Les voyages en France et en Angleterre et la naissance d'un expert technique : le cas d'Augustin Betancourt (1758-1824)

*The travels in France and England and the birth of a European-scaled technical
expert : the case of Augustin Betancourt (1758-1824)*

Irina Gouzévitch

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/dht/1511>

DOI : 10.4000/dht.1511

ISSN : 1775-4194

Éditeur :

Centre d'histoire des techniques et de l'environnement du Cnam (CDHTE-Cnam), Société des élèves du
CDHTE-Cnam

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2010

Pagination : 97-117

ISBN : 978-2-9530779-5-7

ISSN : 0417-8726

Référence électronique

Irina Gouzévitch, « Les voyages en France et en Angleterre et la naissance d'un expert technique : le
cas d'Augustin Betancourt (1758-1824) », *Documents pour l'histoire des techniques* [En ligne], 19 | 2^e
semestre 2010, mis en ligne le 10 juin 2011, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/dht/1511> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/dht.1511>

Les voyages en France et en Angleterre et la naissance d'un expert technique : le cas d'Augustin Betancourt (1758-1824)

Irina Gouzévitch
Centre Maurice Halbwachs, EHESS, Paris

fig. 1 - Augustin Betancourt, portrait gravé, XIX^e siècle.

Augustin Betancourt a vécu à l'époque durant laquelle l'ingénieur polyvalent des Lumières, artiste et praticien, homme de terrain et de chantier cède progressivement le pas à l'expert technique, spécialiste hautement qualifié issu d'un établissement spécialisé et féru en théories mathématiques¹. Dans ce monde

¹ La thématique développée dans cet article a fait l'objet d'une première analyse dans : Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch, « Betankur: inženernye putešestviâ i naučno-tehničeskââ ekspertiza », *Izvestiâ Peterburgskogo universiteta putej soobšeniâ* (Proceedings of Petersburg Transport University), Spec. vypusk : *Materialy Meždunarodnoj naučno-praktičeskoj*

professionnel en mutation, au milieu d'une Europe agitée par des cataclysmes politiques et militaires des années 1780-1810, le parcours de cet homme apparaît à la fois typique et singulier (fig. 1).

Typique, parce qu'il s'inscrit dans le mouvement de formation et de mobilité des experts envoyés dans les divers centres d'excellence technique européens par les pays en nécessité, dans le cadre des stratégies de modernisation accélérée (en cours notamment en Espagne et en Russie). Singulier, parce qu'en raison des circonstances (politiques, économiques, familiales) mais aussi de son caractère propre, ce Canarien de souche noble promu à une belle carrière dans son pays d'origine, l'Espagne, a transgressé le cadre strictement national pour endosser le rôle de médiateur dans le processus de circulation des savoirs enclenché à l'échelle européenne. Il joue un rôle crucial, en effet, dans la construction d'une nouvelle identité de l'ingénieur fondée sur la somme des compétences spécifiques dispensées dans un cadre hautement institutionnalisé et mises au service du bien public : il dirige des groupes d'experts, fonde des écoles d'ingénieur et des corps techniques, organise et pilote l'enseignement et la recherche dans les divers domaines de l'art de l'ingénieur, se pose à l'origine des nouvelles disciplines et écoles scientifiques ...

Mais ce même homme affiche aussi un goût invétéré pour l'invention et pour l'entreprise libre et sa curiosité de mécanicien peut aller jusqu'à ignorer les interdits – l'espionnage technique était l'un des domaines d'excellence de ses jeunes années. Rares sont les branches techniques qu'il n'ait pas tenté d'investir : textile et métallurgie, extraction minière et chimie des colorants, aérostation et frappe de la monnaie, dragage des cours d'eau et techniques de la vapeur, horlogerie

konferencii, posvâšennoj 250-letiju so dnâ roždeniâ Avgustina Betankura, 2008, âнвар'-fevral', pp. 115-132 (en russe).

et instruments de mesure, télégraphie optique et art mécanique, hydraulique et travaux publics. Trop versatile pour marquer définitivement une seule de ces branches, Betancourt a su finalement tirer profit de la somme des expériences accumulées dans l'intérêt des autres, de beaucoup d'autres, car ses élèves et ses continuateurs à travers l'Europe sont difficiles à dénombrer. Autant additionner toutes les promotions de l'Escuela de caminos y canales à Madrid ou de l'Institut du Corps des ingénieurs des voies de communication à Saint-Petersbourg qui, à ce jour, revendiquent cet héritage ...

L'homme est à l'image de son temps mais aussi, synthétiquement, à l'image des expériences que selon son goût, ses passions et les conjonctures extérieures, il a fait siennes. Sa mobilité épouse ses nombreux intérêts : il passe la moitié de sa vie en route. Quatre grandes capitales européennes l'ont accueilli aux différents moments de sa vie : Madrid, Paris, Londres et Saint-Petersbourg. Chacune à sa manière a aiguillé, structuré, façonné et affiné son professionnalisme et en détaillant l'apport spécifique dans la culture technique de Betancourt fera parti de nos préalables. Disons d'entrée, pour garder bonne mesure, que cet apport aura une signification différente selon qu'il s'agira de l'axe « Paris – Londres », central pour la formation et l'essor professionnel de l'ingénieur, ou de l'axe « Madrid – Saint-Petersbourg », essentiel pour comprendre la diversité des pratiques d'appropriation et d'acculturation des expériences acquises. C'est justement ce second aspect, dans ses applications effectives, d'abord en Espagne, ensuite – et surtout – en Russie, qui va nous intéresser dans la deuxième partie de l'exposé. Sans anticiper la conclusion générale, soulignons que la notion d'expertise, dans sa complexité polysémique, intervient pleinement dans l'œuvre médiatrice de Betancourt, même si lui-même raisonne encore en termes différents. Il y recourt systématiquement pour ses travaux propres en privilégiant à chaque fois des instances qu'il juge les mieux appropriées à l'occasion. Il agit lui-même en expert, à titre officiel lorsqu'il y est appelé par ses fonctions ou à titre officieux lorsqu'il l'estime nécessaire ou lorsqu'il est sollicité par les collègues. Il sert aussi d'intermédiaire entre les individus ou les entreprises et les instances de référence et de décision (académies, administrations, gouvernements). Enfin, il crée lui-même des instances de référence originales, des hauts-lieux d'expertise professionnelle qui s'imposent en toute autorité. Deux organismes uniques dans leur genre, le Comité hydraulique et la Commission des projets et des devis à Saint-Petersbourg qui couronnent son œuvre en Russie, incarnent pleinement cette approche d'expert issue de la synthèse des expériences européennes de Betancourt en

matière d'art et de sciences de l'ingénieur. En revanche, son échec personnel au service de la Couronne russe, comme plus tôt en Espagne, témoigne de la limite que le pouvoir, la politique, l'intrigue et le dépaysement peuvent poser à la compétence.

L'univers des voyages : modalités, temporalités, causalités

Les voyages en France et en Angleterre occupent une place importante, voire centrale dans la vie de Betancourt. En effet, en s'étalant globalement sur vingt-quatre ans, ils embrassent en somme plus de treize ans, ce qui correspond à plus d'un quart de sa vie d'adulte qui commence avec sa venue à Madrid en 1778, à l'âge de vingt ans, et s'éteint en 1824 à Saint-Petersbourg, alors que l'homme a soixante six ans. Au regard de la période espagnole (1778-1808), ce rapport est encore plus significatif, car Betancourt a passé en France et en Angleterre environ 54% de son temps de service. Entre 1784 et 1808, dates extrêmes flanquant cette période de mobilité intense, l'ingénieur réalise huit séjours dans ces deux pays, six en France et deux en Angleterre.

Ces séjours, d'une durée inégale allant de trois semaines à six ans, se succèdent avec des intervalles plus ou moins rapprochées, relativement serrées au début et à la fin de la période étudiée, avec une pause de neuf ans, de 1798 à 1807, occupée par les divers accomplissements en Espagne. Sans marquer pour autant la rupture dans l'attitude de Betancourt envers ces deux pays et envers les voyages en général, cette pause, chargée de labeurs et d'épreuves de toutes sortes, est indicative du changement qui s'opère dans la nature de ses déplacements. Aux missions officielles financées par l'Etat d'avant 1798 se substitue une escapade aventureuse de 1807-1808 tentée à ses risques et périls en quête d'un chemin de l'exode. Du point de vue biographique et circonstanciel, ces deux groupes de voyages se distinguent donc considérablement tant par leurs conditions matérielles et administratives que par leurs mobiles intimes et par leurs visées finales. L'homme qui sillonne la France et l'Angleterre entre 1784 et 1798 est à fleur de son âge (26 à 40 ans), il est dynamique et enthousiaste, curieux et ambitieux, mais surtout désireux de servir utilement son pays et avide d'y faire une belle carrière. La France et l'Angleterre lui servent alors de sources de formation, d'idées et d'inspiration, de tremplins vers la promotion sociale, d'ouverture vers des horizons nouveaux. Celui qui se réfugie en France en 1807 et en 1808, avec, entre les deux, un voyage de prospection en Russie, frôle déjà la cinquantaine, et bien que sa créativité soit plus que jamais en éveil, son jeune dynamisme l'a lâché, rongé par l'âge,

fig. 2 - A. Betancourt, « Primera Memoria sobre las aguas existentes en las Reales Minas del Almadén en el mes de julio de 1783... ». Page de couverture - Biblioteca nacional, Madrid, Manuscrit n° 10426.

les épreuves et la désillusion. L'enthousiasme d'antan cède le pas à la détermination de l'homme mature que l'angoisse politique, les difficultés économiques et la frustration professionnelle incitent à s'expatrier². Durant ce second volet, la France lui sert une dernière fois d'escale sur sa route vers son nouveau destin – la Russie.

Ces voyages possèdent cependant un trait en commun, celui de foisonner d'activités cognitives,

2 Dans sa lettre rédigée à Saint-Petersbourg le 15 septembre 1814, Betancourt explique ainsi à son frère José de Betancourt y Castro les motifs de son départ (trad. de l'espagnol par I.G.) : « Depuis que j'ai observé l'inimitié qui régnait en Espagne entre le Prince des Asturies (aujourd'hui Ferdinand VII) et Godoy, j'ai supposé qu'il dût y avoir une révolution en Espagne et que dans tel cas ce fût nécessaire, pour ne pas périr avec ma famille, de chercher un asile dans un royaume étranger [...] où nous mettre en sécurité, et il m'a semblé que la Russie devait être la plus convenable. J'ai vu la tempête venir et après que Napoléon eut demandé des troupes à l'Espagne et qu'on lui eut donné celles conduites par le Marquis de la Romana, il m'a semblé qu'il était déjà temps de partir ; et comme en ce moment s'éloignait de la Cour tout individu qui jouissait d'une certaine considération, on m'a accordé la permission de voyager à l'instant où je l'ai demandé » ; Carta n° 31, Agustín de Betancourt y Molina, a su hermano, residente en La Orotava. Legajo 9370 del Archivo Historico Betancourt y Castro (A.H.B.C.) Publié dans : Juan Cullen Salazar, *La familia de Agustín de Betancourt y Molina : Correspondencia íntima*, Islas Canarias, Domibari Editores, 2008, p. 203-211, p. 206. Betancourt omet de mentionner ici deux autres raisons au moins qui ont conditionné son départ : d'une part, la perte de ses grâces auprès de Godoy (suite à l'aménagement mal réussi de Soto de Roma, domaine de Godoy en Andalousie) et de l'autre, ses déboires financiers dûs en particulier à l'échec de son entreprise (la fabrique de coton d'Ávila). Voir Julio Muñoz Bravo, « Betancourt, Godoy y el Soto de Roma », *Revista de Obras Públicas* (Madrid) t. CXXXIV, n° 3261, sept. 1987, pp. 555-574 ; Gonzalo Martín García, « D. Agustín de Bethancourt, empresario en Ávila (1800-1807) », *Anuario de Estudios Atlánticos* n° 34, 1988, pp. 477-505.

créatives et inventives intenses. Elles sont principalement de huit types : études (visites des lieux et des sites, stages éducatifs, séjours dans les institutions, laboratoires, ateliers, etc.) ; inventions (descriptions, projets, modèles statiques ou opérationnels et/ou objets « grandeur nature ») ; travaux scientifiques (mémoires académiques et traités, avec tableaux et planches à l'appui) ; initiatives industrielles (mémoires et propositions argumentant l'intérêt et les avantages de l'introduction en Espagne de diverses industries, voire, dans certains cas, des essais d'exploitation) ; initiatives éducatives et organisation du travail collectif (projets d'enseignement et encadrement des stagiaires) ; commissions (acquisition des équipements, du matériel didactique, des instruments scientifiques, des modèles, des livres, etc.) ; médiation commerciale (par exemple, agent commercial d'Abraham-Louis Breguet) ; enfin, reconnaissance (collecte des informations sur les inventions et innovations d'intérêt technique, industriel et commercial, dans l'intérêt des Etats, des administrations et des particuliers). Néanmoins, des différences sont repérables parmi les voyages car chacun possède sa spécificité. Afin de nous en faire une idée, examinons-les chacun à leur tour pour s'attarder ensuite sur leur signification dans la vie et l'œuvre de Betancourt.

Le premier voyage du jeune mécanicien en France, du mars 1784 au juillet 1785, est directement tributaire de son premier grand succès professionnel. Trois brillants mémoires sur les mines de mercure d'Almadén issus de l'inspection de cette entreprise de la Couronne espagnole en 1783 lui procurent la renommée d'expert en matière de mines et la bourse du Secrétariat des Indes pour apprendre à Paris la géométrie et l'architecture souterraine³ (fig. 2 et 3). La visite du canal d'Aragon⁴ qu'il effectue sur son chemin vers la France, et les premiers contacts parisiens confèrent pourtant à ce séjour une tournure inattendue. Au vu de l'enseignement dispensé à l'École des ponts et chaussées, dirigée par le célèbre Jean-Rodolphe Perronet, le jeune voyageur formule un nouveau projet, plus conforme à ses goûts de

3 Agustín de Betancourt y Molina, *Memoirs of the Royal Mines of Almadén, 1783*, Ignacio González Tascón, Joaquín Fernández Pérez éd., édition fac-simile, Madrid, Comisión interministerial de ciencia y tecnología, 1990 ; id., *Memorias de las Reales Minas del Almadén, 1783*, Almadén, Fundación Almadén, Fco. Javier Villegas, 2009, 16, [3], 19, 33, [5] f.

4 Fernando Sáenz Ridruejo, « Betancourt y el Canal Imperial », *Revista de Obras públicas*, t. 125, n° 3155, 1978, pp. 211-215 ; Antonio Rumeu de Armas, « Agustín de Betancourt, fundador de la Escuela de Caminos y Canales : nuevos datos biográficos », *Anuario de estudios atlánticos*, n° 13, 1967, pp. 243-301 ; id., *Agustín de Betancourt, fundador de la Escuela de Caminos y Canales : nuevos datos biográficos*, Madrid, Colegio oficial de ingenieros de caminos, canales y puertos, 1968.

fig. 3 - A. Betancourt, « Tercera memoria sobre todas las operaciones que se hacen dentro del cerco en que están los hornos de fundicion del Almadén ». Plan supérieur.

mécanicien et d'hydraulicien. Dans le mémoire soumis à l'ambassadeur Aranda, Betancourt propose d'organiser en Espagne un enseignement similaire destiné à promouvoir un nouveau profil d'experts techniques nantis de savoirs spécifiques. Le profil en question est celui d'ingénieurs hydrauliciens susceptibles de prendre en mains la construction des routes et des canaux dans le royaume. La proposition reçoit l'approbation de Carlos III. Comme résultat, en septembre 1785, Betancourt se voit confier à Paris une nouvelle mission à la visée triple qui l'engage, premièrement, à suivre, avec un groupe de pensionnaires du gouvernement espagnol placés sous sa direction, l'enseignement à l'École des ponts et chaussées en vue d'obtenir le titre d'ingénieurs hydrauliciens ; deuxièmement, à acquérir, dans cette école où dans d'autres centres similaires, une meilleure spécialisation possible en mécanique ; enfin, à établir une collection des modèles de machines d'utilité générale pour les travaux publics et l'industrie, ladite collection étant pensée comme annexe au projet de l'école. L'ensemble de ces opérations est pris en charge par la Couronne espagnole⁵.

Ainsi est envisagé le deuxième séjour de Betancourt en France qui dure cette fois-ci plus de six ans (1785-1791). Ainsi également se constitue et est expérimentée en France une nouvelle forme de voyage, « l'équipe hydraulique », initiative du gouvernement espagnol soufflée par Betancourt à laquelle, à vrai dire, nous ne connaissons pas d'antécédents. Car à la différence des

« grands tours » classiques, l'équipe hydraulique est une entreprise collective et pour ainsi dire sédentaire dans la mesure où ses membres ont pour résidence un pied de terre fixe à partir duquel s'effectuent des va-et-vient.

En chef des opérations, entre 1786 et 1791, Betancourt accueille et dirige à Paris une demi-douzaine de ses compatriotes sélectionnés selon les compétences requises en matière de mathématiques, de travaux techniques et de construction de modèles : Tomás de Verí, Juan de la Fuente, José Betancourt y Castro (frère d'Augustin), Juan López de Peñalver, Joaquín de Abaitúa Barrientos, Juan de Mata Molero et le maquettiste Antonio Alvarez. Betancourt semble effectivement s'être occupé de tout et avoir géré personnellement l'organisation du travail collectif au quotidien. Outre les cours à l'école et la fabrication des modèles, le plan de séjour prévoit des déplacements dont le chef de l'équipe est tenu d'informer son administration madrilène. Pour le printemps/été 1788, il planifie des voyages en Bourgogne et en Normandie pour les pensionnaires, en Normandie et en Bretagne pour son frère et lui-même, enfin, en Angleterre pour lui tout seul. Sur les missions des boursiers l'information manque. En Normandie et en Bretagne (mai-avril 1788), les frères Betancourt visitent à peu près « tout ce qui était à voir, public comme secret »⁶, en privilégiant les installations portuaires (Brest,

5 Antonio Rumeu de Armas, *Ciencia y Tecnología en la España Ilustrada : La Escuela de caminos y canales*, Madrid, Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 1980.

6 « Notas a lapiz de un viaje por Bretaña (Francia) realizado el 13 de marzo de 1788 escritas por José y Agustín de Betancourt y Molina, residentes en París », Legajo 9320 del A.H.B.C. Publié dans : Juan Cullen Salazar, *La familia de Agustín de Betancourt y Molina*, op. cit., pp. 78-80.

fig. 4 – « Notas a lapiz de un viaje por Bretaña (Francia) realizado el 13 de marzo de 1788 escritas por José y Agustín de Betancourt y Molina, residentes en París, Legajo 9320 del A.H.B.C ». Fragment - Nous remercions Juan Cullen Salazar pour la mise à notre disposition de ce document issu de sa collection privée.

Lorient, Saint-Malo, Cherbourg ...) et en s'intéressant en particulier aux systèmes d'accostage et de gréements développés ultérieurement par José en Espagne⁷ (fig. 4). Quant à la mission en Angleterre effectuée en novembre-décembre 1788, elle a eu des conséquences qui à ce jour suscitent passions, études et débats. Car c'est durant ce séjour que Betancourt a percé, pour ensuite le rendre public, le secret de la machine à vapeur à double effet.

Son premier voyage en Angleterre est donc en grande partie consacré à la quête de cette nouveauté et de la plus performante des inventions de James Watt. Ses conditions matérielles ainsi que sa nature posent à ce jour problème aux historiens⁸. Il semble que cette mission ait

bénéficié d'un financement double provenant d'une part,

effet : 1789 », *Documents pour l'histoire des techniques*, n° 6, 1967, pp. 187-198 ; id., « Bétancourt et l'introduction en France de la machine à vapeur à double effet : 1789, *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, t. 20, n° 2, 1967, pp. 187-198 ; id., *Capital et machine à vapeur au XVIII^e siècle : les frères Périer et l'introduction en France de la machine à vapeur de Watt*, Paris, École Pratique des Hautes Études, 1969 ; id., « Documents relatifs à l'introduction en France de la machine à vapeur de Watt », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, t. 18, n° 3, 1965, pp. 309-314 ; id., *Technologie de l'énergie vapeur en France dans la première moitié du XIX^e siècle : la machine à vapeur fixe*, Paris, Comité des travaux historiques et scientifiques, 1985. Publications espagnoles : Antonio Rumeu de Armas, *El Real Gabinete de máquinas del Buen Retiro: origen, fundación y vicisitudes: una empresa técnica de Agustín de Betancourt: con el facsímile de su catálogo inédito, conservado en la Biblioteca del Palacio Real, así como un estudio sobre las máquinas*, índice por J. Payen, Madrid, Fundación Juanolo Turriano, 1990 ; José Antonio García-Diego y Ortiz, « Agustín de Betancourt como espía industrial », dans *Estudios sobre*

7 « Plano de la fábrica de motonería, fachada lateral, obra de José Betancourt-Castro y Molina », A.H.B.C. Publié dans : Juan Cullen Salazar, *La familia de Agustín de Betancourt y Molina*, op. cit., p. 130.

8 Voir une série de travaux pionniers : Jacques Payen, « Bétancourt et l'introduction en France de la machine à vapeur à double

fig. 5 - A. Betancourt. Machine à vapeur à double effet - Bibliothèque de l'École nationale des ponts et chaussées [BENPC], fonds ancien, MS 2420.

de la Couronne espagnole (dans le cadre de la mission officielle) et de l'autre, à fortes chances, des frères Périer, entrepreneurs-mécaniciens et bonnes connaissances de Betancourt (dans l'intérêt de leur entreprise propre)⁹. Dans un cas comme dans l'autre, le déroulement de cette mission a tout d'un acte d'espionnage. La façon à peine licite que Betancourt emploie pour accéder à la machine tenue secrète (rappelons qu'il l'observe pendant quelques minutes, de derrière un pan de mur, le jour précédant son départ de Londres) ne laisse aucun doute là-dessus. Il n'empêche que le résultat qu'il obtient grâce à cette information sommaire relève uniquement de son talent d'ingénieur-mécanicien doublé d'imagination de bon dessinateur connaissant la géométrie et expert en construction des machines. Car même ses contradicteurs

les plus virulents admettent que Betancourt n'a pas copié le dispositif de Watt mais l'a réinventé à partir du contour inhabituel de l'enveloppe qui dissimulait l'engin et de quelques éléments visibles. Il a donc créé son propre *know-how* issu de sa compétence spécifique (fig. 5).

Il faut aussi admettre que même s'il a pu toucher des commissions pour le service rendu à Périer, ses ambitions personnelles penchent ostensiblement du côté de la reconnaissance publique, celle, en priorité, des milieux académiques français qui font office d'experts internationaux tant dans le monde des sciences que dans celui de l'invention et de l'industrie¹⁰. Jeune

Historia de la Ciencia y de la Técnica : IV Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, Valladolid, 22-27 de Septiembre de 1986, Valladolid, Junta de Castilla y León, 1988, vol. 1, pp. 105-125.

⁹ Cette dernière hypothèse de travail découle de la lecture analytique de plusieurs sources, y compris inédites, dont nous avons pris connaissance récemment. La recherche sur ce thème continue.

¹⁰ Rappelons qu'en 1807 James Watt va solliciter (et obtenir en compétition avec Betancourt) la place de membre étranger de la classe de la mécanique à l'Académie des sciences de Paris. Le tour de Betancourt viendra l'année d'après. C'est ainsi que les académiciens français ont essayé *a posteriori* de ménager les ambitions frustrées des Britanniques. *Index biographique de l'Académie des Sciences : du 22 décembre 1666 au 1^{er} octobre 1978*, Paris, Gauthier-Villars, 1979, pp. 69, 134, 504 ; dans *Procès verbaux des séances de l'Académie tenues depuis la fondation de l'Institut jusqu'au mois d'août 1835*, t. 3, Ans

commissionnaire de la Couronne espagnole espérant alors faire carrière dans sa patrie, doit-il chercher une meilleure gratification pour cet « exploit » que celle que lui accorde Gaspard Riche de Prony, en publiant sa description de la machine à vapeur à double effet dans sa *Nouvelle architecture hydraulique*¹¹ ? Et peu importe le mécontentement de Watt ! Le modèle de la machine, quant à lui, vient compléter sa collection destinée pour l'Espagne où personne, à vrai dire, ne va s'y intéresser¹².

En conséquence, nous pouvons considérer ce voyage en Angleterre comme une étape de la mission française officielle de Betancourt, tant par ses visées (rechercher un mécanisme spécifique d'intérêt didactique, industriel et académique) que par ses aboutissements (projet, modèle et mémoire scientifique)¹³. Pris ensemble, ces deux voyages permettent à l'ingénieur de déployer tous les types d'activité, à savoir : études, inventions, recherches, initiatives industrielles et pédagogiques, commissions et reconnaissance, activités que, sous une forme ou une autre, il développera par la suite. Le détail des occupations suggère également qu'on trouve déjà ici en germe ses principaux centres d'intérêt professionnels : installations

et procédés pour l'industrie textile¹⁴, dispositifs pour nettoyer les courants d'eau¹⁵, extraction chimique des éléments¹⁶, recherches en matière de propriétés de la vapeur et de ses applications¹⁷.

Les deux voyages suivants, sans être d'emblée pensés ensemble, s'enchaînent sans interruption, puisque de l'Angleterre, où Betancourt demeure pendant trois ans, de novembre 1793 à octobre 1796, il passe directement en France et s'y attarde pendant quatre mois, jusqu'en février 1797. Les motifs qui le mènent en Angleterre sont triples. D'une part, il est mû par sa curiosité d'inventeur aiguillée par l'excellence anglaise en arts mécaniques, tant au profit du Cabinet des machines qu'il dirige à Madrid que dans l'intérêt de ses travaux propres. D'autre part, ses sympathies politiques jouent aussi en faveur de ce choix ; dégoûté par les atrocités de la Terreur jacobine et par le danger que courent en France ses amis (Breguet), Betancourt se laisse séduire par les valeurs britanniques

1804-1807, Hendaye, 1913, p. 504 (séance du 2 mars 1807) ; *Ibid.*, t. 4 : 1808-1811, p. 77, 78, 279, 286, 331 (séances des 13, 20 juin 1808, 27 nov., 5 déc. 1809, 12 mars 1810) ; Archives de l'Académie des sciences (Paris) [ensuite AAS], séances des 20 juin 1808 et 5 décembre 1809, pochettes.

11 Gaspard de Prony, *Nouvelle Architecture Hydraulique*, Paris, Firmin-Didot, 1790-1796, 2 vol.

12 Pour une histoire revisitée de cet événement : Irina Gouzévitch, Dmitri Gouzévitch, « El Grand tour de los ingenieros y la aventura internacional de la máquina de vapor de Watt : un ensayo de comparación entre España y Rusia », dans Antonio Lafuente, Ana María Cardoso, Tiago Saraiva éd., *Maquinismo ibérico*, Madrid, Doce Calles, 2007, pp. 147-190 ; id., « Grand tour » i poâvlenie parovyh ماشین v Rossii i v Ispanii v XVIII v. : sravnitel'nyj analiz », *Voprosy istorii estestvoznaniâ i tehniki*, n° 3, 2009, pp. 72-108 (en russe, résumé en anglais) ; Irina Gouzévitch, « Enlightened Entrepreneurs versus 'Philosophical Pirate' (1788-1809), or two faces of Enlightenment », dans Sally Baggott and Kenneth Quickenden (eds), *Matthew Boulton - Enterprising Industrialist of the Enlightenment*, Farnham, Ashgate, 11 p. (à paraître en 2011).

13 Augustin de Betancourt, *Mémoire sur une Machine à vapeur à double effet*. 1789. 20 f. AAS, séance du 16 décembre 1789, pochette. Une autre copie de ce mémoire est conservée à l'École des ponts et chaussées (BENPC) : Augustin de Betancourt, *Mémoire sur une machine à vapeur à double effet*. 1789. 12 f. Fonds ancien, MS 1258. Réprod. dans : J. Payen, « Bétancourt et l'introduction en France... », *op. cit.* Le modèle est mentionné dans : *Catálogo la colección de Modelos, Planos y Manuscritos que, de orden del Primer Secretario de Estado, ha recogido en Francia D.º Agustín de Betancourt y Molina*, dans A. Rumeu de Armas, *El Real Gabinete de Máquinas...*, *op. cit.*, pp. 85-220.

14 Telles les expériences sur le blanchissement de la soie décrites dans : Joseph-Louis Proust, « Experiencias sobre el descruar la seda sin xabón », *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia, o colección de memorias sobre las artes, la artillería, la historia natural de España, y Américas, la docimástica de sus minas* (Segovia, Oficina de Don Antonio Espinosa), vol. 1, 1791, pp. 295-312 ; éd. fac-simile Joseph Louis Proust, *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia*, Ramón Gago Bohorquez, estudio preliminar, 2 vol., Segovia, Academia de Artillería de Segovia, 1990.

15 La pompe à eau pour le canal d'Aragon (1786). Fernando Sáenz Ridruejo, « Betancourt y el Canal Imperial », *Revista de Obras Públicas*, t. 125, n° 3155, 1978, pp. 211-215 ; id., *Separata de artículos publicados en los números de marzo y julio*, comentarios por José A. García Diego, Madrid, 1978.

16 Agustín de Betancourt y Molina, *Memoria sobre la purificación del carbón de piedra, y modo de aprovechar las materias que contiene*, Paris, Novembre de 1785, 16 p., 3 pl. (Collection A. Bonet Correa) ; Reprod. : Antonio Bonet Correa, « Un manuscrito inédito de Agustín de Betancourt sobre la purificación del carbón », *Fragments* (Madrid), n° 12-14, 1988, pp. 283-285 ; Francisco Crabiffosse Cuesta, « El horno de Agustín de Betancourt : Ciencia, técnica y carbon en la Asturias del siglo XVIII », dans *Betancourt : Los inicios de la ingeniería moderna en Europa*, Madrid : Ministerio de obras públicas, transportes y medio ambiente, CEHOPU, 1996, pp. 71-77.

17 Pour une analyse détaillée : Amílcar Martín Medina, Maxime Gouzévitch, « Aux sources de la thermodynamique : Le mémoire sur « La force expansive de la vapeur » du Chevalier de Betancourt et du Baron de Prony », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol. 58, n° 160-161, 2008, pp. 185-223 ; id., *Los secretos de « La presión del vapor de agua », de A. De Betancourt, desvelados mas de dos siglos despues*, Cabildo de Tenerife, 2008 ; Maxime Gouzévitch, « Aux sources de la thermodynamique ou la loi de Prony/Betancourt », *Quaderns d'història de l'enginyeria*, vol. 10 (n° spécial) « Agustín de Betancourt y Molina (1758-1824) », 2009, pp. 119-147.

fig. 6 - A. Betancourt. Explication des principales parties du moulin pour moudre le silex - BENPC, fonds ancien, MS 1808.

fig. 7 - A. Betancourt. Dessin de la machine pour faire monter et descendre les bateaux d'un canal inférieur à un supérieur et réciproquement sur deux plans inclinés - BENPC, fonds ancien, MS 1558.

combinant les libertés individuelles avec la stabilité de l'ordre social et la rigueur de l'administration politique. La troisième raison est d'ordre strictement personnel, car le jeune Espagnol doit y rejoindre sa compagne, une dénommée Anne Jourdain et leurs deux enfants¹⁸.

18 Lettre de Betancourt à Breguet, Londres, 28 février 1794 (coll. privée) ; id., 10 décembre 1794. Fragments publiés dans : José A. García-Diego y Ortiz, « Huellas de Agustín de Betancourt en los

Une fois en Angleterre, l'ingénieur mène une existence bien remplie : avec son assistant Bartolomeo Sureda, il sillonne le pays en tous sens, alternant les visites des fabriques, des manufactures et des ateliers avec celles des ouvrages d'art et des travaux publics de toutes

Archivos Breguet », *Anuario de Estudios Atlánticos*, n° 21, 1975, pp. 177-221 (ici, p. 203-205) ; rééd. José A. García-Diego y Ortiz, *En busca de Betancourt y Lanz*, Madrid, Castalia, 1985, pp. 203-205.

sortes et prenant soigneusement note des dispositifs et innovations qui pourraient enrichir le Cabinet des machines et stimuler ses propres inventions. Sureda est chargé de faire des croquis et de lever les plans des objets et des ouvrages les plus intéressants¹⁹. Les contacts et les fréquentations professionnelles foisonnent et intègrent les Espagnols dans un réseau de sociabilité qui comprend d'une part, les notabilités des sciences et de l'art de l'ingénieur britanniques (comme John Sinclair, Joseph Banks ou William Reynolds²⁰) et de l'autre, de jeunes mécaniciens prometteurs²¹.

Parmi les itinéraires anglais de cette période (qui, Londres et Birmingham mis à part, ne sont guère attestés), une destination en particulier revient avec insistance, surtout vers la fin du séjour (1795-1796) : il s'agit de Coalbrookdale, une localité située au fin fond du comté de Shropshire, petite mais célèbre, grâce au fameux Ironbridge de Telford bien sûr, mais

aussi grâce à la densité, l'effervescence et la variété de ses activités industrielles²². Un certain nombre des travaux de Betancourt (dessins, mémoires, inventions) datant de 1796 ou plus tardifs semblent s'inspirer de ses visites en ce lieu²³. Ainsi, le 28 mars 1796, Betancourt signe son Explication des principales parties du moulin pour moudre le silex, accompagnée d'un plan dudit moulin projeté pour être réalisé sur la rivière Severn en Coalbrookdale²⁴, entre l'écluse du plan incliné²⁵ et le pont de fer (fig. 6, 7, 7a).

19 Ses talents ont été remarqués. Dans une lettre plus tardive de Gregory Watt adressée à James Watt Jr le 23 décembre 1802, Sureda (en visite à Soho) est caractérisé comme « a remarkably ready and accurate Draughtman, and uncommonly rapide in his conception of the most complicated mechanism » (Birmingham, Birmingham Central Library, Archives of Soho, MS 3219/7/54). Certains travaux de Betancourt de cette période sont connus à travers les dessins de Sureda, par exemple, le plan de la machine pour couper l'herbe dans les rivières et canaux navigables, ... reproduit dans Juan Cullen Salazar, *La familia de Agustín de Betancourt y Molina*, op. cit., p. 145.

20 Henry Winram Dickinson, « An 18th Century Engineer's Sketch Book », *The Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology transactions*, vol. 2, 1921-1922-1923, pp. 132-140. Description et contenu du Sketch Book de W. Reynolds dont huit entrées concernent Betancourt : « Joint for cast iron plates by Mr. Betancourt. Jan., 1796 » – Ink sketch, probably full size n° 10, p. 133; « Horizontal windmill [for raising water.] Chev. De Betancourt, 1784 » – Copperplate engraving, elevation and plan n° 15, p. 134; A pencil note states “for the 2d vol. of the Architecture hydraulique by Mr. Prony. » It is, however, not to be found in that work ; « 1st sketch of River Mill by W.[illiam] R.[eynolds]. Jan. 1796. Improved by de Betancourt » – Pencil sketch; elevation and plan; no scale n° 81, p. 135; Obviously the rough sketches for the finished drawings 99, 100, 102 and 103 below scale 1.50. « Machine for cutting weeds on rivers and canals invented by A. de Betancourt. Sept., 1796. » – Aquatint; general elevation; plan and sections. Apparently from a Spanish book n° 94, p. 138; Float wheel arranged to drive corn mill, by (?) A. de Betancourt [1796] – Coloured drawing; sectional elevation; scale 1.60 n° 99, p. 138; Details of roller and thrust bearing for 99. – Coloured drawing; front and side views; scale 1.30 n° 100, p. 138; Float wheel arranged to drive a corn mill, no date – Coloured drawing; two plans superposed; scale 1.60; part of set 99, 100 and 103, n° 102, p. 139.

21 A propos des apocryphes associés à cette problématique, voir l'annexe.

22 Sur l'histoire de ce site qu'on appelle souvent « le berceau de la révolution industrielle » : Barrie Trinder, *The Industrial Revolution in Shropshire*, 3rd ed., Chichester, Phillimore, 2000 ; Richard Hayman, Wendy Horton, *Ironbridge: History and Guide*, Stroud, Tempus, 2003.

23 L'intérêt particulier de Betancourt pour cet endroit est encore à élucider et ce travail est en cours. Toutefois, on peut d'ores et déjà admettre que cet intérêt est en lien avec sa collaboration avec W. Reynolds, alors maître de forges aux entreprises métallurgiques de Darby. La nature des projets figurant dans le Sketch book de Reynolds (note 19) suggère de surcroît que l'implication de Betancourt dans le fonctionnement des diverses entreprises de Coalbrookdale allait bien au-delà des interventions ponctuelles ; il aurait bel et bien participé aux travaux de réaménagement des installations et de l'amélioration des conditions de travail des ouvriers. On peut raisonnablement supposer qu'en travaillant pour le compte de Reynolds, Betancourt s'efforçait aussi de redresser sa situation financière et que Coalbrookdale était son pied à terre en Angleterre durant cette période.

24 Le manuscrit original composé d'une note explicative et de quelques dessins en noir et blanc (vue générale et détails) est conservé à l'École des ponts et chaussées : BENPC, fonds ancien, MS 1808 : Bettancourt, *Moulin pour moudre le silex applicable aux manufactures de fayance et projeté sur la Severn a Coalsbrookdale entre les emplacements ou se trouvent l'écluse à plan incliné et le pont de fer*, 2 f.

25 La très belle et fameuse planche représentant ce plan incliné se trouve elle aussi à la BENPC : MS 1558. Dans le catalogue, elle est associée au nom de Betancourt et intitulée : « Dessin de la machine pour faire monter et descendre les bateaux d'un canal inférieur à un supérieur et réciproquement sur deux plans inclinés. Exécutée en Angleterre dans le comté de Shropshire sur le bord de la rivière de Severn près du pont de fer à Coalsbrookdale a 4 lieues environ à l'ouest de Shefnal », ce qui correspond à l'inscription figurant sur la planche, à l'exception de la dernière ligne de celle-ci. Reproduite dans : *Betancourt : Los inicios de la ingeniería moderna ...*, p. 178, avec une légende suivante, « Ecluse de Coalbrookdale. Agustín de Betancourt [1793-1796] (BENPC, Ms. 1558) ». Cette rédaction est ambivalente : il est en effet tentant d'en déduire, – ce qui a été déjà fait plus d'une fois –, que Betancourt fut l'auteur du projet. Il n'en est rien, et l'évidence en est fournie par la dernière ligne, souvent omise, de l'inscription : « Levé et dessiné sur les lieux par M. de Betancourt Ingenieur Espagnol ». Il s'agit donc d'un dessin de fixation de l'ouvrage préexistant construit en 1791 d'après le projet de W. Reynolds.

fig. 7a - Plan incliné. Vue d'aujourd'hui - Photo I. Gouzévitch.

Parmi les travaux réalisés par Betancourt durant ce stage de perfectionnement intense, nous retrouvons des sujets connus, tels les projets des excavateurs, des dragues (fig. 8) et des transmissions pour les moulins à vent, la machine pour couper l'herbe dans les rivières et les canaux (pour laquelle il obtient le prix de la Royal Society of Arts ; fig. 9)²⁶ ou la « pompe à feu » composée de différents cylindres et destinée à mettre en mouvement la presse pour écraser la canne à sucre²⁷. Ce dernier travail, ainsi que l'achat d'un grand nombre de livres et d'instruments scientifiques sont déjà en liaison avec une nouvelle aventure, l'expédition à Guantanamo de Cuba, à laquelle son organisateur, le comte de Mopox, associe Betancourt et son collègue, le mathématicien José Maria Lanz²⁸. Si Betancourt n'est pas au rendez-vous

fig. 8 - A. Betancourt. Drague à vapeur pour nettoyer le port de Cronstadt - Université d'État des ingénieurs des transports ferroviaires de Saint-Petersbourg, bibliothèque technico-scientifique, fonds manuscrit.

lorsque les navires de l'expédition prennent le large à La Corogne, c'est qu'un autre travail engagé en Angleterre et poursuivi en France vient l'en distraire : ce travail qui l'engloutit concerne la télégraphie optique.

L'intérêt pour la télégraphie n'est pas nouveau chez Betancourt. En Espagne, avant son départ, il aurait consacré un temps considérable à expérimenter avec la transmission télégraphique des messages à l'aide de l'électricité. L'énorme succès de la télégraphie optique en Angleterre le convainc des nombreux avantages de ce système par rapport à la télégraphie électrique (encore trop imparfaite car utilisant l'électricité statique) et l'incite à mettre à point son propre appareil synthétisant les avancées de l'invention anglaise de George Murray et les performances du système de Claude Chappe conçu en 1792 et porté à sa connaissance par Breguet, co-auteur de l'inventeur français (fig. 10). Expulsé d'Angleterre suite à la rupture des relations diplomatiques avec l'Espagne (*Traité de San Idelfonso*), Betancourt profite de son passage par la capitale française pour soumettre, en novembre 1796, au Directoire de la République le mémoire et les plans du télégraphe optique de son invention (en collaboration avec Breguet)²⁹. Sur l'accord bienveillant des autorités, l'appareil est testé à Meudon en

26 Voir les archives de la Royal Society of Arts [suite RSA]: PR/GE/112/12/37, *Minutes of various premium committees*, 1795-1796, p. 237, 239-240 ; PR/MC/101/10/1758, Betancourt, *Lettre de remerciements* ; PR/GE.118/38, *Manuscript transactions*, vol. 38, 1795-1796, pt. 2 of 2, 8 p. (dossier manuscrit original), reprod. dans : Agustín Betancourt, « Description of the Plate of the Machine for Cutting Weeds in Navigable Canals and Rivers », *Transactions of the Society instituted at London, for the encouragement of arts, manufactures, and commerce, With the premiums offered in the year 1796*, 1796, vol. 14, pp. 315-323, 1 f. de pl. dépl. (annonce du prix, p. 315, Description ... , pp. 316-323). Entre les pages 316 et 317 : une planche dépliant avec 3 fig. intit. : « The Machine for clearing Navigable Rivers from Weeds invented by the Chevalier de Betancourt Molina ».

27 Betancourt mentionne cette invention dans sa lettre à Breguet du 10 décembre 1794. Voir : J. A. García-Diego y Ortiz, *En busca de Betancourt y Lanz...*, op. cit., p. 204. Sur ses éventuelles applications à Cuba : Olga Egorova, « The First Steam Machine in Cuba : Little-Known Pages of Agustín de Betancourt Works and Life », dans : Hong-Sen Yan ; Marco Ceccarelli éd., *International symposium on history of machines and mechanisms : proceedings of HMM 2008*, New York, Springer, 2009, pp. 165-174 (*History of mechanism and machine science*, vol. 4).

28 Cuba ilustrada : La Real Comisión de Guantánamo 1796-

1802, 2 vol., Barcelona, Sociedad Estatal Quinto Centenario, 1991 ; « Betancourt y los sacarócratas : El viaje frustrado a Cuba », *Betancourt : Los inicios de la ingeniería moderna ...*, pp. 185-188 ; Manuel Lucena Giraldo, *Historia de un cosmopolita : José María de Lanz y la fundación de la ingeniería de caminos en España y América*, Madrid, Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 2005, pp. 87-91 ; et al.

29 Agustín de Betancourt y Molina, Abraham Louis Breguet, *Mémoire sur un nouveau télégraphe et quelques idées sur la langue télégraphique*, Paris, le 5 frimaire an 6 de la République Française, [1797], 26 p., 3 f. de pl., BENPC, MS. 826.

fig. 9 - A. Betancourt. Machine pour couper l'herbe dans les rivières et les canaux. Dessinateur B. Sureda - Royal Society of Arts, PR/GE.118/38, Manuscript transactions, vol. 38, 1795-1796.

présence de Prony qui en tire un avis favorable en vantant sa précision, sa simplicité et ses atouts économiques. Ces démarches provoquent l'indignation de Chappe qui déclare la guerre publique à Betancourt. Le reste du séjour est occupé à parer les attaques de l'inventeur frustré. La *Réponse aux observations faites par le citoyen Chappe sur le télégraphe proposé au Directoire par les citoyens Breguet et Betancourt* datée du 7 janvier 1797 semble convaincante, mais le Directoire finit par bloquer l'invention et archive le dossier³⁰. Déçu, l'ingénieur se décide enfin à retourner à Madrid pour préparer son départ au Cuba et régler ses affaires matrimoniales.

Cependant, Betancourt n'est pas de ceux qui abandonnent facilement ce qui leur tient au cœur. Pas plus tard qu'en octobre 1797, il obtient du gouvernement espagnol un nouveau financement pour résider en France,

30 Agustín de Betancourt y Molina, Abraham-Louis Breguet, « Réponse aux observations faites par le citoyen Chappe sur le nouveau télégraphe proposé au Directoire par les citoyens Breguet et Betancourt. Paris le 20 Nivose an 5 », dans : Gaspard de Prony, *Rapport sur un nouveau télégraphe proposé par MM. de Bétancourt et Bréguet*, [1796-1797], BENPC, MS. 1806 ; Jean-Baptiste Joseph Delambre et al., « Rapport sur un nouveau télégraphe, de l'invention des citoyens Bréguet et Bétancourt », *Mémoires de l'Institut national des sciences et arts : sciences mathématiques et physiques*, Paris, T. 3 : An IX, [1798], pp. 22-32.

fig. 10 - A. Betancourt et A.-L. Breguet, *Mémoire sur un nouveau télégraphe et quelques idées sur la langue télégraphique...* [1797] - BENPC, MS. 826.

sous prétexte d'y acquérir une collection d'instruments mathématiques et de livres « pour le compte du roi », en restitution de ceux de l'expédition de Guantanamo saisis par les autorités au Portugal durant l'été 1797. En définitive, tous ces engagements ne l'empêchent pas, une fois à Paris, à s'adonner « corps et âme » au perfectionnement du télégraphe optique, en association avec l'éternel Breguet. Ce quatrième séjour en France qui clôt la série de ses voyages officiels s'avère donc, en plus long, une réplique du précédent. On y retrouve en effet le même souci envahissant (perfectionner et promouvoir son système de télégraphe optique), les mêmes démarches (recours à l'expertise académique, expérimentations, démonstrations publiques, mémoires et polémiques savantes), les mêmes déboires (escalade du conflit public avec Chappe)³¹ et, pour finir, le même résultat décourageant : l'ensevelissement définitif de son invention en France³². Les autorités madrilènes ayant

31 Claude Chappe, « Chappe, ingénieur télégraphe, au citoyen rédacteur du Moniteur », *Gazette nationale ou le Moniteur universel* (Paris), 10 novembre 1797, n° 50, pp. 199-200.

32 Les historiens de la télégraphie ont prêté beaucoup d'atten-

fig. 11 - Écluse à piston plongeur. Coupes. Gravure de 1808.

décidé de construire une ligne de télégraphe optique en Espagne (Madrid - Cadix), l'ingénieur file dans sa contrée et son prochain retour en France devra attendre neuf ans, durant lesquels, dans sa vie et dans le monde, bien des événements se produisent.

Les travaux qui occupent Betancourt à Paris lorsqu'il y retourne en mai-septembre 1807, puis en mai-septembre 1808 mûrissent durant cet intervalle. Le premier concerne le système de l'écluse à plongeur - dispositif d'une élégance conceptuelle sans faille qui permet d'éviter les pertes d'eau lors de l'élévation et de la descente des navires (fig. 11)³³. L'invention elle-même date de 1801 et ses deux

modèles placés respectivement au Cabinet de machines (Madrid) et au Musée de l'École des ponts et chaussées (Paris) datent de 1802. Le second de ces travaux a un antécédent encore plus ancien dans la mesure où la réflexion sur la théorie des machines que Betancourt développe avec Lanz en Espagne, au milieu des années 1800, remonte en réalité à ses premiers séjours en

système de navigation intérieure », dans Pierre Charles Lesage, *Recueil de divers mémoires extraits de la Bibliothèque de l'École Impériale des Ponts et Chaussées*, Paris, Bernard, 1808, vol. 2, pp. 107-138 ; Gaspard de Prony, « Sur la nouvelle écluse de Mr. de Bétancourt », *Journal de l'École Polytechnique*, t. 8, cah. 15, 1809, pp. 146-161 ; id., « Sur une nouvelle Écluse, inventée par M. de Bétancourt », *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale* (Paris), an 7, 1808, p. 5-12 ; id., « Sur une nouvelle écluse », *Nouveau bulletin des sciences, par la Société philomathique de Paris*, novembre 1807, t. 1, n° 2, pp. 38-43 ; « Un Mémoire de M. Prony sur l'écluse de M. de Bétancourt », *ibid.*, janvier 1810, t. 2, n° 28, p. 22 ; « Rapport fait à la première classe de l'Institut, par MM. Monge, Bossut et Prony, rapporteurs de la construction, sur un projet d'écluse à flotteur, présenté par M. de Bétancourt », *Gazette nationale ou Le Moniteur universel*, 9 octobre 1807, n° 282, pp. 1090-1092 ; id., dans P.-C. Lesage, *Recueil de divers mémoires*, op. cit., pp. 139-150.

tion à cette histoire : Paul Charbon, « Un concurrent du système Chappe : le télégraphe Bétancourt-Breguet », *Revue des PTT de France*, an 36, n° 1, 1981, pp. 40-48 ; id., « Le télégraphe Bétancourt-Breguet », *Recherches sur l'histoire des télécommunications : travaux de l'Association pour la recherche historique des télécommunications*, 1988, déc., vol. 2, pp. 95-119 ; Nicole Garcin, Jean-Louis Narjoux, « La controverse Chappe-Bréguet-Betancourt », dans *Colloque sur le télégraphe aérien : Toulouse, Mai 1983*, vol. 1, Toulouse, [s.n.], 1983.

³³ Augustin Betancourt, *Mémoire sur un nouveau système de navigation intérieure : présenté à l'Institut National de France*, [Paris, 1807], 46 p., 4 f. pl. ; id., « Mémoire sur un nouveau

France et en Angleterre et s'inspire, à l'origine, des idées pionnières de Gaspard Monge et de Lazare Carnot en matière de cinématique des mécanismes³⁴. Finaliser ces travaux sous forme d'ouvrages académiques promus à la notoriété internationale a beaucoup d'un geste symbolique. L'action de synthétiser par écrit, sur une base théorique originale, l'expérience professionnelle d'un quart de siècle ne dissimule-t-elle pas un souhait instinctif d'achever ainsi un long volet de sa vie d'inventeur et de collectionneur des machines ? Rappelons que le *Mémoire sur un nouveau système de navigation intérieure* soumis à l'Institut national en 1807 et publié bientôt après a valu à Betancourt le titre de membre correspondant pour la section mécanique de la première classe de cette compagnie. Quant à l'*Essai sur la composition des machines*, soumis en 1808 à la considération du Conseil de l'École polytechnique et publié aux frais de cette institution dans le courant de la même année, cette œuvre fondatrice d'une science nouvelle a porté ses auteurs, Lanz et Betancourt, au rang des notables des sciences de l'ingénieur européennes (fig. 12).

L'expert à l'œuvre ou l'essor de l'expertise technique en Russie³⁵

Lorsque l'*Essai* voit le jour à Paris, Betancourt est déjà à Saint-Petersbourg et de son vivant, il ne remettra plus jamais les pieds ni en France, ni en Angleterre. L'ampleur de ses responsabilités en Russie aura raison de ses

34 Jean-Nicolas-Pierre Hachette, *Programme du cours élémentaire des machines pour l'an 1808* ; José Maria de Lanz, Agustín de Betancourt y Molina, *Essai sur la composition des machines*, Paris, Imprimerie impériale, 1808 (2^e éd., Paris, Bachelier Libraire, 1819 ; 3^e éd., Paris, Bachelier imprimeur-libraire de l'École polytechnique, 1840, 2 vol.) ; José Maria de Lanz, Agustín de Betancourt y Molina, *Analytical essay on the construction of machines*, trad. du français, Londres, R. Ackermann, 1819 ; José Maria de Lanz, Agustín de Betancourt y Molina, *Versuch über die Zusammensetzung der Maschinen*, Nach d. 2. Aufl. übers. v. Wilhelm Kreyher, Berlin, Rücker, 1829. (éd. fac-simile de celle de 1808 et 1820) ; José Maria de Lanz, Agustín de Betancourt y Molina, *Ensayo sobre la composición de las máquinas*, Madrid, Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 1990 ; Thomas Fenwick, *Essays on practical mechanics*, 3rd ed., Durham, George Andrews, 1822.

35 Vu le statut de Betancourt en Russie, l'importance et la variété de ses initiatives en tant qu'administrateur, chef de travaux et organisateur de la recherche, citer la masse de documents et d'ouvrages russophones qui le concernent risque d'encombrer cet aperçu. Ayant consacré plus de vingt ans à l'exploration de ce sujet, nous avons accumulé une riche bibliographie qui apparaît systématiquement dans nos diverses publications en langues française et anglaise. Le renvoi à ces publications dans ce « volet russe » de l'article vise donc essentiellement à assister ceux qui souhaiteraient approfondir leurs connaissances sur le thème.

fig. 12 - Lanz et Betancourt. Essai sur la composition des machines. ED. 1808. Page de couverture - Bibliothèque de l'École polytechnique.

escapades et le flot des inventions va aller décroissant. Même s'il n'abandonne pas complètement cette activité, elle se résumera à quelques innovations intéressantes mais ponctuelles (la drague à vapeur, les arcs du pont Kamennostrovskij ou les couvertures du Manège de Moscou ; fig. 13 et 14) et guère envahissantes. Rien de comparable avec l'*Essai* ne sortira non plus de sa plume. Ces deux passions, inventer et synthétiser, qui jusqu'alors ont rempli et rythmé son existence, cèdent le pas à des occupations de toute autre nature à caractère pédagogique, administratif et organisationnel. Son expérience en matière d'organisation et de direction du Corps et de l'Escuela de caminos y canales en Espagne ont certainement pesé en faveur de son invitation au service de la Couronne russe au moment où le gouvernement a lancé la réorganisation de ses administrations des travaux publics³⁶. D'une certaine façon, il y retrouve, à une plus

36 À l'origine, l'idée de passer au service de la Couronne aurait été soufflée à Betancourt par Ivan Murav'ev-Apostol, envoyé de Russie à Madrid en 1801. Les contacts avec cette famille ont été renoués dès lors que Betancourt s'est établi en Russie. Deux fils de l'ancien diplomate, Matvej et Sergej Murav'ev-Apostol, ont été admis à l'Institut de Corps des ingénieurs des voies de communication dès son ouverture (1810). Les mauvais résultats scolaires de Matvej et le différend qui a opposé à cette occasion son aristocrate de père et l'ingénieur espagnol ont provoqué la rupture des relations. À lieu d'inciter son fils à faire des efforts,

fig. 13 - A. Betancourt. Pont Kamennostrovskij - Université d'État des ingénieurs des transports ferroviaires de Saint-Petersbourg, bibliothèque technico-scientifique, fonds manuscrit.

fig. 14 - Vue intérieure de la salle d'exercice à Moscou. Gravure de 1819.

grande échelle, l'envergure de ses charges en Espagne. Comme là-bas, il est impliqué dans l'organisation d'un

le dignitaire s'en est pris aux mathématiques et a réclamé que Betancourt simplifie le programme de l'enseignement. Betancourt n'en a pas tenu compte et Matvej a dû finalement quitter l'établissement. On perçoit le genre de difficultés auxquelles Betancourt a dû faire face en mettant en place un système d'enseignement technique extrêmement poussé. Ceci dit, Sergej s'est montré un élève brillant, l'un des meilleurs de sa promotion. En revanche, aucun des deux frères n'a embrassé la carrière d'ingénieur. Leurs noms sont célébrés dans l'histoire de la Russie pour une toute autre raison : membres actifs du mouvement d'opposition au régime absolutiste qui a conduit à la fameuse Révolte des décembristes (14 décembre 1825), ils ont connu un sort tragique : Sergej a été exécuté avec quatre autres chefs du mouvement, alors que Matvej a passé environ trente ans en exil. Correspondance avec la famille Murav'ev-Apostol : Gosudarstvennyj Arhiv Rossijskoj Federacii (GARF) (Archives d'État de la Fédération de Russie), F. 1002, op. 1, d. 2, f. 11, 13-15, 27, 31-32, 35, 42-46, 55-56, 58-59 ; id., d. 3, f. 5-9, 23, 31, 37, 39-40, 48-49, 64-66, 69, 75, 105, 136-137 ; id., d. 4, f. 20.

grand corps technique – celui des ingénieurs des voies de communication. Comme là-bas, il est à l'origine d'un établissement scolaire – l'Institut dudit corps destiné à former les experts des travaux publics. Comme là-bas, il tente par tous les moyens à faire vivre l'institution durant sa difficile période de croissance³⁷.

Cependant, dans le contexte spécifique de la Russie, Betancourt est amené à promouvoir des initiatives qui n'avaient pas d'antécédents dans sa pratique

37 Pour la première histoire du Corps des ingénieurs des voies de communication et de son Institut, voir la bibliographie dans : Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch, « Les corps d'ingénieurs comme forme d'organisation professionnelle en Russie : Genèse, évolution, spécificité : XVIII^e et XIX^e siècles », *Cahiers du monde russe*, t. 41, n° 4, 2000, pp. 569-614 ; Dmitri Gouzévitch, « Betancourt et la création du corps des ingénieurs des voies de communication en Russie : une histoire européenne (chronique et interprétations) », *Quaderns d'història de l'enginyeria*, vol. 10, n° spécial : « Agustín de Betancourt y Molina (1758-1824) », 2009, pp. 271-291.

d'ingénieur mais dont, grâce à cette même pratique, en Russie et ailleurs, il a pu pressentir l'importance. Ces initiatives concernent la création des organismes d'expertise technique de portée nationale censés contrôler l'ensemble des activités de construction dans l'Empire considérablement accrues grâce au boom dans le bâtiment que la Russie a connu au milieu des années 1810.

Le premier de ces organismes, créé en 1816 sous la présidence de Betancourt, s'intitule le Comité pour les constructions et les travaux hydrauliques à Saint-Petersbourg et dans les lieux environnants (soit, le Comité hydraulique). Conçu avec l'ambition de « promouvoir la construction dans la capitale », il offre une synthèse originale de l'ingénierie et de l'art du fait des compétences spécifiques et complémentaires mises au service de l'expertise collective. Ainsi, il compte parmi ses premiers membres des architectes renommés tels que Karl Rossi, Vassilij Stassov, Andrej Mikhaïlov 2, Antoine-François Mauduit et trois ingénieurs : Guillaume Traitteur, Aleksandr Gotman et Pierre-Dominique Bazaine (fig. 15). Ce dernier, polytechnicien et ingénieur des ponts et chaussées français invité au service de la Couronne en 1809 par les soins de Betancourt, prend la direction du Comité après la mort de celui-ci, en 1824, et l'assume pendant dix ans, jusqu'en 1834. Les projets de tous les ouvrages de la capitale sont soumis à l'examen de cet organisme régulateur chargé, en outre, d'expertiser la totalité des plans d'urbanisme, d'aménagement et d'hygiène urbaine (comme le dragage des canaux, l'aménagement des égouts d'eaux de pluie, le pavage des rues, les mesures anti-feu, etc.). Les idées d'embellissement et d'aménagement urbains nées dans son giron seront encore mises en pratique au milieu du XX^e siècle. On peut dire sans exagération que l'aspect classique de Saint-Petersbourg tel qu'il s'est formé durant les années 1810-1830 est en grande partie tributaire de l'effort continu du Comité hydraulique qui a su réunir, diriger et guider les travaux des milliers d'architectes et ingénieurs.

Tout l'aménagement urbain de l'époque est fonction du travail de l'architecte. Pourtant, le développement de la ville dans les années 1820 pose des problèmes dont la solution requiert des connaissances en matière d'ingénierie, de mathématiques, d'hydraulique, de physique, de chimie. Cette tâche dépasse la compétence des architectes alors que le service des ingénieurs urbains n'est pas encore créé. En attendant, ce sont les ingénieurs du Comité hydraulique qui se chargent de cette fonction. Ayant reçu une formation architecturale de qualité, ils se révèlent capables d'appliquer une approche complexe à la solution

fig. 15 - Pierre-Dominique Bazaine, portrait - Collection privée. Nous remercions Mme Odile Gondre pour la mise à notre disposition de la copie de ce portrait.

des problèmes, leur permettant d'embrasser la vision technique, en même temps qu'urbaniste et architecturale.

Ainsi, par la création du Comité hydraulique, Betancourt peut résoudre, pour un quart de siècle à venir, les difficultés d'architecture et d'aménagement urbain dans la capitale. Il reste pourtant un autre problème aigu : celui de la solidité et de la fiabilité des ouvrages d'art ainsi que de leur coût. C'est au second organisme créé par ses soins en 1820, la Commission de projets et de devis, qu'il incombe de s'en charger.

La variété des domaines et l'éventail de problèmes affrontés par la Commission frappe l'imagination : ponts, quais, écluses, canalisation, débarcadères, ports, maisons d'habitation et bâtiments industriels, moulins, églises, routes, érection de cloches, bateaux, machines à vapeur, dragues, machines-outils, pompes, canons d'artillerie, ouvrages cartographiques, pyroscaphes, locomobiles, déblayeurs de la neige, chemins de fer, etc.

Les documents concernant les domaines énumérés peuvent être groupés en trois catégories : *les projets et les devis des constructions à réaliser, en cours ou déjà réalisés* ; *les inventions et les découvertes des particuliers*, du moteur universel jusqu'à la quadrature du cercle ; *les documents envoyés de l'étranger* : les informations recueillies par les filières diplomatiques, les matériaux collectés par toutes sortes de missions spécialisées, les

articles et les rapports des correspondants étrangers du Département, les propositions des ingénieurs et des architectes étrangers. Un autre aspect important de l'activité de la Commission consistait à normaliser, standardiser et unifier des travaux de construction ; à élaborer les méthodes rationnelles de faire des projets ; à mettre au point et perfectionner les Registres normaux, les normes et les règles de construction et d'entretien, toutes sortes de manuels et de dessins normaux.

Ainsi d'une part, la Commission trie les projets en éliminant tout ce qui est irréal ou de mauvaise qualité et elle met en évidence les erreurs en poussant à corriger ou à refaire les projets et les devis jusqu'à ce qu'ils atteignent le niveau exigé. D'autre part, c'est elle qui, en utilisant son énorme expérience, prépare et perfectionne les normes et les règles pour faire ces projets et ces devis. C'est elle aussi qui insiste sur la mathématisation de l'art de faire des projets, qui perfectionne les méthodes des épreuves des constructions, de leurs éléments et des matériaux de construction.

Le bilan de cette Commission se résume en un nombre minime de catastrophes des ouvrages d'art dues aux erreurs des ingénieurs. En effet, la Russie n'a connu que très peu de catastrophes de ce genre. Et combien de vies sauvées !

On semble voir ici à l'oeuvre l'esprit particulier qui anime le fondateur, l'esprit où le rationalisme des Lumières fondé sur le principe de l'unicité des sciences cohabite avec la croyance romantique dans la toute-puissance de l'individu armé de la connaissance³⁸. Sa lucidité dépasse pourtant les ambitions individuelles car la tâche n'est pas à la portée d'un seul homme, quelle que soit sa compétence personnelle, mais d'un groupe d'experts aux compétences diversifiées et complémentaires.

Le réseau de sociabilité et la construction d'une autorité d'expert

L'expérience comparée hispano-russe de Betancourt incite à réfléchir à un autre phénomène indissociable de sa mobilité, la constitution d'un réseau de sociabilité internationale. En effet, partout où il passe, Betancourt noue des contacts et entraîne dans son sillage une

multitude de personnes qui l'appuient, œuvrent à ses côtés et prennent ensuite le relais. Ce réseau tissé tout au long de sa vie comprend d'abord les professionnels des techniques – ingénieurs, inventeurs, mécaniciens, industriels et hommes de métier, mais aussi savants et artistes, hommes de lettres et amateurs d'art, diplomates et hauts fonctionnaires, enfin, souverains et leurs ministres.

Ce réseau est multinational, il intègre les Français et les Britanniques, les Espagnols et les Russes, les Suisses et les Allemands. Quant au critère de leur sélection pour être associé à telle ou telle tâche, il le formule ainsi : « ... j'avais pour principe de m'adresser toujours aux meilleurs artistes ... »³⁹. Néanmoins, le mot « artiste » doit être pris ici dans son acception large qui équivaut à « l'expert », soit l'homme « versé dans la connaissance d'une chose par la pratique » et par conséquence « apte à juger de quelque chose, un connaisseur »⁴⁰. Bref, un spécialiste nanti de savoirs et de savoir-faire spécifiques et appropriés dans un domaine donné et qui fait autorité dans son milieu.

En comparant les activités de Betancourt en France, en Angleterre, en Espagne et en Russie, on constate que cette démarche s'avère hautement sélective et différenciée selon qu'il s'agit d'une coopération dans un projet d'invention et de sa reconnaissance publique ou dans celui de la création d'une institution éducative, d'un organisme d'enrôlement professionnel ou d'une instance d'expertise technique concernant des intérêts nationaux. La liste de ses contacts en France et en Angleterre traduit la variété des approches qui se manifestent dans l'oeuvre de Betancourt mais aussi dans ses activités au service de l'utilité publique en Espagne et en Russie. La logique est une adaptation du profil de ses collaborateurs à la fois aux nécessités des projets concrets et aux conditions du pays concerné.

La France et l'Angleterre servent, dans ce contexte, de modèles de référence (chacune ayant ses spécificités). Ainsi, son réseau de sociabilité – et donc d'autorité – en Angleterre comprend surtout des grands représentants de la mécanique et de l'entreprise industrielle à titre individuel (Watt et Boulton, Reynolds, John Rennie, etc.). Une seule institution se singularise, la Society for the encouragement of arts, manufactures & commerce, et encore, il s'agit d'une association libre d'experts et mécènes (qui lui discerne en 1796 le prix pour l'invention du dispositif à couper l'herbe sur les bords des canaux). La France, quant à elle, fournit deux listes quasi paritaires,

38 Pour la première histoire de ces organismes : Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch, « Les ingénieurs français et la construction et aménagement de Saint-Petersbourg : le Comité hydraulique (1816-1842) et la Commission de projets et de devis (1820-1842) (Francuzskie inženery v zastrojke i blagoustrojstve Peterburga: Gidravličeskij komitet (1816-1842) i Kommissiâ proektov i smet (1820-1842) », dans *La France et les Français à Saint-Petersbourg: XVIII-XX siècle : Actes du colloque (Franciâ i Francuzy v Sankt-Peterburge : Materialy kollokviuma)*, SPb., Evropejskij dom, 2005, pp. 101-123, 263-285.

39 Lettre de Betancourt à Bréguet du 2 février 1799 (Madrid), archives privées.

40 *Grand Larousse encyclopédique en dix volumes*, t. IV, Paris, Librairie Larousse, 1961, p. 852.

celle des contacts individuels et celle des contacts institutionnels. La première, outre les mécaniciens et les industriels (Jacques-Constantin Périer, Étienne Calla, Abraham-Louis Breguet, Jean-Pierre Droz, Sébastien Erard, etc.), comprend aussi une poignée d'ingénieurs d'État éminents (Jean-Rodolphe Perronet, Gaspard Clair François Marie Riche de Prony, Jacques-Elie Lamblardie, Gaspard Monge) ainsi qu'une série de savants (Barthélémy Faujas de Saint-Fond, Joseph-Louis Proust, Jean-Nicolas-Pierre Hachette...) dont de nombreux académiciens (Jean-Charles de Borda, Mathurin-Jacques Brisson, Charles-Augustin Coulomb, Jean-Baptiste-Joseph Delambre, Pierre-Simon Laplace, Joseph-Louis Lagrange) et hommes politiques (Jean-Paul Marat, Ange-Marie d'Eymar). En ce qui concerne les institutions, elles font toutes autorité – intellectuelle et/ou politique – dans le monde des sciences et des techniques, en France et en dehors de ses limites, tels le Jardin des plantes, l'École des ponts et chaussées, l'Académie des sciences ou l'École polytechnique.

Dans sa vie d'ingénieur et d'inventeur, ces deux expériences (française et britannique) suivent longtemps des chemins parallèles. Dans la pratique des actions engagées successivement en Espagne et en Russie – et qui concernent surtout la direction des grands travaux publics et la création des institutions et des administrations publiques – elles finissent par se croiser et fusionner. L'étude comparée de ces activités suggère que cette synthèse a revêtu sa forme achevée en Russie, même si la référence française y a d'abord prévalu.

On a en effet le sentiment que Betancourt a amené la France dans ses bagages, dans sa tête, dans son cœur, que sans pouvoir y retourner, il l'a attirée jusqu'en Russie et l'a mise au service de toutes ses entreprises. Le français est sa langue de communication en Russie. Son embauche même au service de la Couronne est directement tributaire de son expérience française. Car en confirmant à Erfurt son invitation, en présence d'un concurrent, l'ingénieur bavarois Karl Friedrich Wiebeking venu de son côté proposer ses services à l'empereur, Alexandre I a confirmé en réalité le choix qu'il avait fait au profit du système français d'enseignement des ingénieurs incarné à ses yeux par Betancourt⁴¹. Et ceci n'est que trop vrai, si l'on pense que l'Escuela de caminos y canales a été conçue sur l'exemple de l'École des ponts et chaussées de l'époque de Perronet. Seulement, en Russie, Betancourt pousse sa connaissance vive de

la France beaucoup plus loin. Car s'il est de notoriété générale que l'Institut des ingénieurs des voies de communication a pleinement bénéficié de ses contacts parisiens, il est tout aussi juste que cet établissement ne reproduit guère sa consœur espagnole mais s'inspire d'une référence plus tardive réunissant sous un seul et même toit l'École polytechnique et l'École des ponts et chaussées, version « école d'application »⁴². Pour assurer l'enseignement dans cet établissement, il use de ses contacts haut placés à Paris pour faire venir à Saint-Petersbourg les polytechniciens français⁴³, ce qui constitue une nouvelle différence de fond avec son expérience espagnole. En effet, ses anciens élèves et collègues espagnols qui l'avaient suivi en Russie (les frères Joachim et Michael Espejo, Rafael Bauza, Agustín Monteverde, Joachim Viado) ne sont pas sollicités pour enseigner à l'institution russe. Quant aux Britanniques, ils apparaissent d'abord uniquement dans ses transactions entrepreneuriales. Ainsi, un certain Ingram Binns prend le relais de Betancourt dans la gestion de la fabrique de coton d'Ávila en Espagne, ladite filature ayant été fondée par un autre Anglais, Thomas Milne⁴⁴. Les Britanniques qu'il connaît en Russie sont tous des industriels,

42 Pour une analyse comparée : Irina Gouzévitch, « L'Institut du Corps des ingénieurs des voies de communication de Saint-Petersbourg : des modèles étrangers à l'école nationale : 1809-1836 », dans Irina Gouzévitch, André Grelon, Anousheh Karvar éd., *La formation des ingénieurs en perspective : Modèles de référence et réseaux de médiation : XVIII^e - XX^e siècles*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2004, pp. 127-139 ; Irina Gouzévitch, « Quelques réflexions à propos du « modèle de l'École polytechnique », *SABIX*, n° 26, 2000, pp. 38-46.

43 Dmitri Gouzévitch (Guzevič), Irina Gouzévitch, *Petr Petrovič Bazen (Bazaine) : 1786-1838*, SPb., Nauka, 1995, [4] (en russe) ; Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch, « Les contacts franco-russes dans le monde de l'enseignement supérieur technique et de l'art de l'ingénieur », *Cahiers du Monde russe et soviétique*, vol. 34, n° 3, 1993, pp. 345-368 ; id., « Le phénomène des « ingénieurs-résidents » : reconnaissance légale ou espionnage technique ? », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, n° 47 : *De la diffusion des sciences à l'espionnage industriel : XV^e - XX^e siècles : Actes du colloque de Lyon (30-31 mai 1996) de la SFHST*, Paris, SFHST, 1999, pp. 159-181 ; id., « Gabriel Lamé à Saint-Petersbourg : 1820-1831 », *SABIX*, n° 46 (spécial), 2009 (actes du colloque international *Gabriel Lamé : Les Pérégrinations d'un ingénieur du XIX^e siècle* (15-16-17 janvier 2009), pp. 21-43 ; id., « La guerre, la captivité et les mathématiques », *SABIX*, n° 19, 1998, pp. 31-68 ; id. avec la particip. de W. Bérélowitch, « Note de l'ingénieur-colonel Raucourt de Charleville concernant des voies de communication en Russie », *Cahiers du monde russe*, vol. 37, n° 4, 1996, pp. 479-504.

44 Gonzalo Martín García, « D. Agustín de Bethancourt, empresario en Ávila (1800-1807) », *Anuario de Estudios Atlánticos* (Madrid-Las Palmas), n° 34, 1988, pp. 477-505.

41 Dmitri Gouzévitch, « Un projet resté sur le papier : le congrès international comme forme nouvelle de communication entre ingénieurs européens », dans Irina Gouzévitch, Patrice Bret éd., *Naissance d'une communauté internationale d'ingénieurs (I^{ère} moitié du XIX^e siècle) : Actes de la journée d'études 15-16 décembre 1994 (CRHST, CSI)*, Paris, CRHST, 1997, pp. 79-85.

propriétaires ou gestionnaires des diverses entreprises. Ni en Espagne, ni en Russie, Betancourt n'associe aucun d'entre eux à l'enseignement des futurs ingénieurs d'État dans les écoles fondées par ses soins.

L'image n'est plus la même lorsque l'on examine un autre grand volet de son activité en Russie – l'organisation de la recherche scientifique en matière d'ingénierie. Le groupe multinational d'ingénieurs et mécaniciens d'origine française, espagnole, allemande, russe et britannique qui constitue son entourage en Russie se pose à l'origine des recherches fondamentales dans les domaines de construction, de transport et des techniques de la vapeur⁴⁵. Le fait d'associer à ces travaux le fameux mécanicien et entrepreneur britannique Charles Baird qui prête aux expériences menées par les Français et les Russes la puissance technique de ses installations mécaniques à Saint-Petersbourg témoigne de l'esprit de synthèse que Betancourt a forgé au carrefour de ses deux expériences. Cet esprit synthétique qui s'appuie sur deux piliers – la théorie française et l'empirisme britannique – constitue l'essence de l'école scientifique du génie russe qui se

met alors en place dans le pays⁴⁶. Il constitue aussi la force et l'efficacité des organismes d'expertise technique que nous avons cités plus haut. Car si les Britanniques (Charles Baird, Matthew Clark, Alexandre Wilson, Adam Armstrong) ne font pas officiellement parti des membres du Comité hydraulique et de la Commission de projets et de devis, ils sont néanmoins présents dans la plupart des débats qui touchent les projets des grands travaux et les initiatives techniques d'envergure à entreprendre dans l'Empire.

D'une façon plus globale, on peut dire que l'activité de Betancourt en Russie marque l'avènement de l'ingénieur moderne dans ce pays. Quant à lui, il endosse durant ce dernier volet de sa carrière un rôle de médiateur à vocation internationale qui intègre la Russie dans le réseau européen de sociabilité professionnelle. Il assure ainsi, grâce à ses collègues et élèves, son propre retour en Europe.

Conclusion

En repensant au sujet de cet aperçu – le rôle des voyages dans la construction de l'identité d'un expert – je conclurai sur deux registres différents.

Dans un premier temps, je ré-affirmerai leur rôle essentiel dans la vie d'Augustin Betancourt, homme et savant. En effet, on peut dire sans exagération, que chacun de ces séjours, et d'autant plus leur somme, en ponctuant son parcours, de la jeunesse à l'âge mûr, et en accompagnant son essor professionnel, a contribué à parfaire son éducation, à affiner son professionnalisme, à forger son caractère et à construire sa personnalité, bref, ils l'ont aidé à s'accomplir. Leur rôle charnière et transversal ressort clairement des grandes initiatives qu'il a pu déployer en Espagne et en Russie, en participant activement à la mise en place des structures modernes d'enseignement et d'enrôlement professionnel des ingénieurs des travaux publics, inspirés par le modèle français. Les voyages ont donc contribué à faire de Betancourt un acteur important du progrès technique dans chacun de ces pays. Ils l'ont également aidé à sortir de la coquille nationale pour devenir un médiateur de taille européenne appelé à tisser les liens de communication durable entre les individus, les institutions et les états.

45 Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch, « Les écluses de Schlussembourg : une histoire en deux temps », *Æstuarium*, n° 7, *La rivière aménagée : entre héritages et modernité*, 2005, pp. 207-231 ; id., « De Ferry à Le Play : deux exemples de collaboration des ingénieurs d'État français et des entrepreneurs miniers russes dans l'Oural : première moitié du XIX^e siècle », *Revue de la Maison Française d'Oxford*, vol. 1, n° 2, 2003, pp. 117-145 ; id., « O pervykh patentakh na parovye suda v Rossii », *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, n° 1, 2006, pp. 95-114 (en russe ; « Les premiers privilèges pour l'introduction des pyroscaphes en Russie ») ; id., « Transfert de technologies en matière de travaux publics en Russie : quête aux innovations et choix politiques, 1800-1850 », dans Laurent Tissot et Béatrice Veyrassat éd., *Technological trajectories, markets, institutions: industrialized countries, 19th-20th centuries: from context dependency to path dependency*, Bern, Peter Lang, 2001, pp. 91-101 ; id., « Les polytechniciens français à Saint-Petersbourg au XIX^e siècle », dans *Les Français à Saint-Petersbourg : catalogue de l'exposition*, SPb., Palace éditions, 2003, pp. 87-91 ; id., « The birth of the lithography as a revolution in the engineering communication : Germany - France - Russia », *Sbornik Národního technického muzea (Praha)*, č. 30 : *Dvě století litografie = Bicentenary of Lithography*, 1997, p. 55-64 ; id., « Journal des Voies de Communication : histoire d'une revue bilingue russe-française : 1826-1842 », dans Patrice Bret, Konstantinos Chatzis et Liliane Pérez dir., *La presse et les périodiques techniques en Europe : 1750-1950*, Paris, L'Harmattan, 2008, pp. 89-113 ; Dmitri Gouzévitch, « Montferrand et Mauduit : Un conflit salutaire », *Revue d'Auvergne*, n° 588-589 (De Montferrand à Saint-Petersbourg : Auguste Ricard de Montferrand, nouvelles approches : Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), 17, 18 et 19 octobre 2008), 2008, pp. 297-315 ; Irina Gouzévitch, « Betancourt et Montferrand : histoire d'une collaboration », *ibid.*, pp. 127-144.

46 Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch, « L'école des « 3B » ou les antécédents hispano-franco-écossais de l'école mécanico-mathématique russe, dite d'Ostrogradskij : annés 1810-1830 », dans Marie-José Durand-Richard éd., *Les mathématiques dans la cité*, Vincennes, Presses universitaires de Vincennes, 2006, p. 45-75 ; id., « Kto sozdal Školu Ostrogradskogo ili evropejskij kotel na rossijskom toplive (Who had created Ostrogradskii's school or European boiler on Russian fuel) », *Istoriko-matematičeskie issledovaniâ*, 2^a ser., 2005, vyp.10 (45), pp. 93-119, 380 (en russe ; résumé en anglais).

Sur le plan personnel, l'impact des voyages en France et en Angleterre sur l'ingénieur espagnol me paraît plus complexe. Il a noué avec ces deux pays des liens intimes et affectifs. Je pense ne pas me tromper en suggérant qu'il a su tirer de ces deux expériences le meilleur de ce que chacune pouvait lui offrir : leurs institutions, leurs bibliothèques, leurs collections et ateliers, leurs entreprises et lieux de science, leurs savoirs et savoir-faire, leurs avancées techniques et scientifiques, enfin leurs sociabilités. Bref, ce qu'on appellerait aujourd'hui « un milieu nourricier » propice à la création. Emmêlées et assimilées, les expériences française et anglaise ont contribué à polir et à discipliner ce talent original, à le faire éclore au carrefour de deux cultures techniques qui sont alors référentielles pour l'Europe toute entière. Cette double culture fait de lui un technicien et un savant de stature assez particulière. Car il se place au service de la modernisation en combinant la charge de fonctionnaire avec la verve de l'inventeur à vocation cognitive et utile et pour y aboutir, il conjugue son goût du bénéfice matériel (applications industrielles) au profit du bénéfice intellectuel et public (reconnaissance et notoriété). Rappelons que le plus souvent, il finalise ses travaux sous forme de mémoires académiques et sollicite pour eux l'attention des hommes de science. Quant aux applications, il les laisse, dans la plupart des cas, à ses collègues et amis plus habiles en affaires. On constate en même temps que ce goût des découvertes et cette fièvre inventive prennent chez lui une dimension quasiment passionnelle et qu'il cherche à les satisfaire à tout prix. Le fait qu'il sollicite à la moindre occasion et sous le moindre prétexte plausible une pension pour retourner en France ou en Angleterre témoigne en faveur du sentiment de bien-être qu'il éprouve à travailler là-bas plutôt qu'en Espagne.

L'essor de cette activité contribue à transformer, au fil du temps, le caractère de ses voyages. Si les premiers se rangent dans la lignée classique des missions officielles visant la récolte de l'information sur les avancées techniques européennes, tout à fait dans l'esprit de la tradition espagnole qui se met en place vers le milieu du XVIII^e siècle, les autres rappellent plutôt des fugues que l'homme s'évertue à déguiser en charges commissionnées. S'il accomplit honnêtement ces charges, il ne se prive guère d'en dévier, en s'adonnant à ses travaux propres et le plus souvent, il n'a point hâte de rentrer.

Les retours récurrents de Betancourt en France et en Angleterre, au profit desquels il n'hésite pas à délaissier ses hautes charges en Espagne ainsi que d'autres propositions avantageuses (Cuba), incitent à penser que ces séjours acquièrent pour lui, avec le temps, une valeur autonome,

qu'il en a besoin comme de l'air qu'on respire, qu'il est guidé par le goût inassouvi d'agir, d'aimer et de travailler à sa guise. Cela m'amène à mon autre conclusion. Elle concerne les motivations complexes qui conditionnent ses voyages. En effet, à y regarder de près, il n'y a pas une seule raison pour ces va-et-vient incessants. La liberté de s'adonner à ses inventions, le plaisir de communiquer avec les confrères qui partagent les mêmes idées, le contexte intellectuel propice à la création ne constituent qu'une facette de cette épopée, alors que l'autre, située sur le plan intime, est à ce jour assez opaque. Sa femme, sa famille, ont incontestablement joué un rôle majeur dans sa vie de voyageur. En s'unissant à une étrangère, dans des conditions peu « catholiques », il aurait commis une imprudence sociale grave qui n'a cessé de peser sur son existence. L'évolution de ses opinions politiques et de ses relations sociales en Espagne et en France constituent une autre problématique sur laquelle plusieurs hypothèses ont été émises mais qui reste à approfondir.

Ces lacunes ponctuelles mais substantielles, en enlevant au personnage sa transparence quelque peu schématique, m'ont amenée à porter un regard nouveau sur l'histoire des voyages de Betancourt. En essayant de mettre ensemble tout ce qu'on connaît à ce propos, j'ai constaté que notre connaissance de cette période est, en réalité, extrêmement sommaire. Pour illustrer ce sentiment, il suffit de repenser aux contacts de Betancourt en France et en Angleterre retracés dans cet article. Treize ans d'existence et si peu de choses, en définitive !

Ma dernière conclusion sera ainsi paradoxale : pour donner à ces voyages la dimension qu'ils méritent – puisque l'essentiel de sa vie et de son œuvre en sont directement tributaires – nous devons encore beaucoup apprendre. Et cet effort ne sera que trop justifié – car Betancourt, par la portée de son œuvre et par la diversité de ses talents, mais aussi par sa personnalité complexe, reste incontestablement l'un des personnages emblématiques de cette génération des Lumières qui donne son origine à l'ingénieur moderne en Europe.

Annexe :

Henry Maudsley, Marc Isambard Brunel et Augustin Betancourt : l'anatomie d'un apocryphe

Parmi les contacts britanniques de Betancourt, entre 1793 et 1796, on cite habituellement deux grands protagonistes de la révolution industrielle, Marc Isambard Brunel et Henry Maudsley. Qui plus est, Betancourt est décrit comme initiateur de la collaboration durable entre ces deux ingénieurs. Il s'agit toutefois d'un apocryphe

dont en remontant le fil des références, nous avons identifié la source, le livre de l'historien russe Aleksej Bogolûbov, *Avgustin Avgustinovič Betankur : 1758-1824* (Moskva, Nauka, 1969). Selon Bogolûbov « Betancourt connaît tous les mécaniciens anglais et non seulement il apprend mais aussi il enseigne » (p. 32, trad. du russe – I. Gouzévitch). En appui de cette assertion, l'auteur cite l'extrait du fameux ouvrage de Samuel Smiles qui dans sa forme primitive se présente comme ainsi :

« It happened that a M. de Bacquancourt (sic), one of the French émigrés, of whom there were then so many in London, was accustomed [...] to pass Maudsley's little shop in Wells-street, and being himself an amateur turner, he curiously inspected the articles [...] exhibited in the window of the young mechanic. One day [...] he entered the shop [...] had a long conversation with Maudsley [...] ; and he was afterwards accustomed to look in upon him occasionally to see what new work was going on. Bacquancourt was also on intimate terms with Brunel, who communicated to him the difficulty he had experienced in finding a mechanic of sufficient dexterity to execute his design of the block-making machinery. It immediately occurred to the former that Henry Maudsley was the very man to execute work of the elaborate character proposed, and he described to Brunel the new and beautiful tools which Maudsley had contrived for the purpose of ensuring accuracy and finish. Brunel at once determined to call upon Maudsley, and it was arranged that Bacquancourt should introduce him, which he did, and after the interview which took place Brunel promised to call again with the drawings of his proposed model »⁴⁷.

Cet épisode a été relaté dans de nombreuses biographies des Brunel et de Maudsley et même si la personnalité de Bacquancourt ne semble pas avoir été questionnée, le nom de cet émigré royaliste a été partout transcrit selon l'orthographe utilisée par Smiles⁴⁸.

Mais Bacquancourt n'est pas un nom totalement

inconnu dans l'histoire de France. Un dénommé Duplex de Bacquancourt figure sur la liste des 17 500 Français et Françaises officiellement guillotins sous la Révolution établie au lendemain du Directoire par Louis Prudhomme. Il faut penser que c'est le même homme qui sous le nom de Guillaume Joseph Dupleix de Bacquencourt (1727-1794) a exercé diverses fonctions au service de l'État⁴⁹. Ne serait-ce pas un parent de ce dernier qui aurait émigré en Angleterre ?

Quant aux événements décrits par Smiles, ils se rapportent probablement à la deuxième moitié de 1799 car ce n'est qu'en mars de cette année que M. I. Brunel est arrivé en Angleterre en provenance des États Unis d'Amérique où il avait séjourné sans interruption à partir de 1793⁵⁰. Cette simple date aurait dû à elle seule suffire à contrecarrer toute tentative de rapprochement entre Bacquancourt et Betancourt même si certains éléments les concernant présentaient quelques similitudes. Car notre Betancourt a quitté l'Angleterre en octobre 1796 et à l'époque des faits, il se trouvait à Madrid. Il n'empêche qu'une substitution ait été bel et bien opérée sans que quiconque s'en aperçoive. Simplement, dans la biographie russe de Betancourt, le passage de Smiles, mi-cité, mi-résumé (pp. 32-33) a subi quelques modifications. En particulier, « Bacquancourt » a disparu au profit de « Betancourt » (« Betankur » en translittération russe) tandis que « Brunel » s'est transformé en Brinnel, sans autre forme de procès. Cependant, à y regarder de plus près, les deux substitutions ne sont pas de la même origine. Si la première a été opérée en toute conscience – car l'historien russe était sûrement convaincu qu'il avait raison contre Smiles – la deuxième semble relever de la confusion entre deux noms autrement similaires : ceux du Français M. I. Brunel et du Suédois Johan August Brinnel connu de tout mécanicien qui se respecte comme créateur de la fameuse « échelle de Brinnel » permettant de mesurer la dureté des métaux. Une autre explication de ces incohérences serait de supposer que Bogolûbov n'a pas vu l'ouvrage de Smiles mais s'est servi des notes d'un tiers. La question n'est pas vaine car Smiles orthographie « Brunel » correctement. Cependant, quelle qu'en soit la cause, le problème demeure sérieux car l'artefact de l'historien russe a traversé le continent européen pour refaire surface en Espagne où l'erreur a été perpétuée.

47 Samuel Smiles, *Industrial biography: iron workers and tool makers*, Londres, John Murray, 1863, pp. 219-220.

48 Richard Beamish, *Memoir of the life of Sir Marc Isambard Brunel, civil engineer, vice-president of the Royal Society, corresponding member of the Institute of France, etc.*, Londres, Longman, Green, Longman, and Roberts, 1862, p. 49; Peter Hay, *Brunel: his achievements in the transport revolution*, Reading (Berkshir), Osprey publ., 1973, p. 6; Lionel Thomas Caswell Rolt, *Isambard Kingdom Brunel: A Biography*, Londres, Longmans Green, 1964, pp. 11-12; Henry Maudsley, 1771-1831, and Maudsley, Sons & Field, Ltd, Londres, The Maudsley foundation, 1948, p. 12.

49 Conseiller au Grand Conseil (1752), président au Grand Conseil (1762), intendant de La Rochelle (1765), de Picardie (1767), de Bretagne (1771-74), de Bourgogne (1774), conseiller d'État (1780), guillotiné à Paris (Jean-Pierre Lobies, *Index bio-bibliographicus notorum hominum*, pars C : *Corpus alphabeticum*, Osnabrück, Biblio Verlag, 1978, vol. 10, p. 279).

50 R. Beamish, *Memoir of the life of Sir Marc Isambard Brunel*, op. cit, p. 42.

En 1973, l'ouvrage russe est publié en version espagnole (Alekséi Bogoliúbov, *Un héroe español del progreso : Agustín de Betancourt*, Madrid, Seminarios y Ediciones) et le passage de Smiles y est reproduit dans l'état avec « Betancourt » et « Brinnel » comme protagonistes (p. 55). Antonio Rumeu de Armas reprend ensuite la citation pour son compte en la copiant sur l'ouvrage de son collègue russe⁵¹. Les deux passages sont en effet quasiment identiques y compris une nouvelle erreur due cette fois-ci à la double traduction de la citation anglaise d'abord en russe, ensuite du russe en espagnol en contournant l'anglais : elle concerne les transformations subies par le nom de la rue dans laquelle se trouvait l'atelier de Maudsley : Wells-street (Smiles, p. 219) ; Uèl's-strit (Bogolûbov, 1969, p. 32, en translittération) ; Wall Street (Bogoljûbov, 1973, p. 55, en version espagnole) ;

---

51 Antonio Rumeu de Armas, *Ciencia y Tecnología en la España ilustrada: la Escuela de caminos y canales*, Madrid: Turner, D.L. 1980, pp. 178-179.

Wall Street (Rumeu de Armas, p. 178). A l'exemple de Bogolûbov, l'auteur espagnol termine son passage par une référence à l'ouvrage de Smiles et donne ainsi l'effet d'avoir consulté ce texte ce qui, à l'évidence, n'a guère été le cas. Quant à l'apocryphe né d'une négligence, il est devenu un fait établi que personne ne met plus en doute.

Cet apocryphe possède un potentiel unique pour se perpétuer. Nous ne serons pas étonnés de voir un jour l'histoire du contact raté de Betancourt et de Brunel s'enrichir d'une estampe conservée à la Bibliothèque nationale de France, « Brunel dit Bétancourt conduit au supplice »⁵². Il est vrai que cet événement a eu lieu en décembre 1670, mais est-ce un obstacle pour les auteurs d'apocryphes ?

---

52 Internet : BN-Opale Plus ; Georges Victor A. Gratet-Duplessis, *Inventaire de la collection Hennin*, vol. 5, Paris, H. Champion, 1884, p. 64 ; rééd. fac-similé : Charleston (South Carolina), BiblioBazaar, 2008, version Internet : books.google.fr/books?id=4rLxsOUjJrUC&dq=%22Brunel+dit+B+tacourt+conduit+au+supplice%22source=gbs_navlinks_s