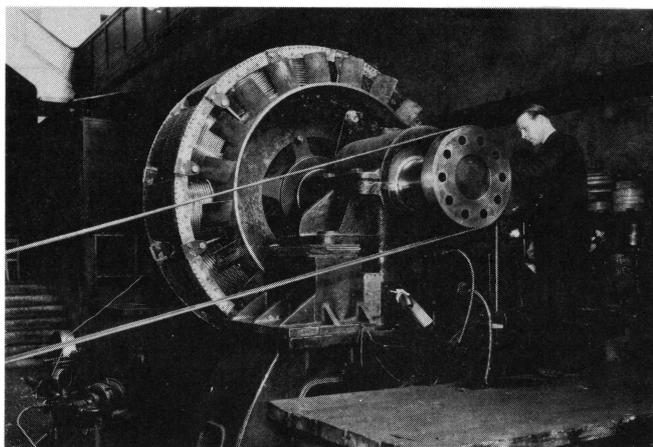


Peter  
Lundgreen.

## De l'école spéciale à l'université technique.

*Etude sur l'histoire de l'Ecole supérieure technique en  
Allemagne avant 1870, et regard sur son développement  
ultérieur.*



▲ Fonds CEM.

◀ Vue d'ensemble de la galerie des machines à l'exposition internationale d'électricité. Munich 1883.

Peter Lundgreen est professeur d'Histoire des sciences à la Faculté de sciences historiques et de Philosophie de l'Université de Bielefeld (R.F.A.). Il a publié notamment : *Bildung und Wirtschaftswachstum* (Formation et Croissance économique) en 1973 ; *Techniker in Preussen* (Techniciens en Prusse) en 1975 ; *Soziale geschichte des deutschen Schule* (Histoire sociale de l'école allemande) en 1980-81. Ses domaines de recherche actuels portent sur l'expertise scientifique et sur l'administration publique au XIX<sup>e</sup> siècle.

### Résumé.

*L'histoire des écoles techniques en Allemagne antérieure à 1870 est marquée par le conflit entre l'enseignement donnant accès à la fonction publique et celui destiné à l'économie privée. La Prusse adopta le modèle français des écoles spéciales du XVIII<sup>e</sup> siècle, alors que des écoles polytechniques au sens large se développèrent dans les autres régions d'Allemagne. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, le relèvement du niveau scientifique et les efforts de l'Association des ingénieurs allemands firent passer les études techniques au degré d'enseignement supérieur, aboutissant à un examen d'Etat technique. Après 1870, les nouvelles écoles supérieures techniques se rapprochèrent peu à peu des universités, et obtinrent finalement le droit de décerner des doctorats. Cette assimilation atteint son point culminant dans l'actuelle université technique qui inclut les sciences humaines dans les programmes proposés.*

Les écoles d'ingénieurs techniques sous forme d'institution existent en Allemagne depuis 1870-80. Leur histoire est caractérisée par la position qu'elles occupent par rapport aux universités. En effet, la lutte pour « l'égalité des droits » a marqué cette relation pendant des dizaines d'années. Car quantitativement, les écoles supérieures techniques allaient bientôt représenter le défi le plus important face au monopole de l'enseignement supérieur des universités. Mais avant de se livrer à cette lutte et d'en sortir vainqueur, il s'agissait de résoudre une autre dualité moins connue : l'antagonisme entre la formation de techniciens-fonctionnaires de l'Etat et techniciens de l'économie privée. Ce conflit, qui caractérise l'histoire des écoles supérieures techniques depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, constitue le sujet principal de la présente étude, suivi d'un bref regard sur le développement des écoles supérieures techniques jusqu'à l'actuelle université technique.

Fig. 1. Ecoles techniques avant 1870 : Le modèle français et le développement en Allemagne  
(Classement de l'auteur, d'après : Festschrift Darmstadt 1886; Schnabel 1925; Düwell 1970; Lundgreen 1975)

Ecoles professionnelles (spécialités)	Paris	Berlin	Karlsruhe	Darmstadt	Aix-la-Chapelle
			Polytechn. Schule (1825-33-60)	Höh. Gewerbeschule (1836-49-59)	Techn. Hochschule (1870)
<b>I. Préparation</b> mathématiques, sciences	Ecole polytechnique (1794-95)	- département de technique gén. (Gewer- beinstitut, 1860)	- classes gén. de mathém. (1825-33)	- classes gén. (1836)	- école d'ens. général
<b>II. Corps techniques de l'Etat</b> Génie militaire	Ecole du génie (1748) et d'artillerie (1756), (Metz, 1802)	Vereinigte Artillerie (1791) und Ingenieurschule (1788), (1816)			
Génie civil Bâtiment (architecture)	Ecole des ponts et chaussées (1747-75)	Bauakademie (1799)	- école de travaux publics (1807-33) - école d'architecture (1798-33)	- classe de travaux publics (1859) - classe d'architecture (1849)	- école prof. de bâti- ment et travaux publics
Mines	Ecole des mines (1783)	Bergakademie (1770)			
<b>III. Industrie privée</b> Construction mécanique	Ecole des arts et manufactures (1829)	Gewerbeinstitut (1821) - dép. de mécanique (1850)	- Höh. Gewerbeschule (1825-33) - école de construction méc. (1850-60)	- classe sup. (1836) - classe de mécanique (1849)	- école prof. de construction mécani- que et mécanique appl.
Chimie Métallurgie		- dép. de chimie et métallurgie (1850)	- école de chimie (1850)	- classe de chimie (1849)	- école prof. de chimie appliquée et métal- lurgie
Construction navale		- dép. de construction navale (1860)			

N.B. *tires* : l'établissement n'est pas indépendant mais fait partie d'un ensemble.

Fig. 2. Ecoles Supérieures Techniques en Prusse (1883-1930) et en République Fédérale d'Allemagne (1950-1971) :  
nombre d'étudiants par spécialités

Année	Sciences techniques		Sciences		Sciences économiques		Lettres		Total	
		%		%		%		%		%
1883	883	100	6						889	100
1890	1 616	100	3						1 619	100
1900	4 682	100	20						4 702	100
1910	4 254	98	91	2					4 345	100
1920	8 614	98	167	2					8 781	100
1930	7 498	86	946	11	220	3			8 668	100
1950	17 727	70	4 692	19	825	3	69		25 305	100
1960	29 334	70	7 050	17	831	2	188		42 121	100
1971	29 631	42	19 038	27	3 134	5	6 062	9	70 235	100

Extrait de Lundgreen, 1979.

## I. DE L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE POUR FONCTIONNAIRES TECHNIQUES OU TECHNICIENS DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE TECHNIQUE\*.

Les deux projets fondamentaux pour la mise en place d'écoles techniques — l'école spéciale et l'école polytechnique — ont été élaborés et réalisés dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, en vue du service dans l'armée et la fonction publique de la France pré-industrielle. La création des écoles spéciales (pour la formation d'officiers et de fonctionnaires dans les corps techniques) peut être interprétée comme une réaction de l'Etat absolutiste à l'université du XVIII<sup>e</sup> siècle, « figée dans le système corporatif », une réaction aux vastes critiques à l'égard de cette université, à son échec face à la demande pour une formation plus proche des réalités. La dissolution des universités française (1793) et l'existence à part de facultés comme écoles professionnelles (1808-1896) montre bien à quel point les nouvelles écoles spéciales risquaient de menacer l'ancien système. En Allemagne, les universités réformées de Halle (1694) et de Göttingen (1737) avaient pu résister en partie à la critique; la Prusse, néanmoins, copia jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle les écoles spéciales françaises pour la formation d'officiers d'artillerie, d'ingénieurs du génie et de fonctionnaires des travaux publics. Les mines étaient le seul secteur où la tradition était plus ancienne en Allemagne.

L'idée d'une école polytechnique est issue de la Révolution française, génératrice de tant de réformes pédagogiques. Son but était d'établir un lien *interne* entre toutes les écoles spéciales (destinées aux différents corps techniques de l'Etat) : chaque spécialité devait être fondée sur les mathématiques en tant que base théorique commune, enseignée au cours d'études préparatoires communes (école polytechnique) qui précédaient les études appliquées (école d'application). La « scientification » des études d'ingénieur au moyen des mathématiques était dans la grande tradition des ingénieurs français des Ponts et Chaussées. L'instrument didactique essentiel était la « géométrie descriptive », inventée en 1768 par G. Monge à l'Ecole du génie, publiée en introduite à l'Ecole polytechnique en 1795. La géométrie descriptive établit un lien entre les mathématiques et le dessin, permet d'appliquer la méthode analytique à la représentation de surfaces et peut donc être interprétée comme un « langage pour l'ingénieur » (Monge), comme la « polyvalence » exemplaire « des mathématiques pour les sciences appliquées<sup>1</sup> ».

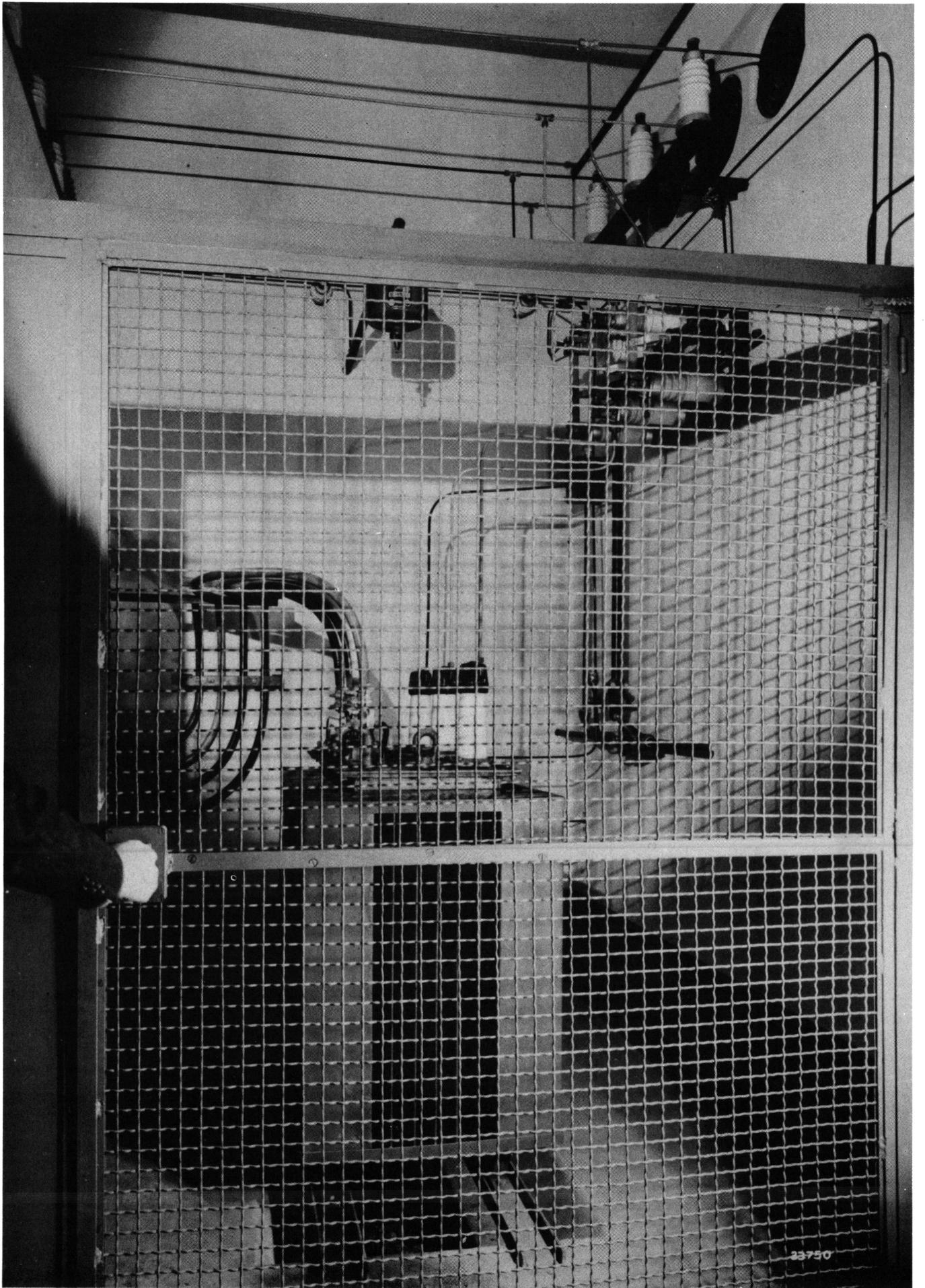
L'Ecole polytechnique devint rapidement la première école supérieure d'Europe pour les mathématiques et les sciences (physique, chimie). La majorité de ses diplômés fréquentaient ensuite une des écoles d'application, également de niveau supérieur, avant d'entrer dans les corps techniques de l'Armée ou de l'Etat. Contrairement à ce qui se dit quelquefois, on ne peut pas vraiment parler d'une influence directe de cet ensemble d'écoles supérieures sur l'économie française à l'époque de l'industrialisation. Toutefois, leur influence indirecte se manifestait dans les progrès des sciences exactes et appliquées auxquelles se consacrait une minorité des diplômés en tant que professeurs. Mais longtemps encore, les corps techniques de l'Etat constituaient le seul domaine d'application pour des études d'ingénieur ainsi « scientifiées », alors qu'il fallut attendre la seconde moitié du siècle avant de voir l'industrie privée mettre en place des secteurs de production à caractère scientifique.

C'est à la lumière des institutions françaises, modèle souvent mal compris (encore de nos jours), qu'il faut analyser

l'évolution en Allemagne au XIX<sup>e</sup> siècle (cf. fig. 1). Sans tenir compte, dans un premier temps, du niveau scientifique de l'enseignement, on peut noter des structures institutionnelles différentes, des similitudes et des contrastes. Dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la Prusse s'inspira du modèle français pour la création d'écoles spéciales destinées aux corps techniques de l'Etat. Par conséquent, c'est dans cette même tradition que fut fondée, en 1821, une nouvelle école spéciale, le « Gewerbeinstitut » (Institut d'arts et métiers), à une époque où l'Etat avait pour objectif la « promotion des arts et métiers » et où l'on envisageait d'envoyer les artisans dans des écoles, compte tenu des résultats insuffisants obtenus par la seule formation pratique. Avec l'Ecole des Arts et Manufactures, fondée en 1829 par initiative privée et seulement prise en charge par l'Etat en 1857, la France suivit l'exemple prussien. A l'inverse, la Prusse ne reprit pas l'idée française d'une école polytechnique, établissement supérieur de sciences et mathématiques préparant aux études spécialisées. Quelques tentatives dans ce sens, entreprises entre 1817 et 1845, en vue de créer une institution indépendante, se soldèrent par des échecs. Mais existe-t-il en Prusse des « institutions équivalentes remplissant les mêmes fonctions ? Les universités, à commencer par Königsberg (1834), proposaient, en effet, des séminaires de mathématiques destinés à la formation des professeurs de cette matière et donc, suivant la nouvelle conception de l'université, la formation de scientifiques<sup>2</sup> ». Quant à la préparation des études d'ingénieur spécialisé, un département de technique générale fut créé à cet effet au sein du Gewerbeinstitut, devenu établissement d'enseignement supérieur.

Dans les *régions d'Allemagne autres que la Prusse*, l'évolution passa par d'autres chemins dont la caractéristique commune était le regroupement de différentes classes ou écoles professionnelles dans une seule institution. Le terme d'« école polytechnique », habituellement employé, prit ainsi un sens plus large que dans le modèle parisien, et son équivalent français (ou prussien) était donc le système *entier* d'écoles techniques. Les premières villes dotées d'une école ou d'un institut polytechnique, à savoir Prague (1806), Vienne (1815) et Karlsruhe (1825), disposaient auparavant déjà d'une école d'ingénieurs ou école de travaux publics, donc d'un établissement d'enseignement professionnel pour fonctionnaires techniques. Les écoles polytechniques du début du XIX<sup>e</sup> siècle présentaient deux caractéristiques nouvelles : d'une part, les filières destinées à la fonction publique et à l'économie privée réunies dans une même école ; et, d'autre part, des classes préparatoires assurant un enseignement de base (mathématiques). La structuration des écoles polytechniques en ce qui allait devenir les départements classiques des futures écoles supérieures techniques apparaissaient plus ou moins vite : sciences générales ; bâtiment ; travaux publics ; construction mécanique ; chimie. Ces spécialités sont le reflet des secteurs attribués anciennement à la fonction publique d'un côté, à l'économie privée de l'autre. L'intervention de l'Etat dans la formation à la fonction publique explique en outre pourquoi l'enseignement des ingénieurs des travaux publics détermine rapidement l'organisation plus différenciée des écoles polytechniques et leur orientation vers le niveau d'enseignement supérieur.

L'exemple suivant permet d'illustrer ces aspects : la fusion de la « Bauakademie » (Ecole supérieure d'architecture et de travaux publics) et du Gewerbeinstitut pour former la « Technische Hochschule Berlin » (Ecole supérieure technique de Berlin, 1879) avait pour effet de supprimer la différence de réputation en faveur de la Bauakademie, qui apparaissait à la fois à travers le niveau préalable requis et l'admission tant recherchée à la fonction publique. Cette



harmonisation fit en même temps du Gewerbeinstitut un établissement d'enseignement supérieur (1850, 1860, 1866) lui permettant donc d'aligner ses programmes sur le génie civil fondé depuis plus longtemps déjà sur les mathématiques, sans que l'on puisse dire que ce développement fut déclenché par « l'économie<sup>3</sup> ». A Karlsruhe, la « höhere Gewerbeschule » (Ecole d'arts et métiers post-secondaire) menait une existence insignifiante et « très artisanale » au sein de l'école polytechnique, jusqu'à ce que Ferdinand Redtenbacher, fondateur de la construction mécanique scientifique en Allemagne, y exerce son travail et son influence. C'est ainsi que la future Ecole de construction mécanique devint école d'ingénieurs, à savoir établissement d'enseignement supérieur<sup>4</sup>. A Darmstadt (1836) et Hanovre (1831), les écoles d'arts et métiers post-secondaires du début ne devaient connaître un réel succès que lorsque le génie civil figura parmi les formations proposées. A Hanovre, une évolution semblable fut déclenchée en 1845 par la construction des chemins de fer, et l'école d'arts et métiers post-secondaires de cette ville devint école polytechnique en 1847<sup>5</sup>. Darmstadt dut se battre jusqu'en 1869 pour obtenir ce statut, bien que son école d'arts et métiers post-secondaire comprenne depuis 1849 une section d'architecture et, depuis 1859, une section de travaux publics. Mais elle se heurta au monopole de l'université régionale (Giessen) quant à la formation à la fonction publique ; et ce n'est qu'après un déclassement temporaire au niveau de simple école préparatoire qu'elle accéda au titre d'école polytechnique et obtint les droits équivalents pour la formation des fonctionnaires techniques<sup>6</sup>. Même Aix-la-Chapelle, sans précurseur institutionnel, fondée directement comme école supérieure technique, dut se battre, au cours des négociations précédant sa création, pour le droit de former des techniciens de l'Etat, et n'obtint, dans un premier temps, qu'une seule école professionnelle regroupant les travaux publics et le bâtiment<sup>7</sup>.

A l'image des universités, l'enseignement technique s'orientait apparemment bien plus suivant la fonction publique que ne le fait croire une relation prématurément établie entre les écoles polytechniques et l'industrialisation à la même époque. Il faut tout au moins souligner que le passage des sciences appliquées au niveau d'enseignement supérieur correspondait dans une large mesure à l'harmonisation de la formation des techniciens de l'industrie et du commerce avec les programmes standard de l'enseignement destiné aux fonctionnaires. Quel était le contenu de ces programmes ? Cette question nous amène à élargir le cadre de la comparaison purement historique des institutions pour y inclure des aspects concernant le niveau scientifique, négligés jusqu'à présent. Outre l'étroit parallélisme institutionnel entre la France et la Prusse, il convient donc de signaler l'existence, du moins pendant quelques décennies, d'une différence qualitative entre ces deux pays, illustrée par l'exemple de la Bauakademie, qui est réorganisée à plusieurs reprises, sans même parler du faible niveau du Gewerbeinstitut.

Il est néanmoins possible d'évaluer d'une façon un peu plus nuancée le niveau scientifique des études techniques. En ce qui concerne l'Ecole polytechnique, l'utilisation fort ingénieuse de la géométrie descriptive a déjà été soulignée. Quant aux programmes des écoles polytechniques allemandes, il apparaît que la géométrie descriptive y figure partout vers le milieu du siècle au plus tard<sup>8</sup>, dans certains cas même beaucoup plus tôt : depuis 1824 par exemple à la Bauakademie (mais à partir de 1850 seulement au Gewerbeinstitut<sup>9</sup>). Un deuxième critère est l'adoption au programme du calcul différentiel et intégral, permettant l'enseignement de la « mécanique à l'aide de la méthode analytique avancée ». Lorsqu'elle fut imposée, en 1850, au Gewerbeinstitut réorganisé de Berlin, cette méthode

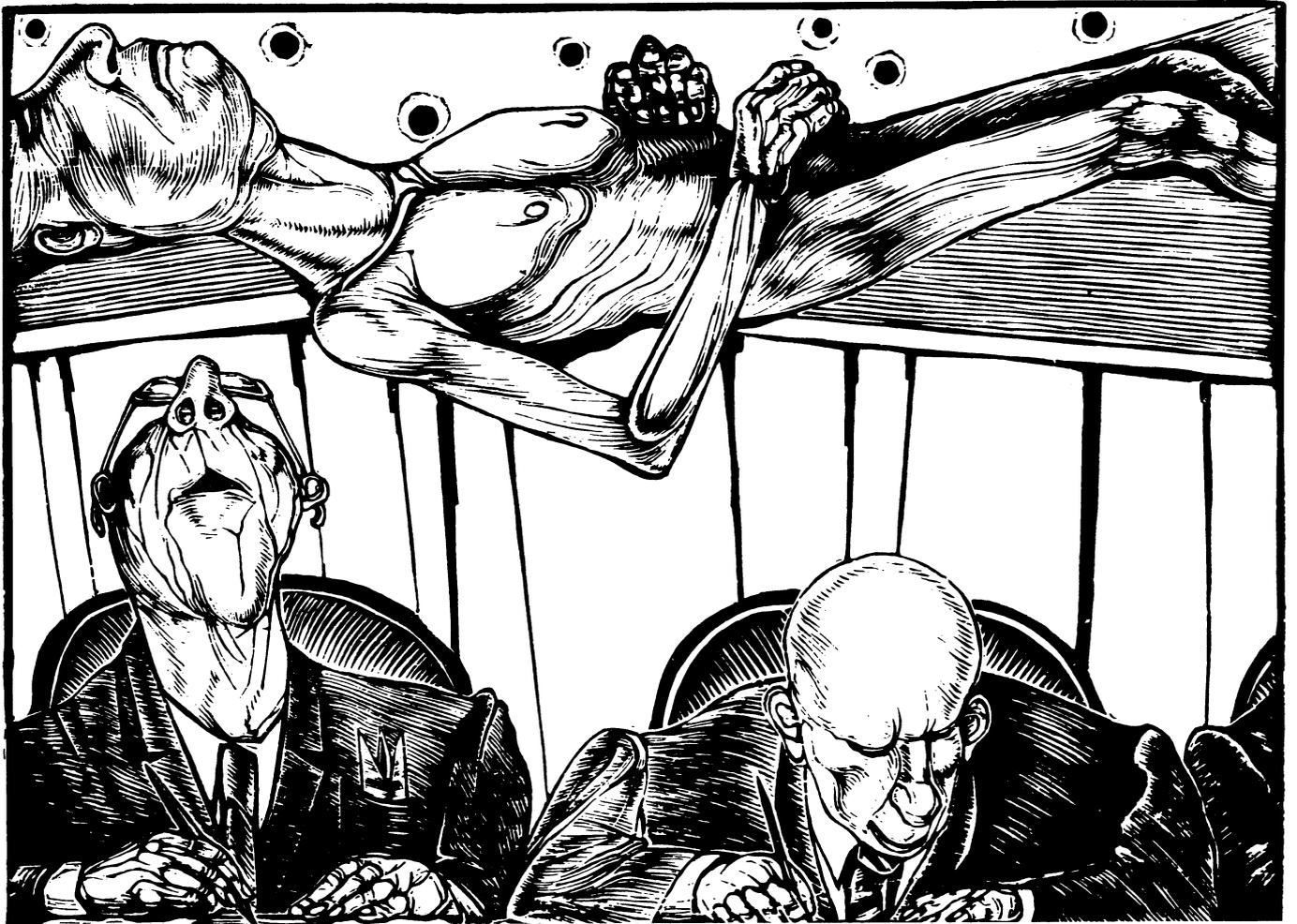
apparaissait aux yeux d'un critique de l'époque comme le pas vers le niveau supérieur de l'enseignement polytechnique qui précisément, d'après lui, ne correspondait pas aux besoins de l'industrie et du commerce<sup>10</sup>. En d'autres termes, l'application de la méthode analytique avancée à la mécanique était caractéristique du génie civil, première spécialité passée au niveau d'enseignement supérieur, dans le cadre de la formation des fonctionnaires. Par contre, cette méthode de calcul était absente de l'enseignement de la construction mécanique destinée aux techniciens de l'industrie, jusqu'à ce que cette formation fût également placée au niveau d'enseignement supérieur, et donc alignée sur les programmes des ingénieurs des travaux publics.

Ce décalage apparaissait nettement à Berlin, du fait de la séparation des institutions : tandis que la méthode analytique avancée et la dynamique analytique figuraient aux programmes de la Bauakademie dès 1831, le Gewerbeinstitut réorganisé enseigna la « mécanique par la méthode analytique » seulement à partir de 1850<sup>11</sup>. A Karlsruhe, on trouvait la méthode analytique avancée et la mécanique avancée, en 1847, au programme de l'école d'ingénieurs — comme on pouvait s'y attendre — mais pas encore à l'école d'arts et métiers post-secondaire. A Darmstadt, la situation était semblable ; en Bavière, seule l'école polytechnique de Munich proposait un cours de mécanique analytique, car elle seule était dotée d'une section (= école professionnelle) pour ingénieurs des travaux publics. Augsburg, au contraire, ne disposant pas de cette section, devait se passer de la méthode analytique avancée<sup>12</sup>. Ces constatations permettent de tirer deux conclusions :

1. L'évolution de la formation des techniciens de l'industrie et du commerce vers le niveau d'enseignement supérieur passe, du point de vue de son contenu, par le fondement de cet enseignement sur les mathématiques avancées.

2. Ce processus, décalé par rapport à la formation des fonctionnaires, s'amorce vers 1850, et la prétendue différence qualitative entre les écoles polytechniques et le Gewerbeinstitut de Berlin se révèle quasi inexistante dès lors que l'on choisit des éléments de comparaison « valables », à savoir les écoles professionnelles pour techniciens de l'industrie et du commerce *au sein* des écoles polytechniques.

Quelles furent les forces motrices de cette évolution ? On ne constate guère des exigences accrues de l'économie, bien que ce soit l'argument invoqué par les partisans du relèvement du niveau. A l'époque de la fondation des écoles polytechniques, les impulsions venaient déjà essentiellement de la part de fonctionnaires éclairés tel que Beuth en Prusse et Nebenius en Bade. Beuth situa volontairement l'enseignement du Gewerbeinstitut dans les limites d'un niveau moyen d'école professionnelle (1821), et déclara catégoriquement : « Celui qui veut apprendre davantage, peut le faire à l'université. J'exclue ce complément de savoir de l'école technique, car je le considère plutôt comme un ornement que d'une importance fondamentale pour la prospérité des industries et du commerce<sup>13</sup>. » Les milieux professionnels exprimaient également des réticences à l'égard des techniciens formés dans les écoles, et les diplômés du Gewerbeinstitut, faisant certes d'excellentes carrières dans la métallurgie et l'industrie textile<sup>14</sup>, restaient néanmoins, et pour longtemps, une minorité (grandissante) parmi les techniciens/ingénieurs de l'industrie et du commerce<sup>15</sup>. L'autodidacte formé sur le lieu de son travail et arrivé au poste d'ingénieur par la promotion interne, soutenait haut la main la concurrence avec le théoricien ; en Angleterre, il était même le personnage dominant. Par conséquent, l'Association des ingénieurs allemands, bien que fondée par d'anciens élèves du Gewerbeinstitut (1856), était toujours très hétérogène et nullement réservée à la « caste » des ingénieurs de formation



Gravure sur bois de Ruben Campos Grilot.

théorique.

Malgré tout, les intérêts professionnels des ingénieurs et de leurs professeurs constituaient l'élément déterminant pour le relèvement du niveau, quoique seulement de façon indirecte. En effet, le point de mire de leurs ambitions était la formation des fonctionnaires techniques. Les études de génie civil, fondées très tôt sur les mathématiques, représentaient donc aux yeux des professeurs de mécanique, de chimie et des autres sciences appliquées, un modèle irrésistible. Et les ingénieurs du secteur privé, pour la plupart des employés techniques, considéraient les fonctionnaires comme l'exemple à suivre dans leur lutte pour la promotion sociale du groupe. Ces fonctionnaires pouvaient, d'autre part, se concevoir comme une « profession », certes définie et « créée de toutes pièces par l'État<sup>16</sup> », au moyen notamment d'un enseignement structuré et contrôlé, destiné à des secteurs d'activité bien délimités. Puisque l'on recherchait une position professionnelle comparable, quoi de plus normal que d'inclure dans sa stratégie le réaménagement de l'enseignement.

Et c'est précisément ce que fit l'Association des ingénieurs allemands. Dans deux discours importants (1864 et 1876), son président F. Grashof, successeur de Redtenbacher à Karlsruhe, se prononça fermement en faveur du relèvement des études au niveau d'enseignement supérieur pour marquer l'assimilation à la formation des fonctionnaires. Il alla même jusqu'à parler déjà timidement d'égalité avec les universités, thème dominant des trends à quarante dernières années du XIX<sup>e</sup> siècle. Grashof demanda la suppression de ce dualisme anachronique de la Bauakademie et du Gewerbeinstitut, plaida pour « une formation scientifique répondant à des exigences autement justifiées », pour le relèvement en fonction du niveau de l'enseignement

secondaire, pour la liberté d'apprendre et pour un statut de direction collégiale des « Ecoles supérieures techniques ». Quant aux conséquences sociales, Grashof poursuivit sans ambages : selon lui, il ne peut être question d'opposer le « réalisme de l'artisan ou de l'industriel » à « l'idéalisme du fonctionnaire ». La plupart des « techniciens de l'industrie privée de formation supérieure » « seront toujours les agents d'une communauté professionnelle au sens large, et il convient d'exiger d'eux le même sens du devoir que d'un fonctionnaire » ; par ailleurs, « notre jeunesse estudiantine, animée par des aspirations essentiellement idéalistes, l'est autant dans des écoles supérieures techniques que dans des universités ». C'est donc un « désir justifié » que celui des techniciens allemands de voir leur statut social consolidé « grâce à la reconnaissance par l'État et l'utilisation qu'ils méritent de leurs compétences, y compris dans les services publics ». L'amélioration de la situation devait passer par la création d'un examen d'État technique pour chacune des spécialités d'une école supérieure technique, indépendamment des départements techniques de l'administration<sup>17</sup>.

La transformation des écoles polytechniques en écoles supérieures techniques s'amorça aussitôt après le premier discours de Grashof, à commencer par un nouveau statut pour Karlsruhe (1865). L'apogée symbolique de cette évolution se situe au moment de la fusion de la Bauakademie avec la « Gewerbeakademie » (Ecole supérieure d'arts et métiers, appelée ainsi depuis 1846) pour former la « Technische Hochschule » (Ecole supérieure technique, 1879), cet événement étant précédé par la création, dès 1876, de l'examen d'État pour ingénieurs mécaniciens.

## II. DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE TECHNIQUE A L'UNIVERSITÉ TECHNIQUE (regard sur le développement de 1870 à nos jours).

Si la formation des fonctionnaires avait servi de repère à la création, vers 1870-80, des écoles supérieures techniques, la réforme de l'enseignement supérieur ouvrit la voie à un deuxième facteur de développement : leur rapprochement de l'université. La devise n'était plus « examens d'Etat technique » mais « droits au doctorat d'université ». Et, en effet, après une bataille acharnée et des excès de langage qui nous font sourire aujourd'hui, les universités durent se résigner à voir l'empereur Guillaume II octroyer, en 1899, aux écoles supérieures techniques le droit de décerner le doctorat<sup>18</sup>, et reconnaître par là qu'elles n'étaient pas seulement des établissements d'enseignement supérieur mais également de recherche. D'importants laboratoires furent mis en place, surtout à partir de 1895, pour les spécialités expérimentales<sup>19</sup>. Globalement, les écoles supérieures techniques entre 1899 et 1920 peuvent être qualifiées de grandes « facultés techniques » extra-universitaires, avec une structure interne propre et le droit de décerner *un seul* type de doctorat pour toute la corporation.

Cette anomalie fut supprimée, lorsque, pendant la République de Weimar, les différentes spécialités (p. ex. architecture, construction mécanique, électricité) obtinrent le statut de faculté avec chacune le droit de décerner son propre doctorat. Un nouveau pas était franchi. Ainsi, dans le cadre des « sciences générales », ne comprenant au début que les mathématiques et les sciences, mais devenues ensuite faculté à part entière, on proposa alors des filières complètes. L'étudiant en sciences pouvait désormais choisir entre l'université et l'école supérieure technique pour suivre ses études *et* passer son doctorat. Le choix était le même pour le futur professeur des matières scientifiques dans l'enseignement secondaire. Il faut ajouter à cela la possibilité de recevoir une formation économique — toutefois dans un cycle à part — suite aux critiques formulées à l'égard d'un enseignement purement technique. Enfin, le développement le plus récent, qui accompagne la plus forte expansion culturelle de notre siècle entamée depuis les années 1960, réside dans la mise en place, au sein des écoles supérieures techniques, de programmes complets en sciences humaines. En d'autres termes, la formation des professeurs, limitée d'abord aux sciences, se trouve complétée par les lettres et les sciences sociales<sup>20</sup>.

Les statistiques de fréquentation (cf. fig 2) permettent de suivre approximativement l'évolution des écoles supérieures techniques au cours des cent dernières années. Il semble tout à fait logique de donner à ce type d'école le nom d'« Université technique ». A l'inverse, c'est une université fondée à l'époque de l'expansion culturelle, la Ruhr-Universität Bochum (1965), qui abrite une faculté de sciences appliquées et qui enterre donc symboliquement, de ce côté-là aussi, le vieux conflit entre les universités et les écoles supérieures techniques.

### Notes.

★ Cette partie fait suite à une contribution de l'auteur à l'ouvrage en sept volumes : *Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte*, qui est en préparation et paraîtra vers 1985 aux éditions Beck, Munich.

1. Blankertz, 1969, p. 61 et suiv., ici p. 70.
2. Schubring, 1981, cf. Manegold, 1966.
3. Lundgreen, 1975, p. 63 et suiv.
4. Schnabel, 1925, p. 37 et suiv.
5. Manegold, 1976, p. 290 et suiv. ; Scholl, 1978, p. 194 et suiv.
6. Festschrift Darmstadt, 1886, p. VI et suiv.
7. Düwell, 1970, p. 48 et suiv.
8. Schoedler, 1847.
9. Dobbert, 1899, p. 43 ; Nottebohm, 1871, p. 28.
10. Lundgreen, 1975, p. 72.
11. Dobbert, 1899, p. 48 ; Nottebohm, 1871, p. 28.
12. Schoedler, 1847, pp. 38, 50, 51, 63, 75.
13. Nottebohm, 1871, p. 227 et suiv.
14. Lundgreen, 1975, p. 227 et suiv.
15. Scholl, 1978, p. 406 et suiv.
16. Scholl, 1978, p. 293.
17. Grashof, 1864 et 1876.
18. Cf. Manegold, 1970.
19. Cf. Lundgreen, 1983.
20. Cf. Lundgreen, 1979.

### Bibliographie.

- BLANKERTZ H., *Bildung im Zeitalter der grossen Industrie*, Hanovre, 1969.
- DOBBERT E., Bauakademie, Gewerbeakademie und Technische Hochschule bis 1884, Dans : *Chronik der Technischen Hochschule zu Berlin 1799-1899*, Berlin, 1899, p. 11-114.
- DUWELL K., Gründung und Entwicklung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen bis zu ihrem Neuaufbau nach dem Zweiten Weltkrieg, Dans : H.M., *Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen 1870-1970*, Stuttgart, 1970, p. 19-176.
- Festschrift zu der Jubelfeier des fünfzigjährigen Bestehens der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Darmstadt 1886.
- GRASHOF F., Über die der Organisation von polytechnischen Schulen zu Grunde zu legenden Prinzipien, Dans : *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, 8 (1864), col. 591-616.
- GRASHOF F., Über die wünschenswerte Entwicklung der deutschen technischen Hochschulen und über Staatseinrichtungen zu geeigneter Verwendung akademisch gebildeter Techniker im öffentlichen Dienste, Dans : *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, 20, (1876), col. 624-638.
- LUNDGREEN P., *Techniker in Preussen während der frühen Industrialisierung*, Berlin, 1975.
- LUNDGREEN P., Natur- und Technikwissenschaften an deutschen Hochschulen, 1870-1970: Einige quantitative Entwicklungen. Dans : R. (éd.), *Wissenschaft und Gesellschaft*, Beiträge zur Geschichte der Technischen universität Berlin 1879-1979, Berlin, 1979, vol. I, p. 209-230.
- LUNDGREEN P., Differentiation in German Higher Education, Dans : K.H. (éd.), *The Transformation of Higher Learning 1860-1930*. Expansion, Diversification, Social Opening and Professionalization in England, Germany, Russia and the United States, Stuttgart, 1983, p. 149-179.
- MANEGOLD K.-H., Eine Ecole Polytechnique in Berlin, Dans : *Technik-gesch.* 33 (1966), p. 182-196.
- MANEGOLD K.-H., *Universität, Technische Hochschule und Industrie*. Ein Beitrag zur Emanzipation der Technik im 19. Jahrhundert, Berlin, 1970.
- MANEGOLD K.-H., Die Entwicklung der Technischen Hochschule Hannover zur wissenschaftlichen Hochschule, Dans : Treue/Maue, K. (éd.), *Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft im 19. Jahrhundert*, Première partie, Göttingen, 1976, p. 284-304.
- NOTTEBOHM F.-W., *Chronik der Gewerbe-Akademie zu Berlin*, Berlin 1871.
- SCHNABEL F., Die Anfänge des technischen hochschulwesens, Dans : *Festschrift anlässlich des 100 jährigen Bestehens der Technischen Hochschule zu Karlsruhe*, Karlsruhe, 1925, p. 1-44.
- SCHOEDLER F., *Die böheren technischen Schulen nach ihrer Idee und Bedeutung*, Braunschweig, 1847.
- SCHOLL L.-U., *Ingenieure in der Frühindustrialisierung*, Göttingen, 1978.
- SCHUBRING G., Mathematics and teacher training: Plans for a polytechnic in Berlin, Dans : *Hist. Stud. Phys. Sciences* 12 (1981), p. 161-194.