

# L'autonomisation d'une profession : de l'ingénieur surnuméraire à l'École d'application des ingénieurs-géographes (1763-1809)

Par Patrice BRET

---

Le XVIII<sup>e</sup> siècle français a donné naissance à une structuration et à une autonomisation plus ou moins poussées des professions d'ingénieurs, notamment par la mise en place de formations scolarisées propres à chacun des différents corps. Ce processus a été particulièrement précoce dans les professions de la construction, avec les Ponts et chaussées et le Génie militaire, puisqu'il était pratiquement achevé au milieu du siècle (1). Il s'est achevé près de quarante ans plus tard dans les Mines ou les Poudres et salpêtres, à la veille de la Révolution (2). Ce processus, alors à peine entamé dans la profession d'ingénieur-géographe, y prit encore vingt ans, jusque sous l'Empire (3). Cet étonnant retard pose problème, dans un secteur aux implications stratégiques évidentes.

Du fait de sources lacunaires et dispersées (4), si l'histoire des ingénieurs-géographes et de la cartographie française a donné lieu à des études globales de qualité, l'histoire de leur formation n'a pas été véritablement abordée jusqu'à une date récente (5). Elle constitue pourtant une clef du problème.

## ◆ Le recours à l'école : le Bureau des Géographes de Versailles

Dans les deux premiers tiers du XVIII<sup>e</sup> siècle, la formation cartographique passait d'abord par un apprentissage sur le tas auprès d'un ingénieur-cartographe -, terme qui recouvrait alors des professions et des niveaux de formation fort disparates (6). Le mode de formation des ingénieurs-géographes de l'Etat (ingénieurs des camps et armées du roi) était donc semblable à celui des autres catégories d'ingénieurs avant la création d'écoles spécifiques des Ponts et chaussées (1747), du Génie (1748), des Mines ou des Poudres et salpêtres (1783). Un élève ingénieur ou ingénieur surnuméraire se formait auprès d'un ingénieur en titre.

Les ingénieurs-géographes du roi se heurtèrent de plus en plus à la concurrence. D'une part, ils devaient faire face à celle d'ingénieurs-géographes indépendants du gouvernement, tels ceux de la Compagnie de Cassini qui dressait la carte de France (7). D'autre part, la rivalité venait principalement peut-être, de leurs collègues des grands corps techniques, dont les travaux nécessitaient au moins l'établissement de cartes à grande échelle. Le corps des ingénieurs-géographes du Dépôt de la Guerre, sous ses appellations successives, n'avait donc ni le monopole de la fonction, ni même celui du titre d'ingénieur-géographe.

Le statut d'ingénieur-géographe reste donc mal défini

au milieu du XVIII<sup>e</sup>, et la formation est disparate. Cela est vrai même à l'intérieur du Dépôt de la Guerre, seule institution dont le principal rôle spécifique était la production de cartes. Paradoxalement, il n'assurait pas de véritable formation cartographique, alors que le lever et la réalisation de la carte étaient enseignés à l'École des Ponts et Chaussées et, mieux encore, à l'École du Génie de Mézières - bien que la carte ne fût qu'une production intermédiaire des futurs ingénieurs scolarisés dans ces établissements.

Au lendemain de la Guerre de Sept Ans (1763), un embryon d'école fut mis sur pied au Bureau des Géographes de Versailles (8). Il s'agissait, semble-t-il, plutôt d'une école de perfectionnement que d'une école de formation initiale, dans la mesure où le recrutement était quasiment arrêté. Néanmoins, des cours de langues et de mathématiques y étaient assurés, sous une forme mal connue, tandis que le travail quotidien du bureau permettait d'acquérir une pratique du dessin de la carte. L'évolution même du corps des ingénieurs-géographes militaires, appelé à l'extinction par l'absence de renouvellement, interdit de faire de cette structure le noyau d'une véritable école.

## ◆ L'autonomie impossible : les cours du Dépôt général de la Guerre.

Les besoins accrus sous la Révolution et l'Empire firent - non sans difficultés - abandonner l'apprentissage sur le tas au profit d'une formation scolarisée, plus conforme aux nouvelles exigences pédagogiques et professionnelles. Une étude détaillée en ayant été faite ailleurs, il suffit d'en rappeler les grandes phases (9). Malgré la suppression du corps des ingénieurs-géographes militaires en 1791, sous la pression du Génie militaire, la Convention les rétablit provisoirement. Le général Calon, nommé directeur du Dépôt général de la Guerre en avril 1793, tenta d'harmoniser la formation des nouvelles recrues, d'origines fort diverses, en créant des cours de mathématiques assurés par un professeur confirmé, Jean-François Callet (1744-1798). Lors de la création de l'École centrale des Travaux publics (future École polytechnique), Calon défendit vivement l'autonomie de la formation des ingénieurs-géographes (10). Il s'efforça d'ailleurs d'élargir les compétences de son service en mettant bientôt en place, sous le nom de Musée de Géographie, un vaste établissement regroupant les diverses branches de la géographie d'alors (ancienne, moderne, physique). Cette institution com-

portait notamment une division de savants tels que les astronomes Delambre, Méchain, Nouet et Perny, le mathématicien Laplace, le géomètre Tranchot, les érudits Gosselin, Massieu et Millon, le géologue Nicolas Desmarests et une équipe de traducteurs.

Essoufflée par son gigantisme centralisateur dans une conjoncture défavorable, l'ambition de Calon fut finalement victime de la rivalité du Cabinet topographique établi auprès du gouvernement, du rétablissement des ministères qui remirent sur pieds leurs propres services cartographiques, de l'intégration complète de la formation des ingénieurs au système polytechnicien sous le Directoire - sans compter les difficultés financières de cette période.

Pendant quelques années, sous une direction mouvante (quatre directeurs en quatre ans et demi) (11), un embryon de formation fut maintenu au Dépôt de la Guerre, au gré de la disponibilité d'ingénieurs-géographes qualifiés (12). Malgré les efforts des directeurs, notamment ceux des généraux Clarke et Andréossi, cet enseignement autonome resta fortement marqué par la conjoncture : le niveau devait tenir compte de l'hétérogénéité des élèves et de la faiblesse d'un recrutement privilégiant la pratique ; la précarité du statut des élèves comme de celui des professeurs, empêchait toute politique à long terme, malgré les nombreuses tentatives de réforme. Le maintien de cours autonomes fut bientôt contesté au sein même du corps. Le recrutement parmi les polytechniciens, qui était la règle dans les autres services publics, fut ouvertement réclamé sous le Consulat, afin d'élever le niveau théorique des ingénieurs-géographes militaires.

### ◆ L'intégration difficile : l'École des Géographes de Prony.

Le recrutement polytechnicien était d'ailleurs imposé par la loi depuis octobre 1795. Après un projet de cours révolutionnaire (13), le Bureau du Cadastre de Prony - service civil employant également des ingénieurs-géographes - s'y était lui-même rallié. L'École Polytechnique assurait, en effet, un enseignement de base théorique, voire un enseignement pratique conçu d'abord comme une application de la géométrie descriptive (14). Par ailleurs, l'École nationale aérostatique de Meudon, également pressentie pour appliquer la géométrie descriptive à la topographie "expéditive" sur le champ de bataille, avait entrepris des expériences communes avec l'École polytechnique (15). Enfin, un projet de cours de géographie plus ambitieux, qui aurait été confié à Hassenfratz, fut envisagé en 1796 à l'École polytechnique, pour former aussi bien les élèves ingénieurs que les futurs savants ou professeurs (16). La mise en place de l'École des Géographes, créée par la loi du 30 vendémiaire an 4, et l'arrêté du 10 thermidor de la même année, devait être la conséquence de ces aspirations.

L'enseignement de cette école, dirigée par Prony, n'ayant pas encore fait l'objet d'une étude détaillée, nous en tracerons les grandes lignes en attendant une étude plus développée en préparation (17).

Après les premières nominations d'élèves examinés par Laplace, l'École des Géographes ouvrit ses portes au printemps 1797, dans le bureau du Cadastre. Le cursus de deux ou trois ans, dont un à l'École de

Meudon, mettait l'accent sur les mathématiques qu'enseignait Joseph Lanz (18) :

- cinq heures de leçons hebdomadaires obligatoires (une absence à ces leçons comptait double), dont Lanz fournissait le texte, faisaient l'objet d'interrogations de contrôle régulières (19) ;

- la matinée était consacrée aux révisions de ces leçons, ainsi qu'à des calculs et des travaux géographiques pour le Cadastre ;

- à la fin de chaque mois, une journée entière était employée à la résolution d'un problème ;

L'enseignement du dessin était fait l'après-midi par deux professeurs en alternance (dessin de la carte et dessin de la figure), et chaque trimestre les élèves des années supérieures composaient une carte. Enfin, la pratique sur le terrain occupait la belle saison.

Le concours annuel de sortie, réservé aux 2ème et 3ème année, se déroulait en salle particulière. Il portait sur la réalisation d'une carte de chaque genre (plume et lavis) et la réponse (verbale ou au crayon) des questions de mathématiques tirées au sort (préalablement rédigées et cachetées par le directeur).

Durant sa brève existence, de 1797 à 1802, l'École des Géographes bénéficia donc, théoriquement du moins, d'un niveau plus homogène et plus élevé que le Dépôt de la Guerre. Mais le problème des débouchés s'y posait avec plus d'acuité encore, malgré la loi censée assurer aux sortants une place tant au Cadastre qu'au Dépôt de la Guerre. La fusion des deux cursus, par l'intégration du Dépôt au système polytechnicien, et un véritable statut d'ingénieur-géographe semblaient la seule issue.

### ◆ La maturité : l'École d'application des ingénieurs-géographes.

Si le niveau réel de l'École des Géographes avait été sévèrement mis en cause, son programme fut ensuite adopté par le Dépôt général de la Guerre. Après l'échec d'une première tentative en 1802-1803, il en récupéra l'héritage lors de la création de l'École impériale des ingénieurs-géographes en 1809, comme cela a été montré ailleurs (20).

Mais cet héritage s'était enrichi de données nouvelles. Depuis la suppression de l'École des Géographes, la grande commission topographique interministérielle de l'automne 1802 avait défini les normes et conventions de la cartographie administrative française (21), et la commission restreinte de janvier 1803 en avait arrêté la projection. Cet effort colossal de rationalisation, préparé depuis quelques temps au sein du Dépôt de la Guerre, avait ouvert la voie à la nouvelle école. Il s'était accompagné d'efforts de diffusion des nouvelles méthodes analytiques, notamment par le biais du journal du corps, le *Mémorial topographique et militaire* (devenu le *Mémorial du Dépôt général de la Guerre*), et par les traités du géodésien Louis Puissant (1769-1843). Ainsi, Puissant devint-il tout naturellement le professeur et l'examineur de l'école. Il participait aussi à l'élaboration des programmes, et ses traités furent adoptés comme manuels. Mais si l'enseignement théorique est devenu primordial avec l'introduction de l'analyse, pratique sur le terrain, pratique de cabinet et théorie se marient de façon plus harmonieuse que dans les formations antérieures, et la division du travail entre topographes et

généralistes tend à disparaître dans le moule commun de la scolarité, jusqu'à la suppression du corps en 1831, lorsque les ingénieurs-géographes furent versés dans le corps des officiers d'état-major. La carte au 1/80000e était alors bien avancée.

## ◆ Conclusion

De la fin de la Guerre de Sept Ans (1763) à l'Empire, la profession d'ingénieur-géographe s'est cherchée dans de nouvelles structures professionnelles et de nouvelles fonctions. Sa quête d'identité passa par la rivalité avec des corps concurrents, aux atouts souvent plus nombreux, et par la mise en place difficile de formations spécialisées.

La lenteur et le retard de ce processus s'expliquent par une série de facteurs de freinage et de facteurs d'impulsion.

En effet, le processus engagé par le Bureau des Géographes fut d'abord entravé par un double blocage social et institutionnel :

- d'une part, la rivalité entre les divers corps d'ingénieurs (particulièrement sensible en temps de paix), qui parvint à figer puis à supprimer le corps des ingénieurs-géographes militaires et à en ralentir la reconstruction ;
- d'autre part, la diversité initiale d'une profession longtemps mal définie et la multiplicité de ses fonctions dans une conjoncture pourtant apparemment favorable au développement de la cartographie.

En revanche, à l'aube du XIXe siècle, une triple conjonction positive de facteurs scientifiques, techniques et politiques insuffla la dynamique nécessaire à l'achèvement du processus :

- des outils théoriques nouveaux issus de la recherche mathématique la plus récente (notamment l'adoption

des méthodes d'analyse de Delambre et Legendre qui rendaient obsolètes les formules de Dionis du Séjour) et diffusés par le *Mémorial topographique et militaire* et par les traités de Puissant ;

- des instruments géodésiques et topographiques perfectionnés (fruits du développement d'une industrie nationale de construction d'instruments scientifiques avec Lenoir, Lerebourg, Gambey, etc...) notamment à la suite des travaux de Borda, et dont la complexité accrue requérait un apprentissage particulier ;

- une politique de rationalisation de la gestion territoriale et d'expansion militaire, notamment dans la France napoléonienne : d'une part, cette politique rendait aux corps rivaux la plénitude de leurs fonctions spécifiques (construction de routes, villes, fortifications, etc...) ; d'autre part, elle multipliait, avec des exigences toujours accrues, les besoins en cartes, tant en quantité (cartes gravées dans chaque administration ou état-major) qu'en zones couvertes (cartes des territoires, annexés, occupés ou alliés).

Alors seulement, avec plusieurs décennies de retard sur les autres corps d'ingénieurs, plus tôt dotés de bases théoriques suffisantes, la nécessaire rationalisation des méthodes put conduire à l'octroi d'un statut bien défini, garanti par la militarisation, et à la création d'une formation scolarisée homogène de haut niveau. L'autonomie de la science de l'ingénieur-géographe, vainement tentée au sein même du Dépôt de la Guerre, était finalement consacrée par l'intégration de la formation au système polytechnicien. Malgré la qualité des travaux de la carte de Cassini ou de celle des Chasses du roi, la profession d'ingénieur-géographe n'atteignit sa pleine maturité que sous l'Empire, préparant le terrain institutionnel à la nouvelle carte de France au 1/80000e.

## NOTES

1 - Voir Taton, Chartier et les travaux récents, individuels ou communs, de Belhoste, Picon et Sakarovitch. Pour les ingénieurs constructeurs de la Marine, le processus, bien amorcé avant 1750 ne sera vraiment achevé qu'en 1765 - voir Gille.

2 - La création de l'Ecole des Mines, en 1783, est bien connue - voir Birembaut. La Régie des Poudres établit la même année une Ecole des Poudres qui donnait aux commissaires une véritable formation d'ingénieurs - voir Bret (III).

3 - Le processus encore plus long pour les ingénieurs des manufactures s'explique plus aisément par l'évolution socio-économique. Un statut d'ingénieur constructeur d'instruments scientifiques avait néanmoins été établi avec l'appui de l'Académie des Sciences dès 1787.

4 - Les sources se trouvent notamment aux archives du Dépôt général de la Guerre (encore imparfaitement inventoriées au Service Historique de l'Armée de Terre à Vincennes, qui conserve également les dossiers des ingénieurs et les papiers de Mathieu Dumas), à celles de l'Ecole polytechnique et à la cartothèque de l'Institut Géographique National à Saint-Mandé pour les cours du Dépôt de la Guerre et l'école d'application des ingénieurs-géographes ; à la Bibliothèque de l'Ecole Nationale des Ponts et chaussées, aux Archives nationales et à celles de l'Ecole polytechnique pour l'Ecole des Géographes rattachée au Cadastre. Pour les références précises, et pour un historique plus développé de la question, voir Bret (I).

5 - Voir Berthaut et Konvitz pour l'histoire générale ; Dainville

et Bret (I) pour la formation - et, très ponctuellement Fourcy, Berthaut (I), Artz et Konvitz.

6 - Voir Dainville.

7 - Voir Berthaut (II) et Pelletier.

8 - Voir Berthaut (I), t.1, p. 140 ; Dainville, p. 487 ; Bret (I), p. 122.

9 - Voir Bret (I), surtout pp. 122-134 et 142-147.

10 - Voir Calon.

11 - Directeurs du Dépôt après Calon (avr. 1793) : les généraux Ernouf (sept. 1797), Meunier (oct. 1798), Clarke (déc. 1799), Andréossy (août 1801), Sanson (juin 1802) - et son adjoint Muriel par intérim, pendant les campagnes de Napoléon et la captivité de Sanson en Russie. La Restauration le remplace par d'Ecquevilly.

12 - De 1797 à 1802, l'enseignement, supervisé par Hervet, comporte des cours de mathématiques (professeurs successifs : Massieu, Moynet et Roger), de topographie et dessin de la carte (La Ruelle, F. Béraud et Bacler d'Albe) et de gravure (Bartholomé).

13 - Konvitz, p. 50.

14 - Voir Fourcy et Langins.

15 - Voir Bret (II) et Belhoste (III).

16 - "Ce cours, qui ne doit pas, comme dans l'éducation première, consister en une nomenclature de noms de lieux et de villes, comprendrait les détails géographiques qui doivent plus particulièrement fixer l'attention des généraux, des officiers de génie, d'artillerie. Il comprendrait aussi tout ce qui est

relatif au commerce national, aux rapports avec les autres peuples..." ("projet de cours milit<sup>re</sup> et civile", texte obligamment communiqué par la Librairie Paul Jammes, Catalogue "Fondation de l'Ecole polytechniques", n° 49).

17 - Voir aussi Bret (I), pp. 123-125.

18 - José-Maria de Lanz y Zalvidar (1764-1839); officier de marine espagnol naturalisé français sous la Convention, calculateur au Cadastre, fut remplacé par Regnard à son départ en 1802, peu avant la fermeture de l'école. Il fut ensuite à l'origine de l'enseignement de l'Escuela de Caminos y Canales, fondée à Madrid par Bettancourt, avec lequel il devait signer le traité fondateur de la cinématique industrielle, *Essai sur la composition des machines* (1808), pour servir de support au cours de Hachette à l'Ecole polytechnique.

19 - Le programme comprenait la construction des tables de logarithmes, les deux trigonométries, leur application à la géodésie et à l'astronomie géographique, la détermination des

longitudes et latitudes, l'orientation des cartes, le rapport d'une suite de triangles à la méridienne, la description et l'usage des instruments ainsi que leur histoire (Règlement pour l'Ecole des Géographes, Ecole nationale des Ponts et chaussées, Ms 2148). Dans la mesure où les élèves avaient déjà acquis une partie de ce programme à Polytechnique, Lanz adapta son enseignement en insistant sur les notions d'astronomie nécessaires aux ingénieurs-géographes.

20 - Voir Bret (I), notamment pp. 132-138 et 148-155.

21 - La commission de 1802 a pu paraître en retrait en préconisant la représentation du relief par la méthode des hachures, qui fut entérinée par la Carte de France au 1/80000e. Le Génie utilisait déjà (et continue d'utiliser) les courbes de niveau - plus précises, mais d'une lecture moins aisée- car il travaillait pour les officiers du corps qui en possédaient la méthode, tandis que le Dépôt général de la Guerre produisait pour un public plus large et moins formé, même parmi les officiers des autres armes.

---

## Bibliographie

F. ARTZ - *Développement of Technical Education in France*, Cambridge (USA), MIT, 1966.

B. BELHOSTE (I) - Du dessin d'ingénieur à la géométrie descriptive. L'enseignement de Chastillon à l'Ecole royale du génie de Mézières, in *extenso* (Ecole d'architecture Paris-Villemin), n° 13 (1988-1989), 103-135.

B. BELHOSTE - Les origines de l'Ecole polytechnique. Des anciennes écoles d'ingénieurs à l'Ecole centrale des Travaux publics, *Histoire de l'Education*, n° 42 (1989), 13-53.

B. BELHOSTE (III) - L'utilisation des aérostats pour le lever des cartes et le nivellement, in *L'Ecole normale de l'an III. Leçons de mathématiques, Edition annotée des cours de Laplace, Lagrange et Monge...*, s.d. J. Dhombres, Paris, Dunod, 1992, pp. 569-573.

B. BELHOSTE, A. PICON, J. SAKAROVITCH - Les exercices dans les écoles d'ingénieurs sous l'Ancien Régime et la Révolution, *Histoire de l'Education*, n° 46 (1990), 53-109.

BERTHAUT (I) - *Les ingénieurs-géographes militaires, 1624-1831 : Etude historique*, Paris, 1898-1902, 2 vol.

BERTHAUT (II) - *La carte de la France, 1750-1898 : Etude historique*, Paris, 1898-1989, 2 vol.

A. BIREMBAUT - L'enseignement de la minéralogie et des techniques minières, in R. Taton (éd.), *Enseignement et diffusion des sciences au XVIIIe siècle*, Paris, 1964, pp. 365-418.

P. BRET (I) - Le Dépôt général de la Guerre et la formation scientifique des ingénieurs-géographes militaires en France (1789-1830), *Annals of Science*, 48 (1991), 113-157.

P. BRET (II) - Les épreuves aérostatiques de l'Ecole polytechnique en l'an IV : de la géométrie descriptive à l'origine de l'Ecole des Géographes, *Sciences et techniques en perspective* (Université de Nantes), 19 (1990-1991), 119-142.

P. BRET (III) - Une administration non révolutionnée ? Prosopographie des commissaires des Poudres et salpêtres (1755-1817), *117e Congrès national des Sociétés savantes*,

Commission d'Histoire de la Révolution française, Clermont-Ferrand, octobre 1992 (à paraître).

N. BROU - Un Musée de Géographie en 1795, *Revue d'Histoire des Sciences*, 27 (1974), 37-43.

CALON (de l'Oise) - *Observations à la Convention nationale sur le projet d'établissement d'une école centrale des travaux publics*, Paris, 7 vendémiaire an 3 (1794).

R. CHARTIER - Un recrutement scolaire au XVIIIe siècle. L'Ecole royale du Génie de Mézières, *Revue d'Histoire moderne et contemporaine*, 20 (1973), 353-375.

F. De DAINVILLE - Enseignement des "géographes" et des "géomètres", in R. Taton (éd.), *Enseignement et diffusion des sciences au XVIIIe siècle*, Paris, 1964, pp. 481-491.

A. FOURCY - *Histoire de l'Ecole polytechnique*, Paris, 1828 (rééd. par J. Dhombres, Paris, Belin, 1987).

P. GILLE - Les écoles de constructeurs, in M. Mollat (éd.), *Le navire et l'économie maritime du Moyen-Age au XVIIIe siècle* (2ème colloque international d'histoire maritime), Paris, 1958, pp. 161-176.

J.W. KONVITZ - *Cartography in France, 1660-1848 : science, engineering and statecraft*, Chicago, 1987.

J. LANGINS - *La République avait besoin de savants. Les débuts de l'Ecole polytechnique : l'Ecole centrale des travaux publics et les cours révolutionnaires de l'an III*, Paris, Belin, 1987.

M. PELLETIER - *La carte de Cassini : l'extraordinaire aventure de la carte de France*, Paris, Presses de l'Ecole des Ponts et chaussées, 1990.

A. PICON - *L'invention de l'ingénieur moderne. L'Ecole des Ponts et chaussées, 1747-1851*, Paris, Presses de l'Ecole des Ponts et chaussées, 1992.

R. TATON - L'école royale du Génie de Mézières, in R. Taton (éd.), *Enseignement et diffusion des sciences au XVIIIe siècle*, Paris, 1964, pp. 559-615.