Le transfert de technologie entre la Belgique et les Asturies au milieu du XIX^e siècle

The Technology Transfer between Belgium and Asturias in the Middle of XIXth century

Jorge MUÑIZ SÁNCHEZ

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ephaistos/5189>

DOI : 10.4000/ephaistos.5189

ISSN : 2552-0741

Éditeur

IHMC - Institut d'histoire moderne et contemporaine (UMR 8066)

Référence électronique

Jorge MUÑIZ SÁNCHEZ, « Le transfert de technologie entre la Belgique et les Asturies au milieu du XIX^e siècle », *e-Phaïstos* [En ligne], VII-2 | 2019, mis en ligne le 03 octobre 2019, consulté le 06 novembre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ephaistos/5189> ; DOI : 10.4000/ephaistos.5189

Ce document a été généré automatiquement le 6 novembre 2019.

Tous droits réservés

Le transfert de technologie entre la Belgique et les Asturies au milieu du XIX^e siècle

The Technology Transfer between Belgium and Asturias in the Middle of XIXth century

Jorge MUÑIZ SÁNCHEZ

À la mémoire de mon très cher maître et ami Olivier Kourchid (Ostricourt, 8/9/1939-Lille, 23/3/2018). *Sit tibi terra levis.*

- 1 L'exploitation du charbon dans les Asturies vers 1830 était totalement artisanale et non rationnelle¹. La première entreprise réellement organisée sous forme de charbonnage fut la Compagnie Royale Asturienne des Mines (CRAM). Fondée en 1833 dans le cadre d'un projet d'usine de canons, elle fut finalement cantonnée à une exploitation charbonnière, à la suite de la défection à la dernière minute de John Cockerill, qui devait être l'associé technique. La société resta alors composée de deux exilés libéraux espagnols, Joaquín María Ferrer et Felipe Riera, auquel se joint Nicolas-Maximilien Lesoinne, membre d'une très célèbre famille d'hommes politiques et industriels belges². Son fils, Adolphe, diplômé à l'École des Mines de Paris en 1827³, fonda un an plus tard l'École des Mines de Liège. Elle eut une importance capitale dans la formation de diplômés qui devaient faire carrière dans d'autres pays et, par conséquent, être à l'origine de transferts technologiques depuis la Belgique⁴. C'est pourquoi, à la fin du XIX^e siècle, en Espagne, les ingénieurs diplômés de Liège se classaient au deuxième rang parmi ceux formés à l'étranger. Pourtant, le rôle des ingénieurs étrangers ou formés à l'étranger dans l'industrialisation espagnole reste méconnu⁵.
- 2 Lesoinne lui-même a choisi parmi ses étudiants les deux premiers ingénieurs envoyés dans les Asturies⁶. Cette pratique n'est pas du tout inhabituelle chez les enseignants ayant des intérêts dans l'industrie, comme chez ceux jouant un rôle important dans le développement industriel national. En France, au milieu du XIX^e siècle, le cas de Jules

Callon est révélateur⁷. Pour Liège, le premier qui a été choisi pour diriger la mine de la CRAM dans les Asturies, Jean-Louis Armand Nagelmackers, appartenait à une famille de banquiers belges illustres. Il est arrivé dans la région à la fin de novembre 1833. Après avoir acheté des matériaux de base et embauché cinq travailleurs, il commence à mettre en valeur la très reculée localité côtière d'Arnao⁸.

- 3 Il n'imaginait probablement pas les difficultés qu'il allait subir dans un pays économiquement arriéré et plongé dans une guerre civile entre libéraux et absolutistes. La recherche de consommateurs industriels de charbon était l'une de ses principales préoccupations, en raison du coût exorbitant du transport et d'une consommation anémique à proximité de l'exploitation. Malgré tout, il réussit progressivement à constituer une clientèle, avec notamment des usines de plomb et de fer implantées dans le sud-est de l'Andalousie ainsi que les navires à vapeur de l'Armée basés à Santander. Nagelmackers lançait constamment des appels aux influences politiques de ses patrons pour défendre les privilèges accordés par la Couronne à la CRAM au moment de sa fondation. La plus indispensable de toutes se manifestait sous la forme d'une exonération fiscale généreuse qui touchait, par exemple, l'importation des machines, très stratégique à cette époque⁹. Nagelmackers se tournait fréquemment vers Adolphe Lesoinne, qui avait pris l'habitude de lui rendre visite à Arnao une fois par an, pour lui demander les fournitures dont il avait besoin¹⁰. La raison n'était pas seulement le retard technologique du pays, mais plutôt les prix excessifs des fers à cause de la guerre. Beaucoup de ces machines et équipements pouvaient déjà être produits ou commandés en Espagne à partir de plans¹¹.
- 4 Un élément clé est le chemin de fer souterrain, le premier construit en Espagne. Achievé en février 1837, il a augmenté la rentabilité de l'exploitation en réduisant ses coûts, tout en facilitant l'écoulement de la production¹². D'autre part, le charbon était abattu dès l'origine en utilisant la poudre, difficile à obtenir dans ce contexte de guerre, et non avec des pics. Le charbon extrait était donc souvent de gros calibre. Il avait donc une plus grande valeur et un écoulement plus facile¹³. L'ingéniosité technique et la flexibilité de Nagelmackers, capable de s'adapter aux circonstances locales, constituent une de ses caractéristiques. Elle le rend apte à identifier la formule capable d'atténuer les problèmes que les mers agitées des mois d'hiver provoquaient pour évacuer le charbon de la mine, lorsqu'il était transporté par bateau jusqu'au port voisin d'Avilés. Il avait tout intérêt à écouler autant que possible la houille en été, quand la navigation était plus facile. L'extraction devait aussi être organisée de façon à éviter un stockage massif, très coûteux en termes de trésorerie, surtout pour un actif susceptible de se déprécier. Pour ce faire, Nagelmackers pratiquait des galeries étroites en hiver qu'il élargissait en été tout en se retirant. En battant en retraite, il laissait les galeries s'effondrer. Cette technique, encore pratiquée dans d'autres gisements européens, permettait d'obtenir beaucoup de charbon en peu de temps¹⁴. Mais cette pratique peu orthodoxe présentait un risque du point de vue de l'entretien de la mine et donc de l'avenir de l'exploitation. C'était une conséquence prise en compte et acceptée par l'ingénieur belge, au regard de l'environnement commercial de l'exploitation. Il n'avait d'autre choix et tentait d'ailleurs autant que possible d'atténuer les conséquences de ces pratiques¹⁵. Cette technique d'exploitation qui semble en contradiction avec les principes les plus élémentaires de bonne mise en valeur d'un gisement peut-elle être considérée comme une invention de Nagelmackers ? On ne peut pas l'affirmer, ni le nier, mais on sait qu'à la même époque, elle était usitée dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, mais aussi dans celui de Blanzky¹⁶. Il semble évident qu'il ne s'agit pas de

quelque chose qu'on apprend encore à son époque dans les cours d'exploitation des mines, étant donné l'énorme risque encouru et du fait du charbon perdu sous la forme des piliers non déhouillés. Néanmoins, les archives ne signalent aucun accident grave au cours de cette période.

- 5 Nagelmackers a également essayé de produire du coke pour rendre la houille d'Arnao appropriée à l'industrie sidérurgique, mais le charbon de cette mine, pas assez bitumineux, n'était pas apte à cette fabrication. Cependant, Arnao servait ainsi de lieu d'expérimentation. Par la suite, il mit en application cette tentative, originale dans les Asturies, aux mines de Langreo d'Alejandro Aguado, tout comme le système d'exploitation par rampes, lui aussi soucieux de limiter les investissements dédiés aux aménagements des travaux du fond¹⁷. Pour ce faire, la CRAM, ainsi que les techniciens et ouvriers venus de Belgique (Nagelmackers amena douze maîtres mineurs belges qui enseigneront le métier au personnel natif), jouèrent un rôle décisif dans l'introduction de techniques, à Arnao mais aussi dans toutes les houillères de la région¹⁸. Malheureusement, les sources ne permettent de connaître leur nom, ainsi que leur parcours de formation.

- 6 En 1838, après la démission de Nagelmackers, Adolphe Desoignie, un autre Belge formé à Liège par Lesoinne, lui succéda à la tête de la mine. Sa première décision fut d'améliorer la desserte de l'embarcadere de la mine par l'utilisation d'un frein de son invention. Il permettait d'éviter la chute par-dessus bord du charbon descendant le plan incliné par cause du fort mouvement que les vagues imprimaient aux chaloupes¹⁹. Cependant, la contribution la plus marquante de Desoignie et de son contremaître Malaise fut « *una galería maestra inclinada llamada del Valey (término minero belga) para el beneficio de la parte más profunda del banco*²⁰ ». La mine pénétrait pour la première fois sous la mer, ce qui représentait une complexité technique inédite²¹. L'extraction était organisée à partir d'un treuil activé par deux bœufs qui permettaient de sortir chaque jour 70 à 80 chariots de 7 quintaux chacun²². En 1844, Wilhelm Schulz décrivit en détail le système mis en place par Desoignie dans le Journal officiel des Mines. L'épaisseur de la couche frappait les visiteurs. Elle atteignait une trentaine de pieds, une puissance extraordinaire par rapport aux autres gisements des Asturies. Le « Valey » possédait un double chemin de fer, avec un accès pour les ouvriers sur l'un de ses côtés. Les équipements de drainage pour l'écoulement des eaux, bientôt fabriquées en fonte et non plus en bois, étaient placés sur l'autre flanc²³. Le système d'exploitation reprenait au début celui de Nagelmackers, avec les mêmes tunnels étroits en hiver²⁴. Desoignie était en terrain de connaissance, puisqu'il avait déjà étudié cette technique lors d'une visite à la mine de Gouley (Aix-la-Chapelle). Celle-ci présentait la caractéristique d'être aussi portée par des capitaux belges. Sa direction était assurée par Lambert Rasquinet, un autre ingénieur liégeois²⁵. Il semble qu'un lien de cause à effet puisse exister, sans être vérifié par la documentation.

- 7 À l'intérieur, Desoignie a également introduit des wagons de chemins de fer en métal importés de Belgique, en remplacement des berlines en bois. Ils augmentaient la capacité et la solidité du matériel du fond²⁶. Cela constituait une autre innovation majeure, dans la mesure où, à l'époque, le transport intérieur dans les mines d'Espagne se faisait encore par paniers, brouettes ou d'autres moyens rudimentaires. Il faut d'ailleurs remarquer que l'utilisation de wagons sur des rails métalliques ne s'est généralisée en Europe qu'au milieu du XIX^e siècle et même plus tard dans la Péninsule Ibérique²⁷. En 1840, il introduisit les câbles de fer tressé pour remplacer les cordes et les

chaînes²⁸. Il avait appris à les fabriquer dans les mines d'Aix-la-Chapelle. Les câbles métalliques pouvaient supporter des charges dix fois supérieures. Ils étaient fabriqués avec des fils entrelacés sur un noyau de chanvre goudronné appelé *alma*, ce qui leur conférait une plus grande flexibilité. Ce type de câbles avait été inventé en 1834 et utilisé pour la première fois dans les mines de Clausthal, en Allemagne²⁹.

- 8 Desoignie a quitté la CRAM à la suite de la réorganisation conduite faite en 1853 par Jules van der Heyden, à Hauzeur. Ce dernier, neveu de A. Lesoinne, entendait dédier la mine à l'alimentation d'une usine de zinc, selon une technologie de pointe dans laquelle les ingénieurs belges excellaient. La prospérité rapide qui s'ensuivit a certainement contribué à occulter le caractère décisif de ces deux premières décennies difficiles, au cours desquelles la petite mine de charbon semblait se contenter de survivre. En fait, elle posait quelques-uns des jalons de l'industrialisation des Asturies. Le fait que le pays d'origine était une puissance industrielle, mais un acteur politique de second rang en Europe explique sans doute la relative indifférence dans laquelle s'est déroulé cet épisode, pourtant fondamental pour le développement des techniques minières dans les Asturies.

BIBLIOGRAPHIE

ANDUAGA Aitor, « The engineer as a « linking agent » dans *International technology transfer: the case of Basque engineers trained in Liège* » *Engineering Studies*, vol.3, n°1, 2011, p.45-70.

BERTILORENZI Marco, PASSAQUI Jean-Philippe, GARÇON Anne-Françoise (dir.), *Entre technique et gestion, une histoire des « ingénieurs civils des mines », XIX^e-XX^e siècles*, Paris, Presses des Mines, 2016.

COLL MARTIN Sebastián, SUDRIA I TRIAY Carles, *El carbón en España, 1770-1961. Una historia económica*, Madrid, Ediciones Turner, 1987.

DONZÉ Pierre-Yves et NISHIMURA Shigehiro, « Introduction », in DONZÉ Pierre-Yves et NISHIMURA Shigehiro (eds.), *Organizing Global Technology Flows: Institutions, Actors, and Processes*, London, Routledge, 2013.

DUMONT A., et TRASENSTER M., « Notice sur Philippe-Adolphe Lesoinne » *Nécrologe Liègeois pour 1857*, Liège, 1857, p.29-30.

EZQUERRA Joaquín et al., *Minas de carbón de piedra de Asturias. Reconocimiento hecho de orden del Rey nuestro señor por una comisión de facultativos*, Madrid, Imprenta de Don José del Collado, 1831.

GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBÁNEZ Daniel y DAROCA Alejandro, *Asturiana de Zinc : una historia a través de tres siglos*, Madrid, 2004.

GONZALEZ LASALA José, *Memoria sobre las minas de carbón de piedra de Arnao (Asturias, 1847)*. Introducción y notas: José Sierra Álvarez, Cantabria, Centro de Estudios Rurales de Cantabria, 1991.

LOPEZ MORELL Miguel Ángel y PEREZ DE PERCEVAL VERDE, Miguel Ángel, « French Civil Engineers in the Spanish Mining Industry », dans BERTILORENZI Marco, PASSAQUI Jean-Philippe

et GARÇON Anne-Françoise (dir.), *Entre technique et gestion, une histoire des « ingénieurs civils des mines », XIX^e-XX^e siècles*, Paris, Presses des Mines, 2016, p.143-162.

NIEMBRO PRIETO Antonio, *La presencia belga en la industrialización asturiana. La Compagnie Royale Asturienne des Mines*, tesis de doctorado en Filología Francesa, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2008.

PASSAQUI Jean-Philippe, « La formation à l'École des mines de Paris », dans BERTILORENZI Marco, PASSAQUI Jean-Philippe et GARÇON Anne-Françoise (dir.), *Entre technique et gestion, une histoire des « ingénieurs civils des mines », XIX^e-XX^e siècles*, Paris, Presses des Mines, 2016, p.51-76.

SCHULZ Guillermo, « Ojeada sobre el estado actual de la minería en el distrito de Asturias y Galicia », *Anales de Minas*, t.1, 1838, p.379-398.

SCHULZ Guillermo, « Continúa el informe sobre algunas minas de carbón de Asturias », *Boletín Oficial de Minas*, n°10, 15-9-1844, p.116-117.

SILVA SUAREZ Manuel, *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas. Técnica e ingeniería en España*, 2 vols., Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2013.

VILELA CAMPO Alberto, *Avilés: carbón y veleros*, Avilés, Alberto Vilela, 2008.

NOTES

1. EZQUERRA Joaquin et al., *Minas de carbón de piedra de Asturias. Reconocimiento hecho de orden del Rey nuestro señor por una comisión de facultativos*, Madrid, Imprenta de Don José del Collado, 1831 ; COLL MARTIN Sebastián, SUDRIA I TRIAY Carles, *El carbón en España, 1770-1961. Una historia económica*, Madrid, Ediciones Turner, 1987, p.63.

2. GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBANEZ Daniel y DAROCA Alejandro, *Asturiana de Zinc : una historia a través de tres siglos*, Madrid, 2004, p.12.

3. « Après avoir commencé ses humanités au lycée impérial de Liège, il entra (...) au collège Sainte-Barbe, à Paris, puis à l'institut dirigé par Bourdon, où il reçut les leçons de ce mathématicien renommé. En 1823, le gouvernement des Pays-Bas l'autorisa à entrer à l'école des mines de Paris. Partout il fut hautement apprécié. En sortant de l'école, il fit un long voyage scientifique en Allemagne (...). De retour à Liège, il fut nommé lecteur à l'université, le 21 mars 1828. Un arrêté du 18 mai 1825 avait annexé à la faculté des sciences des cours d'application ; le 8 août suivant, un autre arrêté organisait l'école spéciale des mines », DUMONT A., TRASENSTER M., « Notice sur Philippe-Adolphe Lesoinne », *Nécrologe Liégeois pour 1857*, Liège, 1857, p. 29-30.

4. Le rôle des individus dans ce processus est absolument central, comme cela a souvent été souligné. DONZÉ Pierre-Yves, NISHIMURA Shigehiro, « Introduction » dans DONZÉ Pierre-Yves, NISHIMURA Shigehiro (eds.), *Organizing Global Technology Flows: Institutions, Actors, and Processes*, London, Routledge, 2013, p.5.

5. LOPEZ MORELL Miguel Ángel y PEREZ DE PERCEVAL VERDE, Miguel Ángel, « French Civil Engineers in the Spanish Mining Industry », dans BERTILORENZI Marco, PASSAQUI Jean-Philippe et GARÇON Anne-Françoise (dir.), *Entre technique et gestion, une histoire des « ingénieurs civils des mines », XIX^e-XX^e siècles*, Paris, Presses des Mines, 2016, p.143-162 ; SILVA SUAREZ Manuel, *El Ochocientos. De las profundidades a las alturas. Técnica e ingeniería en España*, 2 vol., Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2013, p.320.

6. ANDUAGA Aitor, « The engineer as a « linking agent » dans *International technology transfer: the case of Basque engineers trained in Liège* » *Engineering Studies*, vol.3, n°1, 2011, p.51.; NIEMBRO PRIETO Antonio, *La presencia belga en la industrialización asturiana. La Compagnie Royale Asturienne des Mines*, tesis de doctorado en Filología Francesa, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2008, p.65.

7. PASSAQUI Jean-Philippe, « La formation à l'École des mines de Paris », dans BERTILORENZI Marco, PASSAQUI Jean-Philippe, GARÇON Anne-Françoise (dir.), *Entre technique et gestion, une histoire des « ingénieurs civils des mines », XIX^e-XX^e siècles*, Paris, Presses des Mines, 2016, p.68.
8. GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBANEZ Daniel y DAROCA Alejandro, *Asturiana de Zinc: una historia a través de tres siglos*, Madrid, 2004, p.99.
9. GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBANEZ Daniel y DAROCA Alejandro, *Asturiana...*, op. cit., 2004, p. 25.
10. NIEMBRO PRIETO Antonio, *La presencia... op. cit.*, 2008, p. 109-112.
11. NAGELMACKERS Armand, Carta a Ferrer, 15-9-1835, AHAZ, LCC.
12. LOPEZ MORELL Miguel Ángel y PEREZ DE PERCEVAL VERDE, Miguel Ángel, « French Civil... », op. cit., 2004, p.9 ; NAGELMACKERS Armand, Carta a A. Lesoinne, 22-2-1837, AHAZ, LCC ; GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBANEZ Daniel y DAROCA Alejandro, *Asturiana...*, op. cit., 2004, p.25.
13. NAGELMACKERS Armand, Carta a Riera, 8-3-1836, AHAZ, LCC ; GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBANEZ Daniel y DAROCA Alejandro, 2004, op. cit., p. 17 ; GONZÁLEZ LASALA José, *Memoria sobre las minas de carbón de piedra de Arnao (Asturias, 1847). Introducción y notas: José Sierra Álvarez*, Cantabria, Centro de Estudios Rurales de Cantabria, 1991, p.16.
14. NAGELMACKERS Armand, Carta a Ferrer, 16-1-1838, AHAZ, LCC.
15. *Ibidem*.
16. Cartas de Desoignie a A. Lesoinne, 18-10-1839 y 31-12-1839, AHAZ, LCC ; Carta de Desoignie a A. Lesoinne, 17-3-1840, AHAZ, Caja 1234, legajo 40.
17. NAGELMACKERS Armand, Carta a Ferrer, 11-4-1837, AHAZ, LCC ; GONZALEZ LLANOS Rafael, « Proyectos industriales del Exmo. Sr. Marqués de las Marismas », *El Nalón*, nº 8, 8-5-1842, p.3 ; SCHULZ Guillermo, « Continúa el informe sobre algunas minas de carbón de Asturias », *Boletín Oficial de Minas*, nº 10, 15-9-1844, p.116-117.
18. NIEMBRO PRIETO Antonio, *La presencia belga en la industrialización asturiana. La Compagnie Royale Asturienne des Mines*, tesis de doctorado en Filología Francesa, Oviedo, Universidad de Oviedo, 2008, p. 232.
19. GONZÁLEZ LASALA, *Memoria...*, op. cit., 1991, p.21.
20. *Ibidem*, p.15.
21. Carta de Desoignie a N.-M. Lesoinne, 25-1-1839, AHAZ, Caja 1234, legajo 39.
22. Carta de Desoignie a A. Lesoinne, 19-4-1841, AHAZ, LCC.
23. Carta de Desoignie a A. Lesoinne, 26-4-1839, AHAZ, LCC ; SCHULZ Guillermo, « Concluye el informe sobre algunas minas de carbón de Asturias », *Boletín Oficial de Minas*, 1844, p.142.
24. SCHULZ Guillermo, « Continúa... », op. cit., 1844, p.142.
25. Cartas de Desoignie a A. Lesoinne, 18-10-1839 y 31-12-1839, AHAZ, LCC. Carta de Desoignie a A. Lesoinne, 17-3-1840, AHAZ, Caja 1234, legajo 40.
26. SCHULZ Guillermo, « Continúa... », op. cit., 1844, p.142 ; GARCIA LOPEZ José Ramón, PERIBANEZ Daniel y DAROCA Alejandro, *Asturiana...*, op. cit., 2004, p. 52 ; Carta de Desoignie a N.-M. Lesoinne, 22-2-1839, AHAZ, LCC.
27. MANSILLA PLAZA Luis, « Aproximación a la evolución de la tecnología minera a lo largo del siglo XIX », *Cuadernos de Estudios Manchegos*, nº36, 2011, p.101.
28. Cartas de Desoignie a A. Lesoinne, 26-7-1839 y 31-12-1839, AHAZ, LCC.
29. MANSILLA PLAZA Luis, « Aproximación... », op. cit., 2011, p.97.

RÉSUMÉS

Le transfert de technologie entre régions industrielles a généré des études relativement nombreuses dans les cas où les centres émetteurs étaient le Royaume-Uni ou la France. Ces pays ajoutent à leur situation de pays industriellement avancés leur présence parmi les principales puissances politiques. Cependant, lorsque le flux s'amorce à partir de régions économiquement développées mais moins influentes, comme dans le cas de la Belgique, la littérature scientifique existante est beaucoup moins abondante. Il s'agit ici de mettre en évidence comment les premiers éléments de l'exploitation industrielle moderne des mines des Asturies se sont imposés en prenant appui sur les méthodes industrielles belges.

The transfer of technology between industrial regions has generated relatively numerous studies for the cases in which the emitting centers were the United Kingdom or France, which add to their condition of industrially advanced countries that of political powers. However, when the flow started from economically well developed regions but with less political relevance, as in the case of Belgium, the existing scientific literature is much less numerous. Here it is to highlight how the first elements of modern industrial exploitation of the mines of Asturias come from Belgium and the importance they had in the region.

INDEX

Mots-clés : histoire des techniques, charbon, Asturies, Belgique, transfert technique, industrie

Index géographique : Asturies, Espagne

Index chronologique : Époque contemporaine

Keywords : history of technology, coal, Asturias, Belgium, technology transfer, industry

Thèmes : Horizons internationaux

AUTEUR

JORGE MUÑIZ SÁNCHEZ

Professeur d'Histoire Contemporaine à l'*Universidad de Oviedo* (Espagne), Jorge Muñiz Sanchez est titulaire d'un doctorat ès lettres (doctorat européen), depuis 2006. Il a obtenu un prix de doctorat en 2007, et a été chercheur post-doctoral à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne en 2008-2009 pour une recherche portant sur l'histoire comparée des mines du Nord-Pas-de-Calais et des Asturies. Il a publié récemment, "Seguridad minera y consolidación del movimiento obrero en el Noroeste de Francia en el período de entreguerras", *Ayer* n° 100 (4), 2015, p.177-201 ; « Los inicios de la emigración de trabajadores cualificados en la industria asturiana: la Real Compañía Asturiana de Minas a principios del siglo XX », *Historia Social*, 2017, n°87, p.49-65 ; "Los entramados empresariales para la explotación del carbón en Asturias a mediados del siglo XIX", *Investigaciones Históricas*, sous presse, en collaboration avec Luis Aurelio González Prieto et David González Palomares.