouvent presque fatalement dans de grandes entreprises, qui sont évidemment tout autres.

Enfin, une chose m'étonne en France. Dans ma carrière de directeur des ressources humaines, j'ai vu passer de brillants scientifiques qui, pour des raisons complexes, ont fait des carrières industrielles. Au final, qu'y a gagné l'entreprise ? Elle n'a obtenu ni véritables compétences managériales ou techniques, parce que ces gens n'étaient pas forcément d'excellents managers et que leurs compétences scientifiques, sur la base desquelles ils avaient été sélectionnés, ont été négligées. Pour un pays comme le nôtre, transformer nos meilleurs scientifiques en directeurs d'usines ne me paraît pas être la meilleure façon d'utiliser les compétences !

DÉBAT

Un ingénieur pluridisciplinaire ou généraliste ?

Un intervenant : *L'ingénieur français est pluridisciplinaire par tradition. Comment concilier cela avec des écoles hyperspécialisées ?*

André Grelon : L'ingénieur français s'est effectivement toujours posé comme un ingénieur généraliste. Le mot pluridisciplinaire, quant à lui, est un terme universitaire qui n'est utilisé par les écoles que depuis que l'on cherche à intégrer les sciences humaines et sociales dans les cursus de formation des ingénieurs. Traditionnellement, l'ingénieur français se différenciait ainsi des ingénieurs allemands ou anglais, réputés n'être que des spécialistes sans vision globale du monde ! Cela tient à l'origine même de nos premiers ingénieurs diplômés. Dès sa création, l'École centrale des arts et manufactures a eu vocation à embrasser l'ensemble des problèmes techniques se posant au monde industriel et la formation spécialisée proposée aux élèves de troisième année dans les quatre spécialités, *mécanique, métallurgie, chimie et constructions civiles*, n'a jamais empêché les Centraux d'avoir d'autres activités : Eiffel avait ainsi une formation de chimiste. Ce modèle a beaucoup imprégné l'identité postulée de l'ingénieur français et il en reste quelque chose dans la mémoire collective des ingénieurs ainsi que dans leurs traditions riches et fortes.

Int. : *La Taupe est le dénominateur commun de presque toutes les écoles d'ingénieurs mais il est très difficile à expliquer à l'étranger ce que sont les classes préparatoires !*

A. G. : La question des classes préparatoires est extrêmement ancienne puisque le concours d'entrée à l'École du génie de Mézières, en 1748, était si difficile qu'il y avait, dans les écoles régimentaires, des formations spécifiques qui y préparaient. Au XIX^e siècle, l'École centrale recrutait ceux qui avaient raté le concours de l'X, dont le nombre d'admis variait en fonction des besoins de l'État.

Mais tous les ingénieurs français ne sont pas passés par la Taupe, loin de là. Les ingénieurs des Arts et Métiers, créés en 1907, ne passaient pas par les classes préparatoires. À l'heure actuelle, 50 % des ingénieurs diplômés ne sont pas issus des classes préparatoires.

Tout cela est effectivement très difficile à expliquer à l'étranger : des grandes écoles et, de plus, des classes préparatoires dans des lycées, c'est totalement incompréhensible hors de

³ Le terme *Mittelstand* fait référence, en Allemagne, aux classes moyennes et au monde des PME familiales. En 2003, selon l'Institut *für Mittelstandsforschung*, les entreprises du *Mittelstand* employaient 70,2 % de tous les employés du secteur privé.

France. Ce n'est pas la qualité des élèves qui est remise en question, mais les mécanismes qui sont incompréhensibles.

Int. : *Il n'y a pas si longtemps, le rapport Decomps a fait une démonstration fulgurante sur le manque dramatique d'ingénieurs en France. Les pouvoirs publics se sont alors tétanisés sur ce sujet et quelques années plus tard, il y avait trop d'ingénieurs !*

A. G. : Toute l'histoire des ingénieurs français est faite de vagues. L'industrie française s'émeut du manque d'ingénieurs, notamment d'ingénieurs d'ateliers, de plates-formes, etc. On interpelle donc l'État, qui ouvre des écoles d'ingénieurs. Stupéfaction des associations d'anciens élèves ingénieurs, qui crient au scandale en disant que c'est de techniciens dont on a besoin et pas d'ingénieurs !

Cela prend du temps de former ces nouveaux ingénieurs. Entre-temps, survient un problème économique : on a alors trop d'ingénieurs. Cela a été le cas dans l'entre-deux-guerres avec le retour des élèves ingénieurs partis au front. Puisqu'il fallait reconstruire le pays, on a donc formé rapidement, dans toutes les écoles, des jeunes gens qui avaient dû interrompre leurs études supérieures pour partir au front tout au long des 4 ans du conflit. On a produit ainsi des cohortes d'ingénieurs qui sont arrivés en masse sur le marché du travail au début des années 1920, marché qui n'a pu tout absorber. Première crise de chômage chez les ingénieurs en France ! Les grandes écoles ont alors dit aux petites écoles de province : « *Vous n'avez qu'à fermer !* » Résultat : en 1938, on formait moins d'ingénieurs qu'en 1928 et les entreprises commençaient à manquer d'ingénieurs, notamment pour préparer la guerre.

Après la Seconde Guerre, en 1952-1953, les gens du Plan ont pris conscience que, dans une optique de croissance industrielle, le pays manquait d'ingénieurs. En outre, en proportion de la population active et dans une comparaison internationale, la France mettait sur le marché du travail moins d'ingénieurs diplômés que d'autres pays (ainsi, dans une période de guerre froide, on pouvait s'émouvoir de constater que les Russes produisaient beaucoup plus d'ingénieurs que nous !) Pour ces raisons notamment, on a créé les INSA. Mais dans les années 1960, il a fallu à nouveau freiner. Le premier INSA était prévu pour 1 000 ingénieurs, le deuxième, à Toulouse, pour 500 ; le troisième, à Rennes, pour 300 ; quant au quatrième, celui de Lille, il n'a jamais ouvert !

Durant les années 1980, il s'est produit exactement la même chose : les industriels ont réclamé des ingénieurs. Or, d'une part on manquait d'ingénieurs, d'autre part on avait formé beaucoup de techniciens supérieurs dont on ne savait comment les promouvoir. C'est à cela qu'a répondu Decomps en mettant en place un système d'équivalence permettant d'assurer une formation complémentaire relativement courte à ces techniciens supérieurs pour qu'ils obtiennent un diplôme d'ingénieur (outre le diplôme à bac + 2, l'expérience professionnelle était validée comme équivalente à une voire deux années d'études technologiques supérieures). Mais en 1992, une nouvelle crise d'embauche a touché les jeunes diplômés et peu d'écoles Decomps se sont ouvertes

Quelle compétence pour l'ingénieur ?

Int. : *Cela pose la question de la compétence qui, pour moi, a deux significations. L'une est d'avoir suivi des cours et d'avoir obtenu de bonnes notes et l'autre est de savoir faire. La personne qui est devant moi sait-elle faire quelque chose parce qu'elle a passé dix ans à essuyer de nombreux échecs avant de réussir ? Ou n'est-ce qu'une vague teinture attestée par un diplôme ?*

Daniel Atlan : Dans le jargon d'Usinor-Sacilor, on définissait la compétence comme "un savoir-faire opérationnel validé". On disait *savoir-faire* : c'est donc qu'il fallait faire et ce n'est pas parce qu'on a appris des mathématiques qu'on sait faire. On disait aussi *opérationnel*, parce que connaître le latin, chez ArcelorMittal, cela n'est guère utile. Et on parlait de *validation*, parce que la validation est d'abord celle faite par les pairs qui accordent ainsi leur confiance. Aujourd'hui, dans une entreprise comme ArcelorMittal, nul ne doute de la qualité d'être, de l'esprit d'analyse et de la compétence à comprendre les problèmes stratégiques dont font preuve nombre d'ingénieurs français. Mais cet avantage, pour qu'il soit durable, doit être conforté.

Int. : *J'ai été au conseil de perfectionnement de l'ENSAE⁴, école des statisticiens, et j'ai participé, je ne sais combien de fois, au débat consistant à savoir si l'on devait désigner les diplômés de l'ENSAE par le titre d'ingénieur. Il y a eu des débats farouches, la Commission du titre disant : « Certes, ils font des maths, mais ils ne font pas de physique. » Mais les sages de la tribu disaient : « Surtout, ne le faites pas ! » Ils avaient en effet le titre d'administrateur ce qui permettait de les assimiler aux énarques ce qui, du point de vue des échelles de salaires, est nettement plus avantageux ! Et les énarques sont une aristocratie qui pèse lourd ! Il faut donc tenir compte du fait que la France est une très vieille monarchie, qu'elle aime les titres aristocratiques et qu'ingénieur, avec toutes les nuances importantes que l'on peut y apporter, fait partie de ces titres aristocratiques.*

A. G. : J'ai toujours l'impression que l'on parle de 15 écoles sur les 230 qui existent en France. Immanquablement, à chaque débat sur ces points, on en revient aux questions de savoir quelle personne, issue de telle ou telle école, va pouvoir accéder à telles fonctions de prestige, ou s'il n'y a pas une concurrence induite de l'ENA, de HEC ou de Harvard. Quant aux 27 500 autres ingénieurs formés par an, on n'en parle jamais ! Ils ne posent pas de problème parce qu'ils sont bien formés, qu'ils font leur boulot, qu'ils restent anonymes et ne risquent pas de devenir patrons d'ArcelorMittal.

Contrairement à ce qu'a écrit Bourdieu sur les écoles de prestige et les autres, supposées médiocres, les ingénieurs qui sortent de ces dernières, souvent situées en province, ont des compétences fortes, sont plutôt contents, sont reconnus dans leurs entreprises et ont souvent des fonctions sociales dans leur ville.

D. A. : Notre débat est très franco-français. Mais, dans mon quotidien professionnel, c'est quelque chose de totalement inaudible. C'est un véritable enjeu : tant que l'on continuera à formuler le débat dans ces termes franco-français, on ne sera pas entendu.

Comment gérer les ingénieurs ?

Int. : *Comment gère-t-on les carrières des ingénieurs en France ?*

D. A. : C'est une difficulté dans les grandes entreprises qui ne s'intéressent qu'aux gens qui sont *general manager* et au-dessus et négligent souvent cette population importante, qui est probablement la clef du succès ou de l'insuccès des productions et de leur qualité.

De fait, l'ingénieur reste une race à part. Il y a là une difficulté à laquelle a tenté de répondre Bernard Decomps, et sur laquelle il reste aujourd'hui beaucoup d'efforts à faire. Cela supposerait que l'on ait un bon dispositif de gestion et une bonne politique de GRH avec un continuum entre les BTS (brevet de technicien supérieur) et DUT (diplôme universitaire de technologie) et les ingénieurs. Il faudrait aussi s'interroger sur le statut de cadre et c'est l'une des difficultés que des entreprises comme la mienne rencontrent en France quand il s'agit d'avoir un continuum de gestion : quand on a un BTS ou un DUT et qu'on travaille dans la sidérurgie, sauf exception, on ne passe pas cadre.

Int. : *Est-ce que les ingénieurs français sont proches de leurs homologues étrangers ?*

D. A. : Ils se reconnaissent entre eux, en tout cas dans la sidérurgie. Les nuances tiennent au statut cadre. Quand je compare une usine sidérurgique américaine à son homologue française, la différence, c'est l'*employment at will*, ce qui signifie que les ingénieurs peuvent être licenciés sans motif et plus vite que les autres salariés. En France, il est beaucoup plus difficile de se séparer d'un cadre que d'un ouvrier.

Int. : *Une grande fonction de l'ingénieur a disparu : celle de directeur d'usine. Aujourd'hui, une usine est faite de business units qui reportent les unes à Londres, les autres à Paris, etc. Par ailleurs les grandes missions de gestion de projet, transversales, où l'on met les meilleurs au meilleur moment, ont fait beaucoup de tort à l'ingénieur.*

⁴ ENSAE : École nationale de la statistique et de l'administration économique.

D. A. : Aujourd'hui, nous n'avons ni les outils organisationnels adéquats pour faire face aux difficultés des entreprises, ni les outils de gestion ad hoc. On pilote des entreprises mondiales employant, directement ou indirectement, des centaines de milliers de personnes avec des modes organisationnels parfois problématiques et avec des outils de gestion inadéquats ; ainsi, la comptabilité analytique considère que vos coûts indirects sont une faible partie de vos coûts directs alors qu'aujourd'hui c'est exactement le contraire.

Une révolution technique, celle du moteur électrique ou à essence, a permis de distribuer l'énergie mécanique dans l'atelier. Taylor a alors pu découper le travail non plus en fonction de l'éloignement de la source primaire d'énergie mais en fonction d'une logique industrielle. Et, à la fin de sa vie en 1915, il a mis en place ce que 20 ans plus tard on appellera une comptabilité analytique. Une révolution technique a donc été suivie d'une révolution organisationnelle, puis d'une révolution gestionnaire. Avec l'informatique de réseau, on observe une chose similaire : on distribue de l'énergie informatique partout dans le monde. Mais on n'a pas encore les outils organisationnels et de gestion adéquats.

Quel avenir pour les ingénieurs ?

Int. : *L'identité des ingénieurs qui s'est construite autour de la maîtrise de la matière, est désormais complètement décalée par rapport à leurs pratiques. N'est-ce pas là un facteur de déstabilisation important ?*

A. G. : C'est une profession qui reste socialement valorisée. Les enquêtes régulières du CEREQ (Centre d'études et de recherche sur les qualifications) sur ce sujet nous montrent que ceux qui ont un diplôme d'ingénieur forment la couche de population la moins touchée par le chômage. En France, et seulement en France, ils trouvent un emploi dans les six mois. Il y a donc toujours des candidats pour les écoles d'ingénieurs parce que les gens savent qu'ils auront du travail à la sortie.

Int. : *Aujourd'hui, les ingénieurs ont-ils encore un langage commun ?*

A. G. : Ils partagent des savoirs de base mais cela ne veut pas dire qu'ils ont acquis un type de pensée qui leur permette de dialoguer et de se reconnaître mutuellement comme ingénieurs.

Jusqu'au début des années 1970, il existait des Unions régionales d'ingénieurs qui regroupaient périodiquement les gens issus de différentes écoles pour qu'ils échangent. Il n'y a plus désormais, me semble-t-il, de tronc commun réunissant les gens autour de quelque chose qui soit au cœur même de leur métier. La différenciation a été telle, parce que les techniques sont de plus en plus complexes, parce que l'on forme sur des spécialités de plus en plus pointues, etc., que tout cela a disparu. J'ai interrogé de nombreux jeunes ingénieurs : ils ne voient plus l'intérêt de rencontrer les autres. Ils sont ingénieurs parce qu'ils en ont le diplôme, ce sont de bons professionnels intéressés par leur travail mais ils n'ont pas le sentiment d'appartenir à une communauté d'ingénieurs.

D. A. : Il y a cependant des raisons d'espérer : personne n'a remis en cause, bien au contraire, la qualité des formations. Il y a de belles places possibles pour les ingénieurs. La seule question est : comment fait-on pour y parvenir ? Il est donc important de savoir ce que les écoles d'ingénieurs françaises peuvent faire pour que ce dispositif soit plus efficace. Et on peut aussi se demander pourquoi, alors que les entreprises fusionnent, les écoles n'en font pas autant !

Présentation des orateurs :

Daniel Atlan : de formation initiale en physique du solide non métallique ; il achève logiquement sa carrière dans les ressources humaines de la sidérurgie comme *General Manager Human Resources* ArcelorMittal Mining.

André Grelon : docteur en sociologie ; directeur d'études à l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS) ; directeur du Centre Maurice Halbwachs (unité mixte de recherche

sous tutelle du CNRS, de l'EHESS et de l'ENS) ; directeur des enseignements et de la vie étudiante à l'EHESS (école doctorale, entre autres).

Diffusion Août 2009