



# « Repérer les élèves les plus talentueux, d'où qu'ils viennent »

**ENTRETIEN** | Comment la France forme-t-elle des ingénieurs réputés à l'international ?  
Réponse de Julien Roitman, président du Conseil national des ingénieurs



Concours commun Centrale et Supélec, à Lyon en 2006, pour l'École centrale de Lyon. JEAN-FRANÇOIS MARIN/FEDEPHOTO



**Julien Roitman.** FRANCK FOUCHA

**J**ulien Roitman est le président du **conseil national des ingénieurs et scientifiques de France (IESF)** ; il détaille les spécificités de la formation « à la française » des ingénieurs, qui fait la force de ces professionnels aussi bien à l'échelle nationale qu'à travers le monde.

### En quoi la façon de former des ingénieurs en France est-elle spécifique ?

C'est en effet une exception culturelle. Nous sommes le seul pays au monde où les ingénieurs ne sont pas formés, pour l'écrasante majorité d'entre eux, dans les universités. Le modèle français, apparu sous Napoléon I<sup>er</sup>, a trouvé à s'exporter dans le monde, mais ce type d'établissement spécifiquement consacré à la formation des ingénieurs est né en France.

La deuxième originalité, c'est l'existence d'une sélection qui permet de vérifier que les jeunes qui s'engagent ont les talents et les capacités nécessaires. Troisième trait, la formation d'ingénieur à la française est un phénoménal ascenseur social. La sélection qui est opérée se fait au mérite et au travail. Le taux de boursiers dans l'ensemble des écoles d'ingénieurs est de 25 % à 30 % des effectifs, c'est-à-dire une proportion proche de celle que l'on trouve à l'université. Mais, contrairement à l'université, tout jeune qui entre dans une école d'ingénieurs devient un diplômé. Je souligne également que tout cela se fait, dans les écoles publiques, au prix de droits d'inscription modiques : de 500 euros à 600 euros par an. La préoccupation est d'ouvrir le recrutement le plus largement possible pour repérer les élèves les plus talentueux et les plus travailleurs, d'où qu'ils viennent.

C'est tout l'intérêt du concours. Ce système que la Chine impériale avait instauré pour attirer les meilleurs éléments du peuple vers la haute fonction publique a été rapporté en Europe par les jésuites. Le système des grandes écoles est directement inspiré de cet exemple.

Quatrième caractéristique. Un étudiant qui sort de l'université est doté d'un bagage de connaissances. C'est la vocation première de l'université que de dispenser le savoir. Le diplômé d'une école d'ingénieurs a un métier entre les mains. Et cela est lié, notamment, à la proximité consanguine que nos établissements entretiennent avec les entreprises, qu'il s'agisse de stages, d'études de cas, de projets ou d'intervenants professionnels, par exemple. L'ingénieur diplômé à bac + 5 et l'étudiant titulaire d'un master obtenu à l'université ont accumulé les mêmes connaissances, mais le premier aura, en outre, navigué dans plusieurs entreprises et sera donc immédiatement opérationnel.

Certes, un rééquilibrage se produit au bout de quelques années, mais l'ingénieur bénéficie d'une longueur d'avance au départ.

### La formation d'ingénieur à la française ne se singularise-t-elle pas également par son caractère généraliste ?

Vous avez raison. A l'université, les étudiants acquièrent la connaissance approfondie d'un domaine particulier. Les quatre premières années de la formation d'ingénieur – deux ans de prépa puis les deux premières années du cycle en école – permettent à l'étudiant d'acquie-

rir une solide culture générale scientifique et technique. La cinquième année est une année de spécialisation, laquelle confère une certaine légitimité. C'est d'ailleurs ce qui donne à l'ingénieur français une souplesse et une capacité d'adaptation qui sont très prisées à l'international.

### Qu'apprend-on au juste dans une école d'ingénieurs ?

D'abord, on engrange des connaissances. Chaque école dispense un socle commun scientifique : physique, chimie, mathématiques, sciences du vivant. A cet enseignement théorique s'ajoute une dimension technique. L'élève acquiert une capacité à utiliser ces connaissances théoriques pour trouver une solution à un problème posé. Bref, il met les mains dans le cambouis, mène des expériences en labo ou dans les entreprises. Car, aux connaissances théoriques et à l'enseignement technique s'ajoute en effet une découverte soutenue de l'entreprise. Au final, l'élève aura acquis des réflexes professionnels et une méthodologie spécifique qui, face à un problème donné, le fera raisonner différemment d'un élève sorti d'une école de commerce.

### En quoi son raisonnement sera-t-il différent ?

Quand le manager échafaudera rapidement des scénarios sans trop se soucier au préalable de leur faisabilité, l'ingénieur se confrontera au principe de réalité. Il se montrera très rigoureux dans l'analyse des données de départ afin d'être sûr de pouvoir appuyer son raisonnement sur du « dur ». C'est un exemple.

Mais, pour en revenir à la formation en école d'ingénieurs, je voudrais ajouter qu'il est de plus en plus souvent possible de la suivre en alternance. La part de ces étudiants a été multipliée par trois ou quatre en vingt ans. Aujourd'hui, plus de 10 % des ingénieurs sont formés en apprentissage. Et la tendance se poursuit. C'est un phénomène de fond qui fonctionne à la satisfaction générale. Selon nos enquêtes, plus de 90 % des personnes impliquées se disent satisfaites. Et, par rapport au nombre de propositions de postes faites aux élèves, ceux qui ont choisi l'alternance sont dans une situation plus intéressante que les ingénieurs lambda. Ils ont, en effet, une culture de l'entreprise plus développée. Et je précise que nous ne transigeons pas sur la qualité. C'est bien le même diplôme.

### D'une manière générale, toutes les écoles du pays délivrent-elles la même formation ?

Oui, dans la mesure où le diplôme d'ingénieur est réglementé. Les établissements qui le délivrent doivent être accrédités par la Commission des titres d'ingénieur (CTI). Cette instance paritaire regroupe les mondes économique, social et universitaire. En France, 200 écoles accréditées diplôment 32 000 jeunes par an.

Reste que, dans ces 200 écoles, il y a tout ce que l'on peut imaginer : certaines sont publiques (comme Centrale ou Polytechnique), d'autres privées (comme l'ECAM Lyon), d'autres à cheval (comme Supélec), d'autres dépendent des universités (les Polytech)... On peut classer tous ces établissements selon leur taille, leur notoriété...

### Quelles sont leurs qualités ?

Les sept ou huit écoles du haut de la liste se

détachent. Elles attirent les meilleurs élèves. Mais d'autres écoles ont aussi souvent un excellent niveau ! On rappelle souvent qu'il y a des places vacantes dans les écoles d'ingénieurs. C'est vrai, mais ce n'est pas parce que l'on manque de candidats. C'est parce que tous les établissements sont sélectifs, et n'accueillent que les élèves qui ont le niveau. Bref, ces 200 écoles offrent un niveau globalement très bon.

### Qu'en est-il de l'attractivité internationale de la formation d'ingénieur « à la française » ?

Pour ce qui est des étudiants étrangers qui viendraient en France, on se heurte au problème de la langue. L'écrasante majorité des cours délivrés ici le sont en français, pas en anglais. C'est donc la langue, et non les droits d'inscription, qui constitue une barrière à l'accueil de davantage d'étudiants étrangers dans notre pays. Certains viennent, bien entendu. Nous avons notamment beaucoup de Chinois. J'ai pu me rendre compte, à Supélec, qu'ils arrivent avec de vagues notions de français, mais qu'au bout d'un an, ils le maîtrisent parfaitement et sont parmi les meilleurs élèves... Il y a aussi beaucoup d'étudiants venus d'Afrique ou d'Europe de l'Est. Par ailleurs, l'ingénieur français a une bonne réputation. Les entreprises étrangères en raffolent ! Sur le million d'ingénieurs français, 15 % travaillent à l'étranger. Chaque année, 3 000 à 4 000 diplômés débutent leur carrière hors de France.

La profession a le vent en poupe. Dans une période où l'économie, l'industrie vont mal, les ingénieurs font partie des rares à pouvoir changer les choses...

### Cela signifie qu'ils portent aussi une responsabilité dans la perte de compétitivité de la France...

Les ingénieurs opèrent et réalisent. La plupart du temps, ils ne sont pas dans les instances décisionnelles, qu'elles soient économiques ou politiques. Je note, par exemple, que le nouveau président chinois, Xi Jinping, et la chancelière allemande, Angela Merkel, sont des ingénieurs. En France, ils ne sont que les artisans de ce qui se décide plus haut. Et c'est une mauvaise chose. Il serait bon qu'ils s'engagent davantage dans la vie publique et économique, qu'ils soient plus présents dans les arènes où les décisions se prennent. Dans le monde d'aujourd'hui, en effet, toute question a des implications techniques...

### La Chine accueille une Ecole centrale, à Pékin, cette formation s'exporte bien ?

Cela ne se développe pas tellement. Certes, l'expérience, qui implique des moyens humains et financiers importants, est probante. Mais je me pose une question. Nous disposons d'un savoir-faire pointu et original. Dans l'industrie, les transferts de technologie profitent en général à ceux qui deviennent, dix ans plus tard, nos compétiteurs... D'où ma question : le même risque existe-t-il avec le transfert de pédagogie ? Dans la compétition internationale, nous avons besoin de conserver quelques avantages compétitifs. Il ne faut donc pas faire n'importe quoi. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR  
BENOÎT FLOCH

## Carte d'identité

**123 217 étudiants ingénieurs.** Ils représentent 5,3% des étudiants français. En vingt ans, le nombre de jeunes attirés par ce métier a crû de 105%.

**85 % étudient dans une école publique.**

Elle peut dépendre de l'éducation nationale ou d'un autre ministère, en fonction des formations auxquelles elle prépare. Y sont incluses les formations universitaires. Les 15% restants sont dans des écoles privées.

**+ 270 % d'étrangers depuis 2000.** Chaque année, ils sont plus nombreux. En 2011, ce sont 16 331 étudiants étrangers qui sont venus faire une partie au moins de leurs études dans une école française. Aujourd'hui, 13,5% des étudiants des grandes écoles sont de nationalité étrangère, contre une moyenne de 12% dans les

autres établissements français. Les Africains représentent à eux seuls la moitié de ce groupe, les Asiatiques un quart et les ressortissants américains sont représentés à hauteur de 10%.

**Des travailleurs !** Les élèves ingénieurs déclarent travailler en moyenne quarante et une heures hebdomadaires pour préparer leur futur métier. Ils suivent une moyenne de quinze heures de cours par semaine et participent à douze heures de travaux pratiques. A titre de comparaison, en classe préparatoire, ils déclaraient passer cinquante-six heures hebdomadaires à leur bureau.

**11,1 % sont apprentis.** Soit 11 489 jeunes en 2011. Ces dernières années, les formations en apprentissage se sont beaucoup développées.