

## Les écoles françaises d'ingénieurs : trois siècles d'histoire

L'histoire des écoles françaises d'ingénieurs se présente naturellement en deux périodes.

Tout d'abord, **la période historique** à proprement parler, laquelle s'étend sur près de deux siècles. On s'accorde à en placer le début à la **création de l'École des Ponts et Chaussées en 1747**, événement qui marque l'invention simultanée de l'ingénieur moderne et de l'école française. Elle s'achève lorsqu'éclate la seconde guerre mondiale. A ce moment en effet, la **loi du 10 juillet 1934** vient tout juste d'ériger en système ce qui était encore un ensemble somme toute hétérogène, aux contours jusqu'alors imprécis. La liste initiale d'écoles habilitées par la nouvelle Commission des titres d'ingénieur (CTI) compte environ **80 établissements**, lesquels diplôment alors de l'ordre de **2500 ingénieurs par an**. La communauté des écoles françaises d'ingénieurs venait de naître.

**A partir de 1945** s'ouvre ce que l'on peut appeler **la période contemporaine**. C'est d'abord l'époque des « Trente Glorieuses », pendant laquelle une première phase de développement des écoles, planifiée et pilotée par l'Etat, accompagne la reconstruction et l'équipement du pays. Ensuite, la **loi du 16 novembre 1968**, en créant des universités autonomes, ouvre une époque nouvelle en ébranlant irrémédiablement la tripartition Université – Recherche – Grandes écoles, qui structurait jusqu'alors le paysage de l'enseignement supérieur et de la recherche de notre pays. Cette dernière époque sera pour les écoles d'ingénieurs la plus dynamique de toutes. Au total pendant cette période, **le nombre d'écoles d'ingénieurs aura triplé en soixante ans**. Accompagné de la croissance de chacune, ce mouvement aura plus que **décuplé le flux annuel d'ingénieurs diplômés**.

### La période historique

Au commencement, une seule figure de l'ingénieur est visible pendant près de cent ans : celle de l'ingénieur fonctionnaire. Celui-ci est formé par quelques écoles situées très vite en aval de l'École polytechnique (1794), laquelle donne une formation de base ouvrant à tous les métiers de cadre technique, tant civils que militaires. Ensuite, c'est en 1829 qu'apparaît, produit de l'initiative privée, la première école d'ingénieurs industriels : l'École centrale des arts et manufactures. Pendant plus d'un siècle, le même mécanisme engendrera la création de la plupart des écoles de la première liste. Pour l'essentiel, l'Etat limitera son intervention, outre quelques nouvelles écoles de service public, au développement du dispositif de formation de contremaîtres (Ecoles d'arts et métiers) et de techniciens de l'agronomie, d'ailleurs concurrencé par l'Eglise catholique.



Conférence des Directeurs  
des Écoles Françaises  
d'Ingénieurs

### Avant 1829

La première génération des écoles de service public est le résultat improbable d'une continuité toute « toquevillienne » de la politique de l'Etat, de l'Ancien régime à la Révolution, puis sous l'Empire et au début de la Restauration. L'Etat crée ou consolide pendant toute cette période des écoles dont le rôle est de former les cadres techniques dont il a besoin pour assurer ses missions, tant militaires que civiles. Celles-ci font de lui à cette époque le premier entrepreneur de France : routes et ponts, exploitation minière, eaux et forêts, construction de vaisseaux, artillerie, fortifications, ... C'est ainsi que s'organisent autour de l'Ecole polytechnique les Grands Corps et les écoles qui les alimentent, soit une dizaine d'entités. Les couples emblématiques Corps/Ecole qui se mettent en place sont la préfiguration étatique du couple métier/formation caractéristique de l'esprit de l'école française. Par ailleurs, il n'est pas besoin d'insister sur le référentiel que constitue d'emblée pour elle l'Ecole polytechnique, dont le prestige précoce et pérenne contribuera à maintenir les écoles d'ingénieurs hors du champ de l'Université impériale.

### Après 1829

Quand l'industrie privée naissante commence à ressentir le besoin d'ingénieurs dans la première moitié du XIXe siècle, elle cherche naturellement à attirer une partie des cadres formés par les écoles de service public. Cependant, c'est pour répondre aux besoins devenus trop importants et trop spécifiques des entreprises qui naissent pendant la première révolution industrielle qu'est créée, à l'initiative de quelques savants, l'Ecole centrale des arts et manufactures à Paris en 1829, afin d'enseigner la « science industrielle ». Elle forme des ingénieurs civils, appellation dont l'origine britannique est revendiquée. Ce sont des généralistes de l'entreprise. L'initiative privée s'exprime ensuite dans le même esprit sous le second empire, mais pour la première fois en province, avec la création de l'Ecole des arts industriels de Lille en 1854, et celle de l'Ecole centrale lyonnaise en 1857. Après 1870, la seconde révolution industrielle, associée aux progrès scientifiques et techniques, suscite la création, selon le même processus partenarial et privé associant des collectivités locales, des pouvoirs économiques (CCI) et des personnalités scientifiques, la majorité des créations ultérieures. Les écoles en question sont par contre souvent plus spécialisées, compte tenu de l'apparition de nouveaux domaines industriels et de nouveaux champs scientifiques. En province, les milieux universitaires, revigorés par les efforts faits en faveur des Facultés de sciences, sont souvent moteurs de la création d'écoles liées au développement de la chimie et de l'électricité. C'est ainsi que sont créés au tournant du siècle les premiers Instituts de Faculté à Nancy, Lyon, Toulouse et Grenoble.



Conférence des Directeurs  
des Écoles Françaises  
d'Ingénieurs

### Des dispositifs nationaux

L'Etat n'est donc pour rien dans la création des écoles industrielles. Son intervention se limite à quelques créations supplémentaires de duos Corps/Ecole lorsque de nouveaux métiers apparaissent en son sein. Il se préoccupe cependant du niveau subalterne dans deux domaines précis : la formation de contremaîtres pour les entreprises industrielles d'une part, la formation de techniciens de l'agronomie d'autre part. Il est d'ailleurs concurrencé sur ces terrains par l'Eglise catholique. Mais les institutions ainsi créées s'élèveront vite au rang d'écoles d'ingénieurs. L'histoire du premier domaine est celle d'un monde en soi : celui des Ecoles d'arts et métiers, dont la genèse remonte à l'initiative du duc de La Rochefoucauld en 1880 et qui se place en amont de celui des ingénieurs. En 1907 cependant, cent ans après l'établissement de la première école à Châlons-sur-Marne, le brevet d'ingénieur des écoles d'arts et métiers est créé : six écoles le délivreront. De chefs d'ateliers, les « gadz'arts » passent au rang d'ingénieurs de production. Ils seront l'ossature de l'encadrement technique des entreprises industrielles. La démarche parallèle de l'Eglise débute quant à elle avec la création de l'Institut catholique d'arts et métiers de Lille en 1898. Le second dispositif est assez ressemblant au précédent à certains égards. Il s'agit du système des Ecoles nationales d'agronomies, dont les trois premiers exemplaires sont consolidés sous la Troisième République à Grignon, Rennes et Montpellier.

### Naissance d'une communauté

Les motivations du législateur de 1934, ainsi que des écoles les plus anciennes, sont de mettre un terme à un foisonnement hasardeux, alors que le contrecoup de la crise de 1929 se fait sentir en termes d'emploi, même dans le monde des ingénieurs. Elles visent principalement à encadrer l'initiative privée. La loi se limite cependant à instituer des procédures, et surtout installe une instance autonome de régulation : la CTI. Il n'est en revanche pas question d'harmoniser les formations « d'en haut », ni d'imaginer si peu que ce soit un quelconque « diplôme national d'ingénieur ». Il s'agit donc, bien avant la lettre, d'un dispositif assez indépendant d'accréditation, dispositif original et exceptionnel en France encore aujourd'hui.

### La période contemporaine

Au contraire de la période précédente, l'Etat central, planificateur et aménageur volontariste du territoire, prend largement le pas sur toute autre initiative pendant au moins les vingt années qui suivent la Libération. C'est d'ailleurs à cette époque qu'il établit complètement la fausse tripartition, avec la création d'organismes nationaux de recherche, au premier rang desquels le CNRS allait rapidement surplomber tout le dispositif scientifique français.



Conférence des Directeurs  
des Écoles Françaises  
d'Ingénieurs

Autre fait marquant, c'est désormais principalement au Ministère de l'Éducation nationale qu'il revient de s'occuper des écoles d'ingénieurs. Son action consiste, d'une part, à organiser et à développer l'existant – du moins pour les écoles qui sont sous sa tutelle – et, d'autre part, à procéder à de nouvelles créations. Tout cela se devait d'être massif puisque le Plan avait fixé à 12 000 le nombre d'ingénieurs à produire en 1960 et à 15-20 000 en 1971.

Après 1968, les initiatives de terrain reprennent le dessus, selon un processus assez semblable à ce qui s'était passé cent ans avant, amplifié par le contexte des universités nouvelles et par les lois de décentralisation de 1982.

### Réorganisations

Le travail de réorganisation s'opère en plusieurs chantiers, les deux principaux étant conduits par l'Éducation nationale.

Le premier chantier consiste à harmoniser les nombreux instituts de facultés et autres écoles thématiques relevant de la tutelle de ce ministère. La création par un décret de 1947 du modèle de l'École nationale supérieure d'ingénieurs pose un cadre juridique unique dans lequel sont refondues toutes ces entités. Leur organisation et leurs programmes sont également rebaptisés. Elles forment rapidement le dispositif des ENSI. Cet ensemble est, de plus, doté d'un système de concours communs par grands secteurs disciplinaires, accessibles après deux années de classes préparatoires scientifiques.

Un second chantier vient ensuite : il s'agit de la restructuration des Ecoles d'arts et métiers. En 1963, le niveau de sortie est passé à Bac +5 par l'instauration d'une préparation spéciale en un an. Mais surtout, un décret fond les écoles en une seule : l'École nationale supérieure d'arts et métiers, constituées de six centres régionaux (un nouveau centre est créé à Bordeaux) et d'un centre interrégional à Paris où tous les élèves terminent leur scolarité. La réforme du cursus n'est cependant achevée qu'en 1975, avec l'allongement de la préparation à deux années et la réduction des études à trois ans au sein de l'école.

Les ministères techniques procèdent aussi à des rassemblements, certes de plus faible amplitude, de cette nature. Le plus visible est la création de l'École nationale des sciences et techniques avancées (ENSTA) au début des années 70. Dans la petite famille des écoles de la DGA, elle s'installe comme une école sœur de l'École nationale de l'aéronautique et de l'espace (ENSAE), en incorporant des écoles créées sous l'Ancien régime, dont celle du Génie maritime.

### Des créations volontaristes

Les deux chantiers menés par l'administration de l'Éducation nationale vont à l'évidence dans le sens de la promotion du modèle « grande école » : une préparation de deux ans



Conférence des Directeurs  
des Écoles Françaises  
d'Ingénieurs

dans des classes ad hoc situées dans les lycées, débouchant sur des concours nationaux donnant accès à des écoles offrant un cursus de trois années d'études.

Curieusement, dans un mouvement inverse, cette même administration met en place simultanément de nouvelles écoles recrutant directement au baccalauréat, et devant former, en quatre ans seulement, les gros bataillons d'ingénieurs de terrain nécessaires à la réalisation des objectifs du Plan. Il s'agit d'abord des Instituts nationaux de sciences appliquées – les INSA – dont le premier est créé à Lyon en 1957. Il s'agit ensuite, à partir de 1960, des Ecoles nationales d'ingénieurs – les ENI – dont les diplômés devaient prendre progressivement la place laissée par les gadz'arts, ces derniers s'élevant de plus en plus dans la hiérarchie des entreprises.

Cette volonté d'identifier une deuxième catégorie « d'ingénieurs techniciens », à l'instar des Fachhochschulen germaniques, n'aboutira pas. Les INSA passent immédiatement à cinq ans et les ENI finiront par « obtenir » leur cinquième année du milieu des années 80. Parallèlement, des écoles privées, mais aussi certaines écoles des ministères techniques, suivront le même chemin. Cet échec a été largement conditionné par les créations massives de brevets de techniciens supérieurs (à partir de 1957) puis de diplômes universitaires de technologie à la fin des années 60, dont le niveau Bac + 2 rendait improbable l'intérêt que pouvait représenter une catégorie d'ingénieurs subalternes.

En revanche, ces créations ont sans doute été décisives pour légitimer l'installation dans le paysage d'écoles « en cinq ans », dont les diplômés ne sont pas passés par les classes préparatoires. Elles ont aussi préparé l'évolution vers la pratique d'une pluralité de recrutements au sein d'une même école.

### La recherche dans les écoles d'ingénieurs

Parmi les évolutions majeures que connaissent les écoles françaises d'ingénieurs pendant ces « Trente glorieuses », la moindre d'entre elles n'est pas le développement de la recherche au sein même des établissements, en tout cas de ceux placés sous la tutelle du Ministère de l'éducation nationale. A cet égard, il faut bien voir que le CNRS trouve dans les générations d'enseignants-chercheurs nouvellement nommés dans ces écoles (ENSI et INSA en particulier) des appuis nombreux et essentiels, pour les domaines relevant de la recherche technologique de base et des applications industrielles. Les laboratoires associés créés à partir de 1966 sont ensuite le creuset de ce développement conjoint. La conséquence en est tirée par le CNRS lui-même à travers la création en son sein du département des Sciences physiques pour l'ingénieurs (SPI) en 1975, lequel, avec le département Chimie, contribue puissamment à enraciner définitivement l'activité scientifique au sein des écoles d'ingénieurs.



Conférence des Directeurs  
des Écoles Françaises  
d'Ingénieurs

### Ecoles d'ingénieurs et universités

Le nouveau paradigme apporté en France par la loi du 16 novembre 1968 est celui de l'université autonome. En créant, à travers démembrements et réassemblages des anciennes facultés près de 70 de ces universités, en rendant un pluriel à un mot qui n'en avait plus depuis Napoléon, la loi abolit en principe la distance qui séparait les anciennes facultés des grandes écoles, d'ingénieurs ou non.

L'illustration complète de ce paradigme ne tarde pas à venir. Dès 1972 est créée l'Université technologique de Compiègne (UTC). L'inspiration est germano-américaine. Il s'agit essentiellement d'une école d'ingénieurs en cinq ans, mais dont l'organisation pédagogique semestrielle et modulaire rompt avec la tradition française. Ce modèle n'essaimera que lentement et de façon limitée, à Belfort et à Troyes.

Mais l'année 1972 voit aussi la création à Lille, Montpellier et Clermont-Ferrand des trois premières formations d'ingénieurs internes à ces universités. Utilisant les toutes nouvelles maîtrises de sciences et techniques (MST) comme rampe de lancement, d'autres formations sont créées ailleurs, mais ne sont pas habilitées immédiatement. Une période de dix années de malthusianisme s'ouvre, sans doute alimentée cette fois par le premier choc pétrolier. Les choses changent après 1981 avec la reconnaissance rapide de l'expérience orléanaise. La loi du 12 janvier 1984 insiste sur la mission de professionnalisation dévolue aux universités et institue une structure spécifique essentielle : le statut d'Institut ou d'École interne aux universités. Pensé principalement pour les IUT, ce statut dope littéralement les créations d'écoles internes qui ont lieu pendant les dix années qui suivent et au-delà. L'initiative de ces créations ne sont pas le fait de l'administration centrale mais d'équipes d'universitaires entrepreneurs, en lien étroit avec les entreprises de leur territoire et le soutien souvent décisif de collectivités locales. Toutes s'appuient sur la présence d'un ou de plusieurs laboratoires de recherche reconnus. De plus, une vingtaine des anciennes ENSI sont réunies sous ce statut au sein des trois Instituts nationaux polytechniques (INP), eux-mêmes dotés du statut d'université. Il n'est donc pas exagéré de dire que cette dernière époque est celle des écoles internes. Sans même compter celle des INP, ces écoles sont aujourd'hui au nombre d'une cinquantaine au sein de plus de trente universités. Elles diplôment 18 % des ingénieurs, soit autant que toutes les écoles des ministères techniques réunies.

### De 1989 aux années 2000

En 1989, le Président de la République lance la consigne du doublement des flux d'ingénieurs diplômés à l'échéance de l'an 2000. Avec peu de retard, cet objectif est atteint. Toutes les générations, toutes les catégories d'écoles d'ingénieurs y ont plus ou moins contribué, sans oublier la mise en place de formation « en partenariat » utilisant la formation continue et l'apprentissage. La Commission des titres d'ingénieur, en rénovant

drastiquement son mode de fonctionnement, a su accompagner ce nouveau bond en avant, sur les bases d'une loi pourtant âgée de soixante-dix ans.