À la recherche d'un Eldorado : les ingénieurs des mines français en Colombie au XIX^e siècle

Looking for an Eldorado: French mining engineers in Colombia in the 19th century

Bertrand Eychenne

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/artefact/6502>

DOI : 10.4000/artefact.6502

ISSN : 2606-9245

Éditeur :

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

Édition imprimée

Date de publication : 7 janvier 2021

Pagination : 147-165

ISBN : 978-2-8107-0706-5

ISSN : 2273-0753

Référence électronique

Bertrand Eychenne, « À la recherche d'un Eldorado : les ingénieurs des mines français en Colombie au XIX^e siècle », *Artefact* [En ligne], 13 | 2020, mis en ligne le 23 décembre 2020, consulté le 26 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/artefact/6502> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/artefact.6502>

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

À la recherche d'un Eldorado : les ingénieurs des mines français en Colombie au XIX^e siècle

Bertrand Eychenne

Résumé

Dans les années 1820, un mouvement spéculatif initié par les emprunts nationaux des nouveaux États sud-américains entraîne la création d'entreprises étrangères destinées à exploiter leurs ressources minières. Celles-ci ont alors besoin d'ingénieurs sur le terrain pour évaluer les sites et diriger leur exploitation. En suivant les parcours de deux ingénieurs des mines français en Colombie au XIX^e siècle, nous analysons les relations qui se nouent entre ces techniciens et les entreprises minières étrangères. Elles nous montrent notamment à quel point ces ingénieurs sont nécessaires à la mise en place et au développement de ces compagnies fondées par des investisseurs. Nous verrons par ailleurs comment l'objectif de rentabilité amène les ingénieurs à utiliser les investissements étrangers avec pragmatisme en adaptant des techniques locales.

Mots-clés

XIX^e siècle, Amérique latine, Colombie, entreprise, expertise, ingénieur, mines

” Bertrand Eychenne, « À la recherche d'un Eldorado : les ingénieurs des mines français en Colombie au XIX^e siècle », *Artefact*, 13, 2020, p. 147-165.

Looking for an Eldorado: French mining engineers in Colombia in the 19th century

Abstract

In the 1820's, a speculative movement initiated by the national loans contracted by the South-American new states bring up the creation of foreign companies aiming to exploit their mining resources. Thus, these firms need engineers on the field to evaluate the sites and lead their exploitation. By following the individual paths of two French mining engineers in Colombia during the 19th century, we analyse the relations built between these technicians and the foreign mining companies. They show us in particular how much theses engineers are necessary to the settlement and the development of the companies created by investors. We will also see how the search for profitability leads the engineers to use the foreign investments with pragmatism by adapting local technics.

Keywords

19th century, Latin America, Colombia, company, expertise, engineer, mining

Pour l'ingénieur des mines français du XIX^e siècle, la Colombie représente une part d'aventure, mais aussi un territoire méconnu possédant d'énormes richesses encore peu ou mal exploitées. Pourtant, dès les années 1820, un mouvement spéculatif sur les dettes et les ressources des nouveaux États latino-américains entraîne la création d'entreprises européennes visant à exploiter les richesses minières du continent. Ces compagnies ont alors besoin d'ingénieurs sur le terrain pour évaluer les sites, les aménager et diriger la production.

À partir des parcours de deux ingénieurs des mines français en Colombie, Jean-Baptiste Boussingault (1801-1887) et Adrien Moulle, nous souhaitons observer les relations qui se nouent entre les entreprises minières étrangères et les ingénieurs sous l'impulsion du mouvement spéculatif inspiré par l'émancipation du continent sud-américain. Nous évaluerons notamment à quel point ces ingénieurs sont nécessaires à l'implantation comme au développement de ces entreprises.

Il ne s'agit pas ici de présenter une analyse globale de l'activité des ingénieurs des mines français en Colombie au XIX^e siècle mais plutôt de dégager des éléments clés souvent méconnus de leur parcours. Nous interrogerons tout d'abord leurs motivations qui ne peuvent se résumer à une recherche d'aventure ; nous verrons ensuite que leur action sur le terrain doit être analysée à la lumière des liens qu'ils tissent avec des investisseurs étrangers comme avec des acteurs locaux, enfin, nous montrerons comment la compréhension de leur rôle dans la circulation des techniques nécessite la prise en compte de ces relations en les replaçant dans le contexte minier colombien. Le demi-siècle qui sépare ces deux voyages d'experts révèle alors des continuités telles que l'intervention d'investisseurs étrangers lancée à Londres au lendemain de l'indépendance des États latino-américains et qui se poursuit jusqu'au siècle suivant. Mais cet intervalle de temps fait aussi ressortir une évolution dans l'exploitation des mines en Colombie avec une redistribution des rôles tenus par les différents intervenants (le gouvernement, les propriétaires, les investisseurs). L'étude de cas, par l'attention au détail qu'elle permet, contribue alors à faire émerger des éléments caractéristiques de l'intervention de ces ingénieurs en Colombie au XIX^e siècle qui pourront, par la suite, guider des études plus larges.

Jean-Baptiste Boussingault : un ingénieur-savant au service d'une compagnie d'investissement anglaise

Jean-Baptiste Boussingault se rend en Colombie en 1822. Recruté à l'origine comme ingénieur des mines pour quatre années par le gouvernement de Simon Bolivar (1783-1830), il reste dans le pays au service d'une compagnie anglaise, la *Colombian Mining Association*, jusqu'en 1830. Son parcours sud-américain, qui se caractérise par une volonté de mener de front les fonctions d'ingénieur et des investigations scientifiques, nous permet d'appréhender l'influence du contexte politique et financier sur la création d'entreprises minières étrangères désireuses d'exploiter les ressources du continent.

L'attrait du Nouveau Monde

Boussingault incarne la figure du jeune ingénieur plein d'ambition qui, à l'issue de ses études, s'embarque pour un pays lointain avec deux objectifs en tête : contribuer au progrès des sciences et réussir sa carrière d'ingénieur¹. Lui-même entretient cette image dans ses *Mémoires* : « Il y avait des volcans actifs dans les Andes ; je ne connaissais que les volcans éteints de l'Auvergne ; je n'hésitais pas à tenter l'aventure². » Pourtant, sa correspondance montre que Boussingault hésite, comme il le confie à son père : « jamais incertitude ne fut plus grande que la mienne³ ». Sa famille le préoccupe mais aussi sa carrière. Au début des années 1820, il vient en effet d'obtenir son brevet à l'école pratique des mines de Saint-Étienne⁴ et se voit alors proposer successivement la direction des mines de Lobsann (Bas-Rhin) pour un salaire de 1 200 francs, puis une mission pour le Pacha

1. Après des études à l'école pratique des mines de Saint-Etienne, Boussingault se rend en Amérique du Sud de 1822 à 1832. De retour en France, il obtient son doctorat en sciences et enseigne à la Sorbonne et se livre à des expériences d'agronomie dans sa propriété du Bas-Rhin. En 1839, il entre à l'Académie des sciences puis, à partir de 1841, devient titulaire une chaire d'économie rurale au Conservatoire national des arts et métiers. Il est reconnu pour ses travaux en chimie agricole notamment sur le métabolisme de l'azote chez les plantes et les animaux. Voir Lacroix, 1926.

2. Boussingault, 1896, vol. I, p. 168.

3. *Ibid.*, p. 264.

4. Garçon, 2004, p. 87.

d'Égypte rémunérée 6 000 francs⁵. Mais finalement, Boussingault opte pour le contrat offert par le diplomate colombien Francisco Antonio Zea (1766-1822) et un salaire de 7 000 francs.

Cette proposition doit être replacée dans le contexte de l'indépendance de la Colombie en 1819. Le pays se trouve alors, sur le plan des finances publiques, dans une situation extrêmement précaire. Pressé par les dettes contractées durant la guerre de libération et par l'urgence de mener des réformes, Bolivar veut « faire renaître l'agriculture et l'industrie minière et ouvrir une fois pour toutes les sources inépuisables de la fortune publique dans un pays si extraordinairement favorisé par la nature⁶ ». Il charge pour cela Zea d'une mission spéciale en Europe consistant d'une part à contracter un emprunt national et d'autre part à recruter des savants pouvant contribuer au développement de l'exploitation des richesses naturelles.

Zea se consacre tout d'abord à l'emprunt qu'il négocie à Londres, non sans difficulté, en plusieurs étapes, car il doit restaurer au préalable la confiance des créanciers engagés dans le financement de la guerre d'indépendance qui soupçonnent l'État colombien de ne pas vouloir honorer ses dettes selon les règles. Finalement, le prêt est contracté auprès des investisseurs Charles Herring, William Graham et John Diston Powles pour un montant de deux millions de livres sterling et se fait contre l'émission d'obligations et la possibilité pour une compagnie fondée par les mêmes investisseurs, la *Colombian Agricultural Association*, d'obtenir plus d'un million d'hectares de terres vierges en Colombie afin d'implanter des colonies d'immigrés européens⁷.

Pour organiser sa mission scientifique, Zea bénéficie de son rang de diplomate mais aussi de son statut de botaniste reconnu par la communauté scientifique. Il a en effet participé à l'expédition botanique de Nouvelle-Grenade dirigée par Célestino Mutis (1732-1808). Puis, condamné à l'exil

5. Boussingault, 1896, vol. I, p. 144 et p. 165.

6. Biblioteca Luis Angel Arango, MSS322, *Nombramiento al señor Vicepresidente de la República, Francisco Antonio Zea como Ministro Plenipotenciario para Europa a fin de que contrate un empréstito*, 1823.

7. *Parliamentary Papers*, 1826, p. 305. Pour cet emprunt Zea utilise semble-il des réseaux de commerçants et de banquiers établis pour financer la lutte pour l'indépendance notamment par le biais de José María del Real et de Luis López Méndez (1758-1831) qui déjà ont réalisé des emprunts pour l'armée de Bolivar. Ainsi, Herring, Graham et Diston Powles représentent une association de marchands britanniques faisant affaires dans les Caraïbes. Aucune source dont nous disposons n'indique que Zea fasse également appel à Londres à des cercles des scientifiques.

en Espagne pour sa participation à la publication de la *Déclaration universelle des droits de l'homme*, il reprend ses travaux scientifiques avec le botaniste Antonio José Cavanilles (1745-1804). Ce dernier l'envoie, en 1800, en mission à Paris où il suit les cours du Muséum d'histoire naturelle et établit des relations avec divers savants tels qu'Antoine-Laurent de Jussieu (1748-1836), Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) ou René Desfontaines (1750-1833). À la mort de Cavanilles, Zea obtient le poste de directeur du jardin botanique de Madrid qu'il occupe jusqu'en 1808. Il ne revient en Amérique du Sud qu'en 1815 où il rejoint Bolivar dans la lutte pour l'indépendance. Devenu l'une des figures majeures du mouvement d'émancipation, il préside, en 1819, le congrès d'Angostura qui fonde la République de Colombie puis occupe brièvement les fonctions de vice-président avant de devenir l'émissaire spécial de son gouvernement en Europe.

L'expédition scientifique qu'il doit organiser est liée au volet financier de sa mission puisque son gouvernement compte garantir puis rembourser l'emprunt national contracté grâce aux ressources naturelles dont le pays dispose. Le projet de Zea prévoit ainsi de recenser et de cartographier les gisements puis de relancer la production minière en attirant des investisseurs étrangers et en formant à Bogota des ingénieurs des mines nationaux. Le contrat signé par Boussingault indique ainsi qu'il doit participer à la fondation d'une école des mines sur le modèle de celle de Paris, y assurer les cours de chimie et de métallurgie et exercer parallèlement les fonctions d'ingénieur dans un corps des mines que l'État prévoit de créer⁸.

Avant son départ pour la Colombie, Boussingault rencontre plusieurs savants dont Alexander von Humboldt (1769-1859) qui lui prodigue à la fois conseils, instruments et même quelques fonds. Le savant prussien, ainsi que d'autres contactés par Zea, tente d'obtenir, grâce à l'expédition colombienne, des observations, des mesures et des spécimens nécessaires à leurs propres travaux⁹. En échange, Boussingault compte sur une reconnaissance de la communauté scientifique et confie à son père : « ce voyage doit me sourire : je ne puis manquer de réussir et, à mon retour en Europe, j'espère avoir quelques titres qui pourront servir à me faire placer avec quelque avantage¹⁰ ».

8. Archivo General de la Nación, EOR/98/86, f. 40.

9. Rodríguez Prada, 2013, p. 312.

10. Boussingault, 1896, vol. I, p. 292.

Dès son arrivée en Colombie, Boussingault entreprend plusieurs explorations notamment durant le voyage de plusieurs mois qui le conduit de Caracas à Bogota. L'ingénieur réalise des relevés barométriques, météorologiques, fait des observations géologiques, établit les positions et explore les mines sur son parcours dont la plupart sont désaffectées depuis la fin de la guerre d'indépendance. Ces observations complétées par des analyses à Bogota donnent lieu à des communications à l'Académie des sciences de Paris par Humboldt, François Arago (1786-1853) et Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850) et à la publication d'articles dans les *Annales des mines* et d'autres journaux savants¹¹.

En revanche, ses activités d'enseignant ne prennent pas l'envergure escomptée. L'ouverture de l'École des mines de Bogota (*Escuela de Minas*) prévue en 1824 semble en effet reportée faute de matériel¹². Boussingault est par conséquent chargé par le gouvernement colombien de diverses missions de prospection et de cartographie. Mais, à partir de 1825, celles-ci sont liées à l'implantation d'une compagnie privée anglaise ayant obtenu du gouvernement colombien l'autorisation d'exploiter des mines d'or et d'argent.

La venue de la *Colombian Mining Association*, qui oriente la carrière de Boussingault vers le secteur privé, renvoie à nouveau à la dette extérieure de la Colombie et à l'évolution des marchés financiers.

En 1823, le gouvernement colombien dénonce l'emprunt réalisé par Zea et, par l'intermédiaire de son ministre plénipotentiaire en Europe, Manuel José Hurtado (1821-1887), charge deux commerçants colombiens de négocier à Londres un nouveau prêt de 4 750 000 livres sterling auprès de *Goldschmidt and Co*. Comme lors du premier emprunt, les investisseurs anglais demandent des garanties et obtiennent, cette fois, des conditions préférentielles pour intervenir dans le secteur minier. La *Colombian Mining Association* est alors spécialement créée à Londres. Elle participe à un courant spéculatif des banquiers et investisseurs britanniques qui tirent parti de la situation financière des États sud-américains pour leur accorder des prêts mais aussi obtenir de conditions favorables à l'implantation de compagnies minières. En 1825, le courtier Henry English recense ainsi à Londres vingt-sept de ces sociétés alors que plus de 25 millions de livres

11. Séances de l'Académie des sciences du 7 juillet et du 20 octobre 1823.

12. *Gaceta de Colombia*, 1825.

sterling sont prêtées à des pays du continent latino-américain entre 1822 et 1829¹³.

La *Colombian Mining Association* fondée en 1824 est dotée d'un capital d'un million de livres sterling. Son lien avec le pouvoir colombien est clairement marqué par son président, le diplomate Hurtado. Par ailleurs, les investisseurs Graham, Powles et Goldschmidt, qui figurent parmi ses directeurs, sont des pourvoyeurs des deux emprunts colombiens. Cette société correspond au modèle de la *free-standing company* défini par Mira Wilkins, à savoir : « une entreprise établie dans un pays avec l'objectif de faire des affaires en dehors de ce pays¹⁴ ». À la différence d'autres sociétés d'investissement direct à l'étranger (*foreign direct investment companies*), elle n'implante pas une activité qu'elle possède déjà dans un autre pays, mais développe directement sa production à l'extérieur. Seul le siège réduit aux dirigeants (président et directeurs) est établi dans le pays d'origine.

La multiplication de ces sociétés par actions en Grande-Bretagne à partir des années 1820 traduit la présence d'investisseurs à la recherche de nouvelles opportunités de profit dans des domaines nécessitant des fonds importants mais pouvant comporter des risques élevés. Ces entreprises destinées à développer leur activité à l'étranger profitent alors de l'appareil financier britannique, de sa législation pour rassurer et attirer les actionnaires qui peuvent ainsi plus facilement percevoir leurs profits ou revendre leurs parts. Le prospectus de la *Colombian Mining Association* annonce ainsi aux actionnaires que les bénéfices attendus doivent venir des « avantages que peut procurer l'application du capital britannique, des compétences, des machines et de l'expérience à des mines qui n'ont été jusqu'à présent que partiellement exploitées¹⁵ ». Pour cela, la compagnie a besoin de recruter des ingénieurs des mines et prévoit d'envoyer en Colombie du matériel et près de 150 mineurs de Cornouailles¹⁶.

Vers 1825, Boussingault est engagé en Colombie par l'entreprise minière britannique afin d'évaluer les ressources et de négocier l'achat de nouvelles mines. Mais il est également chargé par le gouvernement colombien

13. English, 1825 et *The Bankers Magazine*, 1847, p. 250.

14. Wilkins, 1998, p. 3.

15. English, p. 24.

16. Le contrat établit la location pour 25 ans renouvelables des mines d'argent de Mariquita, des mines d'or de Vega de Supia et Marmato contre 5 % de la valeur des mines et des équipements, 8 % des métaux exploités et 2 000 pesos (10 000 francs) par an. *Gaceta de Colombia*, n° 198, 1825.

de concilier les intérêts de l'État avec ceux de la compagnie étrangère¹⁷. L'ingénieur remplit donc, dans un premier temps, des fonctions d'expert et de négociateur. Il inspecte les mines, informe les investisseurs britanniques de leur potentiel puis sert d'intermédiaire entre la compagnie, le gouvernement et les propriétaires colombiens afin d'établir le prix des mines convoitées. Boussingault réalise un plan du district où il recense les sites qu'il visite, et finalement, achète pour la compagnie étrangère plusieurs d'entre elles. Enfin, l'ingénieur prépare l'exploitation en grand prévue par l'entreprise en organisant l'acheminement des hommes et du matériel envoyés de Grande-Bretagne.

En 1827, Boussingault entre totalement au service de la *Colombian Mining Association* qui a besoin de ses compétences pour diriger l'exploitation. Elle le nomme surintendant des mines de la Vega de Supia dans la région de Mariquita où il est chargé « d'organiser et de donner plus d'extension à l'exploitation des mines d'or¹⁸ ». Boussingault aménage tout d'abord le site. Il fait construire des baraquements pour les mineurs étrangers, installe les bocards (pilons servant à broyer le minerai) et les ateliers destinés à fabriquer des roues à augets (roues hydrauliques) devant les actionner grâce aux cours d'eau. Il établit un laboratoire pour réaliser des essais sur le minerai puis une fonderie pour convertir l'or en lingots¹⁹. Il doit également prévoir l'approvisionnement en bois et en eau, deux ressources essentielles à l'exploitation. Pour la première, l'ingénieur installe des scieries dans une forêt voisine, et pour la seconde, il aménage la rivière en utilisant le fort dénivélé.

Dans son activité de gérant des mines comme durant son séjour en Colombie, Boussingault montre sa capacité d'observation et d'adaptation à son environnement. L'ingénieur commence toujours par considérer les techniques utilisées et cherche leurs avantages. À son arrivée le minerai des filons est extrait à la *vara*, « une barre de fer ayant à son extrémité une pointe pour piquer, à l'autre un tranchant pour entailler ». Boussingault juge que « maniée par un homme robuste, elle remplace avec avantage les pics usités en Europe²⁰ ». Le traitement du minerai, une pyrite aurifère, se fait à l'origine par lavage. Il est réalisé par des femmes esclaves qui broient

17. Boussingault, 1896, vol. IV, p. 43.

18. *Ibid.*, p. 140.

19. Boussingault, 1896, vol. II, p. 189.

20. Boussingault, 1896, vol. IV, p. 81.

le minerai à la main avec des meules de pierre (mollettes) identiques à celles employées pour le maïs. Avec de l'eau, elles obtiennent une pâte qui remplit une cavité creusée dans le sol qu'alimente un cours d'eau. Une semaine plus tard, les femmes lavent deux ou trois fois le contenu de la cavité à la *batea*, un « plat conique en bois²¹ », qui permet d'isoler l'or des impuretés. Le minerai restant est alors laissé pendant huit à dix mois puis subit à nouveau le même traitement qui livre de nouvelles quantités d'or. Boussingault considère que ces opérations « sont fondées sur un bon principe » et « sont bien calculées²² ». Elles utilisent en particulier la pesanteur pour séparer l'or des impuretés et l'action de l'air et de la pluie pour dissoudre une partie de la pyrite mais il les juge mal adaptées à l'extraction à grande échelle. Il est frappant de voir qu'en 1826, alors qu'il était préoccupé par des découvertes scientifiques plutôt que par la rentabilité d'une exploitation, Boussingault avait proposé dans les *Annales des mines* un procédé de calcination du minerai devant faciliter l'opération de broyage. Mais une fois directeur de la mine, il préfère employer les bocards importés d'Angleterre et combiner l'*arrastre* (un moulin de pierre actionné par un animal ou une roue hydraulique) avec l'utilisation du mercure selon la méthode mexicaine qui lui paraît plus simple que celle utilisée en Allemagne²³.

On le voit, Boussingault ne privilégie pas forcément les méthodes européennes. Les modifications qu'il adopte dans l'extraction et le traitement du minerai visent surtout à augmenter la production. Elles ne sont pas totalement nouvelles en Colombie mais sont peu utilisées faute de moyens. L'ingénieur en les appliquant met donc à profit les investissements de l'entreprise britannique pour parvenir au niveau de production attendu par ses dirigeants.

Adrien Moule : un ingénieur-expert à l'origine de la création d'une compagnie minière française

L'ingénieur des mines Adrien Moule se rend en Colombie en 1887 à la demande d'un investisseur français, Léon de Coincy, qui lui confie une

21. *Ibid.*, p. 82.

22. Boussingault, 1827, p. 324.

23. Boussingault, 1896, vol. II, p. 170.

mission d'expertise. Ses observations jouent alors un rôle essentiel dans la création d'une entreprise destinée à exploiter des mines d'or en Antioquia : la Compagnie française de Ségovie.

La médiation entre un investisseur français et des propriétaires colombiens

Adrien Moulle reçoit sa formation à l'École des mines de Paris où, en 1873, il est élève externe²⁴. Ce statut ne lui permet pas de prétendre au corps des mines mais vise à « former des directeurs d'exploitations et d'usines²⁵ ». Lorsque Moulle est envoyé en Colombie, en 1887, il est donc plus âgé que son prédécesseur Boussingault et possède déjà une certaine expérience acquise notamment en Afrique du Sud où il dirige, pour la Compagnie française des diamants du Cap, les mines de Kimberley, entre 1881 et 1883²⁶.

La mission de Moulle en Colombie est liée à une autre compagnie minière française conçue sur un modèle similaire à la *Colombian Mining Company* mais dans un contexte différent où les relations tissées entre le pouvoir politique d'Antioquia, des familles d'entrepreneurs locaux et des investisseurs français jouent un rôle essentiel. Moulle intègre ce réseau en 1886 lorsque le gouvernement régional recherche des investisseurs et des techniciens pour achever le chemin de fer reliant Medellin au fleuve Magdalena. Le général Rafael Reyes (1849-1921), envoyé à Paris pour négocier le rachat de la dette extérieure colombienne qui pèse toujours sur les finances publiques depuis l'emprunt de Zea, tente de mobiliser des investisseurs français dont Léon de Coincy, un homme d'affaires originaire de Bergerac qui s'intéresse au projet²⁷. Ce dernier abandonne finalement la piste du chemin de fer mais pas celle d'investir en Colombie. Il fonde pour cela,

157 —

24. Moulle réalise un compte rendu de voyage sur les mines et usines des environs de Liège en 1873. En ligne : https://patrimoine.mines-paristech.fr/Journaux_de_voyage (consulté le 29 juin 2019).

25. Duvergier, 1837, p. 60.

26. Launay, 1897, p. 10 et Moulle, 1885. Les informations dont nous disposons sur Adrien Moulle restent parcellaires. Nous savons qu'il devient membre de la Société de géographie et réalise, en 1878, une étude du lac Copaïs en Grèce. Après sa mission expertise en Colombie en 1887, il retourne quelques mois plus tard diriger la mine de Cristales. En 1892, il devient directeur de la Compagnie française des mines du Laurium en Grèce.

27. Goineau, 2008, p. 64.

à Bordeaux, la Société d'études franco-colombienne dont l'objectif est de rechercher des opportunités d'investissement.

Dans le département d'Antioquia, le secteur minier se partage alors entre de grandes familles fortunées et de petits propriétaires. Moulle explique qu'à la découverte d'une mine : « l'exploitation est commencée sans aucun capital par les découvreurs et quelques parents ou amis, ouvriers comme eux » puis, n'arrivant pas, le plus souvent, aux revenus espérés, ils cèdent tout ou une partie de leur mine « moyennant une somme dérisoire à un capitaliste du pays ». Celui-ci, issu d'une des familles composant l'élite locale, reprend alors l'exploitation et s'associe pour cela aux découvreurs ou à un contremaître expérimenté. Mais, si les profits ne remboursent pas rapidement les investissements réalisés, l'exploitation est stoppée. Selon Moulle ce système a « empêché l'exploitation en grand des entreprises minières²⁸ ». L'ingénieur, après avoir souligné le manque d'investissements, pointe également un problème de direction d'entreprise affirmant que les propriétaires « abandonnent la direction absolue à un homme souvent très capable comme contremaître, mais ne possédant aucune des qualités d'un directeur²⁹ ». Une entreprise étrangère, telle que celle projetée par de Coincy, pourrait apporter des moyens financiers et une bonne administration.

L'investisseur français entre ainsi en relation avec la famille Ospina propriétaire des mines d'or à Cristales en Antioquia. Les Ospina sont impliqués à la fois dans la vie politique – la famille compte des gouverneurs, des députés et même des présidents de la République – et dans l'économie locale. L'entreprise familiale est présente dans des secteurs tels que la distillerie, le commerce, les mines ou la culture du café, etc. Ses affaires sont gérées par la société ou *casa comercial Ospina Hermanos* fondée à Medellin, en 1878. La mine ne se trouve pas au centre de leurs activités mais elle permet d'accéder à des liquidités qui sont ensuite réinvesties dans d'autres secteurs³⁰. Pour cela, les frères Ospina veulent attirer dans le département d'Antioquia des investisseurs étrangers tels que de Coincy auquel ils dépeignent, en 1887, une sorte d'Eldorado : « sans exagérer nous pouvons dire que les filons sont de deux, trois ou quatre *varas* [environ 84 cm] de large et d'une telle étendue qu'ils sont inépuisables. Il serait souhaitable qu'une société

28. Moulle, 1887, p. 20.

29. Moulle, 1887, p. 20.

30. Ramírez, 1996, p. 136.

française envoie une personne chargée d'examiner les mines en question, avec le projet de voir s'il serait possible d'arriver à un accord³¹ ».

Le rapport d'expertise

L'ingénieur Moulle arrive dans le département d'Antioquia en janvier 1887. Il est chargé par la Société d'études franco-colombienne « d'étudier et de vérifier la valeur d'un groupe d'affaires³² » : les mines proposées à de Coincy par la famille Ospina. Durant ce voyage de sept mois, l'ingénieur inspecte plusieurs d'entre elles et négocie des contrats d'exploitation. À son retour il est en mesure de conseiller de Coincy d'abandonner certaines affaires, mais surtout, il lui présente un rapport qui démontre l'intérêt d'investir dans trois mines d'or qu'il a retenues dans les hameaux de Cristales, Santiago et Solferino³³. Ce texte remis en octobre 1887 conduit de Coincy à fonder, le même mois, la Compagnie française de Ségovie destinée à l'exploitation de ces mines.

Le rapport d'expertise peut être rapproché du « devis » dont l'historienne Hélène Vérin a souligné la place qu'il prenait dans l'activité de l'ingénieur³⁴ : comme ce dernier, il présente et explique les travaux projetés et vise à convaincre, mais il s'en distingue par d'autres aspects. Ainsi, dans le rapport d'expertise, l'ingénieur ne résout pas le problème de la réalisation d'un ouvrage commandé mais évalue des investissements potentiels et met en avant les profits qui peuvent en résulter. De plus, le rapport n'est pas destiné à la fois aux commanditaires et aux exécutants, mais avant tout, aux investisseurs et éventuellement aux actionnaires de leur société. Enfin, il n'a pas, comme c'est souvent le cas du devis, valeur de contrat mais représente plutôt les objectifs de l'entreprise et la manière de les atteindre³⁵. Moulle évalue ainsi pour chacune des mines retenues leur état et leur potentiel, définit un projet d'exploitation, les aménagements à réaliser puis estime les coûts et les bénéfices futurs. Pour cela, il insiste sur deux atouts de la

31. FAES, Archivo Ospina Hermanos, fondo "Minas", correspondencia recibida, 1887.

32. Moulle, 1887, p. 7.

33. Tulio Ospina est ingénieur des mines diplômé de l'université de Californie mais Moulle ne semble pas prendre contact avec d'autres ingénieurs colombiens qui créent, en mai de la même année, la *Sociedad colombiana de ingenieros* à Bogota.

34. Vérin, 1993, p. 227.

35. En ce sens il est assez proche de ce que l'on appellerait aujourd'hui un « plan d'affaires » (*business plan*).

compagnie française : sa capacité à réaliser des investissements conséquents et son recours à une direction d'exploitation efficiente.

Le rapport de Moulle constitue un texte clair et bien structuré. Après une introduction sur le département d'Antioquia, il précise pour chacune des mines sa position géographique, son histoire, ses filons, la teneur en or du minerai, les installations existantes et les aménagements prévus, puis les coûts d'exploitation et les résultats attendus.

L'ingénieur se veut rassurant sur les investissements projetés. Il montre tout d'abord que les conditions sont favorables sur plusieurs plans. Par exemple, les difficultés de communication s'avèrent « beaucoup plus apparentes que réelles ». Le climat peut être supporté par l'Européen « pendant un temps considérable, sans rien perdre de sa vigueur et de son énergie morale ». De plus, la sécurité est totale à tel point que les convois d'or n'ont pas besoin d'escorte : « pas un pays au monde n'offre à l'Européen et au capital européen une protection et une sécurité plus grandes à tous les points de vue qu'Antioquia³⁶ ». Par ailleurs, la main-d'œuvre offre toutes les garanties car « le personnel ouvrier des mines est excellent, comparable à un personnel européen ordinaire, et supérieur à ce dernier sous le rapport de la fidélité et de la régularité du travail. On y trouve des mineurs, des boiseurs, des charpentiers, des forgerons, etc. ». Son coût est même trois à dix fois inférieur à celui d'autres pays³⁷. Ce point est, pour Moulle, « d'une importance capitale pour la prospérité de l'industrie minière ; c'est en effet l'élément dominant du prix de revient dans toute exploitation³⁸. »

Concernant le potentiel de la mine, l'ingénieur vante la richesse des filons d'or comme des dépôts d'alluvions. Il n'évalue pas précisément les réserves disponibles mais laisse entendre que cela est inutile car un filon comme celui de Solferino est « indéfini dans ses dimensions » et peut fournir « une quantité pratiquement illimitée de minerai pendant un grand nombre d'années³⁹ ».

36. Moulle, 1887, p. 19.

37. Moulle l'estime de deux à trois francs par jour contre dix à vingt francs dans certains pays.

38. Moulle, 1887, p. 18.

39. *Ibid.*, p. 69.

Le plan d'exploitation

Moulle met en relief les améliorations qu'est en mesure d'apporter l'entreprise française et, par suite, les profits que l'on peut en espérer. L'objectif principal est de développer considérablement la production. Pour la mine de Cristales, l'ingénieur prévoit, par exemple, de la multiplier par dix, soit de 800 tonnes à plus 8 000 tonnes de minerai par an.

Le rapport insiste sur l'investissement qui marque une rupture avec le système désuet de la production colombienne ; rupture qui laisse espérer de nouveaux profits plus importants. En effet, les mines y « sont créées et développées sans le concours d'un capital quelconque ; un assez grand nombre d'entre elles ont été arrêtées sans motif sérieux⁴⁰ ». Ainsi l'exploitation de la mine de Cristales est suspendue depuis quatre années suite à des inondations et aux hésitations des propriétaires face au coût des travaux à réaliser. Moulle conclut : « la mine de Cristales a été exploitée par le système et avec les errements colombiens, [...] sa production annuelle en minerai n'était qu'une très minime partie de ce qu'elle aurait dû être, eu égard à la nature du gisement⁴¹ ».

Moulle fait appel à son expérience pour défendre un « plan des travaux » établi avec Tulio Ospina et les petits propriétaires pour relancer la production⁴². Il revient en premier lieu sur le traitement du minerai qui correspond à celui établi par Boussingault à la Vega de Supia, cinquante ans plus tôt : le minerai est passé au pilon puis porphyrisé (réduit en poudre) à l'*arrastre* plusieurs fois en présence de mercure (amalgamation). Moulle estime que, bien que ce procédé soit simple, la perte en or doit être relativement faible et il s'en assure en faisant réaliser des analyses à Paris⁴³. Ceci le conduit à ne pas remettre en cause le mode de production mais à augmenter sa capacité par des aménagements de la mine. À partir des installations disponibles – des canaux (*acequias*) actionnant une roue hydraulique reliée à des pompes, des moulins et un *arrastre* – Moulle propose de réaliser un autre canal pour éviter les inondations, de creuser un puits de 200 m puis une galerie jusqu'au filon. Il consacre par ailleurs une partie de l'investissement

40. *Ibid.*, p. 20.

41. *Ibid.*, p. 31.

42. *Ibid.*, p. 29.

43. *Ibid.*, p. 38.

à du matériel permettant de traiter davantage de minerais. Ces machines viennent des États-Unis : le choix de ce pays par l'ingénieur français reflète l'essor des équipements miniers en Amérique du Nord depuis la « ruée vers l'or » du milieu du XIX^e siècle, mais aussi, leur influence sur le développement des exploitations minières en Amérique latine⁴⁴. Moulle prévoit ainsi d'installer trente pilons californiens, des *sluices* (bacs de lavage), une turbine *hurdy-gurdy* (roue à augets de type Pelton), un compresseur d'air, des perforatrices pour le fonçage du puits et de poser des rails pour des wagonnets.

Le rapport d'expertise se conclut sur une estimation des bénéfices. Moulle prévoit, avec une marge d'erreur importante, un bénéfice annuel pour les trois mines de 1 470 000 francs, pour un capital investi de 2 400 000 francs dont 900 000 placés sur un fonds de réserve destiné à parer à toute éventualité.

Le bilan positif du rapport de Moulle convainc de Coincy de consolider ses investissements dans les mines de Colombie. Il fonde pour cela la Compagnie française de Ségovie, en 1887, sur le modèle d'une *free-standing company*. Cette entreprise découle directement de la Société d'études franco-colombienne et illustre une stratégie des investisseurs consistant à créer des sociétés d'études puis des sociétés d'exploitation sur chaque site retenu. Leur direction est alors le plus souvent confiée à des ingénieurs des mines. Ainsi, Moulle est à nouveau dépêché en Colombie, en 1888, pour assurer comme Boussingault la direction d'une mine (celle de Cristales). Il renforce alors les liens entre la compagnie française et la famille Ospina en signant, en septembre 1888, un contrat pour exploiter leur mine d'*El Aporreado*. Tulio Ospina, devenu un actionnaire important de la société, est alors nommé représentant de la Compagnie française de Ségovie à Medellín.

44. Sur l'adaptation de techniques durant la « ruée vers l'or » et leur transformation ainsi que leur influence sur d'autres industries voir Rawl et Orsi, 1999.

Les ingénieurs des mines et les compagnies étrangères, une relation gagnant-gagnant

Au-delà du mythe d'un Eldorado qui resterait à découvrir, la Colombie représente pour les ingénieurs des mines français du XIX^e siècle une opportunité de carrière. Elle naît du désir d'investisseurs étrangers d'intervenir dans le secteur minier sud-américain plein de promesses et du besoin qu'ils ont pour guider leurs décisions de l'avis d'experts. L'entreprise qu'ils projettent nécessite en effet des capitaux importants obtenus auprès d'actionnaires qu'il faut rassurer sur le choix des sites. Cette assurance comme l'évaluation des coûts, des profits et des risques leur est apportée par les rapports que rédigent les ingénieurs des mines. Ils traduisent le lien étroit qui s'établit entre ces experts et les entreprises minières étrangères. Les parcours des ingénieurs des mines Jean-Baptiste Boussingault et Adrien Moulle, séparés de plusieurs décennies, nous montrent la persistance à la fois de cette intervention d'investisseurs étrangers dans ce secteur des mines comme du rôle clé que jouent les techniciens dépêchés sur le terrain pour le développement de leur entreprise. Ils soulignent également l'évolution du contexte minier colombien avec une implication de plus en plus marquée des propriétaires et des entrepreneurs locaux. Les ingénieurs étrangers à qui est souvent confiée la direction des exploitations doivent alors s'adapter à ces acteurs sur le terrain et faire le lien avec leurs directions restées à l'étranger. En passant de la prévision à la réalisation du projet, les ingénieurs opèrent alors des choix qui tendent à privilégier l'augmentation de la production par des aménagements et par l'emploi d'un nouveau matériel que l'investissement étranger rend possible. Ces décisions dénotent un certain pragmatisme des ingénieurs qui préfèrent souvent adapter les techniques de production à leur environnement plutôt que d'importer des procédés nouveaux.

Sources

- ACOSTA Joaquín, *Viajes científicos a los Andes ecuatoriales*, Lasserre, Paris, 1849.
 Archivo General de la Nación, EOR/98/86, f. 40.
- BOUSSINGAULT Jean-Baptiste, *Mémoires de J.-B. Boussingault*, vol. I, Typographie Chamerot et Renouard, Paris, 1896.
- BOUSSINGAULT Jean-Baptiste, « Mémoire sur une nouvelle méthode pour l'essai et le traitement de la pyrite aurifère », *Annales des mines*, vol. 1, Treuttel et Wurtz, Paris, 1827.
- Biblioteca Luis Angel Arango, MSS322, *Nombramiento al señor Vicepresidente de la República, Francisco Antonio Zea como Ministro Plenipotenciario para Europa a fin de que contrate un empréstito*, 1823.
- ENGLISH Henry, *A General Guide to the Companies Formed for Working Foreign Mines*, Boosey & sons, Londres, 1825.
- FAES, Archivo Ospina Hermanos, fondo "Minas", correspondencia recibida, lettre du 14 de mai 1887.
- Gaceta de Colombia*, n° 172, 30 janvier 1825 et n° 198, 31 juillet 1825.
- « Ordonnance du Roi relative à l'organisation et à l'administration de l'école des mines, 13 décembre 1816 », dans J. B. DUVERGIER, *Collection complète des lois, décrets, ordonnances, réglemens, avis du conseil d'État*, vol. 21, 2^e éd., Guyot et Scribe, Paris, 1837, p. 60.
- LAUNAY Louis de, *Les diamants du Cap*, Librairie Polytechnique, Baudry et Cie, Paris, 1897.
- MOULLE Adrien, « Mémoire sur la géologie générale et sur les mines de diamants d'Afrique du Sud », *Annales des mines*, 8^e série, vol. VII, Dunod, Paris, 1885, p. 193-348.
- MOULLE Adrien, *Rapport sur les mines d'or de Cristales, Santiago, Solferino département d'Antioquia (Colombie)*, Imprimerie de A. Chaix, Paris, 1887.
- Parliamentary Papers*, vol. IV, H. M. Stationery Office, Londres, 1826.
- The Bankers Magazine*, vol. I, J. Smith Homans, Baltimore, 1847.

Bibliographie

- DAWSON Frank Griffith, *The First Latin American Debt Crisis*, Yale University Press, New Haven, 1990.
- EYCHENNE Bertrand, « Le Colegio Militar de Bogota (1848-1884). La mise en place d'un enseignement supérieur des sciences et des techniques après l'indépendance de la Colombie », thèse de doctorat, Université Paris-Saclay, Paris, 2018.

- FISCHER Thomas, « Empresas extranjeras en el sector del oro y de la plata en Colombia, 1870-1914: la free-standing company como modelo aplicado por inversionistas extranjeros », *Boletín Cultural y Bibliográfico*, vol. 32, n° 39, 1995, p. 61-84.
- GARÇON Anne-Françoise, *Entre l'État et l'usine, l'École des mines de Saint-Étienne au XIX^e siècle*, PUR, Rennes, 2004.
- GOINEAU Jean-Jacques, « La presencia francesa en el departamento de Antioquia en el siglo XIX », dans Grupo de Investigación en Historia Social, *Modernizadores, Instituciones y Practicas Modernas. Antioquia, siglos XVIII al XX*, Universidad de Antioquia, Medellín, 2008, p. 51-90.
- LACROIX Alfred, *Notice historique de Jean-Baptiste Boussingault*, Institut de France, Paris, 1926.
- POVEDA RAMOS Gabriel, *Minas y Mineros de Antioquia*, Editorial del Banco de la Republica, Medellín, 1981.
- RAMÍREZ José Ernesto, « La construcción del poder económico: la familia Ospina, 1850-1960 », *Innovar*, n° 8, 1996, p. 133-155.
- RAWLS James et ORSI Richard (dir.), *A Golden State: Mining and Economic Development in Gold Rush California*, University of California Press, Berkeley, 1999.
- RODRÍGUEZ PRADA María Paola, *Le Musée National de Colombie 1823-1830*, L'Harmattan, Paris, 2013.
- VÉRIN Hélène, *La Gloire des ingénieurs. L'intelligence technique du XVI^e au XVIII^e siècle*, Albin Michel, Paris, 1993.
- WILKINS Mira, *The Free-standing Company in the World Economy, 1830-1996*, Oxford University Press, Oxford, 1998.

L'auteur

Docteur en histoire des sciences et des techniques, **Bertrand Eychenne** est chercheur associé au Groupe d'histoire et de diffusion des sciences d'Orsay (GHDSO), EA 1610 de l'Université Paris-Saclay. Ses travaux de recherche portent sur l'étude historique des institutions scolaires et l'histoire des formations scientifiques et techniques. Il travaille en particulier sur la formation des ingénieurs et sur l'enseignement apporté aux ouvriers et aux apprentis. Contact : beychenne@hotmail.com