

Ecoles d'ingénieurs

A la recherche de la bonne formule

Vocations à susciter, préoccupations environnementales et sociales... Les établissements d'excellence se mobilisent pour attirer une génération à même de réindustrialiser la France. Par petites touches, la transformation est lancée.



Laboratoire d'Arts et Métiers à Angers. Afin de former plus rapidement plus d'ingénieurs, l'école opte pour une approche multicampus et internationale, avec une nouvelle ouverture au Maroc en 2024.

Ensam-Loffi Dakhlil

C'est ce qu'on appelle recruter à tour de bras. L'an dernier, Thales a embauché près de 12 000 personnes, dont plus de 5 000 en France. Le groupe tricolore aux 77 000 salariés dans le monde cherche aussi bien des ingénieurs logiciels que des *data analysts* ou des architectes en sécurité des systèmes. Mais une ombre assombrit le tableau ces dernières années : la pénurie d'ingénieurs. « Nous parvenons pour le moment à endiguer le problème, mais il devient urgent de trouver des solutions »,

reconnaît Mathieu Motillon, directeur talent acquisition France pour Thales. Automobile, aéronautique, agroalimentaire... « *Les ingénieurs manquent partout* », confirme Gwenaël Guillemot, directeur de l'Institut de la réindustrialisation. Et pour cause : les écoles n'en ont diplômé que 46 800 en 2021. « *Il en faudrait 10 000 de plus, c'est l'un des premiers freins de la réindustrialisation* », poursuit-il. Le gouvernement a fixé un cap : former à minima 50 000 ingénieurs par an d'ici à 2027 et débloquer des financements via France 2030.

Casser les stéréotypes

« *Toute la question est de savoir si les écoles pourront suivre car elles peinent déjà à attirer, en particulier les jeunes filles* », soulève Bernard Cathelain, président d'Ingénieurs et scientifiques de France. Les femmes représentent moins du tiers des élèves dans cette filière, soit le plus mauvais score de l'enseignement supérieur. Arts et métiers enregistre un taux assez bas de femmes (17% dans le programme grande école) quand d'autres comme AgroParisTech en dénombre 65%. Un niveau qui stagne depuis quinze ans et pousse le gouvernement à envisager des quotas de filles en classes prépas. Même les entreprises s'en mêlent.

« *Nous ne nousons des partenariats qu'avec des écoles vraiment engagées sur la féminisation* », assure Mathieu Motillon, de Thales. Opération Hello Tech Girls de l'ECE, concours de cuiseurs solaires 100% féminin à Polytech Marseille, tutorat de collégiennes à l'École de l'air... Les initiatives se multiplient pourtant afin de casser les stéréotypes et susciter des vocations. Sans grand succès pour le moment.

Pour contourner le problème, certaines écoles diversifient leurs formations et s'ouvrent à l'international. C'est le cas de CentraleSupélec et ses deux nouveaux bachelors avec McGill dans les sciences du vivant et avec l'Essec dans le management. « *Ils comptent déjà respectivement 36% et 42% de filles, contre 19% dans le cycle ingénieur* », s'enorgueillit le directeur Romain Soubeyran. Arts et Métiers aussi opte pour une approche multi-

campus et internationale : l'école va notamment ouvrir une antenne au Maroc en 2024. De leur côté, Mines Saint-Etienne et l'Insa Lyon (*lire p. 65*) se concentrent sur les formations, en proposant des doubles cursus plus ouverts, en informatique et biosciences par exemple.

Sujet explosif, les modalités d'admission commencent elles aussi à bouger pour attirer d'autres profils. Ainsi, une petite révolution est en marche du côté des concours de Mines-Télécom, qui donnent accès à 18 écoles (ENM, Telecom Nancy...), et de Mines-Ponts regroupant 10 établissements. Dès cette année, les candidats boursiers redoublant leur deuxième année de prépa se verront attribuer des points de bonification. Une première. « *Nos établissements vont désormais chercher les élèves là où ils ne seraient jamais allés auparavant* », assure Emmanuel Duflos, président de la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs, qui cite les nombreuses opérations de mentorat et de sensibilisation organisées notamment en lycées professionnels.

Remettre à niveau

Ici et là, des sections de remise à niveau pour les bacheliers technologiques ou les étudiants d'IUT ont aussi vu le jour en amont du cycle ingénieur, comme à l'IMT Nord Europe de Lille ou à l'EPF Montpellier. « *Ces passerelles permettent de ne pas renier la qualité, pointe Odile Gauthier, directrice générale de l'Institut Mines-Télécom. Mais elles supposent des moyens supplémentaires.* » « *La question budgétaire est centrale, alerte Emmanuel Duflos. Si certains ministères comme Bercy investissent, ce n'est pas le cas de tous. Plusieurs écoles sont en difficulté. Comment contribuer à la réindustrialisation dans ces conditions?* »

Au-delà du vivier, « *les écoles ont un autre défi de taille à relever : adapter leurs programmes à la triple transition numérique, énergétique et écologique* », souligne Gwenaël Guillemot, de l'Institut de la réindustrialisation. A Polytechnique, un effort est actuellement mis sur l'intelligence artificielle et la cybersécurité. « *Dès la rentrée, tous nos élèves ingénieurs seront formés à l'IA* ►►

« Nos écoles vont désormais chercher les élèves là où ils ne seraient jamais allés auparavant. »

Emmanuel Duflos, président de la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs.

▶▶▶ avec un certificat d'une centaine d'heures », annonce Laura Chaubard, sa directrice générale. Mais s'aligner sur les besoins des recruteurs ne suffit plus. Il faut aussi prendre en compte les nouvelles aspirations des étudiants, qui ne se gênent plus pour critiquer leur formation. D'AgroParisTech à Polytechnique en passant par Centrale-Supélec, les discours de diplômés, les happenings sur les forums métiers ou les pétitions ciblant des recruteurs sont devenus courants. Sous pression, les directions commencent à réformer leurs curriculums par petites touches. Exemple emblématique, la refonte du cycle ingénieur d'AgroParisTech annoncée pour 2024 n'est finalement pas prête (lire p. 66). « Pour être ré-accréditées, les écoles sont désormais aussi jugées sur leurs engagements RSE, appuie Anna Biauxque, présidente du Bureau national des élèves ingénieurs. Mais pour le moment, c'est assez décevant. »

Miser sur l'innovation

Des actions concrètes commencent tout de même à émerger, comme l'option Projet Low Tech de Centrale Nantes, qui a consisté en 2022-2023 à aménager le catamaran écoconçu du navigateur Roland Jourdain. « A la rentrée, les enjeux du développement durable seront intégrés dans tous nos cours, a annoncé le directeur, Jean-Baptiste Avrillier, qui a aussi réorienté le tiers des activités de recherche vers la transition énergétique. Et nous allons former les étudiants de première année à la réalisation d'un bilan carbone et d'une analyse de cycle de vie. » Une autre manière de bouger les lignes. Miser sur l'innovation est justement la meilleure alternative pour Joseph Risson, étudiant à Isae-Supaero. Ce passionné d'aéronautique ne prend plus l'avion. Avec son associé, il a créé Viraj H2, un projet de décarbonation des moteurs d'avion grâce à l'hybridation entre turbopropulseur à hydrogène et pile à combustible. Il vient de remporter à 24 ans la bourse Lopez-Loreta, dotée d'1 million d'euros. « J'aurai plus d'impact ainsi qu'en rejoignant un grand groupe », juge-t-il. Une rengaine avec laquelle écoles et recruteurs n'ont pas fini de composer.

Marion Perroud



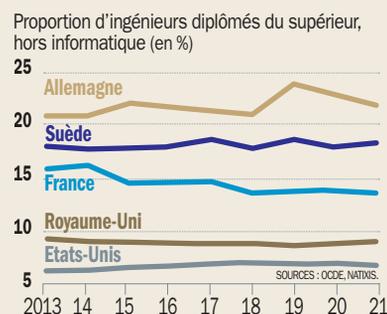
PATRICK ARTUS

Conseiller économique de Natixis

Rendons l'enseignement des sciences plus attractif

Si elle s'amplifie, la pénurie d'ingénieurs impactera la capacité de la France à se réindustrialiser. Pour inverser la tendance, il faudra revaloriser ces métiers et les matières scientifiques.

La réalité des chiffres est parfois brutale. En 2030, il manquera, d'après France Stratégie, 20 000 ingénieurs et cadres techniques d'industrie et 35 000 ingénieurs informatiques. Le phénomène n'est pas nouveau, le secteur connaît déjà de très fortes difficultés de recrutement sur ces profils. On aurait besoin d'au moins deux fois plus d'ingénieurs pour faire tourner normalement l'industrie française. La pénurie va s'amplifier dans des proportions telles que se pose aujourd'hui la question de la capacité de la France à se réindustrialiser. Ce problème crucial de manque d'emplois industriels, on le remonte assez facilement à une caractéristique éducative tricolore : la très faible performance des petits Français dans les matières scientifiques et en particulier en mathématiques. Si l'Hexagone produit encore d'excellents mathématiciens, le niveau moyen se dégrade ces dernières années, comme l'a une fois de plus attesté la dernière enquête Pisa de l'OCDE de décembre. Ce désamour des élèves pour les maths a une traduction immédiate : nous ne formons en France pas assez de jeunes aux filières scientifiques. Moins de 14% des diplômés de l'enseignement supérieur ont suivi des études d'ingénierie (hors informatique). Loin de l'Allemagne, où 22% des diplômés sont issus de cette voie. En Suède, les écoles d'ingénieurs produisent près de 19% des diplômés du supérieur. Les jeunes Français, eux, préfèrent en majorité se tourner vers les sciences sociales, la santé ou le commerce. Or,



on le voit à l'échelle de l'OCDE, plus la proportion d'ingénieurs diplômés est faible, plus le poids de l'industrie manufacturière dans le PIB l'est aussi. Le premier remède à cette tendance serait donc de changer la manière dont on enseigne les sciences en les rendant plus attractives dès l'école primaire, en particulier auprès des jeunes filles. Rendons cet enseignement plus pratique, plus concret, comme le font avec succès des pays tels que Singapour. Mais si les élèves ont un niveau si bas en maths, c'est aussi lié à la formation de leurs enseignants, qui ont majoritairement suivi un cursus littéraire. Il est essentiel de recruter davantage de professeurs au bagage scientifique. Enfin, il est urgent de revaloriser l'image de l'industrie et ses métiers. Nous pourrions toujours adopter, en cas d'échec, le modèle américain qui, diplômant seulement 7% d'ingénieurs, recrute les cerveaux du monde entier pour faire marcher les usines. Mais il serait dommage que notre pays, l'un des champions du monde des médailles Fields, renonce à former d'emblée plus d'ingénieurs avant même d'avoir vraiment essayé. ■