

Dessine-moi un métier d'ingénieur

PHILIPPE TAILLARD ^[1]

Malgré un contexte économique tendu, les indicateurs d'insertion professionnelle dans les métiers de l'industrie s'améliorent. Et les ingénieurs de la dernière promotion en profitent largement. Leur taux d'emploi progresse de près d'un point, et le taux de satisfaction de l'emploi exercé par les diplômés est bon. Mais les disparités hommes-femmes persistent et l'intérêt pour les sciences et la technique est moindre. L'enseignement des sciences de l'ingénieur en série S est un vrai levier pour inverser ces deux tendances.

Les récents constats de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), tout comme ceux de l'Union européenne, sont extrêmement clairs : la reprise économique dépend en grande partie de la capacité nationale à produire, créer, innover. Il est donc essentiel de pouvoir prendre appui sur un vivier de compétences dans les domaines scientifiques et les nouvelles technologies, et par conséquent d'enrayer la désaffection des jeunes pour la science par la promotion des formations scientifiques et technologiques.

Des diplômés recherchés...

Les filières scientifiques et technologiques ont actuellement du mal à pourvoir certains postes de l'industrie. Les niveaux de qualification requis pour les métiers scientifiques et techniques identifiés par les employeurs sont variables : les ingénieurs et chercheurs représentent 61 % des emplois en création, les techniciens 29 %, et les ouvriers 10 % ¹. Pour la majorité de ces métiers – ingénieurs, techniciens, ouvriers –, les employeurs évoquent des difficultés de recrutement qui résultent « du manque de motivation, d'expérience ou de diplôme ».

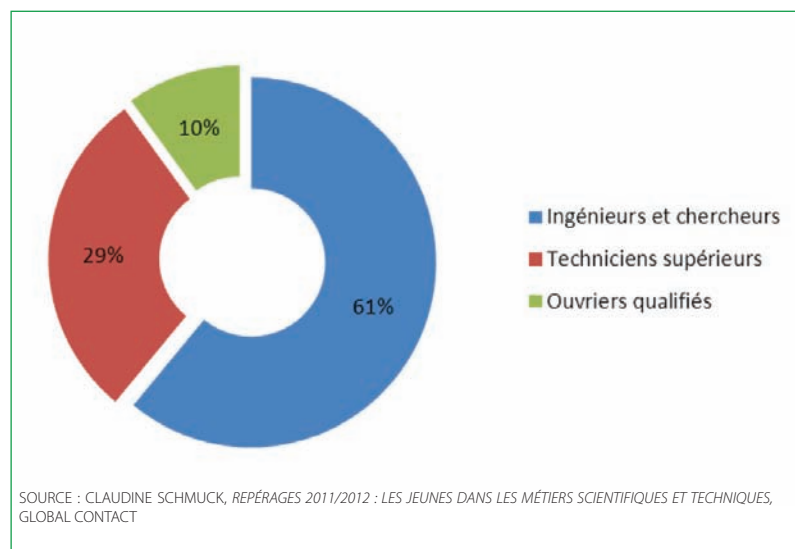
Le numérique et les industries à la pointe de l'innovation – aéronautique, biotechnologies, énergie – sont porteurs d'emplois d'avenir. Pour les BTS, DUT ou licences des filières technologiques et industrielles, les taux d'emploi sont supérieurs à la moyenne. À titre d'exemple, alors que le taux d'emploi de l'ensemble des diplômés du supérieur est de 82 %, il est de 88 % pour les BTS industriels, 83 % pour les DUT industrie, et jusqu'à 92 % pour les licences industrielles – c'est-à-dire un taux d'em-

mots-clés
développement durable, industrialisation, orientation, recherche & développement

ploi presque aussi élevé que celui des diplômés des écoles d'ingénieurs, qui détiennent le record, 94 % un an après leur sortie de l'école (Sources : Céreq, *Quand l'école est finie... : Premiers pas dans la vie active d'une génération, enquête 2010* ; CGE, Ensaï, *Résultats de l'enquête Insertion des jeunes diplômés 2012*).

Dans un marché tendu, le titre d'ingénieur est donc une valeur sûre pour trouver un emploi : 86 % des diplômés 2011 ont été recrutés moins de deux mois après leur sortie de l'école (source : CGE, Ensaï, *op. cit.*). À cela s'ajoute un niveau de salaire en général plus élevé. Le salaire médian annuel brut hors prime des BTS industriels est de 18 000 €, soit 1 200 € de plus que celui de l'ensemble des BTS. Celui des DUT industriels est de 19 500 €, soit près de 2 400 € de plus que le salaire médian des DUT tertiaires. L'écart atteint près de 4 800 € lorsque l'on compare les salaires des licences industrielles à ceux de l'ensemble des licences universitaires. Cette tendance est légèrement inversée pour les ingénieurs face aux cadres de management. Pour la promotion 2011, le salaire médian annuel brut hors prime des ingénieurs est de 33 000 € contre 34 000 € pour les diplômés des écoles de management (source : *idem*).

D'après les données du ministère de l'Éducation nationale et de celui de l'Enseignement supérieur



¹ Les niveaux de qualification requis dans les métiers scientifiques et technologiques qui recrutent

[1] IA-IPR STI.

4 QUESTIONS À

Roland VARDANEGA, président de la Société des ingénieurs Arts et Métiers

« Aller à la rencontre
des collégiens et des lycéens »

© ARTS ET MÉTIERS AIX-EN-PROVENCE

Quelle est l'image du métier d'ingénieur auprès des jeunes ?

D'une manière générale le métier d'ingénieur bénéficie d'une bonne image, même si le grand public ne voit pas toujours ce qu'il recouvre. Le métier d'ingénieur est plutôt revalorisé par rapport aux nouveaux enjeux sociétaux (l'accès à l'eau et aux énergies, la mobilité, la ressource en matières premières...), et son statut s'est amélioré depuis quelques années. Malheureusement, auprès des jeunes, cette image, corrélée à celle de l'industrie et son actualité – chômage, désindustrialisation, destruction d'emplois –, est quelque peu ternie. La présentation de l'industrie telle qu'elle est faite par certains médias aujourd'hui ne contribue pas à sa valorisation et donc à l'attractivité des métiers d'ingénieur pour les jeunes. À force de dire que l'industrie ne représenterait plus que 14 % de la valeur ajoutée de la nation, ne sommes-nous pas en train d'effrayer les jeunes et leurs parents ? La réponse est oui. Par conséquent, si l'on veut améliorer l'image de l'ingénieur, il faut parler mieux de l'industrie.

Comment peut-on parler du ou des métiers d'ingénieur aux jeunes élèves en 2013 ?

En présentant la diversité et l'évolution des métiers. Paradoxalement, en étant de plus en plus répandus, ces métiers sont de moins en moins visibles. Il est nécessaire d'actualiser l'information car, contrairement aux métiers d'avocat, de médecin ou d'enseignant, de nouveaux métiers d'ingénieur apparaissent régulièrement. L'ingénieur aujourd'hui n'est plus seulement directeur d'usine ou chef du bureau d'études, il est partout, dans tous les secteurs, numérique, santé, eau, énergie...

Ses compétences de généraliste lui permettent d'être chef de projet, de quelque nature que ce soit, animant et coordonnant des équipes de spécialistes. Il est important de souligner la notion de travail en équipe. Dans le domaine de l'ingénierie – contrairement à l'architecture par exemple –, l'œuvre est collective et se réalise grâce à une aventure humaine. C'est une caractéristique forte du métier d'ingénieur.

Lorsque l'on va à la rencontre des jeunes dans les écoles, on leur dit souvent que le métier d'ingénieur est passionnant, qu'il va de la recherche à l'innovation, au développement, à l'industrialisation et jusqu'à la vente dans certains cas, avec en toile de fond une responsabilité vis-à-vis des impacts sur la société et sur l'environnement.

Il faut également – c'est une de mes grandes convictions – que les entreprises industrielles ouvrent leurs portes, accueillent des élèves et des stagiaires pour montrer les métiers *in situ*. Il faut également qu'elles entrent dans les conseils d'administration des collèges et des lycées. Elles ne doivent pas se contenter d'attendre ou de critiquer l'école, elles doivent s'impliquer pour communiquer sur leurs métiers. C'est à cette condition que s'opérera le lien entre la formation et l'entreprise pour parler des métiers d'ingénieur.

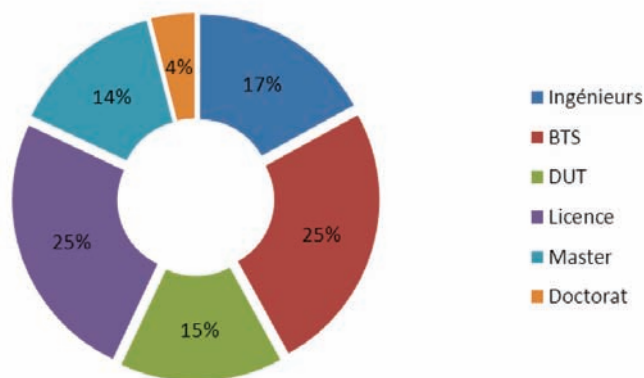
Comment susciter davantage de motivation pour les sciences et la technologie chez les jeunes ?

Nous devons aller à la rencontre des collégiens et des lycéens. Il faut leur proposer des démonstrations, les faire participer à des activités expérimentales scientifiques et de conception, afin de leur donner le goût de la recherche et de l'invention. Il faut leur permettre d'entrevoir ce qu'il est possible de créer quand on maîtrise les sciences et la technologie. Mais cela ne suffit pas, il faut également communiquer avec les parents pour les rassurer et leur parler d'avenir en termes de métiers avec un discours plus juste que celui des médias, qui ne rapportent souvent que ce qui ne va pas.

Et puis nous aurons dans les décennies à venir des problèmes essentiels à régler en ce qui concerne l'alimentation, l'énergie, l'eau, la santé, la mobilité et le développement durable. Par conséquent, le XXI^e siècle sera celui des scientifiques, des chercheurs, des techniciens et des ingénieurs qui trouveront des solutions à ces problèmes. Il faut donc dire aux jeunes qu'ils ont une part à prendre, une contribution à apporter dans la construction de l'avenir de notre planète.

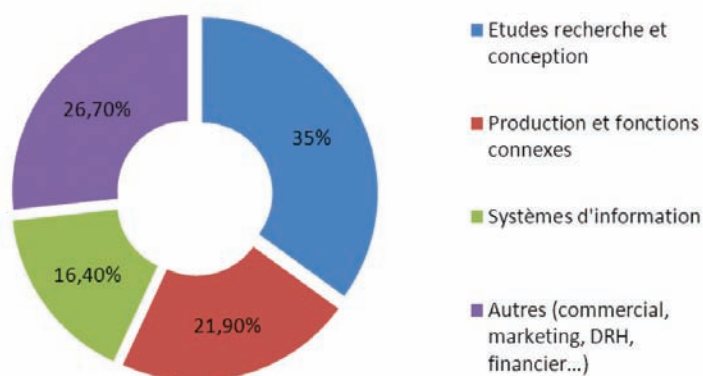
Quelles sont les principales qualités nécessaires pour envisager ce métier ?

Aimer les sciences et la technologie bien sûr, parce qu'elles constituent le socle de connaissances de tout ingénieur, mais aussi avoir envie d'inventer, de construire et d'entreprendre, et surtout aimer travailler en équipe. Pour être ingénieur, il faut développer cette compétence de meneur d'hommes et de chef d'orchestre afin de conduire les projets qui permettront d'inventer le futur. Mais je reconnais volontiers que, pour un collégien, cette notion de management et les qualités qu'elle suppose peuvent être très abstraites. Il y a là une didactisation à opérer pour se faire comprendre des jeunes qui cherchent leur voie.



SOURCE : CLAUDINE SCHMUCK, REPÉRAGES 2011/2012 : LES JEUNES DANS LES MÉTIERS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES, GLOBAL CONTACT

2 La répartition des étudiants par types de diplôme



SOURCE : EISF

3 Les fonctions occupées par les ingénieurs ayant le statut de cadre en 2011

et de la Recherche, des 700 000 jeunes environ sortis de formation initiale chaque année, 20 % – soit environ 160 000 – ont un diplôme spécialisé en sciences ou technologies : 41 000 ont un BTS scientifique ou technique, 24 000 un DUT, 41 000 une licence, 23 000 un master, 5 000 un doctorat et 30 000 un diplôme d'ingénieur **2**.

... embauchés surtout par les grands groupes

L'étude réalisée par les Ingénieurs et scientifiques de France (IESF) établit que, en 2011, 21 % des ingénieurs ont une fonction liée à la production, 35 % s'occupent d'études, recherche et conception, et 16,4 % travaillent dans les systèmes d'information **3**. Conclusion, plus d'un quart des ingénieurs deviennent marketeurs, consultants en stratégie, DRH ou financiers, quand ils ne finissent pas journalistes ou enseignants... On peut y voir le signe que de plus en plus de métiers ont besoin de ces têtes bien faites, ce qui constitue en soi un éloge pour ce modèle de formation. Mais on peut aussi y déceler un échec des écoles à recruter ou à former de vrais passionnés d'industrie, comme leur mission originelle devrait les y conduire.

Le nombre d'ingénieurs croît assez linéairement depuis ces vingt dernières années, de 16 500 diplômés en 1991 à 30 000 élèves ingénieurs en 2011. Pas uniquement des garçons : 27,4 % des élèves ingénieurs sont des filles. C'est peu, mais la progression de ces quatre dernières années est un encouragement : seulement 17 % des ingénieurs en activité sont des femmes. Elles sont même largement majoritaires dans les écoles d'agronomie comme AgroParisTech, dont les effectifs sont à 68 % féminins.

« Il faudrait 40 000 ingénieurs par an pour répondre aux besoins des entreprises, et nous n'en formons que 30 000 », déclare Christian Lermiaux, le président de la CDEFI (Conférence des directeurs d'écoles françaises d'ingénieurs), très engagé sur cette question. Il prévoit un déficit de 6 500 ingénieurs en 2017 et 13 000 en 2022. La conséquence en est que près d'un ingénieur sur trois est recruté dans l'entreprise où il a effectué son dernier stage durant sa formation.

Cette pénurie s'explique aussi par les comportements des acteurs concernés, jeunes diplômés et DRH. Les uns aspirent majoritairement à intégrer une grande entreprise pour y faire carrière, et les autres cherchent à recruter les diplômés des plus grandes écoles. Cette sélectivité des offrants et des offreurs nuit à la bonne fluidité nécessaire à ce marché de l'emploi.

Interrogé par *L'Usine nouvelle* (n° 3322, 14 mars 2013), Christian Lermiaux explique le déséquilibre entre la situation des grands groupes et celle des PME, tous cherchant à embaucher des ingénieurs : « Ce sont surtout les PME innovantes qui manquent d'ingénieurs. Placées sur des niches technologiques, elles ont besoin de matière grise pour se développer, et leur difficulté à attirer des diplômés limite leur croissance. Les étudiants doivent comprendre que c'est dans ces PME qu'ils trouveront la possibilité d'exercer de réelles responsabilités [...]. Ils ne regardent que vers les grands groupes où ils espèrent faire carrière et n'ont pas en tête que des entreprises restent à créer [...]. La pénurie d'ingénieurs se ressent aussi parce que les diplômés partent vers d'autres fonctions, et pas seulement la finance. La technologie se répand partout, et de plus en plus de métiers ont besoin d'ingénieurs. Pour des postes de commerciaux, ou de DRH, les entreprises préfèrent parfois ces profils techniques. Elles se sont rendu compte que, face à un monde qui devient de plus en plus complexe, les ingénieurs sont les mieux placés. »

Il est donc plus facile de recruter quand on s'appelle EADS ou Total. Les DRH de ces grands groupes ou ceux des sociétés dont l'image est bonne et les produits reconnus reconnaissent volontiers qu'ils n'ont aucun problème de recrutement – sauf pour certains postes en province –, et qu'ils peuvent assécher le vivier des plus petites entreprises.

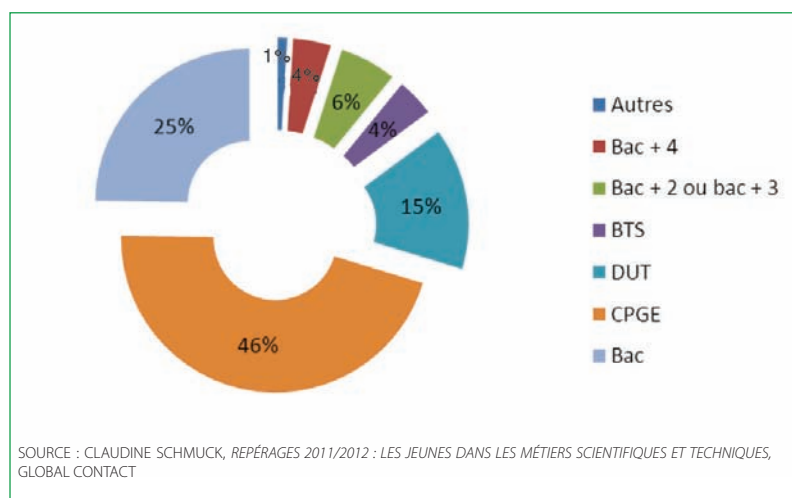
Beaucoup de PME méconnues peinent à recruter des ingénieurs.

Enfin, la mondialisation du marché des compétences peut accentuer cette pénurie. En effet, l'ingénieur français s'exporte bien. En d'autres termes, sa formation est appréciée dans un très grand nombre de pays. Les entreprises allemandes viennent recruter nos élèves, et elles ne sont pas les seules : le Canada, la Belgique ou les États-Unis tentent de les attirer également.

Les rédacteurs du Livre blanc des Ingénieurs et scientifiques de France observent qu'au-delà des débats sur le nombre de diplômés à former une évidence nouvelle tend aujourd'hui à s'imposer, celle de l'importance à accorder à la détection systématique des talents et à leur valorisation. Si l'on pense immédiatement en France au repérage des élèves « les plus intellectuellement doués » (ce qui renvoie *de facto* à la logique des concours), l'observation montre qu'il est excessif d'établir un lien aussi direct entre talent et réussite scolaire. L'analyse des réussites professionnelles de toute nature (inventions, dépôts de brevet, innovations, créations d'activité...) montre que le talent (à savoir une réussite hors normes dans son domaine) est bien plus lié à une motivation particulière, à une ténacité dans ses projets et, souvent, à une grande liberté dans le déroulement des études. L'esprit d'entreprise n'est pas, tant s'en faut, un privilège des bons élèves... Il est donc important que toutes les parties concernées (tutelles, organismes d'évaluation, CTI...) s'appliquent à intégrer cette dimension dans leur jugement, en dépassant un discours trop réducteur sur l'excellence. Ce vœu rejoint les observations faites sur le mauvais fonctionnement de l'ascenseur social, dont l'une des causes est la référence trop exclusive à une vision traditionnelle de la réussite scolaire. Accepter ce constat doit encourager au développement de nouvelles filières, plus aptes à accueillir des jeunes de milieux dits défavorisés, et à développer encore plus les passerelles entre les différents types de formation, ainsi que l'apprentissage par les écoles d'ingénieurs.

Un accès diversifié aux écoles d'ingénieurs

Les jeunes se détournent de plus en plus des études scientifiques, et seuls 20 % des bacs S s'orientent vers une école d'ingénieurs. Ce qui a incité les établissements à diversifier leur recrutement. En 2002, 80 % des ingénieurs étaient issus d'une « prépa intégrée » ou d'une classe préparatoire ; pour les diplômés de 2010, cette proportion est de 71 %. Désormais, moins de la moitié des élèves ingénieurs (46 %) sont passés par une CPGE (classe préparatoire aux grandes écoles), tandis que 25 % sont issus d'une prépa intégrée dans une école postbac **4**. De 2009 à 2010, la diminution la plus forte (- 4 %) porte sur les effectifs formés en classe préparatoire, tandis que l'augmentation la plus forte (+ 4 %) concerne



4 Flux d'entrée dans les écoles d'ingénieurs en 2011

les élèves ayant un DUT, qui représentent dorénavant 15 % des effectifs.

Pour attirer de nouveaux profils tout en répondant à une demande des entreprises, les écoles se tournent aussi davantage vers l'apprentissage. En cette période plus difficile pour l'emploi, l'apprentissage apparaît comme une solution à développer, et, à force de communication, il commence à avoir le vent en poupe. Certaines écoles très prestigieuses ouvrent des filières par cette voie. C'est le cas par exemple de Centrale Nantes : « Pour les élèves, c'est un bon équilibre entre la formation académique un peu conceptuelle et l'aspect concret de l'entreprise », souligne Patrice Cartraud, son directeur de la formation. L'Insa de Rouen annonce l'ouverture en 2013 de sa première spécialité en alternance. L'apprentissage devient un élément à part entière du cursus d'ingénieur.

« À l'Esipe-MLV, l'école supérieure d'ingénieurs de l'université Paris-Est Marne-la-Vallée, nous formons depuis quinze ans des ingénieurs exclusivement par l'apprentissage, dans des domaines très variés (informatique et réseaux, mécanique, maintenance, génie civil, électronique...). Toutes nos filières sont habilitées par la commission des titres d'ingénieur (CTI) et fonctionnent avec le centre de formation d'apprentis (CFA) Ingénieurs 2000, qui vient de fêter ses 20 ans », précise Luc Chevalier, directeur de l'Esipe-MLV. Cette dernière permet à des jeunes titulaires de BTS ou de DUT de faire une excellente carrière dans l'industrie et joue pleinement son rôle d'ascenseur social. « Combien, sans cette possibilité, auraient pu y parvenir, effrayés par la difficulté pressentie, le coût ou le prestige impressionnant de telle ou telle école ? Bien peu, et pourtant la voie de l'apprentissage est elle aussi une voie exigeante et difficile, où l'apprenti doit faire preuve de courage et d'organisation », ajoute Luc Chevalier.

La reconnaissance par les entreprises partenaires de ces formations d'ingénieurs et la très

Le Livre blanc des Ingénieurs et scientifiques de France

Désirant faire entendre leur voix dans le débat national de la présidentielle et des législatives de 2012, les Ingénieurs et scientifiques de France (IESF) ont publié un Livre blanc, fruit d'un projet national de consultation de plus de six mois. Quarante propositions concrètes sont faites dans sept domaines où cet organisme a compétence et légitimité, et qu'il juge prioritaires en raison de leur enjeu sur la durée.

Nous reprenons ici partiellement l'analyse du thème 7, « restaurer une image attractive et concrète de la science et de la technologie », avec ses huit propositions.

Baisse préoccupante de l'intérêt pour la connaissance dans tous les pays développés

Contrairement aux pays émergents où tout ce qui est scientifique suscite curiosité et intérêt, la France connaît comme toutes les grandes nations développées une évolution des esprits :

- moindre attractivité des études scientifiques et techniques et des carrières qu'elles offrent,
- absence de curiosité vis-à-vis des objets techniques,
- doute collectif sur l'apport au progrès des avancées technologiques, désormais perçues dans leurs effets négatifs plus que positifs.

C'est en fait l'image de l'industrie prise dans son ensemble, avec tous ses métiers amont et aval, qu'il convient de revaloriser.

Des conséquences évidentes sur l'engagement dans les études scientifiques

Ce détachement vis-à-vis des apports de la science en tant que telle a des impacts sur l'orientation des jeunes lycéens, qui se détournent des options puis des études scientifiques jugées plus exigeantes, plus difficiles et moins payantes, menant à des évolutions de carrière perçues comme moins attractives. Plus encore que l'effet observé sur les orientations d'études, cette situation traduit un relatif détachement vis-à-vis des connaissances nouvelles, pourtant indispensables pour proposer des solutions innovantes et utiles. Elle traduit également une ignorance des réalités les plus élémentaires des technologies, qui rend problématique toute participation active à leur développement. Alors que partout dans le monde les technologies poursuivent leur avancée en nous ouvrant des perspectives étonnantes d'invention et de création de nouveaux objets et services, on serait fondé à attendre de nos jeunes générations plus d'aptitude à l'émerveillement et à se projeter vers l'avenir.

Motiver les jeunes en les informant mieux sur les carrières scientifiques, relancer l'intérêt des jeunes pour l'aventure scientifique

Pour valoriser sciences et techniques, on doit reconquérir l'attention des jeunes, dans un contexte qui ne facilite guère les valeurs d'application et d'effort. D'où la nécessité de créer des situations où ces jeunes seront portés d'eux-mêmes à :

- développer une curiosité active envers les objets de leur environnement,
- prendre la mesure des difficultés des solutions techniques et de leur richesse.

Leur réussite passe par une expérience directe des jeunes élèves et par la disponibilité et la qualité d'enseignants parfaitement convaincus, comme le montrent des expériences réussies telles que « La Main à la Pâte ».

Informier très tôt sur les carrières, avec un effort sur le public des jeunes filles

Si les choix d'orientation les plus importants se situent au début des études supérieures, les jeux sont souvent déjà faits dès la seconde, à un âge où se cristallisent les aspirations et les vocations. Il est donc essentiel que soient apportés dès le début du lycée une information et des témoignages, descriptifs et informatifs, sur les professions d'ingénieur et de scientifique et les satisfactions personnelles qu'elles procurent. Un effort particulier doit être ciblé sur le public féminin qui hésite à s'orienter vers des métiers curieusement perçus comme porteurs d'un déficit en relations humaines. Les entreprises et les activités techniques en général ont tout à gagner en favorisant avec l'embauche de jeunes filles une plus grande mixité des profils recrutés.

L'enseignant et l'entreprise

Comment motiver des jeunes pour l'entreprise sans même la connaître ? Enclavés par fonction entre les murs de leur classe après l'avoir été entre ceux de l'université, les enseignants n'ont guère l'occasion de se frotter au monde de l'entreprise. Quel que soit leur talent, il leur est donc difficile d'en vanter les mérites...

Au-delà des efforts faits et encore à faire en direction des élèves, il y a donc place pour un programme national qui amènerait des ingénieurs et des scientifiques dans les lycées et collèges, cette fois pour raconter d'adulte à adulte leur métier aux professeurs, puis les faire sortir un moment de leur établissement en leur ouvrant les portes de l'industrie. Beaucoup d'entreprises seraient sans doute prêtes à absorber cette charge supplémentaire pour rendre encore meilleurs ceux qui éduquent leurs enfants.

Réduire la coupure entre diplômés et techniciens

L'autre spécificité de notre pays est l'hiatus qui s'est progressivement creusé entre l'enseignement technologique délivré dans les lycées du même nom et l'enseignement préparatoire aux diplômes d'ingénieur ou scientifiques. Il ne se retrouve pas dans des pays comme l'Allemagne où la moitié des ingénieurs est issue de filières technologiques, avec une poursuite d'études en apprentissage.

Il est donc essentiel pour la France de rétablir une continuité entre techniciens et ingénieurs. Un accroissement des flux de techniciens supérieurs serait même une option pour réduire les tensions observées sur le marché de l'emploi des ingénieurs, à supposer que leur évolution de carrière les amène à accéder avec le temps à des emplois d'ingénieur.

Dynamiser le corps social des ingénieurs et scientifiques

Les ingénieurs et les scientifiques représentent une communauté dont la valeur ajoutée est directement liée à la structure et à l'intensité d'une vie associative. En France, pour des raisons liées surtout à l'histoire, ces activités associatives sont restées peu développées. Les ingénieurs et scientifiques sont les grands absents de la vie politique française, à peine représentés dans les assemblées parlementaires et territoriales, pratiquement pas au Gouvernement. À tous les niveaux, ce déficit de participation nuit à la prise, en toute connaissance de cause, de décisions qui ont souvent des incidences scientifiques ou technologiques.

8 propositions

- Créer un organisme interministériel national réunissant tous les acteurs qui travaillent à la valorisation de l'image du progrès, de la science et de la technologie, avec pour mission de créer une synergie entre ces acteurs, d'identifier les meilleures pratiques et de les faire partager.
- Reconquérir l'attention des jeunes en restaurant leur capacité d'émerveillement. Créer des situations où ils pourront d'eux-mêmes développer une curiosité active envers les objets de leur environnement, et prendre la mesure de la richesse et de la complexité des objets techniques de leur quotidien. Créer un « Nobel scientifique des lycéens » attribué par ceux-ci à un ingénieur et à un chercheur, sur des critères qu'ils auraient eux-mêmes définis en fonction de leurs propres valeurs et centres d'intérêt.
- Dégager les ressources humaines et financières pour démultiplier le programme PMIS (« Promotion des métiers d'ingénieur et de scientifique » : 29 000 élèves vus en 2009-2010), qui apporte aux jeunes lycéens dès la seconde, à un âge où se cristallisent les aspirations et les vocations, une information détaillée et des témoignages vécus sur les métiers et carrières d'ingénieur et de scientifique, et sur les satisfactions personnelles qu'elles procurent. Interventions prolongées le cas échéant, pour ceux qui le souhaitent, de conseils et d'un suivi dans la durée (*mentoring*).
- Demander à l'Éducation nationale de lancer en collaboration avec les entreprises et IESF un programme de longue durée pour les enseignants. Inspiré de PMIS, il amènerait des ingénieurs et des scientifiques dans les lycées et collèges, cette fois pour partager leur expérience et raconter leur métier aux professeurs d'adulte à adulte. On ferait ensuite sortir ceux-ci un moment de leur lycée ou collège en leur ouvrant les portes de l'industrie, des services et du monde productif.
- Encourager une formation active tout au long de la carrière. Renforcer le budget alloué aux formations métier des ingénieurs et scientifiques dans les entreprises. Faire un inventaire de l'offre de formation existante de tous les établissements d'enseignement supérieur, d'ingénierie comme de management, et construire des parcours adaptés pouvant être proposés à partir de « menus » préexistants.
- Lancer un projet visant à revaloriser dans les dix ans les professions d'ingénieur et de scientifique par des rémunérations améliorées, des opportunités de progression de carrière y compris au niveau décisionnel des services publics et des entreprises, et une meilleure reconnaissance de ces métiers renforçant leur prestige social. Établir et maintenir un tableau de bord comparant la situation professionnelle des ingénieurs et scientifiques en Europe. Entamer une consultation nationale et un processus législatif permettant d'aboutir à la création par les pouvoirs publics d'une structure officielle pour la communauté des ingénieurs et scientifiques.
- Faire effectuer un bilan objectif de la suppression de la déductibilité fiscale des cotisations, en particulier pour les associations à but non lucratif reconnues d'utilité publique. Mesurer son réel impact en termes d'économies budgétaires effectives et de réduction des activités associatives. Réévaluer et amender en conséquence les mesures décrétées.
- Encourager les ingénieurs et scientifiques à participer à la prise des options stratégiques nationales en s'engageant dans la vie politique aux niveaux parlementaire, territorial et gouvernemental. Étudier des mesures permettant de faciliter l'implication de salariés dans la vie publique, en particulier par le biais d'une fiscalité incitative.



bonne insertion professionnelle des jeunes apprentis diplômés attestent le bien-fondé et la qualité de ces formations, qui produisent aujourd'hui plus de 10 % des ingénieurs diplômés.

Les écoles d'ingénieurs qui recrutent après le bac vont également s'adapter aux nouveaux profils des bacheliers technologiques STL et STI2D. Beaucoup d'entre elles se sont déjà organisées pour recruter sur concours dès juin 2013 ces élèves de terminale. C'est le cas de sept écoles (l'EBI, l'EFREI, l'ESIEA, l'Esigetel, l'ESITC Caen, l'Esitpa et 3iL), avec le concours Alpha. Le concours Geipi Polytech STI2D-STL donne également accès à 18 écoles publiques d'ingénieurs.

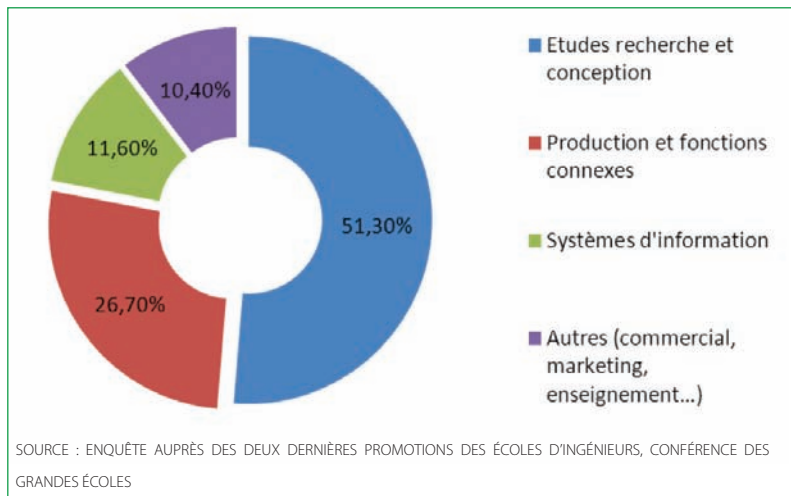
L'institut Villebon - Georges-Charpak, porté par ParisTech, les universités Paris-Descartes et Paris-Sud, les fondations Paris-Saclay et ParisTech, ouvrira ses portes en septembre 2013. Ouverte à de petites promotions (90 étudiants/année) dans le cadre d'un recrutement national, la formation à l'institut Villebon - Georges-Charpak conduit à une licence généraliste en sciences et ingénierie, codéveloppée par les universités Paris-Descartes et Paris-Sud, en partenariat avec ParisTech. À l'issue du cursus, selon leur choix, leurs capacités et leurs résultats, les étudiants diplômés peuvent poursuivre en master, intégrer une école d'ingénieurs ou rejoindre une entreprise.

L'École nationale supérieure d'arts et métiers (Ensam - Arts et Métiers ParisTech) va également ouvrir un cursus postbac STI2D à la rentrée 2014, intitulé « cursus Bachelor Arts et Métiers ». La formation préparera en 2 ou 3 ans au concours d'entrée à l'Ensam et dans d'autres écoles ingénieurs. Pour ceux qui ne seraient pas reçus au concours, une année supplémentaire permettra une sortie professionnelle avec un bachelor de technologie Arts et Métiers, diplôme de l'Ensam donnant le grade de licence (voir le « S-SI mag » p.14).

Le début de carrière

Le diplôme d'ingénieur reste un diplôme généraliste qui permet d'envisager une palette importante de métiers dans l'industrie, de la recherche fondamentale jusqu'à la maintenance en passant par la R&D, les études, la production, la gestion de production, la qualité et les achats. Cependant, les premiers emplois sont axés sur les fonctions d'ingénierie, d'études, de conception (51 %) **5** – des postes que les jeunes diplômés occupent bien plus fréquemment que les seniors **3**.

De la promotion 2010 à la promotion 2011, la part des premiers emplois dans le secteur industriel a progressé très sensiblement, passant de 41,9 % à 46 %. Cette progression résulte de la croissance des emplois dans le secteur du matériel de transport, notamment aérospatial, dans l'industrie chimique ainsi que dans la métallurgie et la fabrication de produits métalliques (sauf machines



5 Le premier emploi occupé par les ingénieurs de la promotion 2011

et équipements). La variation inverse est observée dans les services (- 5 %), avec une forte chute (- 6 %) des emplois dans les sociétés de services informatiques. La part des emplois dans les sociétés d'ingénierie se maintient à 10,8 %. Les activités financières et d'assurance ont recruté moins de jeunes ingénieurs, passant en deux ans de 4,2 % à 1,2 %. Le secteur de la R&D scientifique dépasse son niveau d'il y a deux ans avec 5,1 % du total. Au final, l'industrie est redevenue à la fin de 2011 le premier secteur d'emplois directs des jeunes diplômés. Si l'on ajoute les emplois indirects, via les sociétés de services, l'emploi industriel est même majoritaire pour la promotion 2011.

En 2011, 49 % des jeunes ingénieurs ont des responsabilités de chef de projet. Pour la plupart des diplômés, la gestion de projets – centrale dans la pédagogie des écoles – est donc l'un des principaux atouts de la formation d'ingénieur. Les ingénieurs ne sont pas simplement des généralistes de haut niveau scientifique et technologique, ils doivent être experts dans le lancement et le pilotage de projets innovants dans un contexte toujours plus complexe et internationalisé.

Les compétences et les qualités devenues indispensables sont donc celles qui permettent de créer de la valeur, de concevoir les systèmes innovants, de manager des projets complexes et de valoriser durablement le capital humain.

Quels sont les facteurs qui influencent la décision des jeunes diplômés de rejoindre telle ou telle entreprise aujourd'hui ? Pour plus de 6 ingénieurs sur 10, les trois premiers critères quasi invariants d'attractivité d'une entreprise sont la possibilité d'évoluer (faire carrière, ce que nous évoquons plus haut), l'intérêt et la diversité des missions, la rémunération.

Les sciences de l'ingénieur sont un vrai atout pour capter un public de lycéens qui, s'ils ne représentent que 10 % des effectifs de terminale S, deviendront à plus de 90 % des étudiants dans le

► Pour en savoir plus

CHEVALIER (Luc) « Former des ingénieurs par l'apprentissage », *Technologie*, n° 178, mars 2012, en ligne (également sur le minisite de la revue) :

www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_547064/former-des-ingenieurs-par-lapprentissage?cid=p1_482010&portal=p1_99942

« Fabrique-t-on assez d'ingénieurs ? », dossier de *L'Usine nouvelle*, n° 3322, 14 mars 2013

« Le palmarès 2013 des écoles d'ingénieurs », in *L'Étudiant*, n° 362-363, décembre 2012 - janvier 2013, en ligne :

www.letudiant.fr/palmares/classement-ecole-ingenieur-apres-bac.html

Ingénieurs et scientifiques de France (IESF), comité d'études sur les formations des ingénieurs (CEFI), *23^e enquête des ingénieurs et scientifiques de France 2012*, en ligne :

www.cnisf.org/enquete/2012/rapport_2012.pdf

Conférence des grandes écoles (CGE), École nationale de la statistique et de l'analyse de l'information (Ensa), *Résultats de l'enquête Insertion des jeunes diplômés 2012*, en ligne :

cge.asso.fr/document/313/enquete-insertion-2012.pdf

SCHMUCK (Claudine), *Repérages 2011/2012 : Les jeunes dans les métiers scientifiques et techniques*, Global Contact, en ligne :

www.cnisf.org/upload/pdf/reperages2011_vf.pdf

IESF, Livre blanc des Ingénieurs et scientifiques de France, en ligne :

http://www.cnisf.org/upload/pdf/livre_blanc_a4_2011__securise.pdf

Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance, *Repères et références statistiques 2012*, ministères de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, en ligne :

www.education.gouv.fr/cid57096/reperes-et-references-statistiques.html

« Emploi : l'ingénieur connaît-il la crise ? », cahier du site Techniques de l'ingénieur :

www.techniques-ingenieur.fr/actualite/emploi-l-ingenieur-connaît-il-la-crise-edition_75353/



domaine scientifique et technologique. Très souvent passionnés de sciences et de technologie, les bacheliers S option sciences de l'ingénieur font majoritairement le projet de devenir ingénieurs. Ils choisissent des écoles à la mesure de leur projet, en suivant ou non une classe préparatoire. Ils trouveront facilement un emploi dans une large palette de métiers (R&D, études, production...) et de sec-

teurs (transports, énergie, BTP, aéronautique...). Certes, tous n'entrent pas à Polytechnique, et tous ne seront pas embauchés dans un grand groupe à des salaires de plus de 40 000 €. Mais tous pourront faire de grandes carrières en entreprise, pour peu que soit au rendez-vous la motivation à relever les grands défis du développement durable et à inventer les technologies de demain. ■