

Profils et carrières d'élèves ingénieurs : l'étude de la génération 1901

Hervé Joly

► **To cite this version:**

Hervé Joly. Profils et carrières d'élèves ingénieurs : l'étude de la génération 1901. Artefact : techniques, histoire et sciences humaines, CNRS éditions, Presses universitaires de Rennes, 2021, pp.99-117. 10.4000/artefact.6372 . halshs-03089192

HAL Id: halshs-03089192

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03089192>

Submitted on 28 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Artefact

Techniques, histoire et sciences humaines

13 | 2020

Ingénieurs et Entreprises (XIX^e-XXI^e siècle)

Profils et carrières d'élèves ingénieurs

L'étude de la génération 1901

Profiles and careers of engineering students. The study of the 1901 generation

Hervé Joly



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/artefact/6372>

DOI : [10.4000/artefact.6372](https://doi.org/10.4000/artefact.6372)

ISSN : 2606-9245

Éditeur :

Association Artefact. Techniques histoire et sciences humaines, Presses universitaires du Midi

Édition imprimée

Date de publication : 7 janvier 2021

Pagination : 99-117

ISBN : 978-2-8107-0706-5

ISSN : 2273-0753

Référence électronique

Hervé Joly, « Profils et carrières d'élèves ingénieurs », *Artefact* [En ligne], 13 | 2020, mis en ligne le 23 décembre 2020, consulté le 25 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/artefact/6372> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/artefact.6372>



Artefact, *Techniques, histoire et sciences humaines* est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Profils et carrières d'élèves ingénieurs

L'étude de la génération 1901

Hervé Joly

Résumé

Cette étude porte sur le recrutement d'écoles françaises d'« ingénieurs civils », destinés au secteur privé, en 1901, en comparaison notamment avec celui la même année de l'École polytechnique, qui forme en principe des ingénieurs d'État pour des corps civils ou militaires. Sont intégrées l'École centrale des arts et manufactures, les écoles des mines de Paris et de Saint-Étienne, l'École des Ponts et Chaussées, ainsi que deux écoles lyonnaises, l'École centrale et l'École de chimie industrielle. L'article examine successivement la concurrence relative que se font ces écoles dans leur recrutement, les viviers partiellement différents dans lesquels elles puisent, les milieux d'origine plutôt privilégiés des élèves, sans exclusion des couches populaires, la nature des formations plutôt généralistes, avec une dimension appliquée, qu'elles proposent et les carrières très largement industrielles, dans des branches très diverses, que font leurs anciens élèves.

Mots-clefs

écoles d'ingénieurs, enseignement supérieur, formation professionnelle, ingénieurs civils, industrie, entreprises, élites économiques

” Hervé Joly, « Profils et carrières d'élèves ingénieurs. L'étude de la génération 1901 », *Artefact*, 13, 2020, p. 99-117.

Profiles and careers of engineering students. The study of the 1901 generation

Abstract

This study is about the recruitment of French “civil engineers” (for the private sector) schools in 1901, comparatively in particular with the recruitment during the same year of the École polytechnique, dedicated as a rule to the training of State engineers for civil or military corps. The schools integrated are the École centrale des arts et manufactures, the Écoles des mines in Paris and Saint-Étienne, the École des Ponts et Chaussées, along with two schools in Lyon, the École centrale and the École de chimie industrielle. The paper deals successively with the relative competition between those schools for their recruitment, the partially different fish ponds where they draw from, the rather privileged social backgrounds of their students, without exclusion of popular origins, the types of training, rather generalist, with an applied dimension, they offer and the widely industrial careers made by their alumni, in very different branches.

— 100

Keywords

engineering schools, higher education, professional formation, civil engineers, industry, firms, economic elites

Cette étude porte, de manière inédite, sur le recrutement et la carrière d'une promotion d'élèves de plusieurs écoles qui forment des « ingénieurs civils », c'est-à-dire destinés au secteur privé¹, par opposition aux ingénieurs en principe destinés aux corps civils ou militaires de l'État formés à l'École polytechnique. La période retenue, celle du tournant du XIX^e au XX^e siècle, s'inscrit dans une phase suffisamment tardive pour que de nombreux établissements créés au fil du XIX^e siècle soient déjà bien installés dans le paysage², sans que celui-ci soit encore pour autant bien structuré. Mobiliser des catégories actuelles comme « grandes écoles » ou même « écoles d'ingénieurs » serait anachronique dans une telle étude. Des établissements qui en relèvent aujourd'hui sont ainsi, dans la notice « Enseignement technique » de la quatrième édition datée de 1897 du *Dictionnaire d'administration publique* dirigé par Maurice Block³, classés aussi bien dans la partie « Enseignement secondaire » que « supérieur ».

Rassembler des données sur les élèves représente un travail très lourd qui ne peut être fait qu'à une échelle restreinte. Les annuaires des anciens élèves ne sont de loin pas une source suffisante : s'ils renseignent plus ou moins bien sur les carrières, au moins pour les adhérents de l'association, ils ne donnent généralement aucune information sur le recrutement ; ils oublient également les élèves qui n'ont pas achevé avec succès leur scolarité. Les archives des établissements peuvent apporter des informations sur le recrutement, à condition qu'elles existent et soient accessibles⁴, mais pas sur les trajectoires ultérieures qu'elles ignorent généralement. Des sources biographiques complémentaires (actes d'état-civil, registres de matricules militaires, dossiers de Légion d'honneur, etc.) doivent être mobilisées, de manière très chronophage du fait de leur dispersion malgré leur

1. Sur la création de la Société des ingénieurs civils en 1848, voir Weiss, 1985.

2. Ternier, Grelon, 1989 et Grelon, 1989, 1998.

3. Voir p. 1062-1078. Une cinquième et dernière édition de 1905 adopte dans une notice rédigée par le même auteur un nouveau découpage par statuts (« Établissements nationaux », « Établissements départementaux et communaux », « Établissements privés », etc.) qui confond les niveaux supérieur, secondaire et même primaire.

4. Le contexte « confiné » de la rédaction de cet article n'a pas permis de consulter le récent versement de l'École centrale des arts et manufactures aux Archives nationales (Pierrefitte-sur-Seine, 20170270). Les procès-verbaux du conseil des études avaient toutefois été consultés antérieurement à l'École.

numérisation⁵. À l'échelle d'un article, l'étude ne peut porter que sur un nombre restreint d'établissements et pour une seule promotion.

Ont été retenus ici les établissements nationaux relevant de l'enseignement technique industriel supérieur dans le *Dictionnaire* de Block, c'est-à-dire l'École centrale des arts et manufactures, les écoles des mines de Paris et de Saint-Étienne et l'École des ponts et chaussées⁶ ; parmi les nombreux établissements classés dans l'enseignement secondaire, avec des statuts très divers, qu'ils soient nationaux (écoles d'arts et métiers), départemental (Institut industriel du Nord), municipal (École de physique et de chimie de Paris), institut associé à une faculté des Sciences (École de chimie industrielle de Lyon⁷) ou privé (École centrale lyonnaise⁸) n'ont été intégrés que les deux derniers, par facilité régionale d'accès aux sources. Sans autre justification que le symbole de la première année du xx^e siècle, le choix s'est porté, en complément d'une biographie collective d'une promotion de polytechniciens, sur les élèves recrutés en 1901.

Les effectifs accueillis par ces écoles sont très inégaux. L'École centrale de Paris est celle qui reçoit le plus d'élèves, avec 238 places cette année-là – 241 étant effectivement intégrés –, plus même que Polytechnique qui suit à distance avec 180. Les autres écoles rassemblent des promotions beaucoup plus réduites : 40 aux Mines de Saint-Étienne, 30 aux Mines

5. Les registres matricules, partiellement repérables dans une base nationale Grand Mémorial (www.culture.fr/Genealogie/Grand-Memorial), permettent de connaître les dates et lieux de naissance, et d'accéder aux actes de naissance, heureusement entièrement numérisés dans presque tous les départements, qui fournissent la profession des parents.

6. Les écoles supérieures de télégraphie et des manufactures de l'État, trop spécifiques, n'ont pas été prises en compte ici, de même que le Conservatoire national des arts et métiers.

7. L'école a été créée en 1883 par Jules Raulin, professeur titulaire de la chaire de chimie appliquée à l'industrie et à l'agriculture de la faculté des sciences, sous le double parrainage de l'Université et de la chambre de commerce. Elle n'a pas d'existence officielle et n'acquiert son autonomie juridique qu'en 1919 avec la formation d'une société anonyme.

8. Centrale Lyon est, depuis sa fondation en 1857 et jusqu'en 1947, une école privée exploitée par une société anonyme dont le capital est réparti entre la chambre de commerce et des industriels locaux. Elle n'est pas reconnue par l'État avant 1936 ; les élèves ne bénéficient pas de l'exonération de deux années sur trois de service militaire accordée depuis 1889 à d'autres établissements, y compris privés, comme les écoles de commerce.

de Paris⁹, 18 pour les Ponts¹⁰. Dans les écoles lyonnaises, on ne connaît que le nombre d'élèves à la sortie en 1904¹¹, en l'occurrence 31 à l'École centrale¹² et 17 à l'École de chimie¹³. La population étudiée s'élève donc à 381 élèves, 561 avec les polytechniciens.

Le recrutement est strictement genré. À cette époque, les écoles d'ingénieurs n'accueillent que des hommes. Si l'admission des femmes est impossible jusqu'en 1972 à Polytechnique en raison du statut d'engagés volontaires dans l'armée des élèves, rien ne l'exclut formellement dans les écoles civiles. Cependant, aucune femme ne l'a demandé, ni probablement envisagé en 1901. Il y a à cela plusieurs obstacles. Le premier est que seuls les lycées de garçons disposent de classes préparatoires scientifiques. Il faut le contexte particulier de la Première Guerre mondiale, avec la mobilisation des hommes, pour que Centrale Paris s'entrouvre en 1917 ; sept femmes, après une préparation spéciale au lycée Jules Ferry, réussissent le concours l'année suivante¹⁴. Dans l'entre-deux-guerres, elles sont une cinquantaine de diplômées en tout¹⁵. Aux Mines de Saint-Étienne une femme profite du silence des textes pour s'imposer en 1917, mais le conseil d'administration, qui considère que les fonctions de responsabilités dans les mines ou la métallurgie ne peuvent être exercées que par des hommes, modifie alors le règlement et l'école n'en reçoit plus avant 1971¹⁶ !

Dans cet article, je vais successivement examiner la manière dont les différentes écoles sont en concurrence pour leur recrutement, les viviers et

9. Il s'agit là des seuls « élèves externes » (par opposition aux élèves-ingénieurs du corps des Mines) admis aux cours préparatoires, passage obligé pour les non-polytechniciens avant l'admission définitive.

10. De même, « élèves des cours spéciaux » (par opposition aux élèves-ingénieurs du corps des Ponts et Chaussées).

11. À la différence des écoles nationales, la liste des admis au concours d'entrée n'est pas publiée au *Journal officiel*.

12. D'après l'Association des anciens élèves de l'École centrale lyonnaise, *Annuaire*, éd. 1904, p. 16. Deux élèves de troisième année n'obtiennent pas le diplôme.

13. Du moins, ce sont ceux qui apparaissent comme tels dans l'annuaire des anciens élèves. Il ne s'agit pas de toute la promotion 1904, dont six membres sont déclarés entrés en 1900. À l'inverse, un élève entré en 1901 appartient à la promotion 1903 et deux autres à la promotion 1905.

14. Champion, 2014.

15. Chantreau, 2011.

16. « Marcelle Schrameck, première ingénieure d'une grande école », www.mines-stetienne.fr/bicentenaire2016/histoires/les-brevés-du-bicentenaire/marcelle-schrameck/ (consulté le 10 mai 2020).

milieux sociaux dans lesquels elles puisent, la nature des formations qu'elles proposent et les carrières que font leurs anciens élèves.

La concurrence relative entre les écoles

Ces écoles sont partiellement en concurrence entre elles. L'École des mines de Saint-Étienne est la première à publier sa liste d'admis au *Journal officiel* le 21 septembre 1901. Elle comporte 41 noms classés, avec deux 40^e ex æquo. Il est prévu que des démissionnaires puissent être remplacés, sans toutefois que le nombre d'admis puisse dépasser 40. Comme il n'y en a qu'un seul, ce n'est pas le cas. Ce démissionnaire, qui n'est autre que le major, fait partie des 180 admis annoncés une semaine plus tard, à une moins glorieuse 82^e place par l'École polytechnique, qu'il choisit néanmoins. Neuf autres admis à Saint-Étienne cette année-là étaient également candidats à Polytechnique, mais tous ont échoué : cinq à l'admissibilité et quatre à l'admission. Deux ne sont pas très loin de la barre, aux 196^e et 219^e rangs. Mais, pour qu'ils remontent dans les 180 premiers, il aurait fallu qu'il y ait autant de renoncements à intégrer Polytechnique. Or, la seule raison qui amène habituellement à le faire est de préférer une admission à la section des sciences de l'École normale supérieure (ENS). Le nombre de places offertes par cette école, quatorze cette année-là, est trop limité pour qu'il y ait autant de démissions. Les places sont prises par onze démissionnaires de Polytechnique¹⁷, deux autres qui étaient seulement admissibles et un dernier qui n'était pas candidat. Une liste de onze admis supplémentaires à Polytechnique, jusqu'au 191^e du classement, est publiée quelques semaines plus tard.

Le 7 octobre, l'École centrale de Paris publie au *Journal officiel* une liste de 238 admis. Elle est probablement expurgée de ceux, en nombre inconnu, déjà admis à Polytechnique. Un seul, classé 134^e, y figure au 99^e rang ; il n'avait pas dû encore faire connaître son choix en faveur de l'école militaire. Parmi les 238 admis, 32 autres étaient candidats sans réussite à Polytechnique, la moitié sans être admissibles, les autres classés à des rangs assez éloignés de la barre, sauf un 196^e qui n'était pas loin du compte. Trois d'entre eux, bien que non admissibles, font le choix de renoncer à Centrale pour retenter leur chance l'année suivante, cette fois-ci avec

17. Dont le 190^e à Polytechnique, admis seulement à la faveur des désistements précédents.

succès, à Polytechnique. Trois autres, qui n'étaient pas candidats en 1901 à Polytechnique, renoncent également à Centrale, pour tenter leur chance l'année suivante ; l'un y parvient, les deux autres doivent attendre 1903 pour l'intégrer ! On voit à quel point l'école d'ingénieurs d'État est privilégiée par certains. Quatre admis à Centrale renoncent pour les Mines de Paris¹⁸, un autre pour les Ponts¹⁹.

Les listes d'admis aux Mines de Paris et aux Ponts sont publiées très tardivement au *Journal officiel*, le 11 décembre. Celle des Mines est définitive ; à une exception près²⁰, les candidats qui choisissent d'autres écoles n'y figurent pas. En revanche, il y a deux listes pour les Ponts ; cinq admis de la principale qui ont renoncé, quatre pour les Mines de Paris, un pour Centrale, sont remplacés dans une liste complémentaire. La quasi-totalité des intégrés aux Mines (27 sur 30) étaient également candidats à Polytechnique ; plus de la moitié (16) était admissible, le mieux classé étant 214^e. En revanche, aux Ponts, ils ne sont qu'une minorité (5 sur 18) à avoir été candidats à Polytechnique, dont deux admissibles à des rangs lointains (312^e pour le premier).

Les deux écoles lyonnaises apparaissent comme un univers à part. Elles se situent nettement en dessous dans l'échelle de prestige. Aucun admis dans une autre école ne s'est désisté en leur faveur. Aucun admis à Centrale Lyon ou à Chimie de Lyon n'était candidat à Polytechnique cette année-là²¹.

18. Deux autres classés 241^e et 251^e, qui auraient pu être admis à la faveur des désistements, renoncent également pour prendre l'École des mines.

19. Deux derniers renoncements qui sont plus surprenants dans la mesure où ils ne correspondent pas à une formation alternative et relèvent de milieux très différents. Dans un cas, pour un fils de militaire du rang à sa naissance (« garde d'artillerie de 2^e classe »), également admissible à Polytechnique, il peut s'agir d'un obstacle financier pour « monter » à Paris, alors qu'il était en classes de mathématiques spéciales dans sa ville natale d'Orléans. Pour l'autre, fils cadet du brasseur lyonnais Alphonse Winckler, des raisons de santé en sont peut-être à l'origine – il vient d'être exempté du service militaire. Deux autres admis demandent un congé, l'un rejoint l'école l'année suivante, on perd la trace de l'autre ensuite. Les 16 admis renonçant à intégrer, au moins immédiatement, sont, pour des raisons non connues, compensés par 19 admissions en liste complémentaire, ce qui porte le total de 241 élèves intégrés en 1901.

20. Un candidat, admissible au (bon) rang de 217^e à Polytechnique, renonce à intégrer pour représenter avec succès Polytechnique l'année suivante. Il entre finalement à l'École des mines en 1905 comme ingénieur civil.

21. Seul un candidat non admissible en 1901, le futur député-maire d'Aix-les-Bains Henri Clerc, a intégré Centrale Lyon en 1902.

On a donc bien une hiérarchie des écoles dominée par Polytechnique, qui ne se heurte qu'à la concurrence restreinte de l'ENS. La suite de la hiérarchie est, en l'absence de listes disponibles de l'ensemble des candidats dans les autres établissements, plus difficile à établir. Si les Mines de Saint-Étienne apparaissent un peu en dehors du jeu, il n'existe pas de différence très nette entre les filières parisiennes d'ingénieurs civils ; des choix opposés peuvent se faire. Surtout, les écoles semblent avoir, à l'exception des Mines de Paris qui recrute surtout parmi les recalés à Polytechnique, des viviers propres : la grande majorité des candidats à Centrale et aux Ponts ne sont pas candidats à Polytechnique.

Des viviers de recrutement largement différents

Plusieurs facteurs expliquent ces viviers différents de ceux que l'on trouve aujourd'hui. Les conditions pour se présenter ne sont d'abord pas exactement les mêmes. Polytechnique est la seule à exiger formellement le baccalauréat, du moins la première partie (passée à la fin de la classe de « rhétorique, actuelle première) pour le baccalauréat classique ; seule l'ENS et les facultés exigent l'ensemble ; pour le baccalauréat moderne sans latin introduit au début des années 1890, la deuxième partie est requise à Polytechnique également dans la mesure où la scolarité est plus courte d'un an. En pratique, la quasi-totalité des candidats à Polytechnique venus de la filière classique ont la seconde partie²².

Les autres écoles n'ont aucune exigence semblable. Seule Centrale se contente d'offrir des bonifications à son concours à l'ensemble des titulaires de la première partie, bacheliers modernes compris, et seuls 12 % des intégrés ne peuvent pas en bénéficier. Parmi eux, près d'un tiers est passé par une école d'arts et métiers, où l'on entrainait à l'époque vers l'âge de quinze ans, à la sortie de l'enseignement primaire supérieur²³, ce qui leur donne aussi une bonification. Pour les Mines de Paris, le fait que la plupart des intégrés aient été candidats à Polytechnique impose qu'ils aient le baccalauréat, au moins la première partie.

22. Chez les admis, qui proviennent pour trois quarts d'entre eux de la filière classique, ils ne sont que trois à ne pas l'avoir.

23. Day, 1991.

Les limites d'âge sont une autre condition pour passer les concours d'entrée dans les écoles. Polytechnique est la plus stricte : il faut avoir à l'époque entre 18 et 21 ans²⁴, donc, pour le concours de 1901, être né entre 1880 et 1883. Les 69 recalés qui font le choix d'intégrer une autre école étaient d'ailleurs tous à leur dernière tentative possible, à neuf exceptions près réparties dans les autres écoles parisiennes et aux Mines de Saint-Étienne²⁵. On voit bien à quel point celles-ci constituaient largement un choix par défaut pour ceux qui ambitionnaient Polytechnique. Les Mines de Paris ont, pour leurs élèves externes, les mêmes limites d'âge ; les trois-quarts entrent logiquement à l'âge maximal de 21 ans, une fois leurs derniers espoirs polytechniciens envolés. Les Ponts sont beaucoup plus ouverts, avec une limite d'âge qui s'élève à 24 ans pour les cours préparatoires et même 26 pour ceux qui ont accompli leur service militaire. Les données sont trop lacunaires pour voir dans quelle mesure cette amplitude est utilisée par les candidats, même s'il est probable que non. Aux Mines de Saint-Étienne, la limite d'âge de droit de 26 ans n'est pas utilisée en 1901 : deux intégrés seulement atteignent 22 ans, les autres sont nés, comme à Polytechnique, entre 1880 et 1883²⁶.

Centrale Paris n'a pas de limite d'âge maximale. Mais, parmi ceux qui l'intègrent cette année-là, peu nombreux (7 %²⁷) sont ceux à être nés un, deux ou trois ans avant 1880. La répartition par âge des intégrés est assez semblable à celle de Polytechnique. Les centraliens sont juste à la fois un peu plus âgés (proportion âgée de 21 ans et plus, supérieure), résultat d'un choix par défaut pour certains, ou un peu plus jeunes (proportion de candidats de 18-19 ans plus élevée), dans la mesure où le concours est un peu plus facile, même s'il faut habituellement deux ou trois ans de préparation après le bac pour intégrer. La norme qu'impose Polytechnique – celle d'un parcours sans chemin de traverse – s'impose largement à Centrale.

À l'École de chimie lyonnaise, l'âge d'entrée est, sous réserve de données lacunaires²⁸, dans la même fourchette que celui des autres écoles, c'est-à-dire entre 18 et 21 ans, avec une surreprésentation des plus jeunes, qui

24. Dix-sept et vingt ans au 1^{er} janvier de l'année du concours exactement selon les textes officiels.

25. Quatre aux Mines de Paris (trois nés en 1881, un en 1882), un à Centrale (1882), un aux Ponts (1881), trois à Saint-Étienne (deux 1881, un 1882).

26. Sous réserve de quatre années de naissance inconnues sur 40.

27. Sous réserve de 14 années de naissance inconnues sur 241.

28. Six années de naissance connues pour 17 élèves.

suggère une moindre difficulté scolaire du concours. Parmi les candidats originaires de l'académie de Lyon, les deux bacheliers connus, classique pour l'un, moderne pour l'autre, sont lauréats de l'année précédente et n'ont donc préparé le concours que pendant une année.

L'École centrale de Lyon est l'établissement qui a l'amplitude d'âge la plus forte, mais surtout du côté des plus jeunes. Si un élève admis est né en 1879, certains, nés après 1884, n'auraient pas pu se présenter dans les autres écoles. Le benjamin, né en septembre 1886, l'intègre à tout juste quinze ans ! Le niveau de recrutement apparaît plus proche de celui d'une école d'arts et métiers que d'une école d'ingénieurs. L'admission se fait encore sur le principe de l'examen, et non du concours avec un nombre de places strictement limité ; la moitié des candidats seraient admis, mais avec beaucoup d'échecs en cours de scolarité, notamment en première année²⁹. L'école s'efforce d'attirer les bacheliers ès sciences qu'elle admet sans autre examen que le dessin. Cette disposition ne rencontre apparemment pas un grand succès : alors que beaucoup d'élèves sont originaires de la région lyonnaise, deux seulement ont été repérés comme bacheliers de l'académie, classique pour l'un, moderne pour l'autre, l'année précédente dans les deux cas³⁰.

La spécificité des viviers de recrutement de chaque école s'explique aussi par les modalités de préparation aux concours. Si, pour Polytechnique ou les autres grandes, elle s'effectue dans des classes de mathématiques spéciales, certains établissements sont plus ou moins spécialisés dans certains concours. Parmi les admis à Polytechnique ou à Centrale, on retrouve la même spectaculaire suprématie des prépas parisiennes³¹, à 76 % pour la première école, et même à 83 % pour la seconde, où la province est réduite à la portion congrue, Nancy arrivant en tête avec 3 % devant Lyon. Mais si à Polytechnique, l'école Sainte-Geneviève³², les lycées Saint-Louis et Louis Le Grand dominent nettement dans cet ordre, Saint-Louis – qui arrive également en tête à Centrale alors que les deux autres, surtout Louis Le Grand, sont distancés – est talonné par l'institution privée Duvignau de Lanneau, spécialisée dans cette préparation et qui connaît des résul-

29. *École Centrale Lyonnaise*, 1957, p. 141.

30. On dispose aux archives départementales du Rhône de registres des bacheliers de l'Académie (fonds 631W). La consultation des registres nationaux aux Archives nationales n'a pas été possible.

31. Lycée de Versailles inclus.

32. Encore installée à Paris à l'époque.

tats remarquables³³. Les Frères de Passy, qui ne préparent également qu'à Centrale, sont, eux aussi, bien placés. L'École des mines de Paris partage les mêmes prépas que Polytechnique, mais celle de Saint-Étienne repose dans une large mesure sur des établissements locaux propres : le lycée d'État de la ville et surtout deux pensionnats religieux pour près de la moitié des élèves. Cela confirme que la plupart des candidats, qui ont fait l'effort de venir à Saint-Étienne, ne préparent que cette école.

Malgré une surreprésentation très nette des élèves nés dans la capitale et dans l'actuelle région Île-de-France (d'un cinquième pour les Mines à près d'un tiers pour Centrale pour un dixième de la population française), les écoles parisiennes recrutent dans l'ensemble de la France. En revanche, les écoles provinciales ont un recrutement géographiquement plus restreint. L'École des mines de Saint-Étienne puise dans une grande moitié Est de la France ; si l'on trace une ligne du Tarn au Pas-de-Calais, seuls deux élèves sont nés plus à l'Ouest, dans la Sarthe et dans la Haute-Vienne. Le recrutement local – parmi des enfants de la Loire – est de l'ordre d'un cinquième. En revanche, les Parisiens ne vont pas à Saint-Étienne. Le recrutement de Centrale Lyon est encore plus resserré, la quasi-totalité des élèves vient des actuelles régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté. Malgré des données lacunaires, la tendance semble être identique pour l'école de chimie, avec dans les deux écoles un fort contingent de Lyonnais.

Un recrutement social privilégié sans exclusion des milieux populaires

Quels milieux sociaux peuvent se permettre à l'époque de telles études supérieures ? L'enseignement secondaire est encore payant, et pour les familles qui n'habitent pas dans des villes disposant d'un lycée s'ajoute le coût de la pension. Les plusieurs années souvent nécessaires à la préparation au concours des écoles s'inscrivant dans le sillage de Polytechnique représentent un coût considérable, dans la mesure où les classes de mathématiques spéciales n'existent que dans les grandes préfectures et que

33. Cette école installée boulevard Pereire dans le 17^e arrondissement porte le nom de son jeune directeur Léon Duvignau de Lanneau (1868-1933), successeur de son père Jean Victor Duvignau ; sur sa prééminence dans la préparation à Centrale, voir Belhoste, 2001. Bruno Belhoste l'orthographe « Duvignaud ».

beaucoup de candidats vont les faire à Paris. Ensuite, si les enseignements à Polytechnique, aux Mines ou aux Ponts sont gratuits, seule la première offre un internat, obligatoire dans la mesure où les élèves sont casernés sur le site de la Montagne Sainte-Geneviève. Il coûte 1 000 francs par an, auxquels s'ajoutent 500 francs de frais de « trousseau », soit à peu près l'équivalent du salaire annuel d'un ouvrier à l'époque. Toutefois, près de la moitié des élèves qui obtiennent un statut de boursiers en est dispensée. Dans les autres écoles, il faut se loger, ce qui est onéreux pour les élèves dont les familles n'habitent pas dans la capitale. À Centrale Paris, malgré la nationalisation de 1857, s'y ajoutent des frais de scolarité, d'un montant de 1 000 francs par an, même si, là encore, des bourses peuvent être accordées aux plus nécessiteux. Ce coût plus élevé peut expliquer la plus forte proportion de Parisiens parmi les élèves. En province, Centrale Lyon n'est guère moins chère puisque le coût de la scolarité s'élève à 700 francs par an ; le logement est en revanche plus abordable et des bourses sont offertes par le conseil général du Rhône, le conseil municipal et la chambre de commerce³⁴.

110 Les catégories populaires (paysans, ouvriers, petits boutiquiers et artisans, employés subalternes, personnel de maison, etc.), qui représentent environ 85 % de la société française de l'époque³⁵ sont, malgré l'incertitude de certaines données³⁶, clairement sous-représentées parmi les élèves. Polytechnique, avec son système de bourses assez généreux, intègre en 1901 une proportion de l'ordre du dixième de sa promotion que l'on peut associer aux catégories populaires. Aux Mines de Paris, où il faut se loger dans la capitale, elles sont presque absentes, se limitant à un chapelier de la Haute-Loire et à un commis de direction des Postes et Télégraphes, statuts situés à la frontière des classes moyennes. À Centrale Paris, école payante, on est aussi à moins d'un dixième (de l'ordre de 7 %³⁷), avec quelques enfants issus de milieux des métiers manuels, dont les pères sont

34. L'école de chimie, même associée à la faculté des sciences, n'est bien sûr pas gratuite, mais le montant des frais annuels n'est connu qu'à partir de 1925 (1 500 francs), après une période marquée par une forte inflation.

35. Prost, 2019, p. 23.

36. Lorsque les actes de naissance ont pu être consultés, la profession du père indiquée (la mère n'en ayant presque jamais) peut être ambiguë sur le statut : par exemple, un filateur ou un tanneur peut être un ouvrier ou un patron. Par ailleurs, un père jeune peut avoir connu une évolution de carrière ultérieure qui n'est pas prise en compte.

37. La profession du père est connue et explicite pour 200 admis sur 241.

mécaniciens, ferblantier, forgeron, etc. En revanche, en province, aux Mines de Saint-Étienne, on arrive, sans même intégrer les employés, à un quart d'élèves d'origine populaire, notamment issus des milieux ouvriers ou artisanaux : les pères sont mineurs à la Compagnie des mines d'Anzin, mécaniciens aux Messageries maritimes, maréchaux-ferrants, menuisiers, etc. À Centrale Lyon, malgré des frais de scolarité élevés, on relève, grâce aux bourses, une représentation à peine inférieure des milieux populaires, avec des enfants de mouleur, mécanicien, etc.

Dans toutes les écoles, la surreprésentation des catégories supérieures, entendues largement, avec des enfants de professeurs, d'officiers, d'ingénieurs, de négociants, d'industriels, de professions libérales, etc., est très nette. Aux Mines de Paris, on arrive, comme à Polytechnique, à deux tiers de la promotion ; à Centrale Paris à plus de la moitié (55 %). Chez les centraliens, les origines associées au secteur privé prédominent, avec des enfants d'ingénieurs civils (souvent sortis de la même école), d'industriels, d'entrepreneurs, de négociants, etc. La fonction publique ou les professions libérales sont beaucoup moins représentées qu'à Polytechnique. Dans les écoles de province, la proportion des catégories supérieures tombe à un tiers aux Mines de Saint-Étienne, et à peine plus à Centrale Lyon. Et même pour ces enfants des catégories supérieures, réussir ces écoles peut s'inscrire dans une trajectoire d'ascension sociale. Rares sont les familles à appartenir à la grande bourgeoisie, ou les pères à s'inscrire dans les élites de la société, comme cet inspecteur général des Ponts et Chaussées pour un centralien, ou cet inspecteur général des Mines, ancien directeur de l'École, dont le fils, à défaut d'avoir réussi à l'imiter en intégrant Polytechnique, devient élève externe dans son ancien établissement.

Des formations généralistes avec des enseignements appliqués

Si l'École polytechnique est explicitement destinée à former des élèves pour un certain nombre de services publics civils et militaires, les vocations des autres écoles sont tournées vers le secteur privé. Aux Mines de Paris, la destination des élèves externes n'a plus été révisée depuis leur introduction en 1816 : le « but principal [est] de former des directeurs d'exploitations

et d'usines³⁸ ». Pour celles de Saint-Étienne, un texte plus récent reprend un objectif analogue : « former des ingénieurs et directeurs d'exploitation de mines et d'usines métallurgiques³⁹ ». Aux Ponts, les textes se contentent d'indiquer que les élèves externes ne se destinent pas aux services publics. En 1894, le ministre des Travaux publics leur a accordé à la sortie le titre d'« ingénieur des constructions civiles », après que la proposition de l'association des anciens d'« ingénieur civil des travaux publics » leur a été refusée par le Conseil des ponts et chaussées parce qu'elle risquait d'entraîner une confusion avec les ingénieurs du corps. De son côté, Centrale Paris est « spécialement destinée à former des ingénieurs pour toutes les branches de l'industrie⁴⁰ ». Des débouchés ne sont cependant pas exclus dans « les travaux et services publics dont la direction n'appartient pas nécessairement aux ingénieurs de l'État ».

En province, l'École centrale de Lyon est destinée, en 1857, par son fondateur François Arlès-Dufour à former, en complément de l'école technique de la Martinière pour les « sous-officiers », des « officiers de l'industrie⁴¹ ». L'objectif de l'École de chimie industrielle est, de son côté, bien énoncé par son titre ; associée à la faculté des Sciences, elle vient compléter ses enseignements de chimie dans une perspective appliquée.

À la différence de Polytechnique où la scolarité dure deux ans – dans la mesure où les élèves ont vocation à poursuivre leur cursus dans les écoles d'application – elle est de trois années ailleurs. À l'époque, la plupart des établissements, à l'image de Polytechnique, n'offrent aucun choix de filières ou d'options. Ainsi, aux Mines de Paris, « les élèves externes admis aux cours spéciaux suivent tous les cours, leçons et conférences ; ils participent à tous les exercices pratiques et subissent tous les examens⁴². » Ils ne peuvent choisir que le cours de langue vivante, anglais ou allemand. À l'École centrale, il existe bien une orientation entre quatre spécialités (mécaniciens, constructeurs, mineurs-métallurgistes, chimistes) à la fin

38. Art. 25, ordonnance du Roi relative à l'organisation et à l'administration de l'école des mines, 5 décembre 1816, *Recueil de lois...*, vol. 1805-1816, p. 539-543.

39. Art. 1^{er}, décret du 18 juillet 1890, *Journal officiel de la République française (JORF)*, 27 juillet 1890, p. 3881-3884.

40. Programme des conditions pour l'admission des élèves, Ministère du Commerce, 19 janvier 1884, *JORF*, 24 mars 1884, p. 1612.

41. Gobin, Guiraldeno, 2014.

42. Art. 36, décret du 18 juillet 1890 portant organisation de l'École nationale supérieure des mines, *JORF*, 27 juillet 1890, p. 3880.

de la deuxième année, « mais la spécialisation, aussi limitée que possible, ne porte que sur les applications⁴³ ». Tous les élèves continuent d'avoir les mêmes cours. Le principe directeur des fondateurs de 1829 reste en vigueur : « la science industrielle est une ; tout industriel doit la connaître dans son ensemble, sous peine de rester inférieur à sa tâche ».

Même si l'enseignement est surtout magistral, dans des amphithéâtres rassemblant l'ensemble des promotions, il existe aussi dans les écoles des mines des « exercices pratiques » en chimie, minéralogie, du dessin, des « levers de machines », etc. ; aux Ponts, des « études de travaux graphiques », des « concours sur des projets d'art », des « manipulations et essais de matériaux de construction », etc. À Centrale, des chefs de travaux, des préparateurs, etc. assistent les professeurs. Il n'y a pas de véritables stages au sens actuel pendant la formation ; aux Ponts, les « missions » d'« attachés aux travaux » pour « s'exercer [...] à la pratique de l'art de l'ingénieur » sont réservées aux élèves-ingénieurs du corps ; les élèves externes peuvent seulement obtenir « l'autorisation de visiter les travaux ». Aux Mines sont prévus des « visites industrielles », des « courses géologiques », ainsi que des « voyages d'instruction » après la fin des cours. Les programmes ne prévoient pas non plus de formation à la recherche pour les élèves. Ces écoles n'ont pas, à la différence de leurs homologues allemandes dès cette époque, revendiqué de délivrer des doctorats, réservés aux facultés des Sciences. Seules les Mines de Paris disposent d'un laboratoire dirigé par le professeur d'analyse minérale et d'un bureau d'essais chargé de l'analyse des substances employées dans l'industrie minérale ; à Saint-Étienne, l'école est elle aussi équipée d'un bureau d'essais.

Alors qu'à Polytechnique, les enseignements restent théoriques, avec des matières comme l'algèbre, la géométrie, la physique, la chimie, l'astronomie et même la mécanique, d'approche très générale, ils ont une orientation plus appliquée dans les autres écoles. Aux Mines, l'enseignement garde « pour objet spécial l'exploitation et le traitement des substances minérales⁴⁴ ». Mais « il a également pour objet l'étude des machines et des appareils à vapeur, l'exploitation et le matériel des chemins de fer [...] et en général, les arts et les travaux qui se rattachent à l'industrie

43. Exposition universelle de 1900. Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes, « L'enseignement technique », *JORF* 6 juin 1900, supplément, p. 9.

44. Art. 2, décret du 18 juillet 1890 portant organisation de l'École nationale supérieure des mines, *JORF* 27 juillet 1890, p. 3878. La formulation est semblable pour l'école stéphanoise.

minérale. Il comprend par suite les enseignements utiles en mécanique, électricité appliquée, métallurgie, analyse minérale, chimie industrielle », etc. Aux Ponts, l'enseignement « a pour objet la construction et l'entretien des routes, des chemins de fer, des canaux, des ports maritimes, des ouvrages destinés à assurer la navigation [...] et en général à tout ce qui se rapporte aux voies de communication par terre et par eau. [...] Il comprend les connaissances en mécanique, en architecture civile, en fortification, en minéralogie, en géologie, en chimie appliquée, en hydraulique agricole⁴⁵ », etc. En 1893 est créée une chaire d'électricité. Centrale Paris assure à la fois des cours en « sciences générales », comme « l'analyse et la mécanique générale, la géométrie descriptive, la chimie et la physique », etc., et en « sciences industrielles », comme « la mécanique, l'architecture et les travaux publics, la construction et l'établissement des machines, la métallurgie, la géognosie et l'exploitation des mines, la chimie industrielle, la chimie analytique, la physique industrielle et les machines à vapeur, les chemins de fer, l'électricité industrielle⁴⁶ ».

Des carrières techniques dans l'industrie

Les carrières des élèves s'inscrivent en bonne partie dans la continuité de ces enseignements. Sous réserve de données souvent lacunaires fournies par les annuaires ou par d'autres sources, on remarque que les élèves vont massivement travailler dans l'industrie. Les débouchés dans la finance, fréquents aujourd'hui pour des ingénieurs de formation, sont quasi inexistant à l'époque. Il apparaît que, moins les établissements sont prestigieux, plus les débouchés sont spécialisés. Les diplômés de l'école de chimie font presque exclusivement carrière dans la chimie et dans les industries annexes (pharmacie, teinture textile, textiles artificiels, poudreries, caoutchoucs, etc.). Ils sont pour la plupart chimistes salariés d'entreprises moyennes ou grandes comme les Usines du Rhône ou le groupe Gillet⁴⁷. À Centrale Lyon, le poids des chemins de fer, avec un tiers de la promotion, est considérable. La Compagnie du PLM est un gros employeur, avec souvent des

45. Art. 2, décret du 18 juillet 1890 portant organisation de l'École nationale des Ponts et Chaussées, *JORF* 27 juillet 1890, p. 3875.

46. Art. 17, décret portant règlement de l'École centrale des Arts et Manufactures, 5 juillet 1907, *JORF* 17 juillet 1907, p. 4986.

47. Joly, 2015.

débuts modestes comme dessinateurs au service de la voie. Peu arrivent au grade d'ingénieurs ou même d'inspecteurs. Saint-Étienne reste pleinement une école des mines, avec de nombreux débouchés dans les houillères, dans le bassin de la Loire, mais aussi largement dans les autres bassins, ou dans des exploitations d'autre nature. Quelques diplômés vont dans les industries associées de la sidérurgie-métallurgie, mais c'est à peu près tout. À l'école parisienne, le poids des débouchés miniers est moins important ; certains élèves trouvent des ouvertures dans le BTP, les matériaux et même la sucrerie. Aux Ponts, le BTP, les chemins de fer et le gaz-électricité sont sans surprise les principaux débouchés. Centrale Paris a plusieurs places fortes⁴⁸ : la construction mécanique et automobile, la métallurgie-sidérurgie, les chemins de fer et le BTP, chacune absorbant un bon dixième des effectifs. Mais on trouve aussi, autour d'un vingtième dans chaque branche, d'anciens élèves présents dans les mines, le gaz-électricité, la construction électrique, la chimie, les textiles et cuirs ou l'agroalimentaire. Chez les centraliens notamment, la grande majorité est des cadres salariés, avec une mobilité souvent spectaculaire. Le modèle de la carrière maison n'est pas si répandu ; beaucoup changent d'entreprises, voire de branches, à plusieurs reprises. Ils ne sont qu'une petite minorité à arriver à des fonctions au sein de directions générales de grandes entreprises. Ils sont plus nombreux à devenir directeurs, gérants ou associés d'entreprises moyennes ; une bonne vingtaine de centraliens sont des héritiers, d'une affaire familiale ou plus rarement belle-familiale, ce qui les entraîne parfois dans des branches moins attendues comme les cuirs ou l'agroalimentaire, mais, à l'exception d'un descendant d'une branche associée à la dynastie Schneider, ils n'appartiennent pas aux grandes familles industrielles. Quelques-uns ont fondé leur propre affaire, notamment dans le bâtiment, avec des entreprises relativement modestes, comme celle de Marcel Blondel, menuisier décorateur à Paris (84 salariés en 1943). La plus belle réussite est celle de Maurice Goudard, fils d'un marchand de diamants parisiens, qui, avec un camarade d'une autre promotion a créé en 1906 une fabrique de radiateurs reconvertie avec succès dans les années 1920 dans les carburateurs, qui est à l'origine de la célèbre marque de vélomoteurs Solex. Il préside la Chambre syndicale des accessoires pour automobiles, cycles et appareils aériens.

48. Les carrières sont connues pour un peu plus de trois-quarts des élèves (ils sont 56 pour 241 pour lesquels les différentes éditions des annuaires des anciens élèves ou d'autres sources n'ont pas permis d'avoir d'informations).

Même si les filières d'ingénieurs civils sont pour une bonne partie des élèves un choix par défaut par rapport à Polytechnique, il existe aussi – à Centrale Paris en particulier – des vocations plus affirmées. On trouve chez ces ingénieurs civils une forte culture technique. Souvent issus de milieux artisanaux, commerçants ou fabricants, ils font massivement des carrières dans l'industrie, elles sont souvent couronnées par des titres d'ingénieur en chef ou de directeur technique. Les fonctions occupées au sein de directions générales de grandes entreprises sont en revanche plutôt réservées aux polytechniciens. Les ingénieurs civils se dirigent moins vers les conseils d'administration ou dans les affaires financières. Même si les écoles les plus prestigieuses, comme Centrale ou les Mines à Paris, ont des vocations généralistes, ils investissent massivement les branches comme la métallurgie, la mécanique, les chemins de fer ou le BTP qui sont les plus en lien avec leur formation.

Sources imprimées citées

- 116 BLOCK Maurice, *Dictionnaire de l'administration française*, Berger-Levrault, Paris, 1897 (4^e éd.).
- École Centrale Lyonnaise. Un siècle d'une école d'ingénieurs (1857-1957)*, Lyon, 1957.
- Pierre-François Gobin et Pierre Guiraldeno, « L'École centrale de Lyon : des origines au Centenaire (1857-1957) », *Histoire de l'École centrale de Lyon, Mémoire de l'École centrale de Lyon, 150 ans d'histoire d'une institution*, en ligne : <https://histoire.ec-lyon.fr/index.php?id=986>.
- Journal officiel de la République française.*
- Recueil de lois, ordonnances, décrets, règlements et circulaires concernant les différents services du Ministère des travaux publics*, vol. 1805-1816, p. 539-543.

Bibliographie

- BELHOSTE Bruno, « La préparation aux grandes écoles scientifiques au XIX^e siècle : établissements publics et institutions privées », *Histoire de l'éducation*, 2001, n° 90, p. 101-130.
- CHAMPION Annie, « Les premières jeunes filles de Centrale », *Centraliens*, mars-avril 2014, n° 640, p. 36-39.
- CHANTEREAU Gwladys, « Les femmes ingénieurs issues de l'École Centrale pendant l'entre-deux-guerres », dans BORDES Jean-Louis (dir.), *L'Ingénieur*

- entrepreneur, Les centraliens et l'industrie*, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, Paris, 2011, p. 399-406.
- DAY Charles R., *Les Écoles d'arts et métiers. L'enseignement technique en France XIX^e-XX^e siècle*, Belin, Paris, 1991.
- GRELON André, « Les universités et la formation des ingénieurs en France (1870-1914) », *Formation-emploi*, n° 27-28, juillet-décembre 1989, p. 65-88.
- GRELON André, « Formation et carrière des ingénieurs en France (1880-1939) », dans BERGERON Louis, BOURDELAIS Patrice (dir.), *La France n'est-elle pas douée pour l'industrie ?*, Belin, Paris, 1998, p. 231-274.
- JOLY Hervé, *Les Gillet de Lyon. Fortunes d'une grande dynastie industrielle (1838-2015)*, Droz, Genève, 2015.
- PROST Antoine, *Les Français de la Belle Époque*, Gallimard, Paris, 2019.
- TERNIER Annick, GRELON André, « Chronologie des ingénieurs (1744-1985) », dans GRELON André (dir.), *Les Ingénieurs de la Crise. Titre et profession entre les deux guerres*, EHESS, Paris, 1986, p. 343-436.
- WEISS John, « Les changements de structure dans la profession d'ingénieur en France de 1800 à 1850 », dans THÉPOT André (dir.), *L'Ingénieur dans la société française*, Éd. Ouvrières, Paris, 1985, p. 19-38.

L'auteur

Hervé Joly, directeur de recherche CNRS en histoire contemporaine au laboratoire Triangle (université de Lyon), travaille à la fois sur l'histoire économique et sociale des entreprises, sur la sociologie des élites dirigeantes et sur l'évolution de leurs filières de formation dans la période contemporaine. Il a récemment publié les ouvrages *Diriger une grande entreprise au xx^e siècle : l'élite industrielle française* (2012) et *Les Gillet de Lyon. Fortunes d'une grande dynastie industrielle. 1838-2015* (2015). Il achève une biographie collective d'une promotion de polytechniciens qui paraîtra début 2021 aux éditions Flammarion. Contact : Herve.Joly@ish-lyon.cnrs.fr