

REVUE DU RHIN SUPÉRIEUR | 2022

Centre de Recherche sur les Économies,
les Sociétés, les Arts et les Techniques

4

SR

R

R

S

RRS

Revue du Rhin Supérieur
n° 4, 2022

© Centre de Recherche sur les Économies,
les Sociétés, les Arts et les Techniques
(CRÉSAT, UR 3436) – Université de Haute-Alsace
16 rue de la Fonderie 68093 Mulhouse cedex

Directeur éditorial : Guido Braun

Directrice éditoriale adjointe :
Aziza Gril-Mariotte

Coordination du dossier thématique :
Guido Braun, Aziza Gril-Mariotte

Comité de lecture : Régis Boulat,
Indravati Félicité, Stéphane Haffemayer,
Carine Heitz, Liliane Hilaire-Pérez,
Brice Martin, Pascal Raggi, Catherine Roth

Secrétaire de rédaction : Aude-Marie Certin

Conception et réalisation : Salomé Risler

ISSN : 1766-4837

CRESAT



Centre de recherche sur les économies,
les sociétés, les arts et les techniques

Revue éditée par le Centre de Recherche sur les Économies,
les Sociétés, les Arts et les Techniques

REVUE DU RHIN SUPÉRIEUR

Les circulations techniques
du Moyen-Âge à nos jours
Acteurs – espaces – stratégies

2022

n° 4

Édito

Après la publication de son premier numéro, en 2019, la toute jeune *Revue du Rhin supérieur* s'est trouvée confrontée, ces deux dernières années, au défi majeur de la fermeture des archives et des bibliothèques ainsi qu'à l'annulation, suite à la pandémie de SARS-CoV-2, du séminaire annuel du Centre de Recherches sur les Économies, les Sociétés, les Arts et les Techniques (CRÉSAT, UR 3436), éditeur de la *Revue du Rhin supérieur*. Néanmoins, la revue a pu être pérennisée à travers la publication des numéros 2 et 3, partiellement reconfigurés par la crise sanitaire.

Le mérite en revient à notre ancienne directrice de publication, Camille Desenclos à laquelle l'équipe du CRÉSAT exprime sa profonde gratitude. Suite à sa mutation à l'université de Picardie Jules Verne, elle a encore assuré la publication du numéro 3, avec Aziza Gril-Mariotte en tant que directrice éditoriale adjointe. À son tour, cette dernière vient d'être élue professeure d'Histoire de l'art à l'université d'Aix-Marseille et quittera le bureau de la revue fin 2022. Aude-Marie Certin, maîtresse de conférence en Histoire médiévale à l'université de Haute-Alsace, actuellement secrétaire de rédaction, lui succédera à partir du numéro 5 de la *RRS*. Je suis profondément reconnaissant envers mes deux collègues pour le travail accompli cette année.

Fort heureusement, la *RRS* peut s'appuyer sur un comité éditorial composé de membres internes et extérieures à l'université de Haute-Alsace qui, avec des experts sollicités occasionnellement, assurent les expertises des articles proposés à notre revue pour garantir le principe de la relecture par les pairs en double aveugle. Régis Boulat et Brice Martin siègent au comité éditorial pour le compte du CRÉSAT, Catherine Roth vient de nous rejoindre tout récemment. Indravati Félicité (université de La Réunion), Stéphane Haffemayer (université de Rouen), Carine Heitz (UMR GESTE, INRAE-ENGEES), Pascal Raggi (université de Lorraine) et Liliane Hilaire-Pérez (université Paris Cité et EHESS), en tant qu'experte du sujet

du dossier thématique du numéro 4, nous ont fait l'honneur de consacrer une partie de leur temps de travail à notre revue, et ont ainsi rendu possible sa publication.

Alors que le CRÉSAT a pu retrouver, dès l'automne 2021, une activité presque normale, en renouant notamment avec la tradition du séminaire thématique, en lien avec le dossier publié dans ce numéro, la RRS a connu une trajectoire remarquable en 2021-2022. En effet, la revue fondée par le CRÉSAT en 2018-2019, est devenue l'une des premières revues alsaciennes à avoir rejoint PARÉO, une Pépinière d'Accompagnement des Revues vers l'Édition Ouverte, conçue au cours de l'année 2020-2021 grâce à un financement du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI). Dépendant de l'Ouvroir (Outil pour la Valorisation, la Réflexion, l'Organisation et l'Invention au service des Revues), l'équipe de PARÉO accompagne les jeunes revues vers l'édition ouverte en plaçant l'évaluation des articles par les pairs au cœur de sa politique éditoriale. Depuis le mois de décembre 2021, la RRS est publiée en version numérique sur le site de l'Ouvroir (<http://www.ouvroir.fr/rrs/>) tout en assurant toujours la diffusion traditionnelle en version imprimée. La *Revue du Rhin supérieur* est également référencée sur Mir@bel (<https://reseau-mirabel.info/revue/8207/Revue-du-Rhin-superieur>).

Si la mobilisation de ressources internes a permis au CRÉSAT la création de sa propre revue, issue du bulletin du laboratoire, celle-ci continue de fonctionner sans dotation budgétaire propre, scellant ainsi un effort collectif du point de vue non seulement intellectuel mais aussi financier. Développer la revue grâce à un financement pérenne reste ainsi, à côté du passage à l'édition ouverte, l'un des principaux défis à relever dans les années à venir.

GUIDO BRAUN
Directeur éditorial

Sommaire

LES CIRCULATIONS TECHNIQUES DU MOYEN-ÂGE À NOS JOURS Acteurs – espaces – stratégies

- 13 **Guido Braun**
Introduction

CONTRIBUTIONS

- 25 **David Bourgeois**
Savoirs et savoir-faire miniers et métallurgiques dans le Rhin supérieur au Moyen Âge
- 39 **Thibaut Vetter**
À la confluence des cultures techniciennes. Les échanges des techniques et des savoir-faire militaro-artisanaux dans le duché de Lorraine (xvi^e–début xviii^e siècle)
- 63 **Aziza Gril-Mariotte**
«L'art de faire l'indienne», savoir théorique ou savoir-faire dans l'Europe des Lumières
- 79 **Sebastian Becker**
De la recherche d'un papetier à l'introduction du cylindre hollandais : circulation des savoirs et transfert de technique entre les Provinces-Unies et le Brandebourg-Prusse au début du xviii^e siècle
- 99 **Bernard Jacqué**
La mise au point des rouleaux de papier peint en continu : une invention étonnamment française
- 109 **Luc Rojas**
Entre acquisition, transmission et tentatives d'adaptation des savoirs techniques : la stratégie des Houillères de Montrambert et de la Béraudière (1854-1940)

VARIA

- 133 **Laurent Zimmermann**
Bec et ongles contre l'extinction : une approche géohistorique et géopolitique de la cohabitation entre hommes et cigognes blanches en Alsace

RETOUR AUX SOURCES

- 155 **William Groussard**
Fessenheim, source de prospérité pour l'Alsace ?

BULLETIN DU CRÉSAT

POSITION DE THÈSE

- 165 **Pascale Nachez**
Un avenir pour le patrimoine industriel de trois «Manchester» : Manchester, Mulhouse, Łódź, trois villes au cœur de la révolution industrielle textile en Europe. Leur patrimoine immatériel

ACTIVITÉS ET PROJETS

- 179 **Manifestations scientifiques**
Héritages coloniaux
- 183 **Brèves**
Nouvelles inscriptions en doctorat
- 189 **Publications**
Nos chercheurs ont publié en 2021
- 197 **L'équipe du CRÉSAT**
Liste des membres du CRÉSAT au 30 juin 2022

D
O
S
S
I
E
R

LES CIRCULATIONS
TECHNIQUES
DU MOYEN-ÂGE
À NOS JOURS

ACTEURS – ESPACES – STRATÉGIES

GUIDO BRAUN

Introduction

Guido Braun est directeur du Centre de Recherches sur les Économies, les Sociétés, les Arts et les Techniques (UR 3436) et directeur éditorial de la *Revue du Rhin supérieur*. Professeur d'Histoire moderne à l'université de Haute-Alsace depuis 2018, il s'intéresse tout particulièrement à l'histoire des relations internationales (guerre, paix, diplomatie), aux transferts culturels et à la circulation des savoirs (interculturalité, communication, échanges), à l'histoire politique et culturelle de la France, du Saint-Empire et de la péninsule Italienne. Ses publications récentes portent sur le rôle de la diplomatie dans la circulation, la production et la transformation des savoirs à l'époque moderne.

Les Arts et les Sciences sont le plus riche présent que le Ciel ait fait aux hommes, déclarait Robespierre, en mai 1783, dans son plaidoyer pour le paratonnerre¹, soulignant l'attention toute particulière que la société accordait aux sciences et arts (techniques) au siècle des Lumières, période d'une mobilité accrue de savants et techniciens, d'échanges intensifiés à travers la circulation d'objets, de livres, de revues et des réseaux de correspondance de plus en plus complexes.

Ces trente dernières années, l'histoire des sciences et des techniques a fait l'objet d'un renouvellement conceptuel, méthodique et thématique qui s'est avéré particulièrement fructueux pour l'étude des circulations techniques², au cœur des préoccupations du Centre de Recherches sur les Économies, les Sociétés, les Arts et les Techniques à l'université de Haute-Alsace depuis sa fondation. Le comité éditorial de la *Revue du Rhin supérieur* a souhaité saisir l'occasion de ce renouvellement en publiant un dossier thématique sur «Les circulations techniques du Moyen Âge à nos jours.

1. «La science à la barre : le plaidoyer de Robespierre pour le paratonnerre (mai 1783)», in A. Millet, S. Pautet, *Sciences et techniques 1500-1789. Documents*, Neuilly, Atlande, 2016 (Clefs concours, Histoire moderne), p. 439-445, citation p. 439.

2. Cette introduction n'étant pas destinée à faire un point bibliographique détaillé, nous nous limiterons à signaler la très belle publication de Liliane Hilaire-Pérez, Fabien Simon, Marie Thébaud-Sorger (dir.), *L'Europe des sciences et des techniques, xv^e-xviii^e siècle. Un dialogue des savoirs*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2016 (Collection «Histoire», série «Techniques, savoirs, sociétés»). Chaque article de cet ouvrage fondamental, source d'inspiration de nos séminaire et dossier, comporte une bibliographie s'ajoutant aux repères bibliographiques très utiles que les éditeurs proposent dans leur introduction.

Acteurs – espaces – stratégies», en lien avec le séminaire annuel du CRÉSAT que le directeur et la directrice éditoriale adjointe, Aziza Gril-Mariotte, ont coorganisé en 2021-2022. Nous tenons à remercier tout particulièrement Liliane Hilaire-Pérez, professeure des universités à Paris-Cité et directrice d'études à l'École des hautes études en sciences sociales, qui a accepté d'intégrer le comité éditorial pour ce dossier thématique en accompagnant notamment l'élaboration du programme du séminaire et de l'appel à contributions, et en expertisant plusieurs articles du dossier.

En partant de l'espace transfrontalier du Rhin supérieur (France, Suisse, Allemagne), notre souci a été d'élargir le champ géographique et l'espace chronologique de l'étude des circulations techniques en Europe, voire à l'échelle du monde, du Moyen Âge à l'époque contemporaine. Quel est l'état des connaissances, quelles sont les principales interrogations qu'elles suscitent et quel est l'apport du présent dossier ?

Les récents renouvellements historiographiques ont le mérite d'avoir dégagé le dialogue complexe et les interférences multiples entre sciences et techniques en revalorisant fortement l'étude de ces dernières dont la définition par l'historiographie inclut désormais savoirs de conception et intelligence pratique. La construction des savoirs suivant une logique interactive et cumulative, les circulations constituent un élément majeur dans la progression des savoir-faire et des techniques entre la Renaissance et le monde contemporain.

En même temps, ce renouvellement historiographique a mis en cause la pertinence d'une conception européocentrée et diffusionniste des circulations techniques. De la même façon, des recherches récentes sur les échanges savants franco-allemands au XVIII^e siècle, au cœur des thématiques qui intéressent la *Revue du Rhin supérieur*, ont complété la notion de « transfert », qui risque de suggérer une vision diffusionniste des connaissances, par celles de « circulations » et « réseaux ». Pour l'histoire des techniques, le concept de « circulation » est donc en passe de s'imposer face aux termes de diffusion ou transmission et aux idées sous-jacentes à ces conceptions, en tirant l'attention sur les appropriations et hybridations³. Il est vrai, pourtant, qu'en histoire culturelle, la notion de « transfert » focalise également les processus d'adaptations, d'hybridations et de changements sémantiques en considérant le passage d'objets, d'idées et de mots entre aires culturelles comme une traduction et en prêtant, comme

3. Pour les nouvelles approches et les défis méthodologiques qu'elles affrontent, voir Liliane Hilaire-Pérez, Catherine Verna, « Dissemination of Technical Knowledge in the Middle Ages and the Early Modern Era : New Approaches and Methodological Issues », *Technology & Culture*, 47-3 (2006), p. 536-565.

la nouvelle histoire des techniques, une attention toute particulière aux médiations et aux passeurs⁴. En histoire des techniques, le modèle opposant centre et périphérie est dépassé par l'identification de trajets et circuits plus complexes, d'un monde des techniques multi-centré. Par ailleurs, de la Renaissance à nos jours, les circulations contribuent à la validation sociale des procédés techniques. L'idée même de l'invention, d'après la conception relationnelle qui revient à ce terme, repose sur des réseaux et des échanges, donc sur les circulations.

En mettant l'accent sur l'approche « externaliste », la mise au concours de CAPES et agrégation, ces dernières années, du sujet « Sciences, techniques, pouvoirs et sociétés du XVI^e siècle au XVIII^e siècle (Angleterre, France, Pays-Bas/Provinces-Unies, Péninsule italienne) » a eu le double mérite de mettre en relief les interactions des sciences et techniques avec la société, le pouvoir politique et l'environnement économique ainsi que l'importance des circulations internationales des sciences, techniques et savoir-faire.

Des recherches récentes qui se sont intéressées aux transmissions techniques ont souligné leurs enjeux non seulement économiques mais aussi politiques et sociaux ainsi que l'importance des dynamiques culturelles favorisant, en particulier, l'ouverture et le partage des savoirs techniques au détriment de leur image classique comme savoirs fermés.

Depuis les XV^e et XVI^e siècles, les circulations techniques sont devenues un enjeu politique et économique majeur, mettant en concurrence, voire en compétition pouvoirs politiques ou acteurs économiques. À partir du Grand Siècle, l'institutionnalisation progressive qui est en œuvre dans plusieurs pays d'Europe, en parallèle avec les institutions de l'État moderne, faisant naître la République des sciences issue de la République des Lettres, facilite la diffusion des savoir-faire et techniques à travers la création de lieux de savoirs tels que les académies et les sociétés savantes et leur coopération à l'international mais la spécificité des techniques fait que ces dernières se développent et se diffusent tout particulièrement dans d'autres lieux de savoirs (ateliers, arsenaux...), comme le montrent les articles publiés dans ce dossier.

À partir du XVIII^e siècle, notamment, la curiosité grandissante du public pour les savoirs et les techniques encourage leur diffusion à travers des publications (d'ouvrages et de journaux), traductions, cours publics, expositions d'objets techniques, démonstrations physiques et

4. Voir la mise au point récente de Claire Gantet, Markus Meumann (dir.), *Les échanges savants franco-allemands au XVIII^e siècle. Transferts, circulations et réseaux*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2019 (Collection « Histoire »).

expérimentations publiques qui rencontrent un grand succès comme le montre l'enthousiasme suscité par l'invention de l'aérostation, objet de rivalités internationales dans les années 1780 et, selon certains contemporains, la plus grande découverte du siècle des Lumières après l'électricité. À l'aube du XIX^e siècle, la naissance des musées modernes vient enrichir la panoplie des espaces publics favorisant la circulation et les échanges.

Aux échelles régionales ou internationales, les circulations techniques peuvent reposer sur le passage par-delà les frontières (entre États ou régions) de personnes, d'objets, d'idées, de savoir-faire. Depuis la Renaissance, les voyages d'études, d'observation et les missions d'enquêtes ainsi que les récits qui en découlent tels que les « Voyages métallurgiques » de Gabriel Jars (1774-1781) les favorisent tout particulièrement. Avec la période d'exploration que l'on nomme (à tort ou à raison) les « Grandes Découvertes », l'image du voyage, qui est alors perçu comme un moyen de collecter des données, est étroitement liée à la circulation des connaissances, des savoirs techniques et à la naissance de la science empirique moderne, se traduisant par une approche quantitative et instrumentale du monde dans le cadre des expéditions scientifiques. S'inspirant de recherches récentes, notre dossier souligne l'importance majeure des voyages dans différents contextes, de la navigation aux Indes à la mobilité des spécialistes de la fabrication d'armes entre le Saint-Empire, la Lorraine, la France et l'Italie.

Très certainement, la navigation est un vecteur majeur des circulations techniques. Depuis la fin du XV^e siècle, les savoirs techniques se construisent à l'échelle non seulement de l'espace Europe-Asie-Afrique, mais aussi de l'espace atlantique, voire à l'échelle de la planète depuis le siècle des Lumières. À la même époque, la navigation favorise les circulations techniques en Europe. Aux XX^e-XXI^e siècles, des interactions complexes se tissent entre circulations techniques et globalisation⁵ alors que les nouveaux médias et moyens de communication rendent souvent superflue la mobilité de personnes ou d'objets dans le transfert des savoirs techniques. De manière plus classique, de la Renaissance au XIX^e siècle, les correspondances des savants jouent un rôle majeur ; elles mettent en valeur le rôle-clé des intermédiaires. Or, pour l'histoire des techniques, on doit souvent recourir à d'autres documents d'archives, comme les archives comptables, dont la richesse est illustrée par l'un des articles que nous publions ici⁶.

5. Voir Liliane Hilaire-Pérez, Larissa Zakharova (dir.), *Les techniques et la globalisation au XX^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2016 (Collection « Histoire », série « Techniques, savoirs, sociétés »).

6. Voir la contribution de Thibaut Vetter.

Qui plus est, des recherches récentes ont mis en valeur le rôle-clé des réseaux de correspondants et d'informateurs, célèbres ou inconnus. En situation coloniale, les acteurs indigènes, *go-betweens* et experts locaux jouent un rôle actif et prééminent dans les activités scientifiques menées outre-mer et remettent en cause toute idée de diffusionnisme à sens unique dans la construction de la mondialisation de l'époque moderne au temps présent. D'une façon analogue, l'un des articles de notre dossier remet en cause l'idée générale de supériorité technique européenne⁷.

La mobilité des minorités est elle aussi susceptible de favoriser les circulations de savoir-faire comme le montre l'exemple des Huguenots après la Révocation de l'édit de Nantes en 1685⁸, aussi bien présents dans la soierie berlinoise que dans la poliorcétique anglaise malgré la répression des migrations par les autorités françaises.

La matérialité des sources atteste l'intensité de ces échanges : les réseaux des correspondances, la circulation des manuscrits, dessins et livres constituent autant de vecteurs de l'échange des savoir-faire depuis la Renaissance. À l'époque moderne, l'importance des ouvrages techniques est indéniable, les traités de mathématiques et d'ingénieurs⁹ (ainsi que leurs traductions) connaissent une diffusion très large, cela est vrai non seulement dans la circulation, bien connue par ailleurs, de modèles de fortification mais aussi la transmission des savoirs en matière de fabrication des indiennes, étudiée dans ce dossier¹⁰. Cependant, comme le montre notre dossier, les textes ne suffisent souvent pas à introduire de nouvelles méthodes de production, la mobilité d'artisans et d'experts des techniques utilisées s'avérant indispensable. La Renaissance est l'époque où, à l'instar de Léonard de Vinci, les savants sont d'excellents techniciens et font circuler non seulement des écrits (lettres et traités) mais aussi des dessins, des sculptures et d'autres objets. Notre dossier montre qu'en particulier, les maquettes gardent toute leur importance aux XVII^e-XVIII^e siècles, qu'un diplomate peut (et doit) alors s'en servir pour faire connaître à son prince les moyens de fabrication

7. Voir l'étude d'Aziza Gril-Mariotte.

8. Parmi les nombreux ouvrages sur cette thématique, nous nous limitons à signaler le volume de Guido Braun, Susanne Lachenicht (dir.), *Les États allemands et les huguenots. Politique d'immigration et processus d'intégration*, Munich, Oldenbourg, 2007 (« Pariser Historische Studien », 82).

9. Sur l'importance majeure des ingénieurs, voir Stéphane Blond, Liliane Hilaire-Pérez, Michèle Virol (dir.), *Mobilités d'ingénieurs en Europe, xv^e-xviii^e siècle* [Mélanges en l'honneur d'Hélène Vérin], Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2017 (Collection « Histoire », série « Techniques, savoirs, sociétés »). Dans ce dossier, voir les contributions de Th. Vetter et de Luc Rojas ; ce dernier souligne que, vers 1900, les ingénieurs constituent « une véritable communauté scientifique et industrielle ».

10. Voir encore la contribution d'A. Gril-Mariotte.

développés à l'étranger¹¹, aux confins de la circulation des techniques et de l'espionnage économique¹².

Sans aucun doute, il convient aussi de prendre en considération les espaces de circulation des savoirs techniques. L'inscription des techniques dans des territoires (villes, régions, pays) et l'intensité particulière des circulations dans certains lieux (monastères, ports, arsenaux, académies...), qui en font des espaces d'accumulation de savoirs techniques, nous invitent à réfléchir sur la géographie des circulations et les interactions entre communautés et notamment sur les contextes locaux encore peu étudiés.

À la fin du Moyen Âge et aux Temps modernes, les interactions avec les pouvoirs politiques (des autorités municipales au gouvernement central) et la société sont déjà assez complexes. Les princes soutiennent financièrement et protègent les savants, les hommes de l'art, les techniciens et les ingénieurs. Ces derniers dépendent de la protection princière pour la publication et diffusion des savoir-faire. Le patronage et le mécénat favorisent la mobilité et donc les circulations. En contrepartie, les techniques constituent un outil permettant au prince et à l'État de mieux contrôler le territoire et développer son économie, d'où l'intérêt de faire appel aux envoyés diplomatiques pour faire connaître les techniques utilisées à l'étranger¹³. Privilèges et brevets permettent à l'État de renforcer le contrôle sur la protection des techniques, les méthodes de fabrication, qui sont considérées comme des ressources. Si une idéologie du progrès se met progressivement en place qui met l'essor des techniques au service de la gloire du prince, les institutions peuvent aussi freiner la diffusion des savoirs et techniques, comme le montrent la censure des livres et les condamnations par l'Inquisition pour l'Église romaine ou le procès du paratonnerre de Saint-Omer, à la veille de la Révolution française, pour les autorités municipales et les cours de justice de l'Ancien Régime. Mais l'Église réformée était-elle vraiment mieux placée pour encadrer les savants et favoriser la diffusion des savoirs, comme certains le prétendent déjà au XVII^e siècle qui a vu la condamnation de l'héliocentrisme ? Quoi qu'il en soit, pour s'en tenir aux articles

11. Voir l'article de Sebastian Becker.

12. Pour l'espionnage aux Temps modernes, y compris l'espionnage économique, voir Guido Braun, Susanne Lachenicht (dir.), *Spies, Espionage and Secret Diplomacy in the Early Modern Period*, Stuttgart, Kohlhammer, 2021 (Collection «Forum historische Forschung», série «Frühe Neuzeit», [1]).

13. Voir la contribution de S. Becker. Pour le rôle des diplomates dans la circulation des savoirs à l'époque moderne, voir aussi le volume collectif regroupant des textes en allemand et en italien et publié par Guido Braun (dir.), *Diplomatische Wissenskulturen der Frühen Neuzeit. Erfahrungsräume und Orte der Wissensproduktion*, Berlin-Boston, De Gruyter, 2018 («Bibliothek des Deutschen Historischen Instituts in Rom», 136).

publiés ici, il est indubitable que la prohibition des indiennes a pu freiner la diffusion des connaissances relatives à leur fabrication¹⁴.

Aux Temps modernes, un vrai débat naît au sujet de l'opportunité de favoriser la diffusion des savoirs et des techniques, d'un côté, et celle de limiter leur divulgation pour des raisons politiques, économiques ou commerciales, de l'autre – débat qui caractérise encore nos sociétés contemporaines et qui mérite donc notre attention toute particulière.

Il est vrai également que, à partir de la Renaissance et de l'époque moderne, il convient de s'interroger sur la place des femmes dans les circulations techniques. Les femmes sont nombreuses dans les métiers techniques et artisanaux ainsi que dans les manufactures, les princesses s'entourent de savants, d'ingénieurs, etc. (comme Christine de Suède, Catherine de Russie), enfin et surtout les grandes (et petites) figures intellectuelles parmi les savants de l'époque, à commencer par Marie-Anne Lavoisier et Émilie du Châtelet, contribuent d'une manière remarquable au développement de théories et de pratiques.

Si, au sujet du rôle des femmes, l'apport des réponses qu'a suscitées notre appel à communication lancé en octobre 2021, semble plutôt limité, les articles retenus pour la publication dans notre revue apportent sans aucun doute des éléments nouveaux et intéressants sur les différentes thématiques abordées dans notre introduction, à l'égard non seulement des acteurs, lieux et médias des circulations techniques mais aussi des stratégies adoptées pour favoriser ou freiner ces dernières.

En particulier, le dossier apporte un nouvel éclairage sur l'extrême richesse des sources et documents illustrant l'histoire des circulations techniques, des archives aux objets, sur les acteurs (individus, institutions), les grandes et les petites figures (surtout du monde artisanal) qui contribuent aux échanges de savoir-faire. Ce faisant, il éclaire le rôle des techniciens, ingénieurs, artisans, mais aussi des différents acteurs politiques et économiques (l'État, les institutions savantes, les entreprises, les compagnies commerciales, les réseaux marchands et religieux¹⁵), en dégageant l'influence des informateurs et intermédiaires (marchands, diplomates, traducteurs). Les espaces des circulations techniques, au sens propre comme au sens figuré, s'avèrent extrêmement complexes. Force est de constater qu'à la différence des sciences, les techniques se diffusent plutôt au sein des lieux de production et de fabrication qu'à travers les grandes institutions telles que les académies. Les articles approfondissent

14. Voir l'article d'A. Gril-Mariotte.

15. En particulier des Jésuites aux Temps modernes. C'est encore A. Gril-Mariotte qui insiste sur les écrits produits par ces derniers et les compagnies de commerce.

nos connaissances relatives au rôle que les médias (manuscrits, correspondances, ouvrages imprimés et traductions, journaux et revues mais aussi objets comme la maquette d'un moulin hollandais¹⁶) ont joué dans le domaine des circulations techniques. En outre, les contributions enrichissent nos connaissances des dynamiques et mécanismes à l'œuvre dans la diffusion des savoirs techniques et des savoir-faire du Moyen Âge à l'époque contemporaine. Elles éclairent les stratégies développées par les autorités pour attirer, avec les migrants (ingénieurs, artisans, ouvriers et autres techniciens), leurs capacités techniques. Enfin, les articles illustrent les stratégies favorisant ou renforçant les circulations techniques, les paramètres qui les rendent possibles et/ou les facilitent, mais aussi les freins imposés aux circulations techniques, les dispositifs adoptés pour empêcher leur divulgation, liée à la circulation d'hommes et d'objets (dont la circulation peut être encouragée ou entravée), pour des raisons économiques ou militaires, et le rôle des différents acteurs dans ce domaine, en allant jusqu'à aborder la part de l'espionnage.

Trois des six articles publiés dans ce dossier sont issus de conférences du séminaire du CRÉSAT¹⁷, trois textes ont été retenus suite à l'appel à contributions¹⁸. Tous les articles ont fait l'objet d'une expertise en double aveugle, voire d'une évaluation par trois experts. Le programme du séminaire a été enrichi par Marc C. Schurr, professeur en Histoire de l'art à l'université de Strasbourg. Dans sa conférence sur «Les transferts artistiques et technologiques entre les grands chantiers d'églises gothiques dans l'espace rhénan», il a montré que les chantiers des grandes églises gothiques étaient, au Moyen Âge, de véritables centres d'innovations concernant autant les techniques de construction que l'esthétique. Il s'est avéré que de nouvelles techniques ont été développées afin de réaliser certaines idées artistiques. Par ailleurs, le progrès dans les métiers du bâti a inspiré une nouvelle esthétique aux architectes, faisant des chantiers importants dans l'espace rhénan des vecteurs essentiels des transferts culturels, techniques et artistiques entre les espaces germanophone et francophone.

Le rôle majeur des pôles urbains du Rhin et notamment du Rhin supérieur comme zone de passage d'hommes, d'objets et d'idées, déjà souligné par Lucien Febvre dans son œuvre magistrale¹⁹, est également illustré par l'étude que David Bourgeois propose des «Savoirs et savoir-faire

16. Maquette évoquée par S. Becker.

17. Voir les contributions d'Aziza Gril-Mariotte, Sebastian Becker, Bernard Jacqué.

18. Voir les contributions de David Bourgeois, Thibaut Vetter, Luc Rojas.

19. Lucien Febvre, *Le Rhin. Histoire, mythes et réalités*, nouvelle édition établie et présentée par Peter Schöttler, Paris, Perrin, 1997.

miniers et métallurgiques dans le Rhin supérieur au Moyen Âge ». Sa contribution montre comment la diffusion des techniques liées à l'art des mines a d'abord été assurée par les scriptoriaux médiévaux, à côté des traditions orales, puis par les ateliers typographiques urbains. Au Moyen Âge, les encyclopédistes apparaissent comme des acteurs majeurs de la diffusion des savoir-faire.

Outre le Rhin, la Lorraine s'affirme aussi comme zone privilégiée de circulations techniques. C'est le mérite de l'article de Thibaut Vetter intitulé « À la confluence des cultures techniciennes. Les échanges des techniques et des savoir-faire militaro-artisanaux dans le duché de Lorraine (xvi^e–début xviii^e siècle) » de montrer qu'entre le xvi^e et le xvii^e siècle, le duché de Lorraine réussit à mettre à profit sa position géostratégique entre le royaume de France et le Saint-Empire, son statut de carrefour commercial et culturel, afin d'absorber les techniques issues de cultures différentes, en attirant artisans et ingénieurs étrangers et en s'appropriant leurs connaissances. Ainsi la Lorraine est-elle arrivée à établir, puis à rétablir sa puissance militaire ; qui plus est, elle a réussi à rediffuser les connaissances acquises auprès de ses voisins et à s'affirmer ainsi en partenaire actif dans ces processus d'échanges de savoirs techniques. Ce résultat remet en cause toute idée diffusionniste à caractère réducteur.

La complexité des échanges est également illustrée par la contribution d'Aziza Gril-Mariotte sur « "L'art de faire l'indienne", savoir théorique ou savoir-faire dans l'Europe des Lumières ». Elle propose une lecture originale des principales sources d'informations liées à cet art en s'intéressant à leur circulation et au problème de leur rôle – finalement assez limité – dans l'appropriation des techniques indiennes dans le royaume de France. À eux seuls, ces écrits, malgré leur diffusion, se sont avérés insuffisants pour implanter ces techniques en France, sans la main-d'œuvre qualifiée et les drogues utilisées aux Indes, enjeu majeur de l'adaptation de l'indiennage en Europe.

Outre les frères jésuites et les marchands des compagnies de commerce que nous retrouvons parmi les auteurs étudiés par Aziza Gril-Mariotte, les États, les princes et leurs diplomaties s'imposent comme des acteurs majeurs favorisant les circulations techniques. Leur rôle est éclairé dans la contribution de Sebastian Becker intitulée « De la recherche d'un papetier à l'introduction du cylindre hollandais : circulation des savoirs et transfert de technique entre les Provinces-Unies et le Brandebourg-Prusse au début du xviii^e siècle ». En effet, le recrutement de spécialistes et experts en matière technique faisait bien partie des tâches quotidiennes des diplomates à l'époque moderne, surtout au Brandebourg où, depuis la fin du xvii^e siècle, le prince prit des mesures pour promouvoir des techniques

inconnues dans son pays. L'auteur identifie les multiples interactions entre les différents acteurs impliqués, spécialistes ou non, comme moments cruciaux d'élaboration de savoirs spécialisés. La proximité géographique s'avère un facteur favorisant les échanges tout comme les liens dynastiques, les réseaux personnels et l'appartenance à la même confession dans l'Europe des Temps modernes. Or, cette étude montre aussi que de simples malentendus risquaient de faire échouer le transfert de savoirs techniques et les stratégies des gouvernements pour les favoriser.

Pour sa part, dans son article « Quand Jean Zuber met étonnamment au point la fabrication des rouleaux de papier peint en continu avant les manufacturiers anglais », Bernard Jacqué remet en cause des chronologies qui semblaient acquises et des idées reçues sur le prétendu retard – ou l'avance – technique entre Français et Anglais. Il identifie un aspect souvent négligé dans les études d'histoire des techniques comme facteur majeur de l'innovation technique : en effet, la fabrication du papier en continu s'impose moins pour des besoins techniques qu'en raison des problèmes sociaux que posait le recours à la main-d'œuvre qualifiée.

Enfin, dans l'article « Entre acquisition, transmission et tentatives d'adaptation des savoirs techniques : la stratégie des Houillères de Montrambert et de la Béraudière (1854-1940) », Luc Rojas rejette l'idée largement répandue selon laquelle la principale force de production des charbonnages serait constituée par les masses ouvrières qu'ils mobilisent. Selon son étude, les charbonnages représentent bien au contraire des entreprises innovantes, les caractéristiques propres à chaque gisement nécessitant des procédés techniques particuliers. L'acquisition et la gestion des savoirs techniques font l'objet de tentatives de rationalisation, voire de l'élaboration de toute une stratégie en la matière, processus illustré par l'histoire des houillères de Montrambert et de la Béraudière entre mi-xix^e et mi-xx^e siècle.

De toute évidence, les différents acteurs des circulations techniques suivent leur logique propre, la complexité de leurs interactions qui en résulte nous invite à repenser leur rôle et, le cas échéant, leur stratégie respective.

CONTRIBUTIONS _____

DAVID BOURGEOIS

Savoirs et savoir-faire miniers et métallurgiques dans le Rhin supérieur au Moyen Âge

Doctorant en histoire médiévale (Université de Haute-Alsace – CRÉSAT), chargé de cours en archivistique, responsable des Archives de l'Agglomération de Saint-Louis et président de la Société d'Histoire et de Géographie de Mulhouse. Ses principaux thèmes de recherche portent sur l'histoire économique et religieuse du Rhin supérieur à la fin de l'époque médiévale et au début du XVI^e siècle.

L'EXPLOITATION DES MINES POLYMÉTALLIQUES requiert une technicité spécifique. Dans le Rhin supérieur comme ailleurs, la transmission de ce savoir-faire s'opérait largement par voie orale, avant la généralisation et la mise en œuvre de la diffusion plus massive de l'écrit. Cependant, les savoirs minéralogiques, dès les premiers siècles du Moyen Âge, se sont structurés autour des encyclopédistes, recopiés dans les scriptoriums puis imprimés dans les ateliers urbains. L'apparition de l'imprimerie a notamment permis la diffusion de savoirs et techniques liés à l'art des mines. Les pôles urbains du Rhin supérieur ont joué un rôle majeur dans la propagation de ces savoirs et savoir-faire.

THE EXPLOITATION OF POLYMETALLIC MINES requires specific technical skills. In the Upper Rhine as elsewhere, the transmission of this know-how took place largely orally, before the generalization and implementation of the more massive dissemination of writing. However, mineralogical knowledge, from the first centuries of the Middle Ages, was structured around encyclopaedists, copied in scriptoriums, and then printed in urban workshops. The appearance of the printing press notably allowed the dissemination of knowledge and techniques related to the art of mining. The urban centres of the Upper Rhine have played a major role in the spread of this knowledge and know-how.

DIE AUSBEUTUNG POLYMETALLISCHER MINEN erfordert besondere technische Fähigkeiten. Die Weitergabe dieses Know-hows erfolgte am Oberrhein wie anderswo weitgehend mündlich, vor der Verallgemeinerung und Umsetzung der massiveren Verbreitung der Schrift. Allerdings wurde das mineralogische Wissen aus den ersten Jahrhunderten des Mittelalters um Enzyklopädisten herum

strukturiert, in Skriptorien kopiert und dann in städtischen Werkstätten gedruckt. Das Erscheinen der Druckerpresse ermöglichte insbesondere die Verbreitung von Kenntnissen und Techniken im Zusammenhang mit der Bergbaukunst. An der Verbreitung dieses Wissens und Know-hows haben die urbanen Zentren des Oberrheins maßgeblich mitgewirkt.

Mineurs étrangers et main d'œuvre locale ont contribué à tirer le minerai des montagnes du Rhin supérieur, entre Vosges et Forêt-Noire. Mineurs qualifiés de la province minière germanique ou petites mains essentielles pour seconder les ouvriers qualifiés, l'art de tirer le minerai des sous-sols a mobilisé bras et matière grise¹. L'exploitation de filons de métaux non-ferreux sur les deux versants du sud du Rhin supérieur a nécessité la mise en œuvre d'un savoir-faire et de connaissances spécifiques inhérentes à l'extraction et à la valorisation de ce minerai. Si les savoir-faire en termes de proto-industrie extractive se sont très souvent exportés aisément, la connaissance des terroirs et des qualités des sous-sols a été le fruit d'une longue maturation. L'art de la métallurgie s'est affiné au cours des siècles et si les connaissances encyclopédiques n'étaient alors l'apanage que d'un public limité – essentiellement ecclésiastique à l'échelle de l'Occident –, le savoir-faire s'est perfectionné. Les traces de ces perfectionnements sont visibles dans les mines des Vosges et de Forêt-Noire². De même, l'accroissement des besoins en minerais non-ferreux à partir de la fin du xv^e siècle a conduit à la nécessité de mettre par écrit des techniques qui se transmettaient certainement jusqu'alors par l'oralité.

1. Les aspects liés aux hommes et femmes œuvrant dans les mines trouveront une synthèse utile et fondamentale dans Philippe Braunstein, *Travail et entreprise à la fin du Moyen Âge*, Bruxelles, De Boeck, 2003. Voir également Marie-Christine Bailly-Maitre, *L'argent, du minerai au pouvoir dans la France médiévale*, Paris, Picard, 2002. Pour le contexte vosgien, voir Pierre Fluck, *Sainte-Marie-aux-Mines. Les mines du rêve*, Soultz, Éditions du Patrimoine minier, 2000 et François Liebelin, *Mines et mineurs du Rosemont*, réédition sous la direction de Pierre Fluck, Soultz, Éditions du Patrimoine minier, 2015.

2. David Bourgeois, Joseph Gauthier, « Les mines polymétalliques (argent, cuivre, plomb) dans le Rhin supérieur, xiii^e-xv^e siècle », in Odile Kammerer (dir.), *Atlas historique du Rhin supérieur*, Strasbourg, Presses universitaires de Strasbourg, 2019, p.139-142. Les innovations en matière hydraulique sont parmi les plus remarquables dès le xiii^e siècle.

Aussi, il convient de s'interroger sur la constitution des savoirs et de leur transmission dans le cadre du développement des mines dans le Rhin supérieur.

Alors que les connaissances minéralogiques se sont constituées sur un socle commun hérité de l'époque médiévale, voire du haut Moyen Âge, la diffusion de celles-ci et leur développement se sont considérablement accrus à partir du milieu du xv^e siècle dans le Rhin supérieur.

UN SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES

Les connaissances minéralogiques et, plus largement, naturelles se sont fondées sur un nombre restreint d'auteurs constituant une solide base de connaissances, parfois reprise, parfois extrapolée. Le principal d'entre eux et celui qui aura une influence constante tout au long de la période médiévale a bel et bien été Isidore de Séville³. Son œuvre principale, les *Étymologies*, est une compilation encyclopédique des savoirs du moment qui a servi de base aux travaux de ses successeurs tels Raban Maur ou, plus loin Vincent de Beauvais⁴. Concernant les savoirs métallurgiques, le livre XVI des *Étymologies* recense l'essentiel des connaissances utiles. Le cas des métaux non-ferreux et principalement l'argent y est traité distinctement, ce qui constitue un indice certain d'une classification des métaux.

L'action des établissements et différents acteurs religieux dans la transmission de ces connaissances est essentielle, aussi bien par la nature des auteurs cités plus hauts que par les actions en matière de développement économique mises en œuvre par les ordres religieux, cisterciens principalement. Sur les marges occidentales du Rhin supérieur, le cas de la petite abbaye de Bithaine, dans l'extrême partie orientale du comté de Bourgogne est un exemple probant⁵. Fondée en 1133, cette modeste abbaye eut comme originalité de se voir donner en 1186, dans la localité de Gouhenans, une

3. Isidorus Hispaliensis (560/570-4 avril 636), évêque de Séville et Docteur de l'Église. Son œuvre majeure en 448 chapitres, les *Étymologies*, a eu une influence majeure tout au long de l'époque médiévale et de la Renaissance et a contribué à transmettre de nombreux savoirs antiques.

4. Vincent de Beauvais (1184/1194-1264). Moine dominicain auteur de l'une des principales œuvres encyclopédiques de l'époque médiévale.

5. Benoit Chauvin, « Documents bourguignons (vers 1150-1312) pour servir à l'histoire de la sidérurgie cistercienne au Moyen-Âge », *Annales de Bourgogne*, 60 (1988), p. 20-63; David Bourgeois, « L'eau, la terre et le feu. Aspects de l'économie cistercienne aux XII^e et XIII^e siècles. L'exemple de Bithaine. », *Bulletin de la Société d'Histoire et d'Archéologie de l'Arrondissement de Lure*, 31 (2012), p. 92-100.

fosse d'où l'on tirait des métaux, ferreux cette fois-ci⁶. Ce cas est précoce pour les abbayes cisterciennes du comté de Bourgogne et de leurs voisines du Rhin supérieur et si les moines blancs démontreront leur savoir-faire dans la maîtrise des arts extractifs, ce sera surtout plus à l'ouest, du côté de la forêt d'Othe notamment. En analysant les modestes reliquats de la bibliothèque monastique de Bithaine conservés entre la Bibliothèque Vaticane et la Bibliothèque nationale de France, les *Étymologies* d'Isidore de Séville figurent parmi les trois ouvrages de la seconde moitié du XII^e siècle encore préservés⁷. Certes, l'œuvre de l'évêque sévillan avait une portée encyclopédique mais elle suscitait chez ses lecteurs une acuité de l'ensemble des ressources, qu'elles aient été de surface ou souterraines.

Dans les limites du Rhin supérieur, l'exploitation minière des ressources souterraines semble relativement ancienne au regard des découvertes archéologiques récentes, que ce soit à Sainte-Marie-aux-Mines ou à Steinbach, au-dessus de Cernay. L'octroi, au début de l'année 1154, par Frédéric Barberousse, de l'autorisation au profit d'Ortlieb von Froburg, évêque de Bâle, de tirer mines dans les limites diocésaines ouvrait la voie à l'organisation de l'exploitation croissante de ces richesses⁸. Tout du moins, ces ressources étaient-elles perçues et connues. Ce cadre juridique général défini par l'empereur ouvrait la voie aux vellétés des acteurs économiques locaux et, au premier chef, les établissements monastiques qui organisaient non seulement politiquement, mais également économiquement, les terroirs entre Vosges et Forêt-Noire. En 1342, l'abbaye de Murbach obtenait une confirmation de ses privilèges tout en bénéficiant, parmi de nouvelles régales, du droit de tirer mines⁹. Sans avoir encore trouvé les filons nécessaires, Murbach préparait les contours d'une politique monétaire que son titre de principauté lui permettait. Sa voisine méridionale, Masevaux, quant à elle, au cœur d'un territoire au riche sous-sol, voyait confirmer par les Habsbourg, en 1387, la possibilité d'exploiter les filons sur son sol,

6. Archives départementales de la Haute-Saône, 25J175.

7. Bibliothèque nationale de France, Latin 17874, Isidorus Hispalensis, *Etymologiae* (3-226v). – De numeris (226v-229). Ouvrage conservé par la suite dans les collections de Notre-Dame de Paris. Les deux autres ouvrages contemporains sont deux codex des *Homélies* d'Origène conservés à la Bibliothèque Vaticane.

8. Archives de l'Ancien Évêché de Bâle, copie incomplète (1513) dans *Diplomatarium B* (II 263/1) f. 3. Publié dans Heinrich Appelt, *Die Urkunden Friedrichs I. 1152-1158* (*Monumenta Germaniae Historica, Die Urkunden der deutschen Könige und Kaiser*), Hanovre, 1975, n°68, p.114.

9. Archives départementales du Haut-Rhin, 9G Lade 8.

comme depuis les temps passés, sans aucune précision de date pour autant. Seule l'antériorité de la situation est retenue¹⁰.

Comment se sont construits ces savoirs ? Là encore, en poussant les portes des bibliothèques monastiques, notamment celle de Murbach, la perception de la connaissance de l'environnement naturel est manifeste. Ses riches collections recèlent également les *Étymologies* d'Isidore de Séville dont le *Liber Natura rerum*, a été copié dans le scriptorium de Murbach à la fin du VIII^e siècle¹¹. Si les établissements monastiques constituent des relais de premier ordre dans la perpétuation et la mise en œuvre des connaissances techniques, la situation du Rhin supérieur mettait cette région au cœur de la circulation des savoirs. Cependant, la présence d'œuvres fondamentales dans les bibliothèques monastiques n'entraînait pas nécessairement le développement des exploitations minières, dans l'immédiat ou ultérieurement. Ainsi, entre les premières copies des œuvres d'Isidore de Séville dans le scriptorium de Murbach et l'octroi des premiers privilèges miniers à cette abbaye, six siècles se sont écoulés. Néanmoins, l'accumulation et la connaissance de ces savoirs ont sans doute contribué au maintien d'un savoir scientifique et savant. De plus, une fois les exploitations mises en œuvre, l'appel de mineurs de Saxe dès la fin du Moyen Âge pour valoriser au mieux les filons a eu pour conséquence certaine l'apport de connaissances nouvelles. La Saxe, au centre de la province minière germanique, était depuis le Moyen Âge central le cœur battant du perfectionnement des connaissances minéralogiques et des techniques minières. Pour ne citer que cet auteur, Bartholomeus Anglicus, dans son *De proprietatibus rerum*, vulgarisait les savoirs de son temps. Reprenant le plan des *Étymologies*, le livre XVI compilait les connaissances autour des minerais, minéraux et gemmes¹². Plus au nord dans la Vallée du Rhin, le moine Theophilus Presbyter rédigeait dès le XII^e siècle l'un des premiers grands traités consacrés aux arts. L'une des composantes de cet ouvrage, le *De Arte fusili*, comprend 96 chapitres consacrés aux arts du métal et à ses débouchés, en premier lieu pour les objets liturgiques jusqu'aux objets les plus usuels¹³.

10. Archives départementales du Haut-Rhin, 10G18.

11. Bibliothèque municipale de Besançon, Ms. 184.

12. Barthélemy l'Anglais (avant 1202-1272), moine franciscain anglais actif en Saxe est l'un des principaux encyclopédistes de son temps. Il est l'auteur du *Livre des propriétés des choses*, l'un des premiers ouvrages de vulgarisation scientifique traduit en français, occitan, anglais ou encore allemand. Baudoin Van den Abeele, Heinz Meyer, *Bartholomaeus Anglicus, De proprietatibus rerum. Texte latin et réception vernaculaire*, Turnhout, Brepols, 2005.

13. Theophilus Presbyter (vers 1070-1125). Son œuvre encyclopédique est moins universaliste et plus centrée sur les arts et l'artisanat.

Le Moyen Âge central est progressivement devenu une période au cours de laquelle les savoirs empiriques ont accompagné la valorisation des techniques. Aux savoirs se sont ajoutés les savoir-faire. La foi qui alors était la source de toute explication mettait peu à peu en lumière l'importance de la main humaine. Ainsi, Thomas d'Aquin, dans ces *Sentences métaphysiques*, ne disait-il pas à propos des artisans :

Ceux-là qui connaissent la cause et le pourquoi, sont plus « scientifiques » et plus sages que ceux qui ignorent la cause, mais savent seulement le « parce que ». Les experts quant à eux savent le « parce que », mais ils ne savent pas le pourquoi. Les artisans certes connaissent la cause, et le « pourquoi », et non seulement le « parce que », donc ils sont plus sages et plus savants que les experts¹⁴.

Au long du Moyen Âge, les connaissances liées aux richesses souterraines, la classification des métaux et leur utilisation ont été affinées. Se fondant sur les savoirs accumulés par Isidore de Séville ainsi que sur la structure de son œuvre, ses successeurs n'ont cessé de compiler et de transmettre ses savoirs. Pour autant, l'art de tirer mine n'a jamais été porté sur les vélins des manuscrits. Si dans l'imaginaire médiéval le souterrain pouvait revêtir quelque chose d'inquiétant (l'eau des puits n'est-elle pas une matérialisation de la transpiration de la Terre selon Guillaume de Conches¹⁵), l'exploration des cavités et leur création n'ont pas été délaissées. Aux sommets des zones minières des deux côtés du Rhin supérieur, les premiers mineurs ont creusé des Pingen, fosses de surface attaquant les filons, saillants, par le haut. Puis, lorsqu'il s'est agi d'exploiter plus avant les veines de minerai, l'exploration souterraine s'est rapidement imposée¹⁶. Si les mineurs de Saxe ou de Bohême ont joui depuis longtemps d'une aura d'expertise, force est de constater que des spécialistes étaient déjà reconnus dans le Rhin supérieur à la fin du Moyen Âge. En 1455, Jacques

14. *Sententia Metaphysicae I*, lect. 1, n. 24, éd. M.-R. Cathala et R. M. Spiazzi, *S. Thomae Aquinatis in duodecim libros Metaphysicorum Aristotelis expositio*, Turin/Rome, 1964, cité dans Isabelle Draelents, « Modèles épistémologiques de l'enquête encyclopédique sur la nature des choses *ob posteritatis utilitatem* », in *Apprendre, produire, se conduire : le modèle au Moyen Âge*, Congrès de la Société des Historiens médiévistes de l'Enseignement supérieur public, Metz, 2014, Paris, Éditions de la Sorbonne, 2015, p. 260.

15. Guillaume de Conches (grammairien et philosophe, v. 1080-v. 1150), *Dragmaticon*, éd. Bernard Ribémont, Emilia Ndiaye, Christiane Dussourt, Paris, Les Belles Lettres, 2021. « [...] Et qu'elle provient parfois de la transpiration de la terre, la preuve en est qu'on trouve de l'eau de puits dans des lieux élevés et secs », *Dragmaticon*, Livre 5, Chapitre 11 (« D'où vient l'eau des puits »).

16. Pierre Fluck, Bruno Ancel, « Le paysage minier des sites métalliques des Vosges et de la Forêt-Noire », *Annales de Bretagne et des pays de l'Ouest*, tome 96, numéro 2 (1989), p. 183-201.

Cœur, pour développer ses mines de Pampailly, est parvenu à attirer un maître niveleur bâlois, Jacques Smermant, et ceci à grands frais¹⁷. En 1464, les Salines de Salins envoyaient en mission d'observation certains de leurs ingénieurs dans les mines de Münster, en Forêt-Noire¹⁸.

Le Rhin supérieur a donc été une région qui, sans atteindre les niveaux de rendement de Saxe ou de Bohême, fut le théâtre de la volonté de mise en œuvre de la valorisation de ses richesses souterraines. La fin de l'époque médiévale, le dynamisme de certains centres urbains et l'apport de nouvelles techniques vont faire de cette région l'un des centres de référence – somme toute relatif – de l'exploitation minière et métallurgique et de la diffusion des connaissances qui y sont liées.

ENTRE MOYEN ÂGE ET RENAISSANCE, LA DIFFUSION DES SAVOIRS(-FAIRE)

L'accroissement quantitatif des exploitations minières de part et d'autre du Rhin dès la fin du XIII^e siècle et le début du XIV^e siècle, mais également l'incroyable effervescence minière dans les Vosges méridionales à compter de la seconde moitié du XV^e siècle ont entraîné non seulement l'afflux d'une main-d'œuvre spécialisée mais également le perfectionnement des connaissances. L'influence des milieux marchands urbains, principalement ceux de Bâle dans le Rhin supérieur, à l'origine de cet élan minier, combinée à l'invention et au développement de l'imprimerie et de l'industrie du papier dans le sillage du Concile de Bâle, ont contribué à la diffusion de savoirs théoriques et techniques.

Les imprimeurs bâlois ont été des vecteurs de savoirs essentiels, parfois anciens mais dont l'influence était toujours aussi prégnante dans les dernières décennies du XV^e siècle et les premières du XVI^e siècle. Un fragment des *Étymologies* d'Isidore de Séville, copié dans les premières décennies du X^e siècle à Fulda, est acquis par un imprimeur bâlois afin de servir de modèle pour une édition imprimée au début du XVI^e siècle¹⁹. Les spécimens conservés des éditions incunables des *Étymologies* sorties des presses bâloises de Peter Köllicker en 1483²⁰ et de Furter en 1489²¹ réservent

17. Michel Mollat, *Les affaires de Jacques Cœur. Le journal du procureur Dauvet*, Paris, SEVPEN, 1952. Voir également Paul Benoit, *La mine de Pampailly, XV^e-XVIII^e siècles*, Lyon, Alpara, 1997.

18. Archives départementales du Doubs, 1B523.

19. Basel, Universitäts-Bibliothek, NI 6:14.

20. Basel, Universitäts-Bibliothek, UBH Aleph D V 9:3-4.

21. Basel, Universitäts-Bibliothek, UBH CD I 12:1.

de riches surprises et témoignent de l'attrait pour les ressources souterraines. En effet, le livre XVI, consacré aux minerais et minéraux, est l'objet d'une glose contemporaine – comme l'atteste la graphie caractéristique de la fin de l'époque médiévale – bien plus fournie et riche que tout autre chapitre de l'œuvre.

Plus encore, ces savoirs techniques semblaient bel et bien intéresser toute la dynamique société bâloise de l'époque. La bibliothèque de Jérôme Zscheckenbürlin, dernier prieur de la Chartreuse de Bâle, semble en attester. Ce personnage, issu d'une famille qui fut particulièrement active dans l'exploitation minière, céda à ses frères ses parts de mines qu'il détenait de part et d'autre du Rhin, juste avant son entrée dans les ordres au mois de mai 1487²². Ce fut là son dernier acte de laïc. Sa bibliothèque d'ouvrages imprimés, conservée par la Chartreuse avant de passer dans le patrimoine de l'Université de Bâle, témoigne du terreau culturel dans lequel ce personnage a évolué. Juriste de formation, nombreux sont les ouvrages de droit qu'il a acquis, notamment au cours de sa formation dans les universités de Paris, Orléans et Bâle. La place des ouvrages de foi et piété est bien entendu conséquente. Mais sur les 42 ouvrages avérés et conservés, la place des ouvrages d'encyclopédistes et principalement de celle de Vincent de Beauvais n'est pas négligeable²³. De ce dernier auteur, deux ouvrages sont conservés, dont l'un – composite – est sorti des presses du célèbre imprimeur bâlois, Johann Amerbach. Parmi les opuscules qui sont réunis dans ce volume, le *De eruditione filiorum* était destiné à l'éducation des fils de la noblesse et rédigé en première intention à celle de Philippe III le Hardi. La pensée de Vincent de Beauvais, compilée dans la plus vaste œuvre encyclopédique médiévale, a elle aussi contribué à la diffusion des connaissances et notamment à celle des mondes minéraux dans son *Speculum naturale*.

Sensibles aux savoirs séculaires, les milieux d'affaires et culturels du Rhin supérieur ont pour autant été des vecteurs essentiels de savoirs nouveaux en termes de métallurgie et de sciences minières.

À l'exception du *Bergbuchlein*, véritable manuel des techniques minières imprimé dans les premières années du xvi^e siècle à Freyberg en Saxe²⁴,

22. Staatsarchiv Basel-Stadt, Kartäuser Urkunden Nr. 360.

23. Relevé établi à partir des bases de données de la Bibliothèque universitaire de Bâle.

24. Ouvrage imprimé à Augsburg en 1505. L'auteur de ce petit ouvrage, le premier sur l'art des mines, est Calbe de Freyberg, bourgmestre de Freyberg et maître de mine. Un unique exemplaire princeps est conservé à la Bibliothèque de l'École des Mines de Paris (Mines ParisTech). Voir à ce sujet l'espace numérique consacré sur le site internet de la bibliothèque de l'École des Mines de Paris : <https://patrimoine.mines-paristech.fr/exhibits/show/bergbuchlein/presentation> (consulté le 29 juin 2022).

À Bâle toujours, l'œuvre encyclopédique majeure de Sebastian Munster, la fameuse *Cosmographie universelle*, imprimée pour la première fois en 1544, déploie de manière didactique des aspects des techniques employées dans l'industrie extractive ainsi qu'une carte du Val d'Argent, autour de Sainte-Marie-aux-Mines où se laissent deviner les entrées des principaux puits de mines.

Au long de ce premier xvi^e siècle se développent les démarches par lesquelles les savoir-faire miniers sont couchés sur le papier, imprimés ou non. Dans l'ensemble de l'œuvre textuelle ou visuelle, les mines du Rhin supérieur prennent une place déterminante. La description des mines de la Croix-aux-Mines pour le compte du duc de Lorraine sous la forme de dessins réalisés par Heinrich Gross en 1529 reste l'œuvre purement visuelle la plus complète des travaux dans et hors des mines²⁶. À Bâle encore, les artistes de l'atelier de Hans Holbein le Jeune esquissent des dessins pour vitraux où l'on peut encore admirer des mineurs au travail²⁷.

Par l'écrit et par le trait, les techniques minières et celles de la métallurgie sont peu à peu cristallisées. Autant que les mots des minerais, autant que les dialogues entre un élève et son maître dans le *Bergbuchlein*, les gestes des acteurs de ces temps sont figés sous la plume des artistes et sous les burins des graveurs sur bois qui ont en commun d'avoir observé et œuvré au plus près des mines du Rhin supérieur.

La constitution des savoirs minéralogiques, métallurgiques et miniers s'est structurée de manière progressive, et l'apparition de l'imprimé en plein mouvement humaniste a largement contribué à sa collecte et à sa transmission. Il convient de relever que l'expansion des industries métallurgiques, et celles liées au papier et à l'écrit suivaient une courbe ascendante présentant des similitudes dans le Rhin supérieur²⁸. Hormis les savoirs accumulés par les encyclopédistes des premiers siècles du Moyen Âge ou des suivants, force est de constater que les savoir-faire ont certainement été transmis par l'oralité. La tradition minière saxonne ou bohémienne et le succès de ces mineurs bien au-delà de leurs régions d'origine semblent l'attester. Néanmoins, le rapport à l'environnement de l'homme médiéval

26. Les planches originales sont conservées à l'École des Beaux-arts de Paris. Elles ont été reproduites à plusieurs reprises dont : Emmanuelle Brugerolles, Hubert Bari, Paul Benoît, Pierre Fluck (et al.), *La mine, mode d'emploi : la rouge myne de Saint Nicolas de la Croix, dessinée par Heinrich Gross*, Paris, Gallimard, 1992.

27. Esquisse conservée aujourd'hui au British Museum (1872,1012.3315).

28. David Bourgeois, « Commerce et industrie dans le Rhin supérieur entre la fin du Moyen Âge et le milieu du xvi^e siècle : quelques exemples bâlois », *Revue d'Alsace*, 147 (2021), p.79-102. Voir également Heinz Polivka, *Basel und seine Wirtschaft. Eine Zeitreise durch 2000 Jahre*, Lenzburg, Merkel, 2016.

et la certitude de la richesse des terroirs du Rhin supérieur ont poussé différents groupes sociaux du Rhin supérieur à acquérir des savoirs et techniques pour valoriser les richesses souterraines. À l'exclusivité des savoirs gardés dans les scriptoriums des abbayes de Murbach, où d'ailleurs, a succédé celui, plus débridé, des milieux urbains bâlois et de leurs relais dans le monde de l'artisanat. En 1458, l'abbaye de Lure ne pouvant exploiter ses mines de Plancher, les confie à des entrepreneurs de la ville rhénane, hommes d'affaires et hommes de l'art²⁹. D'alliances de ce type est née une curiosité nourrie par l'attrait économique et qui, peu à peu, s'est muée en mise en forme des savoirs de l'époque.

29. David Bourgeois, «Les mines d'argent du sud des Vosges sous l'administration de Charles le Téméraire», *Bulletin de la Société d'agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône*, 102 (2017), p. 60-70; Martial Griveaud, «Un conflit entre Charles le Téméraire et l'abbé de Lure au sujet des mines d'argent de Plancher-les-Mines», *Bulletin Philologique et Historique du CTHS*, 1932, p. 143-165.

THIBAUT VETTER

À la confluence des cultures techniciennes. Les échanges des techniques et des savoir-faire militaro-artisanaux dans le duché de Lorraine (xvi^e – début xviii^e siècle)

Docteurant en histoire moderne à l'Université de Strasbourg et rattaché à l'UR 3400 ARCHE, Thibaut Vetter étudie l'anticipation militaire et la préparation à la guerre à l'époque moderne à travers l'exemple du duché de Lorraine avant la guerre de Trente Ans. Son travail se focalise sur les modalités politiques, diplomatiques, administratives, socio-économiques et techniques de la guerre avant la guerre, le fondement et l'application des décisions.

CETTE CONTRIBUTION ÉTUDIE LES TRANSFERTS ARTISANAUX ET TECHNIQUES liés à l'artillerie et aux fortifications dans un espace géographique propice au partage et à la diffusion des savoirs et des idées : le duché de Lorraine. Carrefour culturel et commercial, au cœur des confrontations géopolitiques, ce petit État met à profit sa position pour compenser le potentiel retard que sa neutralité entraîne quant à la diffusion des évolutions militaires des xvi^e et xvii^e siècles, par le drainage des idées et de talents divers. Au terme de l'analyse du recrutement d'artisans et ingénieurs étrangers, de la diffusion et appropriation de leurs connaissances, il apparaît que ce petit État souverain absorbe une multitude de savoirs techniques issus de cultures différentes, pour finalement proposer une synthèse de ces connaissances, diffusée auprès de ses voisins et mise à profit pour maintenir puis restaurer sa puissance militaire.

IN THIS PAPER, I STUDY THE CRAFT AND TECHNICAL TRANSFERS related to artillery and fortification in a specific geographic area, conducive to the sharing and dissemination of knowledge and ideas: the Duchy of Lorraine during the 16th and 17th centuries. This State was a cultural and commercial crossroad, in the middle of geopolitical confrontations. This position was an advantage for the dukes, who compensated the delay that their neutrality entailed in terms of dissemination of military developments. Therefore, I analyse the recruitment of foreign craftsmen and engineer, and the dissemination and appropriation of their knowledge.

Eventually, I can conclude that this State absorbed a multitude of technical knowledge from different cultures, to combine them. Its officers and engineers diffused this knowledge and ideas to its neighbours and used them to maintain and restore its military power.

IN DIESEM ARTIKEL WERDEN DIE HANDWERKLICHEN UND TECHNISCHEN TRANSFERS im Zusammenhang mit Artillerie und Festung in einem bestimmten geografischen Gebiet untersucht, das dem Austausch und der Verbreitung von Wissen und Ideen förderlich war: dem Herzogtum Lothringen im 16. und 17. Jahrhundert. Dieser kleine Staat war ein kultureller und wirtschaftlicher Knotenpunkt im Herzen geopolitischer Auseinandersetzungen. Diese Position war von Vorteil für die Herzöge, die die Verzögerung kompensierten, die ihre Neutralität bei der Verbreitung militärischer Entwicklungen mit sich brachte. Daher werden die Rekrutierung ausländischer Handwerker und Ingenieure sowie die Verbreitung und Aneignung ihres Wissens untersucht. Die Untersuchung zeigt, dass dieser kleine Staat eine Vielzahl von technischen Kenntnissen aus verschiedenen Kulturen aufnahm, um eine Synthese daraus zu bilden, die wiederum in den Nachbarterritorien verbreitet wurde und dazu diente, die militärische Macht des Herzogtums zu behaupten beziehungsweise wiederherzustellen.

L'histoire des sciences et des techniques à l'époque moderne, en pleine effervescence, continue de s'intéresser aux échanges de savoir-faire et de connaissances pour illustrer toute la complexité de la diffusion des savoirs, techniques et inventions¹. La circulation des techniques liées au militaire, tant d'un point de vue strictement technicien que proto-industriel, semble devoir être considéré plus avant², et plus spécifiquement dans les petits États tampons. Le cas des duchés de Lorraine et de Bar est instructif. Situés aux marges du Saint-Empire romain germanique et du royaume de France, sur la « route espagnole »³, reliant les possessions méridionales des Habsbourg d'Espagne aux Flandres en passant par le comté de Bourgogne, les duchés⁴ forment un carrefour commercial et culturel propice à la circulation des savoirs et des idées, tant du fait de la présence de ports fluviaux de transit à Saint-Nicolas-de-Port et Pont-à-Mousson⁵, qu'en raison de son caractère stratégique, puisque de nombreuses troupes circulent en Lorraine sur la période. Bien que résolument neutre de 1525 à 1587 puis de 1594 aux années 1630, le duché est en effet régulièrement menacé par des incursions étrangères dans le cadre des guerres entre

1. Liliane Hilaire-Pérez et Catherine Verna, « Histoire économique et histoire des techniques, xv^e-xvii^e siècle », *Artefact. Technique, Histoire et Sciences Humaines*, n° 4, juillet 2016, Catherine Cardinal, Liliane Hilaire-Pérez, Delphine Spicq, Marie Thébaud-Sorger (dir.), *L'Europe technique, xv^e-xviii^e siècle*, p. 16-17.

2. Hervé Drévilion, « La guerre à l'époque moderne, histoire d'une histoire », in Bertrand Fonck et Nathalie Genet-Rouffiac (dir.), *Combattre et gouverner. Dynamiques de l'histoire militaire de l'époque moderne (xvii^e-xviii^e s.)*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes [PUR], Service Historique de la Défense, 2015, p. 20-21, 31-32.

3. Geoffrey Parker, *The Army of Flanders and the Spanish Road, 1567-1659. The Logistics of Spanish Victory and Defeat in the Low-Countries' Wars*, Cambridge, Cambridge University Press, 1972.

4. Par commodité, nous désignerons sous l'appellation générique de duché de Lorraine, les duchés de Lorraine et de Bar et les autres composantes formant l'ensemble des possessions de la Maison de Vaudémont.

5. Philippe Hamon, « L'économie lorraine à la Renaissance », in Olivier Christin (dir.), *Un Nouveau Monde. Naissance de la Lorraine moderne*, Paris, Somogy éditions d'Art, 2013, p. 173, 179-180.

Habsbourg et Valois, les guerres de Religion puis les débuts de la guerre de Trente Ans, puisque la neutralité n'empêche pas le passage des troupes⁶. Les ducs observent donc une politique défensive guidée tant par les nécessités militaires que par un projet de construction étatique visant à se montrer comme un État souverain et défenseur du catholicisme. Cette politique s'observe par des archives comptables très bien conservées sur l'ensemble du xvi^e siècle et le début du xvii^e siècle. Il s'agit essentiellement de registres et pièces comptables rédigées et conservées par la Chambre des comptes de Lorraine à Nancy, qui veille à la bonne gestion du domaine ducal et au bon suivi des dépenses. Bien que très fiables et précis, ces documents restent cependant parfois laconiques et arides, ne donnant que peu d'informations sur les acteurs ou les modalités d'une dépense puisque les mentions ne sont parfois rien d'autre qu'une notice très résumée dans un registre. Mais leur complétude sur l'ensemble du xvi^e siècle et le premier tiers du xvii^e en fait une source privilégiée pour proposer diverses suppositions. La désorganisation du duché lors des occupations françaises successives au cours du xvii^e siècle⁷, nous pousse à étudier les tentatives de reconstruction de la puissance militaire ducal dans ses aspects techniques, lors des restitutions temporaires de leurs terres au cours du xvii^e siècle, puis après 1697, quand le traité de Ryswick rend les duchés au duc Léopold (1690-1729)⁸. Nous passons donc d'un duché en pleine construction étatique s'adaptant indirectement aux évolutions de l'art de la guerre au xvi^e siècle, à un État devant se reconstruire après les ravages de la guerre de Trente Ans et rattraper les évolutions militaires survenues au xvii^e siècle. Comment la position géographique du duché contribue-t-elle à la construction technologique et technique de son organisation militaire grâce à la circulation des savoir-faire et des idées véhiculées par des artisans et ingénieurs issus de cultures différentes ? Quelles sont ces influences et quel est leur impact sur l'armement et les connaissances des acteurs militaires de l'État ducal ? Nous nous intéresserons d'abord aux apports techniques venus d'artisans

6. Christian Windler, « Introduction », in Jean-François Chanet et Christian Windler (dir.), *Les ressources des faibles : Neutralités, sauvegardes, accommodements en temps de guerre, XVI^e-XVIII^e s.*, Rennes, PUR, 2010, p. 9-16.

7. Suite à un rapprochement du duc Charles IV de Lorraine (1624-1625/1625-1675) avec l'Empire et diverses provocations diplomatiques envers le royaume de France, Louis XIII envahit les duchés en 1633 et installe une administration française. Ils sont restitués à Charles IV en avril 1641, mais la continuation de sa politique hostile à la France le pousse à s'enfuir dès juillet. Une seconde occupation française débute, jusqu'en 1661, où le traité de Vincennes rend au duc ses duchés. Son refus de désarmer ses troupes entraîne une nouvelle occupation française en 1670, jusqu'en 1697.

8. Voir Guy Cabourdin, *Histoire de la Lorraine. Les temps modernes*, t. 1, *De la Renaissance à la guerre de Trente ans*, et t. 2, *De la paix de Westphalie à la fin de l'Ancien régime*, Metz, édition Serpenoise, 1991.

étrangers, ou récupérés par des artisans lorrains travaillant pour l'appareil militaire ducal, appelé l'Artillerie, ou Arsenal. Nous verrons ensuite l'apport des ingénieurs étrangers à cette organisation militaire, puis nous terminerons en interrogeant l'influence technique lorraine, qui semble synthétiser différents apports pour créer une identité originale, diffusée pour la gloire du prince.

DES APPORTS TECHNIQUES ARTISANAUX ÉTRANGERS ET UNE EXPÉRIENCE MILITAIRE EXOGÈNE POUR LA CONSTITUTION ET LA RECONSTITUTION D'UNE ARTILLERIE DE POINTE

Bien que neutres pendant la grande majorité de la première moitié de la période, les ducs tentent de constituer une artillerie puissante et à la pointe de la technologie en matière de typologie, uniformisation et affûtage, afin de ne pas être démunis alors que les menaces sont permanentes du fait du contexte politique et de la situation géographique du duché. Or, les ducs pallient le manque d'exposition aux combats, qui facilitent, sans en être l'unique moteur, la diffusion des innovations tactiques et techniques⁹, par l'apport d'influences étrangères.

Des artisans empreints de techniques diverses, entre voyages de formation et échanges de connaissances

L'artillerie se développe en Lorraine depuis la fin du xv^e siècle, mais ce développement prend réellement de l'ampleur au cours du xvi^e siècle, jusqu'au milieu du siècle où l'artillerie est globalement stabilisée dans sa forme et ses techniques de fabrication et d'usage¹⁰. Ce développement implique l'acquisition et l'assimilation de techniques spécifiques de fonte, de moulage et de manipulation des pièces d'artillerie. Or, une forte présence germanique est attestée à l'Arsenal jusqu'en 1536, dernière date à laquelle un membre explicitement allemand de l'Artillerie de Lorraine peut être identifié. Il s'agit de Maître Hans Hesse, engagé par le duc Antoine

9. Jeremy Black, *A Military Revolution? Military Change and European Society, 1550-1800*, London, Macmillan, 1991, p. 11.

10. Valérie Serdon, « Le parc et l'ordinaire. L'artillerie des ducs de Lorraine à la fin du Moyen Âge et au début de l'époque moderne. Fabrication, maintenance, entretien », in Christiane Raynaud (dir.), *Armes et Outils, Cahiers du Léopard d'Or*, n° 14, 2012, p. 285-315; Emmanuel de Crouy-Chanel, *Le canon jusqu'au milieu du xvi^e siècle. France, Bretagne, Pays-Bas bourguignons*, thèse de doctorat, histoire, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 2014, p. 290-291, 436.

en 1525, certainement dans le cadre de la guerre des Rustauds¹¹, et ce afin de se « servir de lui en son artill[erie] à Nancy, en toutes choses co[n]cernans le fait de son artill[erie] »¹². Cette mention laisse entendre que c'est pour sa connaissance de l'artillerie, tant sa manipulation opérationnelle que sa conception, qu'il est employé. Il en va certainement de même pour « Maistre Conrad de Connelentz », Coblenche, électorat de Trèves, engagé de 1508 à 1521¹³. Notons que, après vérification de tous les comptes relatifs à l'Artillerie de 1508 à 1599, lui et Hans Hesse sont les deux seuls hommes à avoir porté le titre de maître canonnier de l'artillerie de Lorraine. Nous pensons également à des hommes engagés pour leur expertise technique, comme maître Petter Spiedler, salpêtrier, clairement identifié comme « alleman »¹⁴, ou Maître Anthoine de Phortzein, Pforzheim, Margraviat de Bade, charpentier engagé de 1510 à 1515¹⁵. Cette présence allemande au sein de l'Arsenal de Nancy s'éteint progressivement dans les années 1530. Ladite présence s'explique certainement par la volonté des officiers de l'Arsenal de se doter d'hommes disposant de fortes connaissances artisanales spécifiques à l'artillerie, puisque, surtout pour Hans Hesse et Maître Conrad, ils viennent d'un espace où la sidérurgie et la métallurgie est très développée et bien maîtrisée à une période où l'artillerie et les armes à feu sont de plus en plus présentes sur les champs de bataille. Les bassins miniers du Tyrol, des Monts métallifères, et de Rhénanie, sont des hauts-lieux d'innovations et de diffusions techniques métallurgiques, tout comme l'arsenal d'Innsbruck, dont la richesse est parfaitement illustrée par le *Zeugbuch Kaiser Maximilians I.*, qui inventorie les pièces de l'artillerie des Habsbourg¹⁶. Nous pensons également aux hauts-fourneaux, largement diffusés au xv^e siècle depuis la Rhénanie, gages d'une maîtrise des techniques de fonte, des alliages et des températures de fusion des métaux¹⁷, qui sont indispensables aux arsenaux pour maîtriser la production de bronze et la coulée des pièces d'artillerie afin de produire des pièces homogènes et solides, aux moules bien préparées pour que les pièces soient parfaitement rectilignes et qu'elles

11. Voir Georges Bischoff, *La guerre des Paysans. L'Alsace et la révolution du Bundschuh 1493-1525*, Strasbourg, La Nuée Bleue, 2010, p. 181-206.

12. Archives départementales de Meurthe-et-Moselle [AD54], B.1033, f^o 263 r^o.

13. AD54, B.1008, f^o 268 r^o, dernière mention B.1027, f^o 226 r^o.

14. V. Serdon, « le parc et l'ordinaire... », *art. cit.*, p. 309 ; AD54, B.1042, f^o 226 r^o ; identifié comme Allemand en 1514. B.1018 f^o 237 r^o.

15. AD54, B.1014, f^o 263, « Retenu en maistre charpentier de son artillerie Maist[re] Anthoine de Phortzein » ; dernière mention : B.1019, f^o 238 v^o.

16. Anonyme, *Zeugbuch Kaiser Maximilians I.*, Innsbruck, ca. 1502, Bayerische Staatsbibliothek, Cod. icon. 222.

17. Pascal Brioiest, Liliane Hilaire-Pérez, « L'Europe des techniques », in Liliane Hilaire-Pérez (dir.), *Histoire des Techniques*, Paris, PUF, 2016, p. 112-117, 124-125.

tirent juste. Cette expertise militaro-artisanale venue du Saint-Empire est notamment illustrée par le *De Re Metallica* de Georgius Agricola, premier traité portant sur les minéraux et la fonte des métaux, publié en 1556¹⁸, et diffusée par les compagnonnages ou les circulations individuelles¹⁹.

Cette implantation germanique fortement qualifiée en matière de métallurgie entraîne donc certainement des échanges relatifs aux techniques artisanales liées à l'artillerie. Cependant, il n'y a plus, sur notre période, de fondeur réellement identifié comme allemand. Les échanges demeurent malgré tout, puisque, en 1525, des pièces d'artillerie sont commandées à un fondeur alsacien²⁰. Un tel brassage contribue nécessairement à des échanges techniques, puisque les mobilités de leurs porteurs permettent des rencontres, des adaptations et des hybridations²¹, ici portant certainement sur les moulages ou les alliages.

Ce brassage se poursuit encore au XVII^e siècle puisque, en 1614, David Chaligny, fondeur de l'artillerie du duc, effectue un voyage à Florence, sans doute afin de se former auprès de maîtres étrangers en matière de moulages et de coulées²². Enfin, entre 1528 et 1533, ce sont deux fondeurs et canonniers français, Mathurin Manier et Arnoult de Hacquenue, qui sont engagés pour servir en l'Artillerie de Lorraine²³. Jusque dans les années 1530, en ce qui concerne la fabrication des canons, les officiers ducaux cherchent donc les talents étrangers afin d'accroître le potentiel militaire lorrain.

L'apport empirique de connaissances militaires par la circulation des officiers lorrains et étrangers

D'autres échanges liés à la conduite de l'Artillerie peuvent être identifiés. Nous l'avons vu, les ducs de Lorraine revendiquent une neutralité stricte sur l'ensemble de la période, hormis entre 1584 et 1594 quand, en fervent défenseur du catholicisme, le duc Charles III (1545-1608) s'oppose directement à l'accession au trône d'Henri de Navarre, protestant, après la

18. Georgius Agricola, *De re metallica libri XII*, Froben et Episcopius, Bâle, 1556.

19. P. Brioist, L. Hilaire-Pérez, « L'Europe des techniques », *art. cit.*, p. 115-116 ; Liliane Hilaire-Pérez et Catherine Verna, « Localité et mobilité des savoirs techniques », in Liliane Hilaire-Pérez, Fabien Simon et Marie Thébaud-Sorger (dir.), *L'Europe des sciences et des techniques. Un dialogue des savoirs, XV^e-XVIII^e siècle*, Rennes, PUR, 2016, p. 219-226.

20. V. Serdon, « Le parc et l'ordinaire... », *art. cit.*, p. 300-301, 309.

21. Liliane Hilaire-Pérez et Catherine Verna, « Localité et mobilité des savoirs techniques », *art. cit.*, p. 220, 222.

22. AD54, B.1359 (non folioté). Malgré le déclin de l'activité militaire en Italie dans la seconde moitié du XVI^e et le développement de corps d'ingénieurs français et hollandais, l'expertise des ingénieurs et artisans italiens reste réelle. George Hanlon, *The Twilight of a Military tradition. Italian Aristocrats and European Conflicts, 1560-1800*, London, University College London, 1998.

23. AD54, B.1039, f° 245 r°. Dernière mention : B.1053, f° 240 v°.

mort de François d'Alençon (1555-1584), frère et héritier d'Henri III de France (1574-1589). La neutralité ayant induit un manque d'exposition directe aux batailles rangées, le duc se dote d'experts pour compenser les lacunes de son organisation militaire. Ainsi, en 1587, Charles III entre directement en guerre auprès de la Ligue catholique menée par leurs cousins, les Guise, contre les Huguenots. À cette occasion, le duc fait assiéger Jametz, petite place au nord du duché de Bar, appartenant au duc de Bouillon, prince de Sedan, Frédéric-Guillaume de La Marck, soutien d'Henri de Navarre²⁴. Le siège, qui commence réellement en juillet 1588, se termine le 24 juillet 1589. Il s'avère particulièrement difficile, malgré une fortification bastionnée imparfaite et partielle. Laurent Jalabert suggère une « inadéquation des techniques d'attaque des troupes de Charles III »²⁵. Nous abondons dans ce sens, la neutralité observée par les ducs réduisant l'assimilation des dernières évolutions dans l'art de la guerre, comme la hausse des effectifs de l'infanterie, de l'utilisation des armes à feu, la lente mise en place de l'articulation entre piquiers et arquebusiers, la généralisation des techniques de caracole, la théorisation balistique des tirs d'artillerie et la hausse de sa présence sur les champs de bataille²⁶, d'autant que comme l'écrit Sir Roger Williams en 1590, « [...] there be everie day newe inventions, stratagemes of warres, change of weapons, munitions, and all sort of engins newlie invented and corrected dailie »²⁷. Or, le duc et les responsables de l'organisation militaire ducale sont conscients de cette lacune, notamment en matière de gestion des batteries d'artillerie et de théories poliorcétiques en construction²⁸. Un recueil de lettres patentes nous éclaire sur la volonté

24. Le duc de Lorraine, Charles III, entre en guerre pour soutenir la Ligue, menée par leurs cousins les Guise, en vertu de leur opposition à Henri de Navarre, héritier présomptif du trône de France mais protestant. La guerre se termine en 1594. Voir G. Cabourdin, *Histoire de la Lorraine...*, t. 1, *op. cit.*, p. 114-124; Laurent Jalabert, « Le duc et la maîtrise d'un territoire d'entre-deux : l'indépendance et l'affermissement territorial (1559-1603) », *Annales de l'Est*, n° 1 (2013), p. 200-202; Pascal Brioist, « La guerre en Lorraine, de la bataille de Nancy au siège de Jametz », in Olivier Christin (dir.), *Un Nouveau Monde. Naissance de la Lorraine moderne*, Paris, Somogy éditions d'Art, 2013, p. 192-193.

25. L. Jalabert, « Le duc et la maîtrise... », *art. cit.*, p. 202.

26. Jeremy Black (éd.), *European Warfare, 1494-1660*, London, Routledge, 2002, p. 69-125.

27. « Il y a tous les jours de nouvelles inventions, stratagèmes de guerre, changement d'armes, munitions, et toutes sortes d'engins nouvellement inventés et corrigés quotidiennement ». Sir Roger Williams, *A Brief Discourse of Warre*, at London, by Thomas Orwin, 1590, p. 29.

28. Pascal Brioist, « La mise en batterie des canons au XVI^e siècle dans les traités italiens, anglais et français », in Nicolas Prouteau, Emmanuel de Crouy-Chanel et Nicolas Faucherre (dir.), *Artillerie et fortifications, 1200-1600*, Rennes, PUR, 2011, p. 143-154; Brice Cossart, « Traités d'artillerie et écoles d'artilleurs : interactions entre pratiques d'enseignement et livres techniques à l'époque de Philippe II d'Espagne », in Liliane Hilaire-Pérez, Valérie Nègre, Delphine Spicq et Koen Vermeir (dir.), *Le livre technique avant le XX^e siècle. À l'échelle du monde*, Paris, CNRS édition, 2017, p. 341-353.

des autorités de se doter d'une expertise opérationnelle dédiée à l'artillerie. Elles évoquent Jean de La Mouillye, lieutenant général de l'Artillerie du roi d'Espagne et gouverneur et capitaine de la ville de Léau, dans le Brabant²⁹. Il passe ainsi pour un officier *a priori* expérimenté, puisqu'il est chargé du commandement d'une artillerie de pointe, avec des canonniers soumis à des examens³⁰. Or, Jean de La Mouillye est engagé au siège de Jametz, et commande directement les batteries d'artillerie qui sont installées en 1588. Une lettre patente donnée par Charles III le 7 février 1589, renvoie directement au « commandement que [nous] luy aurions donné l'année passée [1588] sur n[ost]re artillerie au siège et batterie de la ville de Jametz »³¹. La lettre précédente, datée du 26 juillet 1589 et signée d'Henri, marquis de Pont-à-Mousson, fils de Charles III, explicite son implication directe, en précisant qu'il a rempli sa fonction avec « soin, vigilance, diligence, dextérité et fidélité »³², et ce après que le château avait signé sa capitulation le 24 juillet³³. Les officiers et militaires ducaux ont nécessairement profité de son expérience en tant que commandant, puisque sa lettre lui cède diverses terres, « en ayant beaucoup reçu du S[ieu]r de La Mouillys et signamment en ce siège de Jametz, espérant aussy qu'il vouldra à l'advenir continuer de mesme volonté »³⁴. Henri, héritier du duché, semble donc vouloir explicitement s'assurer les services de cet homme, expérimenté, afin de servir son organisation militaire dont le siège de Jametz montre les limites en constituant une prise de conscience de lacunes insuffisamment comblées lors de la préparation des opérations, avec une puissance de feu au départ trop faible, les opérations débutant fin 1587 mais les batteries lourdes n'étant installées qu'au printemps 1588³⁵. Les connaissances véhiculées sont dès lors essentiellement d'ordre balistique ou consistent en l'application de théories poliorcétiques quant aux points à viser avec les batteries.

29. Archives départementales de la Meuse [AD55], B.3032, non foliotée, anciennement cotée B7 n° 48. Une première patente, notée B dans le recueil et datée du 2 février 1582, le signale comme « Jean de La Mouillye, aussy escuyer lieuten[ant] g[éné]ral de l'artillerie du roy d'Espagne » ; une autre lettre notée A, datée du 24 juillet 1583 : « Jean de La Mouillye, escuyer, s[ieu]r de Laheyville, gouverneur et cappitaine de Leaüüe en Brabant [Leeuw, aujourd'hui Zoutleeuw, Léau en français], pour le service du roy catholique ».

30. Brice Cossart, *Les artilleurs et la monarchie catholique : fondements technologiques et scientifiques d'un empire transocéanique*, thèse de doctorat, Histoire moderne, European University Institute, Florence, 2016.

31. AD55, B.3032, non foliotée, anciennement cotée B7 n° 48, lettres patentes I, datée du 7 février 1589.

32. AD55, B.3032, non foliotée, anciennement cotée B7 n° 48, lettre H, datée du 26 juillet 1589.

33. P. Brioiist, « La guerre en Lorraine... », *art. cit.*, p. 193.

34. AD55, B.3032, non foliotée, anciennement cotée B7 n° 48, lettre H.

35. P. Brioiist, « La guerre en Lorraine... », *art. cit.*, p. 192-193.

Outre l'appel à des étrangers afin d'importer directement les savoirs militaires, les ducs cherchent l'observation des tactiques et modes d'organisation les plus récents. Une lettre de rémission datée du 18 septembre 1626, donnée par Charles IV, pardonne un certain Claude Potier du Mesnil qui aurait été responsable de la mort d'une femme vers 1624 ou 1625. Ce Claude Potier, « commissaire en nostre arçenal », « se seroit absenté de nos pays et acheminé au siège de Breda pour y recognoistre et apprendre toutes les fonctions et exercices de la charge de commissaire d'artillerie souzb le commandement de M[onsieu]r le marquis Spinola »³⁶. Le siège de Breda dure du 27 août 1624 au 5 juin 1625. Impossible de savoir s'il s'y rend pour échapper à la justice, ou sur ordre du capitaine de l'Artillerie, dont il dépend. Mais l'aspect essentiel est qu'un officier de l'Artillerie a jugé opportun de profiter du déroulement d'un siège qui, s'enlisant, permet l'observation des dernières tactiques en vigueur tant du côté des défenseurs que des attaquants. Car en effet, au début du XVII^e siècle, la guerre est de plus en plus théorisée et favorise de plus en plus la puissance de feu et l'articulation entre piquiers et mousquetaires dans les formations d'infanterie³⁷. Là encore, théoriquement neutre, le duché n'est pas directement confronté, sur les champs de bataille, à ces changements tactiques. Ce cas illustre une volonté de mettre à disposition du duc des savoirs tactiques nouvellement acquis, au service de sa puissance militaire et du bon fonctionnement de l'Arsenal de Nancy, puisque ceux acquis lors du rattrapage tenté au cours du siège de Jametz ne sont plus d'actualité.

L'influence des savoirs militaires étrangers se retrouve également au XVIII^e siècle, quand le premier lieutenant de l'Artillerie ducale, Edward Warren, rédige un *Mémoire pour présenter à son Altesse* en 1718, puis un *État de l'Artillerie*. Après presque un siècle d'occupation française et la confiscation des pièces de l'arsenal de Nancy³⁸, l'artillerie lorraine doit être reconstruite. Warren propose alors une restructuration du parc d'artillerie, sur la base de pièces classiques et de « la nouvelle invention »³⁹. Il illustre son propos par des dessins de ces pièces, qui sont en fait des décalques des planches des *Mémoires d'artillerie* de Surirey de Saint-Rémy, preuve que Warren a eu directement accès à l'ouvrage du théoricien français,

36. AD54, B.99, *grâce pour Claude Potier du Mesnil*, f^o 250 v^o-251 v^o.

37. J. Black, *European Warfare...*, *op. cit.*, p. 126-132; Hervé Drévilion, « La puissance et le nombre », in Hervé Drévilion (dir.), *Mondes en guerre*, tome II, *L'âge classique, xv^e-xix^e s.*, Paris, Passés composés, Ministère des Armées, 2019, p. 101-111, et *idem*, « La révolution militaire de l'imprimé », *ibid.*, p. 181-187.

38. Christian Pfister, *Histoire de Nancy*, Paris, Nancy, Berger-Levrault, 1909, t. 2, p. 206.

39. AD54, 3F.278, pièce n^o 61, *État de l'Artillerie de son Altesse* de 1698 à 1720, f^o 161 v^o-162 r^o. Voir également 3F.278, *Mémoire pour présenter à son Altesse*, f^o 146 r^o-147 r^o.

pour pouvoir en décalquer les gravures⁴⁰. De plus, les pièces recopiées semblent être des pièces «comme on les fond en Flandres»⁴¹. Il y a donc une inspiration étrangère par l'utilisation des connaissances françaises et de modèles flamands, preuves d'une double influence technique extérieure à la Lorraine, à une période où les officiers lorrains, en contact avec les dernières avancées techniques militaires en Europe durant leur exil, doivent désormais les appliquer pour restaurer l' Arsenal du duc, notamment en ce qui concerne la volonté d'uniformiser les calibres et d'homogénéiser les pièces⁴². Ce cas est également une illustration d'une circulation livresque des idées et des savoirs.

Ainsi, les ducs de Lorraine cherchent très activement à se doter d'un personnel d'élite pour leur puissance militaire tout au long de la période. En engageant des techniciens étrangers circulant pour offrir leurs services au plus offrant, ils forment indirectement leur personnel militaro-artisanal en faisant se rencontrer des hommes dotés de savoirs et savoir-faire différents, qu'ils partagent, contribuant à développer les dimensions opérationnelles et techniques de l'artillerie. Leur action progressivement à chercher directement les talents à l'étranger, afin qu'ils diffusent leurs savoirs auprès du personnel autochtone, notamment des techniques de moulages ou de fonte. Ils profitent de la présence de leurs hommes sur les champs de bataille, afin de se renseigner directement auprès des acteurs de la guerre et donc d'acquérir les savoirs tactiques appliqués en matière de balistique et techniques de siège. La nature de nos sources, purement comptables, nous empêche cependant de bien identifier la réalité des savoirs et compétences échangées, discutées et acquises par les artisans lorrains. La nature des savoirs attribués à certains hommes permet malgré tout de supposer qu'il s'agit de connaissances relatives à la fonte des métaux, température de fonte, dosage des alliages, ou préparation des moules des pièces. D'autres apports relèvent tout autant de la volonté des ducs mais dépendent également de divers réseaux, représentatifs d'échanges entre les États.

40. Comparaison entre 3F.278, f° 162 r° et planche [pl.] de Pierre Surirey de Saint-Rémy, *Mémoires d'Artillerie*, à Paris, chez Jean Anisson, 1697, t. 1, p. 60.

41. Comparaison entre les dessins présente dans AD54, 3F.278, *ibid.*, f° 161 v° et P. Surirey de Saint-Rémy, *Mémoires...*, *op. cit.*, pl. p. 59.

42. Frédéric Naulet, *L'Artillerie française. Naissance d'une arme, 1665-1765*, Paris, Economica, Commission française d'histoire militaire : Institut de stratégie comparée, 2002.

DE L'IMPORTANCE DE LA CIRCULATION DES INGÉNIEURS : UNE MISE EN DÉFENSE BASÉE SUR DES APPORTS EXTERNES

Au ^{xvi}^e siècle, les ingénieurs italiens sont les plus recherchés en Europe en raison de leurs grandes compétences géométriques, mathématiques et architecturales propres à la fortification⁴³. Voyageant en Europe, ils se mettent au service des princes les plus offrant ou sollicitant leur aide. Leurs savoirs commencent à être intériorisés par les autochtones des différents États dans le deuxième tiers du ^{xvi}^e siècle, mais ils gardent encore une place prépondérante jusqu'à la fin du siècle.

Les forteresses ducales, œuvres d'ingénieurs italiens

Au cours du ^{xvi}^e siècle, et particulièrement vers 1540, le duché de Lorraine profite de la notoriété et de la circulation des ingénieurs italiens qui circulent en Europe pour mettre leurs connaissances poliorcétiques au service des Princes, afin de fortifier leurs places avec des systèmes bastionnés régulièrement perfectionnés mathématiquement et géométriquement⁴⁴. En 1545 meurt prématurément le duc François I^{er} de Lorraine (1544-1545). Son héritier, le duc Charles III (1545-1608) est encore trop jeune pour gouverner. C'est sa mère, Chrétienne de Danemark, nièce de l'Empereur Charles Quint qui assure la régence avec son beau-frère, Nicolas de Vaudémont. Chrétienne, étant très proche de l'Empire et sachant que sa position pourrait pousser le roi de France à accentuer sa pression sur les duchés, décide de remettre en défense les places fortes les plus importantes. Dès 1545, la régente confie le chantier de fortification de La Mothe à Ambrosio Precipiano, un Génois expérimenté puisque, selon Raphaël Tassin, il travaillait alors déjà pour l'Empereur dans le comté de Bourgogne, aux fortifications de Dole⁴⁵. Il se rend donc en Lorraine sur ordre de l'Empereur afin de le mettre au service de sa nièce. Precipiano inspecte

43. Philippe Bragard, « Les ingénieurs des fortifications dans les Pays-Bas espagnols, 1530-1713. Quelques éléments de synthèse », in Stéphane Blond, Liliane Hilaire-Pérez et Michèle Virol (dir.), *Mobilités d'ingénieurs en Europe, ^{xv}^e-^{xviii}^e siècle*, Rennes, PUR, 2017, p. 73-77 ; Michèle Virol, « La traduction des ouvrages des ingénieurs : stratégies d'auteurs, pratiques de libraires et volonté des princes (1600-1750) », *Artefact, techniques, histoire et sciences humaines*, n° 4, juillet 2016, Catherine Cardinal, Liliane Hilaire-Pérez, Delphine Spicq, Marie Thébaud-Sorger (dir.), *L'Europe technicienne, ^{xv}^e-^{xviii}^e siècle*, p. 183.

44. Raphaël Tassin, « Ambrosio Précipiano et Antonio da Bergamo, les deux premiers fortificateurs italiens en Lorraine (1545-1569) », in Laurent Jalabert (dir.), *Projet Empreinte militaire en Lorraine*, Centre de recherche universitaire lorrain d'histoire, 2014 [en ligne, consulté le 23 mars 2022 ; [https://loexplor.istex.fr/Wicri/Europe/France/Lorraine/fr/index.php/Empreinte_militaire_en_Lorraine_\(05-2014\)_Rapha%C3%ABl_Tassin#cite_ref-1](https://loexplor.istex.fr/Wicri/Europe/France/Lorraine/fr/index.php/Empreinte_militaire_en_Lorraine_(05-2014)_Rapha%C3%ABl_Tassin#cite_ref-1)].

45. R. Tassin, « Ambrosio Précipiano et Antonio de Bergamo... », *art. cit.*

diverses forteresses mais se concentre sur la fortification de La Mothe, qu'il bastionne vraisemblablement d'une manière plus moderne.

Parallèlement, d'autres ingénieurs italiens peuvent être repérés. Ainsi, Antonio de Bergamo, un Lombard, est recruté pour fortifier Nancy après que l'intervention d'Henri II de France en Lorraine pour se saisir des Trois-Évêchés en 1552, le « voyage d'Austrasie », a fait apparaître la vulnérabilité de la capitale ducale. D'autres ingénieurs, toujours italiens, proposent divers plans et projets pour la Ville-Neuve de Nancy à partir de 1587. Ce sont finalement Jheronimo Citoni et Jean-Baptiste Stabili qui fixent définitivement le tracé des fortifications, le premier s'occupant de la partie urbanistique et le second de l'enceinte bastionnée⁴⁶. Ils mettent donc largement à profit leurs connaissances en matière de calculs, tracés et terrassement au service de l'État ducal, tout en les diffusant. Car en effet, selon Raphaël Tassin, dans le cas de la fortification de La Mothe, Precipiano ne reste guère en Lorraine, confiant l'exécution de ses plans à des ingénieurs locaux, auxquels il n'aura certainement pas manqué d'expliquer ses choix et motivations mathématiques dans l'exécution des travaux et ouvrages⁴⁷. La transmission est alors directe, voulue et a directement pour effet d'implanter dans les duchés les savoirs italiens. Par ailleurs, en 1613, à la mort de Stabili, c'est un Lorrain, Jean L'Hoste, qui le remplace. Mais comme le rappelle Léon Mougenot, « il n'y avait plus qu'à faire suivre et exécuter les plans et devis de l'ingénieur défunt »⁴⁸. Les bases sont donc bien posées par un ingénieur italien et développées par un homme du duc, formé au moins indirectement par l'application des plans de Stabili.

Un autre ingénieur, Jean Rothe, « ingénieur d'artifices à feu », se déplace en revanche lui-même d'Italie jusqu'à Nancy pour offrir ses services au duc de Lorraine, puisque la notice comptable, bien que laconique, permet d'identifier sa volonté de faire connaître ses connaissances en matière de grenades et autres armes à feu et feux d'artifices⁴⁹. Cependant, comme partout en Europe au début du XVII^e siècle, l'influence italienne diminue en termes d'ingénierie, les savoir-faire français et néerlandais devenant

46. Léon Mougenot, « Recherches sur le véritable auteur des fortifications de la Ville-Neuve de Nancy », *Mémoires de la Société d'Archéologie lorraine*, Nancy, 1860, p. 206-207, 217-218.

47. R. Tassin, « Ambrosio Precipiano et Antonio de Bergamo... », *art. cit.* ; Anne Blanchard, « La bonne sûreté du royaume, milieu du XV^e-milieu du XVI^e », in Philippe Contamine (dir.), *Histoire militaire de la France*, vol. 1, *Des origines à 1715*, Paris, Presses Universitaires de France, 1992, p. 277.

48. L. Mougenot, « Recherches... », *art. cit.*, p. 218-219.

49. AD54, B.1453 (non folioté).

plus poussés par l'amélioration des méthodes italiennes⁵⁰. Le changement est rapidement palpable en Lorraine, encore que son caractère abrupt soit imputable à la spécificité de nos sources, qui ne mentionnent que sporadiquement les ingénieurs pensionnés ou payés par le duc et qui ne sont donc pas représentatives de la réalité et de la diversité de toutes les circulations d'ingénieurs dans les duchés, et donc de l'effacement progressif des Italiens. Dès 1613, «Maistre Louys Marcourt» est rémunéré pour diverses inventions pour la guerre et envoyé à la forteresse de La Mothe, sans doute afin d'en évaluer les défenses et y appliquer ses connaissances en matière d'armements défensifs alors que les Français modifient les tracés et agencement des bastions dans les forteresses⁵¹. Il est difficile d'estimer si ces ingénieurs sont lorrains ou français, mais ils restent une preuve de la circulation des savoirs par diffusion et appropriation. Peu après, en 1620, un autre homme, Anthoine de Faure, est rémunéré pour avoir communiqué directement au duc «certaines inventions contre le pettart»⁵². Le pétard est une arme à feu en forme de cloche servant à faire exploser des pans de mur ou des portes contre lesquels on les fixe au moyen d'étais. Il semble que cette arme suscite l'inquiétude alors que la guerre de Trente Ans s'étend dans l'Empire, entraînant un sentiment de vulnérabilité et donc un besoin de parade, parade proposée par cet homme. Il est difficile d'en connaître la nature, mais la *Pyrotechnie* de Jean-Appier Hanzelet dit Lorrain, publié en 1630, nous donne quelques indices. Ainsi, les procédés de protection contre les pétards consistent essentiellement en systèmes ressemblant à des pièges à loups, posés contre les portes afin d'empêcher la fixation des pétards ou de gêner le passage des opérateurs devant procéder à leur installation. Hanzelet propose également des plaques recouvertes de piques, ralentissant la progression des artificiers, les rendant vulnérables, ou encore des portes percées de petits canons, dont les détentes sont attachées à des cordes reliées à une bascule s'enclenchant lorsque l'ennemi s'y aventure, faisant tirer ces canons⁵³. Les possibilités sont donc grandes et témoignent d'une ferveur intellectuelle, dont les résultats sont partagés.

50. Anne Blanchard, «Vers la ceinture de fer. Milieu du xvi^e-début du xviii^e», in Ph. Contamine (dir.), *Histoire militaire...*, op. cit., p. 449-469; Émilie d'Orgeix, «Technique et science militaire dans l'Europe moderne, xvi^e-xviii^e», in L. Hilaire-Pérez, F. Simon et M. Thébaud-Sorger, *L'Europe des sciences...*, op. cit., p. 415-420.

51. AD54, B.1348 (non folioté). «[...] à nostre cher et bienaymé Maistre Louys Marcourt, ingénieur pour inventions de guerre, [...], voyage pour lequel nous le dépeschons [en] nostre ville de La Motte».

52. AD54, B.1410, f^o 240 v^o.

53. Jean Appier Hanzelet (dit Lorrain), *La Pyrotechnie*, au Pont-à-Mousson, par Gaspard Bernard, 1630, p. 115-124.

Le manque de précision de nos sources ne nous permet pas d'en savoir davantage sur ces ingénieurs et leurs motivations, mais les nombreux cas mettent bien en exergue la circulation de ces hommes. Outre ces cas généraux de circulation des savoir-faire divers qui concernent la fortification, un cas de mise en application d'une expertise particulière nous semble devoir être développé.

Des ingénieurs étrangers au service du pouvoir ducal, le cas du projet de deux ingénieurs flamands pour un château flottant

Les ingénieurs flamands deviennent très prisés au début du xvii^e siècle, développant un savoir-faire en matière de défense en raison des combats de la guerre de Quatre-vingts ans et de la création des premiers lieux de formation dédiés aux ingénieurs⁵⁴. Un nombre important d'ingénieurs présents aux Pays-Bas et liés au monde militaire maîtrisent divers sujets, dont l'hydraulique⁵⁵. Car en effet, la problématique de la gestion de l'eau et de la construction des polders, omniprésente dans les Pays-Bas, est un des facteurs socioculturels qui influe sur l'expertise des ingénieurs flamands, qui maîtrisent parfaitement la question du terrassement et de l'utilisation de l'eau dans les systèmes défensifs à la fin du xvi^e siècle⁵⁶. Or, un document original nous permet d'évoquer explicitement la diffusion de cette expertise néerlandaise à l'étranger quant à l'utilisation de l'eau dans les systèmes défensifs.

Il s'agit d'un résumé pour «[...] la déclaration du Ch[aste]au flottant p[ar] lequel on pourra effectuer le service proposé par Henrich Michielss et [Chris]poffle Prevost»⁵⁷. Les mots utilisés dans le texte, comme «ouerloop», «inhoudtz» ou «windase» renvoient directement à du vocabulaire néerlandais, désignant respectivement un pont de navire, les baux, des pièces transversales renforçant les structures, et un treuil⁵⁸. Les auteurs sont donc bien flamands et ont présenté ce projet au duc. La description qui en est

54. M. Virol, «La traduction des ouvrages...», *art. cit.*, p. 187 ; A. Blanchard, «Vers la ceinture de fer, milieu du xvi^e-début du xviii^e», *in* Ph. Contamine, *op. cit.*, p. 462.

55. Ph. Bragard, «Les ingénieurs...», *art. cit.*, p. 74, 76-77 ; Sébastien Pautet, «Les ingénieurs à l'époque moderne», *in* S. Blond, L. Hilaire-Pérez et M. Virol (dir.), *Mobilités d'ingénieurs...*, *op. cit.*, p. 114.

56. É. d'Orgeix, «Technique et science militaire...», *in* L. Hilaire-Pérez, F. Simon et M. Thébaud-Sorger, *L'Europe des sciences...*, *op. cit.*, p. 416.

57. Bibliothèque nationale de France [BNF], Département des manuscrits, collection des provinces de France, Lorraine [Lorr.] 465, *Académie, Proposition d'un château flottant*, ca. 1590, f^o 19 r^o.

58. *Ibid.*, f^o 19 r^o-19 v^o. «Ouerloop» désignant une partie émergée en néerlandais et donc ici un pont de navire, «Inhoudtz» venant également du néerlandais «Inhout», «windase» venant de «windas».

faite laisse toutefois davantage penser à une plateforme d'artillerie, que «l'on pourra gouverner et conduire [...] à la part que l'on désire sur toutes rivières et endroitz dont la req[ues]te desd[ict]z Michiels et Prévost a fait mention, et ce tant par voile que avecq certain instrument conforme à la modèle»⁵⁹. Cette précision confirme que la présentation est accompagnée d'une maquette pour permettre une meilleure compréhension du projet. Ces hommes semblent avoir parfaitement conscience du potentiel défensif des fleuves qui traversent les duchés, qui offrent un axe de navigation du sud vers le nord, notamment sur la Meuse, avec des points de passages qu'un tel ouvrage pourrait aisément défendre. Le cours de ce fleuve fait d'ailleurs partie des préoccupations stratégiques de Charles III de Lorraine, puisque son cours, frontière entre le Barrois non-mouvant sur lequel le duc a pleine et entière autorité, et le Barrois mouvant, qu'il détient du roi de France, est disputé⁶⁰. Il forme également un point d'entrée vers le duché de Lorraine proprement dit. C'est un espace qu'il faut pouvoir défendre et ce projet semble pouvoir y répondre avec la promesse d'une plateforme de vingt pièces d'artillerie, douze canons et huit demi-canons, répartis sur une plateforme de 110 pieds de longueur et 46 de largeur, soit, si l'on considère le pied de Flandres, 319 mètres par 133 mètres⁶¹. D'ailleurs, le passage «toutes rivières et endroitz dont la req[ues]te desd[ict]z Michiels et Prévost a fait mention» laisse bien entendre que ces deux ingénieurs pensent alors à une portion précise d'un fleuve sur lequel installer leur engin, voire qu'ils en ont adapté les dimensions pour un espace précis.

Le projet ne semble pas avoir laissé de traces dans la comptabilité et ne pas avoir été réalisé. Cependant, il montre bien les échanges de savoir-faire entre différents espaces et les adaptations possibles, conceptualisées par des ingénieurs talentueux. Là encore, le manque de précision de nos sources ne nous permet pas d'en savoir davantage sur les motivations de ces deux hommes, les raisons de leur venue en Lorraine ou sur les éventuels autres travaux proposés au prince.

Ainsi, les ducs de Lorraine s'entourent ou s'intéressent à des ingénieurs d'horizons variés afin d'importer des talents permettant la constitution d'un réseau défensif de pointe, puisque régulièrement modernisé selon des préceptes mathématiques et géométriques en pleine constitution, et l'élaboration d'engins et machines de guerre issus de leur ingéniosité, à une période au cours de laquelle les fortifications se complexifient,

59. BNF, Lorr. 465, f° 19 r°.

60. L. Jalabert, «Le duc et la maîtrise...», *art. cit.*, p. 200.

61. BNF, Lorr. 465, f° 19 v°. Le pied de Flandres mesure 29 cm. Si l'on considère le pied de Lorraine, de 28 cm, cette plateforme mesure environ 310 mètres par 129.

nécessitant davantage de réponses et de parades poliorcétiques pour contrer la puissance de feu ou les machines de guerre devant permettre de prendre une forteresse. Ces savoirs, liés aux fortifications et qui sont donc mathématiques, géométriques mais aussi pratiques pour pouvoir adapter les bastions à l'environnement et au relief, dépendent cependant largement de circulations individuelles, les ingénieurs vendant leurs services aux plus offrants. Cependant, ces savoirs partagés sont en partie appropriés et adaptés par les ingénieurs lorrains qui se développent à la fin du ^{xvi}^e et au début du ^{xvii}^e siècle, ainsi que par les membres de l' Arsenal de Nancy.

LE DUCHÉ DE LORRAINE FOURNISSEUR DE TALENTS ? DE L'INTÉRÊT DES PUISSANCES EUROPÉENNES POUR LES OFFICIERS ET ARTISANS LORRAINS

Forts de leurs connaissances et savoir-faire acquis par les échanges avec d'autres artisans, mais également par la pratique empirique et la transmission des connaissances et compétences techniques au sein de l' Arsenal en matière de moulage, fonte des alliages et coulage des canons, les canonniers et ouvriers de l'artillerie de Lorraine semblent avoir acquis une expertise technique et artisanale pouvant mener les princes étrangers à vouloir les mettre à leur service, ou les ducs de Lorraine à les valoriser pour la gloire de leurs États. Enfin, les ingénieurs lorrains semblent, selon le même schéma que dans le royaume de France ou dans les Flandres, avoir acquis suffisamment de connaissances auprès de leurs homologues européens pour tenter de contribuer eux-mêmes au développement des savoirs techniques et à la mise à l'écrit des connaissances empiriques liées à la guerre, et donc diffuser une expertise propre.

Des artisans lorrains au service d'autres princes

Un cas d'artisan lorrain se mettant au service d'une puissance étrangère intéressée par son talent apparaît au cours du ^{xvii}^e siècle. En septembre 1633, les troupes de Louis XIII entrent à Nancy, inaugurant la mainmise du roi de France sur la Lorraine. L'activité de l' Arsenal de Nancy s'arrête donc brutalement, laissant son personnel sans activité. Cependant, quelques documents nous éclairent, en partie, sur l'activité de certains des hommes anciennement retenus au sein de l' Artillerie de Lorraine. Le 3 janvier 1664, le Conseil du duc examine et accède à une requête présentée à la fin de l'année 1663 par Charles Cuny, « petit filz de David Challigny, vivant l'un des Maistre[s] fondeurs de l'artillerie de vostre altesse », pour obtenir le poste de maître fondeur, du fait que, « après toutes

les instructions qu'il en a peu prendre de François Cuny son père, il a esté en France travailler à l'Arçenal de Paris avec Pierre Chaligny, fondeur ord[inai]re de l'Artillerie de France, son Cousin»⁶². Les Cuny et les Chaligny sont deux familles de fondeurs, les seconds étant renommés et reconnus pour leurs compétences techniques artisanales en matière de maîtrise de la fonte des alliages et du coulage des pièces, notamment après avoir fondu la grande couleuvrine de Nancy en 1598, une pièce de près de 7 mètres de long⁶³, dont la facture est encore vue comme une prouesse technique au début du XVIII^e siècle, notamment par Surirey de Saint-Rémy⁶⁴. Car en effet, mettre au point le moule d'une telle pièce en s'assurant de sa solidité et d'une relativement bonne rectitude de l'âme de la pièce requiert une grande expertise technique. Les Chaligny se perfectionnent encore, nous l'avons vu, en 1614 par un voyage en Italie⁶⁵. Ce cas nous permet de mettre en évidence la récupération d'une excellence technique certaine par le royaume de France. Car en effet, Charles Cuny est le fils de François Cuny et d'Ève Chaligny, sœur d'Antoine Chaligny, lui-même père de Pierre Chaligny, le cousin dont il est question dans la requête de Charles. Ce Pierre Chaligny, commissaire général des fontes de l'Artillerie de France, a sans doute appris l'essentiel de son métier auprès de son père, Antoine, ancien maître fondeur de l'Artillerie de Lorraine⁶⁶, devenu commissaire général des fontes de France⁶⁷ entre 1634, dernière mention d'Antoine dans la comptabilité lorraine⁶⁸, et 1663, date de la requête de Charles Cuny. La France opère donc ici une récupération technique, résultant nécessairement en une hybridation de savoir-faire chez Pierre Chaligny, qui a très certainement appris des techniques proprement lorraines auprès de son père,

62. BNF, Lorr. 472, f^o 192 r^o-193 v^o.

63. Dom Augustin Calmet, *Bibliothèque Lorraine, ou Histoire des hommes illustres...*, à Nancy, chez A. Leseure, 1751, *sub verbo* «Chaligny», colonnes [col.] 256-257, et *sub verbo* «Cuny», col. 315-316; AD54, B. 7328, compte du payeur de l'Artillerie, 1599, f^o 61 r^o.

64. Pierre Surirey de Saint-Rémy, *Mémoires d'Artillerie*, à Paris, chez Charles-Antoine Jombert, 1745, t. 1, p. 117-121, pl. 8. L'auteur rappelle que «La célèbre Couleuvrine de Nancy [...] a servi de matière à tant de raisonnements, entr'autres sur sa portée». Bien «qu'elle ne portoit pas plus loin qu'une Pièce de même calibre [et] de longueur à l'ordinaire, [et] que même elle ne portoit pas juste son boulet», sa longueur étonne les contemporains et sert justement à diverses démonstrations balistiques, montrant que la longueur d'une pièce réduit sa portée et sa précision, puisque le risque que son âme, «la partie intérieur[e] de la pièce, ne soit pas parfaitement droite» s'en trouve augmenté. De même, «cette pièce ayant trop de longueur [et] le boulet y faisant plus de chemin que dans une autre, il se tourmente aussi davantage pour sortir», p. 118. Ces considérations sur la couleuvrine de Nancy sont cependant absentes de la première édition de 1697.

65. AD54, B.1359 (non folioté).

66. BNF, Lorr. 472, état des officiers de l'Artillerie, 1625 f^o 178 v^o.

67. Dom A. Calmet, *Bibliothèque lorraine...*, *op. cit.*, col. 256.

68. AD54, B.7448, Acquits servant au compte du receveur de Nancy, 1634 (non folioté), «gages d'Antoine de Chaligny».

et des techniques françaises, essentiellement en matière de standardisation théorique. Il en va de même chez Charles Cuny, qui fait son apprentissage auprès de son père, puis auprès de Pierre, dont les connaissances lui transmettent également des savoirs hybrides. L'Artillerie de France profite ainsi de leur expertise, reconnue, en tant que Lorrains, tout en les insérant dans le cadre technique français. Malheureusement, là-encore, nos sources nous empêchent de connaître les fondements du talent de ces fondeurs, leur formation nous étant inconnue. Nous ne pouvons qu'émettre l'hypothèse d'une formation empirique par apprentissage au sein de l'Arsenal et dans un cadre familial, le cas des Chaligny faisant apparaître trois générations de fondeurs. Notons toutefois que leur expertise technique consiste certainement en une grande maîtrise des températures de fonte, de conception des alliages et de la mise en place des moules des canons. L'acceptation de la demande de Charles de Cuny par le conseil ducal montre également la volonté de Charles IV de mettre à son service un artisan étant initialement un de ses sujets naturels, formé dans l'Artillerie de France à une période où l'artillerie devient de plus en plus importante en raison de la systématisation de la guerre de siège, le principal théâtre d'opérations françaises étant alors les Flandres, fortement urbanisées et fortifiées, imposant l'utilisation de nombreuses pièces d'artillerie⁶⁹. Pouvoir le recruter semble donc pouvoir donner un certain avantage à l'Arsenal ducal en matière d'uniformisation des pièces, d'autant que contrairement au royaume de France, le duché ne dispose que d'un seul lieu de fonte pour ses canons : l'arsenal de Nancy.

Nous pouvons bien parler d'une expertise purement lorraine puisque, au cours du XVII^e siècle, un commissaire de l'Artillerie de France, dans son *Traité général d'Artillerie*, présente une description de la couleuvrine de Nancy. Cette description s'intéresse à des considérations techniques, précisant « elle a esté fondue en voidant l'eau en bouchant les conduictes qui pouvoient remplir la fosse après les avoir vuidez à l'endroit où le mousle devoit estre posé [...], telles couleuvrines doivent estre plus espoisse du double que les aultres [...] »⁷⁰. L'expertise technique lorraine est donc bien réelle et intrigue bien les responsables de l'Artillerie de France, qui cherchent à s'approprier les savoirs des artisans lorrains, non pas en raison d'un problème d'expertise en France, mais pour accumuler les talents au service du roi. Cependant, les membres de l'Arsenal des ducs de Lorraine diffusent fort tardivement leurs savoir-faire et il faudrait identifier d'autres cas de transferts ou d'autres indices de convoitises.

69. J. Black, *European Warfare...*, op. cit., p. 145-149, 151-153.

70. BNF, bibliothèque de l'Arsenal, Ms. 5159, Anonyme, *Traité général d'artillerie*, s.l., XVII^e siècle [version numérisée consultable sur Gallica].

La diffusion limitée d'une expérience technique particulière par des travaux d'ingénieurs et la diffusion de cadeaux diplomatiques

Les artisans lorrains font parfois circuler, par la volonté du pouvoir ducal ou à travers des commandes qui reflètent la considération qu'on leur porte, leurs compétences et savoirs techniques. Ainsi, en 1590, en pleine guerre contre les Huguenots aux côtés de la Ligue, une notice dans le compte du receveur de Nancy évoque la dépense « [...] païé à plus[ie]urs particuliers, tant charpentier[s], menuiziers, mareschaulx, ouvriers des forges qu'au[tr]es pour ouvraiges faitz l'ann[ée] p[ré]sente po[u]r fait de la guerre, engins [et] ouvraiges secretz commandez par le S[ie]ur Ambassadeur de Monseigneur le duc de Bavière »⁷¹. Les hommes de l'Arsenal de Nancy, affairés à entretenir l'effort de guerre, sont ici sollicités pour fabriquer des ouvrages spéciaux, dont la nature nous échappe par leur caractère confidentiel. Mais il est significatif que le duc de Bavière, Guillaume V (1548-1626, duc de 1579 à 1597), époux de Renée de Lorraine, sœur de Charles III, commande des machines de guerre aux hommes de Charles III. Les liens familiaux entre les ducs, beaux-frères, n'expliquent pas à eux seuls l'intérêt du duché de Bavière pour les compétences militaires des artisans ducaux. Une renommée au moins locale doit également expliquer ce choix. La guerre de Cologne (1583-1589), dans laquelle le duc de Bavière s'était engagé, vient alors de s'achever et il semble que les Wittelsbach cherchent à renforcer leur armée par l'incorporation d'engins militaires. Cet exemple prouve un échange technique indéniable par l'intérêt que trouve la Bavière aux compétences des artisans de l'Artillerie de Lorraine, dont les engins sont sans doute eux-mêmes étudiés par les hommes de l'artillerie de Bavière une fois livrés. D'autres mentions de ce type doivent être repérées pour confirmer cette supposition.

Autre preuve de la mise en valeur de l'habileté des artisans lorrains, le cas d'une commande aux maîtres fondeurs de l'Arsenal David et Antoine Chaligny en 1619, pour « la façon de deux petites pièces de canon appelez fauconneaux [...] pour estre p[ré]sentez au Roy très chrestien »⁷². Il s'agit donc clairement d'une volonté du duc Henri II (1608-1624) de présenter au roi Louis XIII un cadeau diplomatique, contribuant à la diffusion de ce qui est considéré comme la preuve d'une expertise technique par le pouvoir ducal. Ces pièces sont envoyées à Paris en janvier 1620. Le mandement ordonnant le déplacement précise que ces deux fauconneaux sont « élaboréz d'ouvrages faitz en relief, sculpture et graveure et garni d'affutz

71. AD54, B.7297, f° 133 r°.

72. AD54, B.1402, f° 290 r°.

fort riches [...]»⁷³. Nous ne savons rien de la réception de ces canons à la cour de France, mais il est clair que, pour le pouvoir ducal, une telle commande relève de la diffusion de ce qui est considéré comme une expertise, dans un cadre diplomatique.

Nous pouvons également nous intéresser à un ingénieur et mathématicien, dont les travaux sont le reflet d'une expertise qu'il souhaite diffuser par l'imprimé : Jean Appier Hanzelet. Il est en effet le coauteur d'un *Recueil de plusieurs machines militaires et feux artificiels* publié en 1620, et l'auteur d'une *Pyrotechnie* parue en 1630⁷⁴, présentant de multiples machines de guerre et représentative de l'inventivité des ingénieurs et de leurs capacités à proposer des catalogues de solutions⁷⁵, et d'une *Récréation mathématique*, publiée pour la première fois en 1624 et qui expose divers problèmes mathématiques, y compris d'ordre balistique et liés à l'artillerie⁷⁶. C'est Albrecht Heeffer qui lui attribue la paternité de l'ouvrage⁷⁷, qui connaît un vif succès puisqu'il est réédité 28 fois entre 1626 et 1680. Il est par ailleurs traduit en anglais dès 1631 et en néerlandais en 1636⁷⁸. Un tel engouement prouve un certain intérêt des contemporains pour cet ouvrage⁷⁹, sans doute venu d'une expertise mathématique lorraine liée aux fortifications et à l'artillerie, d'autant que l'Université de Pont-à-Mousson dispense des cours d'architecture militaire au moins à partir de 1622⁸⁰. Cependant, cette diffusion reste limitée, puisque cet ouvrage est tardif. Son succès n'est peut-être pas dû à son contenu militaire, trop partiellement développé pour le retenir comme point saillant de l'ouvrage. Le seul autre ouvrage d'un ingénieur lorrain est la *Fortification réduite en art et démontrée*⁸¹ de Jean Errard de Bar-le-Duc, publiée en 1600, mais rendant surtout compte

73. AD54, B.1414 (non folioté).

74. François Thynourel et Jean Appier Hanzelet, *Recueil de plusieurs machines militaires et feux artificiels pour la guerre & récréation*, au Pont-à-Mousson, chez Charles Marchant, 1620 ; J.A. Hanzelet, *La Pyrotechnie...*, *op. cit.*

75. Liliane Hilaire-Pérez et Ricardo Cordoba de la Llave, « La littérature technique, xv^e-xviii^e », in L. Hilaire-Pérez, F. Simon et M. Thébaud-Sorger, *L'Europe des sciences...*, *op. cit.*, p. 290.

76. Jean Leurechon (attribué à), *Récréation mathématique*, à Paris, chez Rolet Boutonné, 1624, p. 180-192 [en ligne sur le site de Münchener DigitalisierungsZentrum, Digitale Bibliothek, consulté le 4 juillet 2022 ; <https://www.digitale-sammlungen.de/en/view/bsb11110430?page=,1>].

77. Albrecht Heeffer, *Récréations mathématiques : a study of its authorship, sources and influence*, Ghent, Centre for Logic and Philosophy of Science, 2004 [en ligne sur le site de la Bibliothèque de l'Université de Gand, consulté le 28 mars 2022 ; <https://lib.ugent.be/catalog/rug01:001700808>], p. 7-12.

78. A. Heeffer, *Récréation mathématiques...*, *art. cit.*, p. 1-7.

79. Les traductions s'effectuent selon l'intérêt des contemporains pour l'actualité technique liée à la guerre. M. Virol, « La traduction des ouvrages... », *art. cit.*, p. 182.

80. Ph. Bragard, « Les ingénieurs... », *art. cit.*, p. 77.

81. Jean Errard de Bar-le-Duc, *La Fortification réduite en art et démontrée*, à Paris, 1600.

de sa formation germanique et de son expérience comme ingénieur au service du roi de France⁸². Enfin, le *Recueil* et la *Pyrotechnie* de Hanzelet, qui sont spécifiquement relatifs aux savoirs militaires, n'ont pas connu le même succès puisqu'ils n'ont pas même été réédités. La volonté de diffusion existe mais reste donc très sporadique.

CONCLUSION

Au terme de cette petite étude, nous pouvons voir que les circulations techniques et la diffusion des savoir-faire sont recherchées par le pouvoir tout au long de la période afin de les drainer. Les apports étrangers sont recherchés et synthétisés, puis appropriés, notamment au sein de l'Arsenal de Nancy, qui accueille divers ouvriers ou maîtres, artisans et canonniers, et avec eux des techniques de moulage, de fonte, et donc des techniques artisanales appliquées au domaine militaire. Il en va de même avec les ingénieurs, qui sont recrutés par les ducs à l'occasion de leur passage dans les duchés pour moderniser les forteresses lors de périodes de tensions diplomatiques ou à des fins de prévisions défensives. Ils diffusent alors auprès des sujets qualifiés du duc leurs connaissances mathématiques et géométriques, appliquées à la fortification pour lever des forteresses bastionnées selon les dernières réflexions théoriques. Ainsi, leurs apports technico-artisanaux et poliorcétiques sont largement dépendants de circulations erratiques, que savent néanmoins exploiter les ducs, au moins temporairement. Forts de leurs apports et d'une appropriation originale, la Lorraine tente de diffuser sporadiquement, directement ou indirectement, sa propre expérience technique en matière de fontes de pièces d'artillerie. La relative notoriété régionale des artisans et des savants contribue également à la diffusion de leurs connaissances et savoirs en matière de constructions de machines de guerre. Cette diffusion et appropriation des savoirs techniques est un moteur de l'affirmation de l'État ducal et de son identité, puisqu'elle permet la création d'une artillerie et de fortifications régulièrement mises à jour, qui entrent dans le cadre de la construction de l'État. Elle est également l'expression de la puissance du duc, par la diffusion d'une expertise technique qui relève alors surtout de la propagande de l'État ducal, qui met en avant l'expertise de ses artisans-canonniers en matière d'artillerie par la production d'armes de prestige, des démonstrations

82. Frédéric Métin, « La formation de Jean Errard, de Nancy à Sedan en passant par Heidelberg », in S. Blond, L. Hilaire-Pérez et M. Virol (dir.), *Mobilités d'ingénieurs...*, op. cit., p. 57-72.

d'excellence militaro-artisanale davantage que des armes, ou par la production de canons prestigieux comme cadeaux diplomatiques. Ainsi, en matière de techniques militaro-artisanales, les circulations dépendent surtout des hommes, et sont limitées à des déplacements individuels, ingénieurs militaires et hommes de guerre, ou d'une volonté directe de l'État de les faire circuler en les recrutant ou en ordonnant des commandes d'État, les circulations d'ouvrages semblant peu identifiables. Venus d'Italie, de l'Empire, des Flandres et de France, les hommes venus travailler en Lorraine sont issus globalement d'un même monde, celui des ingénieurs ou des artilleurs, mais apportent tous des spécificités techniques finalement synthétisées dans le duché pour servir le duc et sa puissance militaire autoproclamée. La diffusion autonome des savoirs lorrains est en effet très limitée et tardive, le duché profitant davantage de sa position géographique pour drainer les idées et les talents les portant à l'occasion des conflits et des opportunités données par les circulations individuelles, que pour diffuser réellement sa propre expertise. C'est finalement l'occupation du duché en 1633/1634 qui pousse les artisans lorrains à se mettre au service du roi de France, contribuant ainsi à la diffusion de leurs méthodes de travail et techniques. Quant aux fortifications, nous retrouvons finalement en Lorraine le même schéma de diffusion des savoirs par des ingénieurs italiens qu'en France, mais ici sans une appropriation et une intégration suffisante pour pouvoir construire un réel groupe d'ingénieurs lorrains aux savoirs spécifiques, le duché continuant ainsi à profiter des développements mathématiques des fortifications en s'ouvrant aux ingénieurs français et flamands. Ce présent article n'expose donc finalement qu'un bref panorama des partages de connaissances techniques et militaires en Lorraine. D'autres sources doivent être exploitées et des comparaisons faites avec d'autres États de taille similaire à la Lorraine, pour caractériser les modalités de la diffusion des savoirs dans des espaces peu connectés. Nous devons élargir et approfondir cette question dans notre travail de thèse afin d'aller plus avant dans l'identification des savoirs partagés et des brassages des savoir-faire dans un espace qui relève, par divers aspects, géographiques, culturels, d'une « *trading zone* »⁸³.

83. Pamela O. Long, *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences, 1400-1600*, Corvallis, Oregon State University Press, 2011, p. 9, 94, 120.

AZIZA GRIL-MARIOTTE

« L'art de faire l'indienne », savoir théorique ou savoir-faire dans l'Europe des Lumières

Aziza Gril-Mariotte est professeure d'Histoire de l'art à l'université d'Aix-Marseille. Elle est spécialiste des musées industriels et de l'histoire de l'art et de l'industrie du textile. De 2012 à 2022, elle a été maîtresse de conférence à l'université de Haute-Alsace et membre du laboratoire CRÉSAT. Avant sa nomination à Aix-en-Provence, elle a aussi été présidente du Musée de l'Impression sur Étoffes (MISE) de Mulhouse.

À la fin des années de prohibition (1686-1759), la question des toiles peintes a fait l'objet d'un débat passionné entre économistes, mais loin de ces positionnements idéologiques, de nombreux acteurs ont cherché à comprendre le phénomène de l'indiennage. Si aujourd'hui on connaît les principales sources d'informations (frères jésuites, commerçants des Compagnies des Indes), on ne s'est pas intéressé à la circulation de ces écrits et à leur incidence ou pas sur l'appropriation des techniques indiennes en France. À partir de sources variées, nous avons tenté de retracer une chronologie de la circulation des écrits, en montrant comment la question des drogues a été le principal enjeu de l'adaptation en Europe des techniques pratiquées aux Indes depuis l'Antiquité.

En Europe, le siècle des Lumières a été un moment d'intenses échanges intellectuels et scientifiques dont *L'Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert est l'exemple le plus connu. Dans ce contexte, l'intérêt pour les procédés de l'indiennage s'inscrit dans un mouvement plus général de circulations des techniques depuis l'Orient vers l'Europe qui s'est fait par les hommes et l'adaptation des drogues employées¹. Les publications témoignent d'une démarche intellectuelle qui tient à la fascination pour ces étoffes décorées de motifs colorés et étranges qui se lavent facilement. L'attrait pour ces textiles venus de loin a été renforcé en France par leur interdiction lorsque le pouvoir royal décrète en 1686 une prohibition totale (importations, fabrications nationales et usages), destinée à protéger les productions textiles nationales (draps et soieries). Alors que cette prohibition paraissait de moins en moins tenable, en raison des importations des compagnies de commerce et du développement de cette industrie dans des pays proches en Europe (Hollande, Angleterre, Suisse), la question des toiles peintes est devenue un débat passionné entre économistes et intellectuels. Dès l'instauration du régime de prohibition, des voix se sont élevées pour défendre les intérêts des Compagnies des Indes orientales et du Levant. À partir des années 1740, les publications d'écrits s'intéressant aux techniques pratiquées aux Indes contribuent d'une certaine manière aux discussions et aux débats qui animent le Conseil de commerce, entre 1749 et 1759². Les partisans de la prohibition et d'un protectionnisme acharné s'opposent à ceux qui défendent une politique économique libérale en promouvant une

1. Daniel Roche, « Mobilités et expériences : transmission et transformations des savoirs des hommes à l'époque moderne (xvi^e-xviii^e siècle) », in Pilar González-Bernaldo, Liliane Hilaire-Pérez, *Les savoirs-mondes. Mobilités et circulation des savoirs depuis le Moyen Âge*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2015, p. 7-15.

2. Voir Serge Chassagne, *La manufacture de toiles imprimées de Tournemine-les-Angers (1752-1820), étude d'une entreprise et d'une industrie au xviii^e siècle*, Paris, 1971, p. 65-99.

industrie alors en plein essor dans les pays voisins³. Les promoteurs de la liberté de fabriquer des toiles peintes mettent en avant les avantages de ces étoffes qui s'introduisent en contrebande dans le royaume :

Le goût des toiles peintes n'est pas bizarrerie, elles fournissent des meubles d'été agréables, pas chers et qui se lavent. Le peuple l'aime, il y trouve bon marché, durée et propreté [...]. Il faut convenir que nos manufactures ne fournissent pas de quoi remplacer ces sortes de meubles ; les couleurs des siamoises et toiles flambées et brochées s'éteignent en moins de rien, et le meuble est perdu sans avoir presque servi [...]. On est donc facilement engagé à se servir des toiles peintes pour l'ameublement⁴.

Ces débats opposent d'un côté, Jean-Baptiste Machault d'Arnouville, contrôleur général des finances, Henri-François d'Aguesseau au parlement de Paris, fidèles à la politique de Louvois, partisans d'un renforcement des défenses et de l'autre côté, la haute administration royale, incarnée par l'intendant du commerce Jean-Jacques de Montaran, l'intendant des finances Daniel-Charles Trudaine et l'économiste Vincent de Gournay, tous favorables à la levée de la prohibition⁵. Ces derniers l'emportent, grâce à l'influence de l'entourage du Roi et au constat de l'échec de la prohibition face à l'essor de la contrebande⁶. Il faut attendre encore dix ans de débats au Conseil de Commerce pour que la prohibition sur les indiennes soit supprimée, assortie de taxes sur les importations pour favoriser une nouvelle industrie textile⁷. Durant cette période, les procédés indiens sont étudiés, des lettres et des traités sont publiés, leur circulation, comme les nombreux plagiat dont ils font l'objet, témoignent de l'intérêt des contemporains pour les techniques d'impression et la circulation des connaissances en Europe. Comment les procédés indiens ont-ils été connus en France ? Ces récits ont-ils permis l'adaptation de ces techniques ou bien ne sont-ils que le reflet d'un savoir théorique ? L'étude des principaux textes connus offre un aperçu d'une littérature qui entend faire connaître « l'art de faire l'indienne ».

3. Véron de Forbonnais, *Examen des avantages et des désavantages de la prohibition des toiles peintes*, Marseille, Chez Carapatría Libraire, 1755.

4. Archives nationales (= A.N.) F12 565, rapport de l'inspecteur Pradier et de l'intendant du commerce Montaran, cité par S. Chassagne, *La manufacture de toiles imprimées...*, *op. cit.*, p. 64.

5. S. Chassagne, *La manufacture de toiles imprimées...*, *op. cit.*, p. 68-69 ; S. Chassagne, *Le coton et ses patrons : France 1760-1840*, Paris, EHESS, 1991, p. 189-191.

6. Madame de Pompadour, dont le goût pour les indiennes est connu, a sûrement joué un rôle dans la décision du Roi, même s'il n'est pas attesté par des sources.

7. A.N., F/12/96, fol. 307-430, délibérations de juin 1749.

LES SOURCES POUR CONNAÎTRE LE SAVOIR-FAIRE DES INDES

Lorsque les premières indiennes sont arrivées en France, elles ont provoqué l'étonnement et l'admiration des contemporains qui se demandaient comment ces tissus pouvaient conserver leurs couleurs après chaque lavage. Malgré l'introduction de l'indiennage à Marseille avec l'arrivée d'indienniers arméniens et sa diffusion en Europe⁸, «l'art de faire l'indienne» est longtemps demeuré une énigme qui a fasciné les contemporains. Dès le XVII^e siècle, des rapports et des écrits techniques révèlent les recherches entreprises pour colorer une toile blanche à certains endroits après l'application, à l'aide de pinceaux métalliques ou de planches de bois gravé, du mordant (un composé chimique) qui fixe la couleur dans les fibres de la toile, après le passage dans un bain de teinture. Suivant leur teneur en métal, les mordants donnent une teinte plus ou moins foncée, avec la cuve de garance on obtient des teintes qui vont du rose clair aux marrons très foncés. Dans l'état actuel des connaissances, le plus ancien récit décrivant les techniques indiennes est un manuscrit, *La Manière de négocier aux Indes dédiée à mes chers amis et confrères, les engagés de la royale Compagnie de France*, rédigé par Georges Roques, envoyé aux Indes par François Baron, directeur général de la Compagnie des Indes, pour visiter les manufactures du Gujarat et relancer le commerce après le traité de paix avec la Hollande⁹. Il est le premier Français à faire du commerce dans la région, arrivé le 16 octobre 1676 à Surat, il quitte les Indes le 1^{er} février 1693 mais il meurt pendant la traversée. Daté de 1676-1691, son texte est adressé au directeur général de la Compagnie des Indes françaises, c'est à la fois un récit de voyage et un guide du négoce aux Indes. Il traite principalement du commerce des toiles, accordant peu d'importance à la fabrication des indiennes, quatre chapitres sur trente-sept en font état. Ce manuscrit est resté dans un cercle très restreint des commerçants de la Compagnie des Indes¹⁰. Il témoigne de l'intérêt pour les procédés indiens alors que la prohibition vient d'être instaurée en France.

8. Olivier Raveux, «“À la façon du Levant et de Perse” : Marseille et la naissance de l'indiennage européen», *Les textiles en Méditerranée (XV^e-XIX^e siècle) : fabrication, commercialisation et consommation, Rives nord-méditerranéennes*, n°29, 2008, p. 37-51.

9. Manuscrit conservé à la Bibliothèque Nationale, FR. 14614. Georges Roques, *La Manière de négocier dans les Indes orientales, dédiée à mes chers amis et confrères, les engagés de la royale compagnie de France, 1678*, texte présenté et annoté par Valérie Bérinstain, Paris, Maisonneuve & Larose, 1996.

10. Ce manuscrit a été redécouvert dans les années 1960 par P.-R. Schwartz, «L'impression sur coton à Ahmedabad en 1678, d'après la relation de Roques», *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, n°726-1 (1967), p. 9-25.

Le deuxième texte connu, le manuscrit d'Antoine de Beaulieu, *Manière de fabriquer les toiles peintes dans l'Inde, telle que Monsieur de Beaulieu, capitaine de vaisseau, l'a fait exécuter devant luy à Pondichéry*, est en revanche entièrement consacré à la fabrication des indiennes¹¹. Antoine de Beaulieu (1699-1764), capitaine de vaisseau séjourne aux Indes entre 1728 et 1733 où il aurait rédigé ce traité pour Du Fay (1698-1739), inspecteur général des teintureries du royaume, nommé intendant du Jardin du Roi en 1723. Mais des archives ont montré que le capitaine Beaulieu a recueilli ces informations pour le compte de Benoit-Dumas, gouverneur de l'île de Bourbon qui, voyant le développement des importations d'indiennes, avait le projet d'y installer une manufacture de toile peinte¹². Il s'était déjà rendu à Pondichéry en 1728 où il a pu rencontrer Antoine de Beaulieu. Avant ces découvertes récentes, Du Fay était considéré comme le commanditaire car en 1760, ce manuscrit a fait l'objet d'une publication à Amsterdam qui dans la préface donne cette indication comme origine du traité¹³. Cette commande pouvait se justifier dans le contexte de ses travaux sur les teintures, Du Fay avait été chargé en 1729 de réviser le règlement de Colbert sur la teinture, établissant une hiérarchie des grands et petits teints suivant les phénomènes d'altération des couleurs par l'effet de l'air et de la lumière¹⁴. Mais en pleine prohibition, un haut fonctionnaire pouvait difficilement commander un rapport sur une fabrication interdite dans le royaume dans le but de connaître les techniques des Indiens et de les imiter. Le manuscrit destiné au gouverneur de l'Île de Bourbon arrive rapidement en métropole par l'intermédiaire de Réaumur, mathématicien membre de l'Académie, le milieu scientifique de l'Académie royale des sciences et du jardin du Roi s'intéressant à toutes les découvertes en lien avec des matières premières issues de la nature. Malgré l'interdiction d'imprimer sur toiles, les scientifiques se passionnent pour l'étude des procédés de teintures spécifiques à l'indiennage.

Enfin, le troisième écrit est une série de lettres du Père jésuite Gaston Laurent Cœurdox publiées dans *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la mission*, les recueils régulièrement édités par la Compagnie des frères de

11. La Bibliothèque centrale du Muséum national d'histoire naturelle en conserve trois exemplaires, deux exemplaires sont identiques mais un présente des échantillons (cote Ms 193-1 et Ms 193-2), un troisième se trouve relié avec d'autres textes. Un autre manuscrit serait conservé à la bibliothèque municipale de Bâle d'après Bernard Jacqué.

12. Valérie Béristain, Dominique Cardon, Thierry-Nicolas Tchakaloff, *Indiennes et Palampores à l'île Bourbon au XVIII^e siècle*, Maison française du meuble créole, Musée historique de Villèle, MFMC, 1994, p. 57-68.

13. Chevalier de Querelles, *Traité sur les toiles peintes, dans lequel on voit la manière dont on fabrique aux Indes et en Europe...*, Amsterdam, Chez Barrois, 1760, p. 10.

14. Charles François de Cisternay du Fay, « Observations physiques sur le mélange de quelques couleurs dans la teinture », *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1737, p. 243-268.

Jésus¹⁵. La première datée du 18 janvier 1742, à l'attention du père Halde, présente une synthèse d'explications données par des ouvriers indiens de Pondichéry¹⁶. La deuxième, datée du 22 décembre 1747, ajoute des informations complémentaires demandées par le père jésuite Pierre Le Poivre qui a envoyé à Cœurdoux un mémoire sur la peinture des toiles par les Indiens¹⁷. La troisième date du 13 octobre 1748, elle est destinée au père Le Poivre, elle contient un mémoire de Louis Paradis de la Roche, ingénieur de la Compagnie des Indes à Pondichéry, sur les différentes façons de teindre en rouge, complété par quelques remarques de Cœurdoux¹⁸. La lettre de 1742 est le texte le plus détaillé sur les techniques indiennes. À la demande du père Halde, il répond à la tradition des Jésuites « d'acquérir des connaissances, qui étant communiquées à l'Europe, contribueraient peut-être au progrès des Sciences, ou à la perfection des Arts »¹⁹. La motivation de cette lettre est encore précisée dans celle de 1747 : « Je ne sais si la lettre que j'écrivis en 1742 sur les Toiles peintes ne pourrait contribuer en Europe à la perfection de l'art des Teinturiers : c'est du moins le but que je m'étais proposé²⁰. » La publication de ces deux lettres, en 1743 et en 1749 dans les *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la Compagnie de Jésus*, dans une période où la prohibition commence à être remise en cause au plus haut sommet de l'État, révèle un intérêt pour les techniques d'impression qui dépasse la simple curiosité. Cœurdoux fait allusion à d'autres écrits :

Je ne sais si j'aurais été plus heureux dans mes découvertes, que ceux qui ont tenté avant moi d'en faire en ce genre. Comme ils n'avaient ni l'usage de la langue absolument nécessaire pour s'entretenir avec les peintres,

15. Paul-Raymond Schwartz, « La fabrication des toiles peintes aux Indes au XVIII^e siècle », *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, n° 4 (1958), note 11 p. 1.

16. Gaston Laurent Cœurdoux, « Lettre du Père Cœurdoux missionnaire de la Compagnie de Jésus au Père Halde de la même Compagnie aux Indes Orientales, ce 18 janvier 1742 », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la mission*, XXVI^e recueil, Paris, 1743, p. 172 à 217.

17. G. L. Cœurdoux, « Lettre du Père Cœurdoux au Père Le Poivre, intitulée quelques recherches & de nouvelles réflexions, le 22 décembre 1747 », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la Compagnie de Jésus*, XVII^e recueil, Paris, 1749, p. 428-444; Pierre Le Poivre, « Lettre du Père Le Poivre au Père Cœurdoux, intitulée mon premier essai de peinture à la façon indienne », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la Compagnie de Jésus*, XVII^e recueil, Paris, 1749, p. 416-427.

18. G. L. Cœurdoux, « Lettre du Père Cœurdoux au Père Le Poivre, intitulée mémoire sur les différentes façons de teindre en rouge, le 13 octobre 1748 », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la Compagnie de Jésus*, XVIII^e recueil, Paris, 1758, p. 325-334.

19. G. L. Cœurdoux, « Lettre du Père Cœurdoux missionnaire de la Compagnie de Jésus au Père Halde de la même Compagnie aux Indes Orientales, ce 18 janvier 1742 », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la mission*, XXVI^e recueil, Paris, 1743, p. 172.

20. G. L. Cœurdoux, « Lettre du Père Cœurdoux au Père Le Poivre intitulée quelques recherches & de nouvelles réflexions, le 22 décembre 1747 », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la Compagnie de Jésus*, XVII^e recueil, Paris, 1749, p. 428.

ni l'habitude de traiter avec eux; que d'ailleurs leur état même devait naturellement inspirer de la défiance aux timides Indiens, je doute qu'ils aient pu bien exécuter les ordres dont ils ont été chargés à ce sujet²¹.

Il apporte quelques précisions sur le nom des drogues utilisées aux Indes dans la deuxième lettre en réponse à celle que le père Le Poivre lui a adressée. Ce dernier ne semble pas avoir eu connaissance d'autres rapports auxquels Cœurdox fait allusion car il remarque à propos de ses considérations : «Elles pourront contribuer au dessein que vous avez de faire passer en Europe le secret des Indes. Il est surprenant que jusqu'ici il ne se soit trouvé dans ce pays aucun Européen curieux, qui ait tâché d'enrichir sa patrie d'un art dont on peut tirer tant davantage. Il serait à souhaiter que nos voyageurs en quittant leurs pays l'oubliassent moins»²². Cette réflexion précise le but des recherches : d'après Le Poivre, il s'agit bien de faire connaître en France «le secret des Indes», la fabrication des toiles peintes tandis que Cœurdox parle uniquement de donner aux teinturiers des informations sur les drogues utilisées aux Indes. La première lettre est publiée en 1743, après la période la plus sévère de la prohibition, mais avant que la question des toiles peintes soit débattue au Bureau de Commerce et personne n'ose encore s'élever officiellement contre leur interdiction. En 1749, la troisième lettre est publiée dans un contexte différent, l'auteur peut affirmer que ses recherches ne sont plus seulement destinées à la documentation scientifique des Jésuites ou à renseigner les teinturiers, mais bien à encourager l'industrie des toiles peintes en France, même si à cette date, l'indiennage est déjà bien implanté en Suisse, en Hollande et à Marseille et démarre à Mulhouse.

« L'ART DE FAIRE L'INDIENNE »

La comparaison de ces sources donne un aperçu détaillé de la connaissance des techniques indiennes. Les recettes décrites dans ces trois récits ne sont pas toujours compréhensibles et parfois se contredisent, mais elles donnent une idée de la connaissance des techniques indiennes. Roques évoque dans son manuscrit la fabrication des indiennes à Ahmedabad où

21. Cœurdox parlait le Tamoul et le Telougou, P.-R. Schwartz, « La fabrication des toiles peintes aux Indes au XVIII^e siècle », *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, n° 4, 1958, p. 1 note 11.

22. P. Le Poivre, « Lettre du Père Le Poivre au Père Cœurdox, intitulée mon premier essai de peinture à la façon indienne », *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la Compagnie de Jésus*, XVII^e recueil, Paris, 1749, p. 417.

les indienneurs utilisent des moules d'impression tandis que Beaulieu et Cœurdox décrivent les techniques employées sur la côte de Coromandel où les toiles sont imprimées au pinceau. Cœurdox en donne une description très précise :

Il faut dire un mot des pinceaux indiens, ce ne sont autre chose qu'un petit morceau de bois de Bambou, aiguisé & fendu par le bout... On y attache un petit morceau d'étoffe imbibée dans la couleur qu'on veut peindre... Celui dont on se sert pour peindre la cire, est de fer de la longueur de trois travers de doigt, ou un peu plus, il est mince sur le haut, & par cet endroit il s'insère dans un petit bâton qui lui sert de manche ; il est fendu par le bout, & forme un cercle de cheveux de la grosseur d'une muscade : ces cheveux s'imbibent de la cire chaude, qui coule peu à peu par l'extrémité de cette espèce de pinceau²³.

D'après Roques, l'utilisation des planches de bois gravé en creux se déroule en trois étapes : la première pour le contour du dessin, la deuxième pour le fond et la troisième pour les rentrures²⁴. Auparavant la toile doit être nettoyée à l'eau pour enlever les impuretés et l'apprêt, à base d'eau de riz dont elle est enduite. La toile subit ensuite une série d'opérations qui préparent l'application des couleurs : trempée et lavée à plusieurs reprises dans un bain composé de mirabolans en poudre mélangé à de l'huile de sésame chez Roques et à du lait de buffle chez Cœurdox et Beaulieu. Les mirabolans ou myrobolans sont des fruits ressemblant à des prunes que Cœurdox nomme *cadous* et *cadoucaïes*, très riches en tanin, ils sont utilisés à la fois pour la teinture en noir et comme mordant dans la teinture de garance²⁵. La pulpe des fruits séchés donne une consistance épaisse accentuée par le lait, le mordant épaissi s'imprime sur la toile sans s'étaler, «le myrobolan, qui renferme une abondance de sucs astringents, est préféré par les teinturiers indiens à la noix de galle»²⁶. Ces bains répétés

23. G. L. Cœurdox, «Lettre du Père Cœurdox missionnaire de la Compagnie de Jésus au Père Halde de la même Compagnie aux Indes Orientales, ce 18 janvier 1742», *Lettres édifiantes et curieuses des pères de la mission, XXVI^e recueil*, Paris, 1743, p. 216.

24. G. Roques, *op. cit.*, p. 162.

25. Dominique Cardon, *Guide des teintures naturelles*, Paris-Lausanne, 1990, p. 278-279, p. 293-294.

26. Alexandre Legoux de Flaix, *Essai historique, géographique et politique sur l'Indoustan : avec le tableau de son commerce : ce dernier pris dans une année moyenne, depuis 1702 jusque'en 1770, époque de la suppression du privilège de l'ancienne Compagnie des Indes Orientales*, Paris, Pougin, 1807, tome 2, p. 47, cité par V. Bérinstain, *op. cit.*, p. 105. La noix de galle, excroissance du chêne provoquée par des insectes, est utilisée par les teinturiers en Europe grâce à sa forte teneur en tanin.

préparent le mordantage des parties destinées à devenir rouge tandis que les opérations de battage de la toile, décrites par Beaulieu et Cœurdox, sont destinées à former une couche d'apprêt imperméable, comblant les interstices du tissu pour réaliser des contours très précis.

La première opération de teinture est l'application des traits noirs formant les contours du dessin. Roques évoque un mélange de poudre de mirabolans, de farine de blé aigri dans de l'eau et de rouille de fer, appliqué au moule. Chez Beaulieu et Cœurdox, le dessin est rapporté au charbon pilé, Cœurdox indique l'utilisation d'un papier perforé pour tracer les contours. Puis, les traits des fleurs et les tiges sont peints en noir avec des morceaux de fer macérés dans de l'eau de riz aigri, puis du vin de palmier ou de cocotier. Beaulieu parle d'un mordant noir formé de pierres vitrioliques, passées au feu et fermentées plusieurs jours avec de la sève de cocotier. La teinture noire est obtenue par l'acétate de fer – produit par la macération de pièces métalliques – au contact du tanin des myrobolans. Cette couleur est solide, mais elle a tendance avec le temps à ronger les fibres textiles.

La deuxième opération concerne le garançage : le mordant du rouge est appliqué avant que la pièce ne soit passée dans le bain de teinture. Roques décrit la seconde application du moule comme une coloration définitive, en réalité il s'agit du mordant que les imprimeurs rendent visible en le colorant avec du bois de *sappan* ou du Japon. Cette couleur est fugace car la toile doit être immergée dans la cuve de garance pour que le mordant fixe ses propriétés colorantes dans les fibres du coton. Roques montre bien que les fonds rouges des indiennes sont obtenus par la teinture en garance, mais il a une vision incomplète du procédé et il ne semble pas avoir vu la mise en teinture. Dans la recette de Beaulieu, le mordant rouge – bois du Japon bouilli avec de l'alun – est appliqué au pinceau. Puis, la toile est passée dans un bain de teinture au *chay*, une sorte de racine appartenant à la famille des rubiacées. Cœurdox est le seul à placer les opérations de teinture rouge après l'application du bleu. Pour le garançage, il indique des réserves à la cire pour les parties devant rester blanches, cette opération est inutile car comme le montre bien Beaulieu, le rouge ne se fixe sur la toile qu'aux endroits où le mordant a été appliqué. La recette du mordant est la même que chez Beaulieu, il donne plus de précisions sur les différentes préparations utilisées pour obtenir une couleur rouge, lie de vin ou violet. Beaulieu indique une deuxième opération de garançage pour le violet, après la cuve d'indigo. En réalité, cette opération, signalée par Cœurdox, a lieu au moment de la teinture en rouge, c'est la concentration d'alun et de sels métalliques du mordant qui donne la coloration, des rouges très clairs jusqu'au violet foncé.

Lorsque la toile sort du bain de garance, elle est entièrement rouge mais la teinture n'a pénétré dans les fibres de la toile qu'aux endroits où le mordant a été appliqué. Pour que les motifs apparaissent, la toile doit être blanchie dans un bain de bouse de cabri ou de mouton dont l'action chimique renforce la fixation de la teinture. La toile est ensuite lavée et mise à sécher sur le pré. Cette étape est importante pour le blanchiment, les toiles sont régulièrement arrosées, de l'oxygène se forme au contact de l'herbe et de l'eau pendant le séchage, favorisant le blanchiment de la toile aux endroits où elle n'a pas reçu de mordant.

La troisième opération est la teinture en bleu d'indigo, décrite très partiellement chez Roques, rapidement par Beaulieu, longuement par Cœurdox. Il ne semble pas avoir suivi la succession des opérations contrairement à Beaulieu mais sa curiosité et ses connaissances lui permettent d'apporter d'autres détails. Il décrit comment l'indigo est cueilli sous forme de feuilles qui sont séchées et réduites en poudre, avant leur fermentation. Dans la cuve, l'indigo en poudre est mélangé à de la chaux, le mélange doit fermenter pendant plusieurs jours. Avant son passage dans la cuve, la toile de coton est entièrement enduite de cire, sur l'endroit comme sur l'envers, sauf aux endroits qui doivent recevoir la teinture bleue. Après cette opération, les toiles sont lavées dans de l'eau très chaude pour enlever la cire et elles subissent de nouveau un blanchiment sur le pré. La quatrième application de couleur concerne le jaune, appliqué en dernier car peu solide au lavage et à la lumière. Les recettes de Beaulieu et Cœurdox sont à peu près identiques : une décoction de fleur de *cadou* qui désigne, d'après Cœurdox, la galle de myrobolan, d'écorce de grenade (Beaulieu) ou de *chay* (Cœurdox), une sorte de rubiacée, et d'alun²⁷.

Beaulieu et Cœurdox visaient sans doute avec leurs descriptions une expérimentation des techniques d'impression vues aux Indes, mais l'approximation de certaines étapes et l'usage de drogues locales, introuvables en Europe, rendaient impossible leur mise en application.

TOILES PEINTES OU IMPRIMÉES ?

Georges Roques accorde une attention particulière à la gravure des moules qui doivent être en adéquation avec le tissage des toiles de coton : «Un moule fin et délié ne peut servir à une grosse toile [...] il faut que les

27. G. L. Cœurdox, *op. cit.*, p. 80.

moules soient forts, à proportion du corps de la toile »²⁸. À l'époque les toiles peintes importées sont considérées comme peintes, par opposition aux productions européennes dont les motifs sont obtenus par l'impression du mordant à l'aide de planche de bois gravé. Pourtant, l'usage de l'impression à la planche aux Indes et en Perse est évoqué dans plusieurs publications. Dès 1664, Thévenot dans son récit de voyage aux Indes, atteste l'utilisation d'impression sur toile avec « un moule barbouillé de couleurs »²⁹. Un article paru dans le *Journal Œconomique* de juillet 1752, intitulé « les méthodes pour peindre les toiles, usitées dans les Indes », indique aussi l'utilisation de planche de bois pour graver les contours des motifs, mais le procédé n'est pas décrit avec précision³⁰. Le *Dictionnaire* de Savary fait la distinction entre les deux techniques : « Des toiles peintes il y en a d'imprimées avec des moules et des peintes au pinceau. Celles au pinceau sont infiniment plus belles que les autres. On en apporte moins de celles-ci en Europe, que des imprimées »³¹. Le Chevalier de Quérelles dans son *Traité sur les Toiles peintes* remarque que celles qui sont réalisées sur « la Côte de Coromandel, sont toujours dessinées & peintes à la main : j'en ai cependant vu quelques-unes fabriquées dans d'autres endroits de l'Inde, & en Perse, qui sont imprimées »³². Mais quelques pages plus loin il affirme : lorsque l'on trouve des toiles imprimées, « on peut être assuré qu'elles sont fabriquées en Europe ; car cette pratique est absolument inconnue aux Indes »³³. L'emploi des planches de bois aux Indes est décrit dans le *Traité historique et pratique de la gravure en bois* de Papillon en 1766. Dans le premier tome, il consacre un chapitre à la « Grande antiquité de l'impression des Toiles & Étoffes de soie & de coton, des Indes, de la Chine, du Japon, de la Perse & autres Peuples de l'Orient, etc. Faite avec des Planches de Bois gravées » :

Dans la Perse & chez plusieurs autres Peuples Orientaux, de temps immémorial l'on y imprime & l'on y frappe le trait des dessins sur les étoffes, toiles peintes ou indiennes, avec des planches de bois gravées par bouquets détachés & par rentrées [...] l'on verrait facilement que le

28. G. Roques, *op. cit.*, p. 102.

29. Jean de Thevenot, *Voyage de M. de Thevenot en Europe, Asie et Afrique, contient voyage du Levant*, 3 tomes, Paris, 1^{re} édition 1664, 1689, p. 42.

30. *Journal Œconomique*, « Méthodes pour peindre les toiles, usitées dans les Indes », juillet 1752, p. 80-84, cité par P.-R. Schwartz, « La fabrication des toiles peintes aux Indes au XVIII^e siècle », *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, n°4 (1958), p. 11-15.

31. Jacques Savary des Bruslons, *Dictionnaire universel de commerce*, Copenhague, 3^e édition, 1759-1756, T. V, p. 1022.

32. C. de Querelles, *op. cit.*, p. 40.

33. *Ibid.*, p. 42.

trait de chacun n'est point dessiné à la main, qu'il est imprimé, & qu'à tous il a été fait avec la même Planche. La manière de frapper ce trait, est de taper à plusieurs fois la Planche du côté qu'elle est gravée, sur un morceau de drap imbibé de la couleur qu'on désire employer, & de poser ensuite cette Planche du même côté sur l'étoffe que l'on veut marquer; sitôt qu'elle est dessus, on appuie sur la Planche un peu ferme avec la main, ou, s'il est nécessaire, pour la faire bien marquer, on frappe dessus avec le poing, avec le manche d'un marteau ou autres choses semblables³⁴.

Il évoque deux passages de planches pour les contours et les «rentrées des bouquets & des fleurs».

À l'égard des toiles peintes, il faut observer que la plupart des ornements ou des fleurs sont gravés mates, afin que les planches marquent d'un même coup le plein d'une fleur ou d'autre chose, comme s'il était rempli à la main avec le pinceau. Les Indiens & les Persans pratiquent une manière très avantageuse, pour imprimer les couleurs sur leurs toiles, quand les parties qui doivent venir toutes d'une couleur, sont un peu grandes; ils les gravent en creux sur leurs planches de bois, ils incrustent là-dedans à force des morceaux de castor ou de feutre, lesquels étant imbibés de couleur, la font happer & marquer sur la toile très-facilement³⁵.

Ce procédé d'incrustation de feutre est attesté en Europe, le manufacturier bâlois Jean Ryhiner (1728-1790) l'évoque dans son traité lorsqu'il parle des morceaux de vieux chapeaux utilisés pour combler des parties ne devant pas recevoir le composé à imprimer³⁶. Néanmoins, au XVIII^e siècle, l'idée perdure que les véritables indiennes sont des toiles peintes et que la technique de l'impression à la planche de bois a été inventée en Europe pour permettre une production plus rapide et moins onéreuse, tandis que les Indiens, ayant une main d'œuvre nombreuse et peu chère, pouvaient se permettre de peindre leurs toiles³⁷. Cette vision erronée, conditionnée par la volonté de faire de l'Europe un lieu d'innovation affirmant sa suprématie technique sur l'Orient, perdure pendant tout le XIX^e siècle.

34. Jean-Michel Papillon, *Traité historique et pratique de la gravure en bois*, Paris, 1766, réimpression fac-similé, Paris, 1985, T. I, chapitre VI, p. 58-72, p. 69. Papillon comme d'autres avant lui ne comprend pas que les planches impriment le mordant et non la teinture.

35. *Ibid.*, p. 70.

36. Jean Ryhiner, «Traité sur la fabrication et le commerce des toiles peintes, commencé en 1766 et fini l'année...», manuscrit conservé au musée de l'Impression sur Étoffes de Mulhouse, ms. 4992, cote 746.08/RYH, p. 43.

37. Denis Diderot et Jean d'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*, Paris, 1751-1780, fac-similé New York, 1969, T. XIV, p. 374.

DIFFUSION ET PLAGIAT DES DESCRIPTIONS DES TECHNIQUES PRATIQUÉES AUX INDES

Au XVIII^e siècle, les multiples reprises du manuscrit de Beaulieu dans les textes consacrés aux techniques de fabrication des indiennes confirment sa circulation parmi un cercle d'amateurs. En 1756, le *Journal Économique* publie une série d'articles sur les teintures des Indes qui présentent de nombreuses similitudes avec ce texte³⁸, avant que le texte soit entièrement édité en 1760, à Amsterdam, sous le nom d'auteur Chevalier de Quérelles. À la fin de toutes les opérations, une dernière étape est ajoutée : le lustrage de la toile imprimée avec un apprêt d'eau de riz dont la description est reprise à l'article du *Journal Économique*, de septembre 1757. La toile qui a reçu toutes ses couleurs est trempée dans de l'eau de riz, puis mise à sécher, elle est ensuite lustrée avec un morceau de bois poli ou un coquillage³⁹.

Quant aux recettes données par Cœurdox dans sa lettre du 18 janvier 1742, elles sont intégralement reproduites dans l'*Encyclopédie* à l'article : « Toile peinte des Indes »⁴⁰. Les articles du *Journal Économique*, parus entre juin et septembre 1756, sont anonymes, mais le journal indique qu'« un sage citoyen de la ville d'Amiens a mis au jour les Mémoires d'un de ses amis contenant tout ce qu'il avait vu et même fait exécuter sous ses yeux »⁴¹. Paul-Raymond Schwartz a confronté le texte des articles avec le manuscrit du Muséum : certaines parties présentent de grandes similitudes, en particulier dans les recettes. Il en conclut que l'auteur, qui est manifestement allé aux Indes, a utilisé la même source que Beaulieu ou bien que l'un des deux a profité du mémoire de l'autre⁴².

Le manuscrit de Beaulieu a connu, grâce au *Journal Économique*, une large diffusion dans les milieux intellectuels qui se passionnent pour la question des indiennes. Chez les fabricants, les écrits de Cœurdox semblent avoir eu plus d'échos, c'est du moins ce que laisse supposer le manuscrit de Jean Ryhiner qui présente une partie historique où l'auteur s'interroge sur l'origine des techniques et consacre un article à « la méthode

38. *Journal Économique*, « Sur les teintures des Indes & la manière de teindre à Pondichéry », juin 1756, p. 44-62 ; « Mémoire concernant les Teintures des Indes », juillet 1756, p. 53-75 ; août 1756, p. 49-68 ; septembre 1756, p. 74-88.

39. *Journal Économique*, « Suite du Mémoire concernant les teintures des Indes », septembre 1756, p. 74.

40. D. Diderot et J. d'Alembert, *op. cit.*, T. XIV, p. 370-374.

41. *Journal Économique*, « Sur les teintures des Indes & la manière de teindre à Pondichéry », juin 1756, p. 44.

42. P.-R. Schwartz, « La fabrication des toiles peintes aux Indes au XVIII^e siècle », Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, n°4 (1958), p. 6.

des Indiens pour peindre leurs toiles de coton»⁴³. Il revendique l'origine de ses informations : «Je donnerai ici deux extraits à ce sujet dont le premier est tiré du tome 26 des Lettres édifiantes des Pères de la mission page 173 et les suivantes»⁴⁴. Il reprend la préparation de la toile, les compositions des mordants, le bleu de cuve, le garançage et fait plusieurs remarques sur les différentes drogues employées aux Indes et en Europe. L'originalité de son analyse est celle d'un indienneur, mais son récit, resté à l'état de manuscrit, n'a pu contribuer à la connaissance des techniques d'impression, en revanche il témoigne de la diffusion des savoirs au siècle des Lumières dans le milieu des fabricants.

Cette circulation des descriptions est révélatrice de l'intérêt que suscite la connaissance de l'indiennage et plus largement du goût pour l'innovation technique. Dans l'état actuel des connaissances, parmi les publications qui suivent la levée de la prohibition en 1760, le premier traité décrivant précisément les procédés employés dans les manufactures du royaume est celui de Delormois, édité à Paris en 1770⁴⁵. L'ouvrage détaille les techniques d'impression en 67 chapitres où toutes les opérations nécessaires à la fabrication d'une indienne sont décrites. Contrairement au traité publié sous le nom du «Chevalier de Quérelles» en 1760, Delormois livre de nombreuses recettes, une même opération pouvant être réalisée avec des variantes dans les matières premières, les nuances d'une couleur dépendant du dosage de tel ou tel ingrédient. Sa visée relève d'une démarche pédagogique, l'auteur montre la difficulté de cet art où l'expérience est primordiale. Cette démarche explique sans doute que les recettes décrites par Delormois ont été reprises de façon beaucoup plus simple et compréhensible dans un manuscrit intitulé «*L'art d'imprimer sur les toiles en Alsace*», rédigé en 1786 par un dénommé Rupied «élève-inspecteur des manufactures» dont il existe plusieurs exemplaires⁴⁶. Rupied n'a pas repris le livre de Delormois mot à mot, mais certaines phrases sont identiques, suggérant l'utilisation de ses descriptions. L'ordre des opérations est le même mais la fabrication

43. J. Ryhiner, *op. cit.*, p. 9.

44. *Ibid.*

45. Delormois, *L'Art de faire l'indienne à l'instar de l'Angleterre, et de composer toutes les couleurs, bon teint, propres à l'indienne*, Paris, 1770.

46. Ce manuscrit, signé par Rupied «élève des manufactures» résulte vraisemblablement des pratiques de rapport sur la situation de l'industrie après la nouvelle législation qui a vu les manufactures mulhousiennes en décembre 1785 obtenir une exemption des droits d'entrée dans le royaume de France, puis en février 1786, ces manufactures sont assimilées à celles d'Alsace. L'original du manuscrit est conservé aux Archives Nationales F/12 série «commerce et industrie», cote 1404 «Indiennes et toiles peintes : fabrication, prohibition, pièces générales. 1686-1786». La bibliothèque du Musée de l'Impression sur Étoffes de Mulhouse en conserve une copie manuscrite, réalisée sans doute à l'époque.

d'une toile peinte exige toujours le même déroulement, des étapes qui se retrouvent à quelques détails près dans tous les écrits. Ce manuscrit n'a pas vocation à servir de traité technique ou à diffuser des procédés, mais à faire connaître le niveau technique atteint par les manufactures alsaciennes dans le contexte de l'application de nouvelles conditions douanières pour l'industrie des toiles peintes⁴⁷. Rédigé pour être adressé au Conseil de commerce et obtenir l'abrogation des taxes imposées aux impressions mulhousiennes, les descriptions techniques sont claires et valorisent les performances des manufactures alsaciennes. L'indiennage est alors devenu une nouvelle branche de l'industrie textile, elle continue de susciter l'intérêt d'un public intéressé par les questions techniques, mais désormais ce sont les fabricants, puis les coloristes qui publieront au XIX^e siècle des traités théoriques.

L'attrait et la fascination pour les indiennes ont contribué à susciter en France ces écrits et ces publications sur les techniques utilisées aux Indes, mais en aucun cas ces descriptions n'ont pu contribuer à l'introduction et au développement de l'indiennage. Le plus difficile était de comprendre le résultat chimique de chaque opération pour trouver des drogues ayant les mêmes caractéristiques et cette adaptation a été faite dès la fin du XVII^e siècle à Marseille avec l'arrivée d'indienneurs venus de l'Empire Ottoman. *L'art de l'indienne* ne pouvait s'apprendre dans les livres car les procédés relevaient d'une pratique empirique reposant sur l'expérience et la transmission au sein des ateliers et des manufactures. Ces écrits ont sans doute beaucoup plus passionné des érudits, férus d'expériences chimiques, que les indienneurs pour qui seuls comptaient l'apprentissage et l'expérience acquise avec les années. La fascination pour ces pratiques perdure encore au début du XIX^e siècle lorsqu'un livre intitulé *L'Art de peindre et imprimer les toiles en grand et en petit teint* est édité sous le nom de Beaulieu. Dans l'introduction, on explique comment les procédés indiens « ont été décrits en 1736, par Beaulieu, capitaine de vaisseau. Il avait été chargé par Dufay de s'informer de tout ce qui était relatif à la manière de peindre les toiles⁴⁸. L'auteur reprend le *Traité sur les toiles peintes* de Quérelles pour décrire brièvement les techniques utilisées aux Indes pour les toiles peintes qui sont à nouveau distinguées de celles fabriquées en Europe par la peinture et non l'impression des motifs⁴⁹. Désormais

47. Isabelle Bernier, *Négoce et industrie à Mulhouse au XVIII^e siècle (1696-1798)*, Toulouse, éd. CNRS-université de Toulouse-Le Mirail, 2008, p. 326-331.

48. Beaulieu, *L'Art de peindre et imprimer les toiles en grand et petit teint*, Paris, 1800, p. 1.

49. *Ibid.*, p. 5.

l'enjeu n'est plus de faire connaître les procédés indiens mais de montrer comment l'industrie des toiles peintes a acquis un degré technique bien supérieur aux productions indiennes par la mécanisation de l'impression. Au XIX^e siècle, les traités sont désormais consacrés à la chimie, bénéficiant en partie aux fabricants d'indiennes, mais ces publications étaient surtout destinées à l'enseignement supérieur⁵⁰. Tout au long du siècle, la culture scientifique se développe avec de nombreuses publications traitant des teintures et du blanchiment, des aspects qui dépassent la fabrication des indiennes, il est désormais question d'étoffes imprimées ou de l'impression des tissus. L'impression sur coton ne forme plus qu'un secteur limité dans une industrie textile qui englobe d'autres procédés pour imprimer des tissus.

50. Amédée-Barthélémy et Claude-Louis Berthollet, *Éléments de l'art de la teinture avec une description du blanchiment par l'acide muriatique oxygéné*, 2^e édition, 2 tomes, Paris, Chez Firmin Didot, 1804; Jean-Antoine Chaptal, *Chimie appliquée aux arts*, 4 tomes, Paris, Imprimerie de Crapelet, 1807.

SEBASTIAN BECKER

De la recherche d'un papetier à l'introduction du cylindre hollandais : circulation des savoirs et transfert de technique entre les Provinces-Unies et le Brandebourg- Prusse au début du XVIII^e siècle

Sebastian Becker est enseignant-chercheur en Histoire moderne à l'université de Mayence. Ses projets de recherche en cours portent sur la circulation des savoirs techniques et économiques au sein du Saint-Empire entre XVI^e et XVIII^e siècle. Outre l'histoire des savoirs et des techniques ainsi que l'histoire économique des Temps modernes, il s'intéresse aux transferts transalpins, aux dynasties italiennes, à l'histoire de la papauté, de Rome et des États de l'Église.

79

EN 1709, FRÉDÉRIC I^{er} ROI EN PRUSSE critique la qualité du papier qui est produit dans le territoire qu'il domine. Selon lui, ce papier est loin d'égaliser la production néerlandaise dont on admire la résistance et la blancheur. Le roi donne l'ordre à son envoyé en poste à La Haye de recruter un papetier hollandais qui soit prêt à faire connaître en Brandebourg-Prusse le secret de la fabrication du papier selon la manière de son pays. Or, le diplomate se rend compte assez vite que le seul recrutement d'un papetier ne suffirait pas pour réaliser le projet de son roi. Cette contribution analyse le processus de la circulation des savoirs techniques ainsi que les défis et les obstacles auxquels s'est vu confronté le personnel diplomatique peu compétent dans ce domaine technique. L'article montre le rôle que les attentes de retombées économiques ont joué dans la politique mercantiliste et caméraliste.

IM JAHR 1709 BEANSTANDET KÖNIG FRIEDRICH I. IN PREUSSEN die Qualität des in seinem Herrschaftsgebiet hergestellten Papiers, weil es dem als besonders fest und weiß geltenden niederländischen Vergleichsprodukt nicht ansatzweise nahekommmt. Sein Gesandter in Den Haag erhält daraufhin den Auftrag, einen niederländischen Papiermacher anzuwerben, der bereit ist, das Geheimnis der Papierherstellung auf niederländische Art in Brandenburg-Preußen

einzuführen. Der Diplomat muss aber bald feststellen, dass die Verpflichtung eines Papiermachers alleine nicht ausreichen wird, um das Anliegen seines Königs zu erfüllen. Der Beitrag analysiert den Prozess der Zirkulation technischen Wissens, die Herausforderungen und Hürden, denen sich technisch wenig versiertes diplomatisches Personal dabei gegenüber sah, und zeigt dabei auf, welche Rolle ökonomische Erwartungen in der politischen Praxis des Merkantilismus und Kameralismus spielten.

En février 1709, le baron Wolfgang von Schmettau, envoyé du Brandebourg-Prusse à La Haye, relate qu'un architecte du nom de Leendert van der Willigh doit bientôt conduire à Berlin trois ouvriers et un maître papetier compétent – ce dernier reste toutefois encore à engager à Zaandam¹. Des sources conservées aux Archives secrètes d'État à Berlin (*Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz*) l'on peut déduire qu'à cette époque, cela fait déjà plus d'un an que Schmettau s'emploie à installer dans la Marche-Électorale un moulin à papier sur le modèle hollandais. En effet, à l'instar de nombreux autres pays et territoires européens du xviii^e siècle, les papetiers du Brandebourg-Prusse n'étaient alors pas encore parvenus à fabriquer un papier qui approchât seulement, en qualité et en pureté, le papier hollandais². En accélérant le transfert des savoirs et de la technique, on caressait l'espoir, à la cour royale de Prusse, de ne plus dépendre d'importations coûteuses mais d'approvisionner en papier de qualité convenable la chancellerie royale, toute jeune qu'elle fût – et ce, en quantité suffisante pour un État en cours d'élaboration comme l'était le Brandebourg-Prusse³.

De façon générale, Schmettau est un envoyé permanent du roi en Prusse, Frédéric I^{er}, chargé des intérêts du Brandebourg-Prusse pendant la guerre de Succession d'Espagne. Comme diplomate, il dispose d'un réseau solide à La Haye, laquelle constitue une place centrale pour ce qui touche

1. Berlin, Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz [GStAPK], I. Hauptabteilung [HA], Geheimer Rat [GR], Rep. 9, Allgemeine Verwaltung [AV] AA 15, Fasz. 5, fol. 43.

2. Cf. Daniel Bellingradt, *Vernetzte Papiermärkte. Einblicke in den Amsterdamer Handel mit Papier im 18. Jahrhundert*, Köln, Herbert von Halem, 2020, p. 27-28.

3. Différents travaux ont souligné le lien entre étaticité et culture de l'écrit, ainsi que les défis bureaucratiques qui en découlent, dans le cadre de la formation de l'État prémoderne. Voir Arndt Brendecke, « Papierfluten. Anwachsende Schriftlichkeit als Pluralisierungsfaktor in der Frühen Neuzeit », *Mitteilungen des Sonderforschungsbereichs*, 573-1 (2006), p. 21-30 ; Arndt Brendecke, Susanne Friedrich, Markus Friedrich (dir.), *Information in der Frühen Neuzeit : Status, Bestände, Strategien*, Münster, Lit, 2008.

à la guerre et à la reconnaissance de la dignité royale prussienne par les membres de la Grande Alliance de 1701⁴. Ses efforts constants et acharnés pour installer ce moulin à papier révèlent aussi son dynamisme dans un autre domaine où exerçaient les diplomates de l'époque moderne, quoiqu'il ait souvent été négligé par l'historiographie : le recrutement de spécialistes en matière technique et économique, compétence que l'on peut définir au sens large comme une forme prémoderne d'espionnage économique⁵. Les démarches de Schmettau illustrent de façon typique le rôle moteur de l'économie dans les comportements, les décisions des acteurs et les défis qu'ils doivent relever, comme l'ont montré dernièrement des travaux historiques pour les XVII^e et XVIII^e siècles⁶. Dans une perspective d'histoire des savoirs, la présente étude se propose de mettre en lumière l'importance des savoirs techniques et économiques, ainsi que le rôle des acteurs dans la circulation des connaissances et le transfert de technique.

Bien que la plupart des ouvrages sur le mercantilisme et le caméralisme aux XVII^e et XVIII^e siècles aient préconisé de telles mesures en matière de politique économique, leur mise en œuvre, si elle fut effective, n'a que rarement suscité l'intérêt des chercheurs. Cela tient notamment au fait que les travaux récents sur le mercantilisme et le caméralisme, en particulier ceux des chercheurs anglo-saxons et germanophones, considèrent ces notions comme des concepts théoriques et les analysent d'un point de vue discursif. Des travaux plus anciens ont souligné l'importance des pratiques mercantilistes dans la politique économique des États (ou des états territoriaux) en cours de formation (ou de consolidation), mais ils semblent aujourd'hui passés de mode⁷. La mission de Wolfgang von

4. Sur la politique prussienne pendant la guerre de Succession d'Espagne et le projet de couronnement, voir Frank Göse, *Friedrich I. : Ein König in Preußen*, Regensburg, Pustet, 2012, p. 202-282; Ilja Mieck, «Preußen und Westeuropa», in Wolfgang Neugebauer (dir.), *Handbuch der Preußischen Geschichte : das 17. und 18. Jahrhundert und große Themen der Geschichte Preußens*, Berlin-New York, De Gruyter, 2009, p. 411-851, ici p. 447-554.

5. Sebastian Becker, «Economic Espionage in the Early Modern Period», in Guido Braun, Susanne Lachenicht (dir.), *Spies, Espionage and Secret Diplomacy in the Early Modern Period*, Stuttgart, Kohlhammer, 2021, p. 37-57, ici p. 52.

6. Sandra Richter, Guillaume Garner (dir.), «*Eigennutz*» und «*gute Ordnung*». *Ökonomisierungen der Welt im 17. Jahrhundert*, Wiesbaden, Harrassowitz, 2016.

7. Voir les différentes contributions dans Moritz Isenmann (dir.), *Merkantilismus. Wiederaufnahme einer Debatte*, Stuttgart, Franz Steiner, 2014, en particulier Lars Magnusson, «Is Mercantilism a Useful Concept Still?», p. 19-38, et Thomas Simon, «Merkantilismus und Kameralismus. Zur Tragfähigkeit des Merkantilismusbegriffs und seiner Abgrenzung zum deutschen «Kameralismus»», p. 65-82. L'importance du mercantilisme dans les pratiques économiques a été soulignée par Pierre Deyon, *Le Mercantilisme*, Paris, Flammarion, 1969, p. 13; Hermann Kellenbenz, *Der Merkantilismus und die soziale Mobilität in Europa*, Wiesbaden, Steiner, 1965, p. 4-5 ; Ernst Hinrichs, «Merkantilismus in Europa. Konzepte, Ziele, Praxis», in Ernst Hinrichs, *Absolutismus*, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1986, p. 344-360, ici p. 345.

Schmettau constitue le départ de l'analyse présentée ici. De premières questions surgissent : dans une perspective praxéologique, comment les mesures mercantilistes et caméralistes furent-elles mises en œuvre et, en lien direct avec cette interrogation, quels furent les comportements et les décisions des acteurs concernés ? Comment et pourquoi les savoirs dans des secteurs spécifiques étaient-ils identifiés comme des ressources utiles ? Comment ces connaissances étaient-elles dénichées en d'autres lieux qu'à l'échelle locale ou territoriale ? Comment étaient-elles évaluées, comment leur bénéfice supposé ou leur valeur économique présumée étaient-ils appréciés ? Comment ces savoirs circulaient-ils localement, sous quelles formes, *via* quels supports étaient-ils transférés ou rendus transférables ? Ces phénomènes doivent aussi être analysés dans leur dimension économique, en prenant en compte les coûts générés par la circulation des savoirs et le transfert de technique. Les mesures prises par le gouvernement du Brandebourg-Prusse sont ainsi appréhendées comme des traces d'une *knowledge economy* qui remonte loin dans les temps modernes et peut être définie, au sens originel de l'expression *economy of knowledge*, par une production systématique de connaissances⁸. Ces mesures constituent un exemple de l'entrecroisement des savoirs, de l'économie et de la politique au XVII^e siècle et au-delà⁹. Elles éclairent également les liens étroits qui existent entre histoire culturelle et histoire économique.

En même temps que les acteurs, sont aussi mis en évidence les espaces de production et d'accumulation des connaissances, ainsi que les marchés où circulent les savoirs spécialisés. Il importe à cet égard de souligner d'une part le caractère social et culturel des savoirs, et de l'autre, le lien entre savoirs et pratiques de la communication¹⁰. Dans le domaine des sciences et techniques en particulier, caractérisé par des réseaux denses, la complexité des circulations et la diversité des lieux où sont produits les savoirs ont aussi été soulignées. Ce faisant, le quotidien des acteurs et leurs multiples

8. Voir Martin Mulsow, « Einleitung zur Sektion 3. Ökonomie des Wissens, Wissen der Ökonomie und Wissensökonomie », in S. Richter, G. Garner, *“Eigennutz” und “gute Ordnung”... op. cit.*, p. 296.

9. Voir Hartmut Berghoff, Jakob Vogel, *Wirtschaftsgeschichte als Kulturgeschichte. Dimensionen eines Perspektivenwechsels*, Frankfurt am Main, Campus, 2004 ; Guillaume Calafat, Éric Monnet, « Le retour de l'histoire économique ? », <https://laviedesidees.fr/IMG/pdf/20160105-histoireeconomie.pdf>.

10. Sur ce sujet, voir Jakob Vogel, « Von der Wissenschafts- zur Wissensgeschichte. Für eine Historisierung der “Wissensgesellschaft” », *Geschichte und Gesellschaft*, 30 (2004), p. 639-660 ; Philipp Sarasin, « Was ist Wissensgeschichte ? », *Internationales Archiv für Sozialgeschichte der deutschen Literatur*, 36-1 (2011), p. 159-172.

interactions apparaissent comme les véritables moments où s'élabore un savoir spécialisé¹¹.

Dans le domaine du recrutement de spécialistes en matière technique et économique, l'état des connaissances disponibles (ou émergentes) au cœur des processus de circulation constituait un véritable défi. En effet, du point de vue des gouvernements et de leurs mandataires, ce savoir demeurerait provisoire, « précaire », tant que son application concrète – et par conséquent, sa véritable valeur technique et économique – n'était pas déterminée¹². Les avantages économiques et la création de valeur envisagés imposaient de vérifier si l'offre valait bien son prix et était à la mesure de l'effort nécessaire à son transfert. Ce savoir, que je dirais – tout en soulignant son caractère provisoire – susceptible d'une valorisation économique ou d'une exploitation technique, circulait sur des marchés où les échanges étaient soumis à des règles spécifiques. Le contrôle de la valeur des connaissances – comme marchandise disponible – était crucial et mobilisait des ressources considérables ; et dans ces démarches, les conceptions largement répandues sur la propriété intellectuelle et la notion de secret jouaient souvent un grand rôle¹³. Les informations qui circulaient sur telle ou telle innovation technique étaient souvent d'ordre général, sans spécification particulière de la part des observateurs ou des détenteurs du savoir, lesquels se gardaient bien de dévoiler les particularités de leur invention dont les non-spécialistes ne pouvaient percevoir la spécificité. Dans les sources du xvii^e siècle, les savoirs spécialisés sont souvent désignés sous le terme de « moyen(s) » (« *Mittel* »), sans plus de précisions. C'était là une façon de combler les attentes en matière d'utilité pratique, mieux que ne pouvaient le faire les notions de « *secretum* » ou « *arcanum* » qui ressortissaient du domaine du secret. Pour reprendre les

11. Lissa Roberts, « Situating Science in Global History. Local Exchanges and Networks of Circulation », *ISIS : Journal of the History of Science in Society*, 33-1 (2009), p. 9-30 ; Kapil Raj, « Beyond Postcolonialism... and Postpositivism : Circulation and the Global History of Science », *ISIS : Journal of the History of Science in Society*, 104-2 (2013), p. 337-347 ; Liliane Hilaire-Pérez, Catherine Verna, « Dissemination of Technical Knowledge in the Middle Ages and the Early Modern Era : New Approaches and Methodological Issues », *Technology & Culture*, 47-3 (2006), p. 536-565 ; Lissa Roberts, Peter Dear, Simon Schaffer, *The Mindful Hand. Inquiry and Invention from the Late Renaissance to Early Industrialisation*, Amsterdam, Koninklijke Nederlandse Akad. van Wetenschappen, 2007.

12. L'expression est de Martin Mulsow, *Prekäres Wissen. Eine andere Ideengeschichte der Frühen Neuzeit*, Berlin, Suhrkamp, 2012, p. 11-36.

13. Sebastian Becker, « Ein Markt für ökonomisierbares Wissen ? Zu den Schwierigkeiten bei der Anwerbung technisch-ökonomischer Spezialisten im 17. Jahrhundert », *Zeitschrift für Historische Forschung*, 47-4 (2020), p. 629-662. Sur la question de la propriété intellectuelle, voir Pamela O. Long, *Openness, Secrecy, Authorship. Technical Arts and the Culture of Knowledge from Antiquity to the Renaissance*, Baltimore (Md.), Johns Hopkins Univ. Press, 2001.

travaux de Daniel Jütte sur le secret à l'époque moderne, de tels « moyens » – précisément dans le cas de savoirs techniques – offraient « une latitude d'action et des zones de contact véritables » et, ce faisant, en quelque sorte « un champ social propre et – en l'occurrence à l'époque moderne – un marché dynamique ». Sur ce marché, les praticiens et les techniciens spécialisés (comme vendeurs), à côté des princes, des gouvernements et de leurs agents (comme acheteurs potentiels), faisaient figures d'acteurs centraux, engagés comme ils l'étaient dans des relations d'échange diverses et complexes¹⁴. Dans ce contexte, plusieurs acteurs du marché se trouvaient eux-mêmes dans une situation précaire. Quiconque offrait des connaissances tentait de faire figure d'expert, sans toutefois être reconnu comme tel tant que la valeur de son savoir n'était pas confirmée¹⁵. Quant aux agents chargés des recrutements, ils étaient eux-mêmes rarement des spécialistes et devaient, autant que faire se peut, compenser leur manque de connaissances. Ainsi confiance et méfiance créaient-elles sur ces marchés un antagonisme fécond dont la culture des savoirs sous-jacente s'est retrouvée profondément imprégnée¹⁶.

Dans le Brandebourg-Prusse aussi, au plus tard à partir de la fin du XVII^e siècle, des mesures renforcées furent prises pour promouvoir des techniques et des métiers jusqu'alors étrangers au territoire. Ces dispositions n'étaient probablement pas sans rapport avec les structures de ce territoire moyen, en plein essor depuis l'époque du Grand Électeur Frédéric-Guillaume I^{er}. Les répercussions de la guerre de Trente Ans avaient rendu nécessaires des mesures de reconstruction économique, au-delà de l'installation de communautés étrangères et des mesures incitatives de

14. Daniel Jütte, *Das Zeitalter des Geheimnisses : Juden, Christen und die Ökonomie des Geheimen (1400-1800)*, Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht, 2011, p. 24. Il ne s'agissait là nullement d'une pratique commerciale inhabituelle, comme le montre la comparaison avec la protection prémoderne des inventions et le transfert de savoirs techniques par des ingénieurs et des techniciens spécialisés : il était en effet tout aussi courant de vanter les mérites de ses innovations sans en dévoiler la fonction ou la technique. Dans les deux cas, susciter l'intérêt de la partie adverse était déterminant, d'où le rôle crucial de l'offreur comme promoteur de ses propres inventions. Voir Marcus Popplow, « Erfindungsschutz und Maschinenbücher : Etappen der Institutionalisierung technischen Wandels in der Frühen Neuzeit », *Technikgeschichte*, 63 (1996), p. 21-46.

15. Sur la figure de l'expert, voir Frank Rexroth, « Systemvertrauen und Expertenskepsis. Die Utopie vom maßgeschneiderten Wissen in den Kulturen des 12. bis 16. Jahrhunderts », in Björn Reich, Frank Rexroth, Matthias Roick (dir.), *Wissen, maßgeschneidert. Experten und Expertenulturen im Europa der Vormoderne*, München, Oldenbourg, 2012, p. 12-44, ici p. 22.

16. Georg Simmel, *Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung*, Berlin, Duncker & Humblot, 2013, p. 274-275 ; S. Becker, « Ein Markt für ökonomisierbares Wissen ... », *art. cit.*, p. 631.

peuplement qui ont été bien étudiées¹⁷. Les échanges et les liens étroits développés avec les Provinces-Unies – espace de premier plan dans les domaines technique et économique – jouèrent là un rôle important. Ils se manifestèrent aussi en matière de transfert culturel, au plus tard à partir de l’alliance matrimoniale du Grand Électeur avec la maison d’Orange. Cette évolution fut notamment renforcée par des réseaux personnels et le voisinage direct des Provinces-Unies avec les régions rhénanes¹⁸. Elle fut également favorisée par la proximité confessionnelle entre l’électeur et la république néerlandaise. À l’instar de nombreux autres territoires moyens du Saint-Empire, l’influence des discours mercantilistes sur la pratique administrative était réelle à la cour des Hohenzollern. Une première chambre de commerce (*Kommerzienkollegium*) sur le modèle français fut fondée dès les années 1680. Même si son importance reste anecdotique en raison de la concurrence des autres instances de la cour, elle est exemplaire d’une certaine évolution – en l’occurrence, une valorisation économique croissante de l’action et de la décision politiques. La concurrence ne faisait pas non plus défaut dans les complexes relations économiques et politiques qu’entretenait le Brandebourg-Prusse par exemple avec la Saxe puis, au XVIII^e siècle, avec la cour impériale. Dans ces conditions, les mesures prises pour encourager la production locale, à l’intérieur du territoire, telles qu’elles sont révélées par la mission de Schmettau, sont essentielles pour appréhender l’économie et la politique du Brandebourg-Prusse aux XVII^e et XVIII^e siècles.

17. Matthias Asche, *Neusiedler im verheerten Land. Kriegsfolgenbewältigung, Migrationssteuerung und Konfessionspolitik im Zeichen des Landeswiederaufbaus. Die Mark Brandenburg nach den Kriegen des 17. Jahrhunderts*, Münster, Aschendorff, 2006. L’importance des migrations de type « *small-scale* », mise en évidence depuis longtemps par l’histoire des savoirs et des techniques, n’est toutefois pas prise en considération dans cet ouvrage. Sur ce sujet, cf. Carlo M. Belfanti, « Between Mercantilism and Market. Privileges for Invention in Early Modern Europe », *Journal of Institutional Economics*, 2 (2006), p. 1-20 ; Karel Davids, « The Transfer of Technology between Britain and the Netherlands, 1700-1850 », in Jaap R. Bruijn, Willem F. J. Mörzer Bruyns (dir.), *Anglo-Dutch Mercantile Marine Relations, 1700-1850*, Amsterdam, Nederlands Scheepvaartmuseum Amsterdam, 1991, p. 7-23.

18. Contrairement aux relations entre le Brandebourg-Prusse et les Provinces-Unies généralement subsumées sous le concept de transfert culturel, les interdépendances au niveau technique n’ont jusqu’à présent été problématisées que dans le contexte de la migration confessionnelle. Voir Georg Galland, *Hohenzollern und Oranien. Neue Beiträge zur Geschichte der niederländischen Beziehungen im 17. und 18. Jahrhundert, und anderes*, Strassburg, Heitz, 1911 ; Gerhard Oestreich, « Die Niederlande und Brandenburg-Preußen », in Horst Lademacher (dir.), « *Onder den Oranje Boom* ». *Niederländische Kunst und Kultur im 17. und 18. Jahrhundert an deutschen Fürstenthöfen*, München, Hirmer, 1999, p. 187-202.

PAPETIERS ET MOULINS À PAPIER, OU L'INTRICATION DE LA TECHNIQUE ET DE L'ARTISANAT

Le 3 février 1708, soit près d'un an jour pour jour avant le compte rendu de Schmettau sur l'arrivée imminente de Leendert van der Willigh et des ouvriers, l'ordre de mission à l'origine de tous ces efforts était expédié : Schmettau devait s'employer à dénicher aux Provinces-Unies un maître papetier compétent et disposé à s'établir dans la marche de Brandebourg pour y produire du papier sur le modèle hollandais¹⁹. Bien qu'occupé, selon toute probabilité, à d'autres missions, diplomatiques pour l'essentiel, Schmettau écrivit dès le début du mois de mars à Berlin pour signaler qu'il avait trouvé un marchand-papetier qui promettait de le mettre en relation avec un fabricant qui convînt pour ce projet.

En réalité, l'affaire recelait de plus grands enjeux. Bientôt en effet, Schmettau révélait que le marchand-papetier en question n'avait pas tenu parole et que lui-même n'avait pas encore réussi à trouver de bon candidat²⁰. Comme il dut ensuite s'absenter de La Haye, voire des Provinces-Unies pour une autre affaire, le dossier resta finalement en sommeil jusqu'à l'été 1708. En juin, Schmettau écrit être parvenu, par l'entremise d'un mennonite frison, à entrer en contact avec un fabricant de papier nommé Albert Claes Blicher, lequel détiendrait à Zaandam, centre de l'industrie papetière néerlandaise près d'Amsterdam, deux moulins à papier d'un modèle inédit, puisqu'il s'agirait de moulins à vent²¹. Ni Schmettau ni son interlocuteur ne sont alors en mesure de nommer correctement ce type de moulin. De fait, dans son compte rendu adressé à Berlin, l'envoyé parle d'une construction dont la particularité est d'utiliser des « platines métalliques » (« *metallene Scheiben* »)²². Concrètement, il s'agissait là sans doute d'une forme primitive de ce que l'on appelle le cylindre (ou la pile) hollandais(e), déjà décrit par Johann Joachim Becher dans les années 1690²³. Grâce à un système de cannelures et de lames métalliques, apte à déchiqueter les chiffons très finement et donc plus efficace que la pile à maillets couramment utilisée

19. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 1.

20. *Ibid.*, fol. 3.

21. *Ibid.*, fol. 3-4. Concernant Blicher, il s'agit très probablement du Hollandais Albert Claes Bleeker qui dirigeait à Zaandam le moulin à papier « *de Kok* ». Hendrikus Voorn, *De papiermolens in de provincie Noord-Holland*, Haarlem, Vereniging van Nederlandse Papier- en Kartonfabrieken, 1960, p. 297-298.

22. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 3-4.

23. Johann J. Becher, *Joh. Joachim Bechers nährliche Weißheit und weise Narrheit. Oder ein hundert so politische alß physicalische mechanische und mercantilische Concepten und Propositionen*, Franckfurt, J. P. Zubrod, 1682, p. 68-69.

dans le Saint-Empire, il était possible dans ces moulins de produire un papier particulièrement fin, blanc et solide²⁴. Dès le XVIII^e siècle, en dehors des Provinces-Unies, on essaya d'obtenir une qualité de produit comparable. Le cylindre hollandais, comme on l'appelait, fit très souvent l'objet d'espionnage industriel²⁵.

L'interlocuteur de Schmettau parvint bientôt à organiser à Amsterdam une rencontre avec Blicher en personne. Ce dernier s'était dit prêt, en échange d'une rémunération, à apporter son concours à la recherche d'un fabricant de papier compétent, tout en rappelant que la main d'œuvre qualifiée n'était pas facile à trouver. Schmettau comprit probablement dès cette rencontre que le fait de se concentrer uniquement sur la recherche d'un papetier ne lui permettrait pas de remplir sa mission sous toutes ses facettes. En effet, Blicher n'avait laissé planer aucun doute sur l'importance de cette nouvelle technique – la construction du moulin –, sans laquelle même le meilleur des artistes échouerait à obtenir la qualité de papier souhaitée. Il invita Schmettau à venir à Zaandam pour lui présenter et lui expliquer sur place les caractéristiques de son moulin à papier. En cela, Blicher ne faisait que s'inscrire dans la tradition familiale, puisque son père avant lui avait accueilli le tsar de Russie Pierre le Grand pendant ses séjours aux Provinces-Unies, lui faisant visiter par deux fois ses moulins²⁶.

Et Schmettau de faire peu après le compte rendu de sa visite, décrivant une installation de 800 pieds de long avec un moulin à papier maçonné et un bâtiment annexe en bois, ainsi que toutes les caractéristiques techniques de l'ensemble. Il est frappant de noter que le diplomate emploie alors le terme néerlandais de *kuij* pour désigner une cuve, ce qui soulève la question suivante : connaissait-il vraiment quelque chose à la production papetière

24. Sur le fonctionnement des nouveaux moulins à papier et la papeterie en général, voir Günter Bayerl, *Die Papiermühle. Vorindustrielle Papiermacherei auf dem Gebiet des alten deutschen Reiches. Technologie, Arbeitsverhältnisse, Umwelt*, Frankfurt am Main, Lang, 1987, et sur le cylindre hollandais en particulier, p. 230-252. Sur la production de papier, voir Sandra Schultz, *Papierherstellung im deutschen Südwesten. Ein neues Gewerbe im späten Mittelalter*, Berlin-New York, De Gruyter, 2018 ; contemporain des faits et réédité à de nombreuses reprises, Joseph-Jérôme de Lalande, *Art de faire le papier*, Paris, 1761.

25. D. Bellingradt, *Vernetzte Papiermärkte... op. cit.*, p. 28, avec des renvois à Arianne Baggerman, *Publishing Policies and Family Strategies. The Fortunes of a Dutch Publishing House in the 18th and Early 19th Centuries*, Leiden-Boston, Brill, 2014, p. 325-327 ; Karel Davids, « The Transfer of Windmill Technology from the Netherlands to North-Eastern Europe from the 16th to the Early 19th Century », in Jacques Ph. S. Lemmink, J. S. A. M. (Hans) van Konigsbrugge, *Baltic Affairs. Relations between the Netherlands and North-Eastern Europe, 1500-1800*, Nijmegen, INOS, 1990, p. 33-52.

26. H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Noord-Holland... op. cit.*, p. 297-298. Cette franche disposition à faire connaître les techniques du pays était très répandue aux Provinces-Unies. Cf. Karel Davids, « Openness or Secrecy? Industrial Espionage in the Dutch Republic », *The Journal of European Economic History*, 24 (1995), p. 333-348.

et aux moulins à papier allemands, voire était-il en mesure de reconnaître des innovations, d'identifier les possibilités et les limites d'un transfert²⁷? Sur le rendement du moulin, il put en revanche rapporter que dans un intervalle de cinq heures, on pouvait y défiler plus de chiffons qu'en vingt-quatre heures avec un moulin traditionnel, la force du vent étant dans ce processus un élément déterminant. Toujours selon Schmettau, Blicher avait évalué les coûts de construction à 20 000 florins hollandais, auxquels viendraient s'ajouter les coûts de l'entretien confié à un charpentier dédié²⁸.

Blicher avait commencé par émettre des réserves, concluait Schmettau, puis s'était dit prêt à l'aider à trouver un charpentier capable de bâtir un tel moulin, ainsi qu'un fabricant de papier. Il avait toutefois objecté dans le même temps que de tels spécialistes étaient difficiles à trouver et que l'on devrait les chercher dans tout le pays. Il attira enfin l'attention de Schmettau sur le fait que cela ne suffirait pas pour autant : il faudrait trouver aussi un ouvrier et un salleran²⁹. Somme toute, l'impression se dégage que Schmettau, en dépit de connaissances peut-être limitées sur le sujet, voulait fournir aux agents impliqués dans le processus décisionnel en cours les informations les plus complètes possible.

À cet égard, une question se révéla très tôt décisive : le cylindre hollandais, qui constituait le cœur même de la technique du nouveau modèle de moulin, était-il de façon générale transférable dans la Marche-Électorale? En effet, Blicher avait affirmé que cette nouvelle technique ne pouvait fonctionner qu'à la force du vent et en aucun cas à l'énergie hydraulique³⁰. S'il semblait possible d'utiliser l'eau comme force motrice, en la puisant dans les nombreux canaux et cours d'eau autour de Berlin, la question du vent disponible dans la Marche-Électorale était tout aussi cruciale, qu'il s'agît de l'intensité ou de la régularité des vents nécessaires au fonctionnement rentable du moulin. En revanche, aucune réflexion ne fut menée plus avant sur les spécificités architecturales du moulin à vent de Zaandam, pas plus que sur les moulins à vent en général. Ces questions ne furent abordées ni par Schmettau, ni par les constructeurs qu'il devait engager par la suite³¹.

27. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 5.

28. *Ibid.*, fol. 6.

29. *Ibid.*

30. *Ibid.*

31. Sur les moulins à vent et la réflexion théorique sur la technique des moulins pour une utilisation industrielle, voir Philippe Bruyère, *La Puissance du vent. Des moulins à vent aux éoliennes modernes*, Toulouse, Presses universitaires du Midi, 2020, p. 29-52, ici p. 47-50 et Didier Terrier « Les moulins à vent à huile », in F. Jarrige, A. Vrignon (dir.), *Face à la puissance. Une histoire des énergies alternatives et renouvelables*, Paris, La Découverte, 2020, p. 57-70.

De retour de Zaandam, Schmettau prit d'abord contact avec Reinhard Hymmen, conseiller dans le duché de Clèves, afin d'approfondir cette question. Ce dernier s'apprêtait à partir pour le duché de Gueldre et se vit confier la mission de collecter à Venlo des informations sur les moulins à papier hydrauliques. Concrètement, il devait chercher à savoir si ces moulins utilisaient eux aussi des platines métalliques comme dans la région de Zaandam et, le cas échéant, combien de ces sortes de platines ils comportaient. En revanche, s'il tombait sur des moulins à papier du même modèle que ceux qui étaient répandus dans le Saint-Empire, c'est-à-dire avec des piles à maillets en bois, il devait s'informer de leurs coûts de construction et poursuivre son enquête : pouvait-on trouver sur place quelqu'un qui fût disposé, contre rémunération, à bâtir un tel type de moulin dans la marche de Brandebourg ? À ce moment-là, Schmettau avait perçu l'articulation entre technique et savoir artisanal incorporé dans le processus de production. En conséquence de quoi, Hymmen était aussi prié de s'enquérir d'un ouvrier et d'un salleran prêts à venir s'établir dans le Brandebourg, et de se renseigner sur leur rémunération annuelle respective³².

Schmettau avait alors également pris conscience que construire un moulin, assimiler une nouvelle technique, tout cela nécessitait de recourir à un expert. C'est pourquoi il engagea l'architecte de la cour royale de Prusse, Jacob Roman, qui s'était déjà fait un nom comme tel au service du prince d'Orange Guillaume III devenu roi d'Angleterre³³. Il semble que cet engagement ait été envisagé plus tôt, mais en raison de son absence, Roman avait alors été dans l'incapacité de prendre part au voyage à Zaandam³⁴. Sur le conseil de cet expert, que ses services rendus à la cour royale rendaient dignes de confiance, Schmettau engagea l'architecte néerlandais Leendert van der Willigh. Ce dernier avait participé, sous la houlette de Roman, à la construction de la faisanderie de Clèves comme conducteur de travaux et passait pour une personne expérimentée sur le plan technique, en particulier dans la construction de moulins et d'écluses.

Un compte rendu daté du 19 juillet, rédigé par van der Willigh, le montre quelque temps plus tard en mission à Zaandam pour y examiner les moulins et leurs caractéristiques techniques. En quatorze points, qui témoignent de son expérience dans la construction et l'exploitation des moulins, il résume les principaux résultats de son voyage. Outre les coûts de construction attendus, évalués à 17 000 florins hollandais, il se penche

32. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 9.

33. Abraham Bredius, *Künstlerinventare. Urkunden zur Geschichte der holländischen Kunst des XVIten, XVIIten und XVIIIten Jahrhunderts*, Haag, Martinus Nijhoff, 1918, t. 5, p. 1719-1720.

34. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 6.

sur les différents postes de travail, les coûts d'exploitation et le personnel à prévoir. À titre d'exemple, lit-on, on pouvait espérer que le traitement de l'eau dans le Brandebourg coûterait moins cher qu'à Zaandam, où l'on travaillait avec une eau saumâtre qui nécessitait d'être filtrée au préalable. Toujours selon ses dires, pour un moulin à quatre cuves, il fallait compter 46 ouvriers qui pourraient fabriquer 30 à 36 rames de papier par jour³⁵. Dans les Provinces-Unies, selon la nature du papier (pour l'imprimerie ou pour l'écriture), on comptait entre 480 et 500 feuilles par unité de mesure, de sorte que l'on pouvait envisager un rendement quotidien de 14 400 à 17 280 feuilles³⁶. Même si la construction d'un tel moulin à Berlin requérait moins de main d'œuvre qu'en Hollande, van der Willigh évaluait ces besoins à six ouvriers plus huit charpentiers ; il en avait d'ailleurs déjà trouvé un à Zaandam qui se disait également prêt à prendre la direction du moulin à Berlin. Quant aux autres, assurait van der Willigh, ils restaient encore à recruter. Pour chacune des étapes de travail successives, il recensait le personnel nécessaire, de l'ouvreur au leveur en passant par le salleran, plus dix garçons (« *Jungen* ») chargés de diverses tâches. Ces données précises, ajoutées aux coûts salariaux à prévoir, suggèrent que les coûts de production et d'exploitation – et par conséquent, la question de l'exploitation économique du moulin – avaient, dès le départ, leur importance dans la mission confiée à van der Willigh. Voici, à titre d'exemples, quelques-unes de ces données : au responsable en chef du moulin, il fallait accorder gratuitement le logement et le bois de chauffe, plus une rémunération de 7 florins hollandais par semaine ; le second responsable devait percevoir la somme de 5 florins hollandais et 10 *stuivers*. Le montant total des salaires hebdomadaires de l'ensemble des travailleurs intervenant dans le processus de production s'élevait à 127 florins hollandais et 2 *stuivers*³⁷.

Van der Willigh expose en long et en large les différentes étapes de la production et ce faisant, se positionne lui-même en tant qu'expert. Le fait que Schmettau, comme on l'a déjà souligné, ne connût auparavant pas grand-chose à la papeterie ne l'empêcha pas pour autant, de son côté, de commenter et d'amender le compte rendu de van der Willigh, dans une note adressée à la cour du Brandebourg-Prusse. À l'en croire, les coûts de construction dans la Marche-Électorale devaient être réévalués à la baisse car le roi ne payait rien pour le bois et la brique, et les salaires de Berlin étaient inférieurs à ceux des Provinces-Unies. À l'exception des

35. *Ibid.*, fol. 12-13.

36. D. Bellingradt, *Vernetzte Papiermärkte... op. cit.*, p. 23. *Ibid.*, note 38 (notamment le fait qu'un tel rendement n'avait rien d'exceptionnel).

37. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 15.

spécialistes, comme le charpentier et les deux responsables du moulin, le reste du personnel pouvait être trouvé à Berlin. Il était en outre suffisant, pour chacun des différents postes de travail, de faire venir une seule personne à Berlin qui pourrait ensuite former d'autres ouvriers sur place³⁸.

En dépit de toutes les informations désormais disponibles, la possibilité d'exploiter dans la Marche-Électorale un moulin sur le modèle de Zaandam n'avait encore rien d'une évidence. À La Haye, Schmettau poursuivait d'intenses réflexions sur le sujet avec l'architecte Roman, au centre desquelles figuraient toujours deux questions : la disponibilité du vent dans le Brandebourg et la possibilité d'utiliser la force hydraulique – et si oui, dans quelles conditions – pour faire fonctionner les « platines métalliques ». On discutait de différents facteurs, comme le débit des eaux et l'emplacement idéal pour un moulin de ce type. C'est la raison pour laquelle Roman et van der Willigh entreprirent dans les semaines suivantes un voyage dans le duché de Clèves, en passant par Venlo. Les renseignements demandés au conseiller Hymmen sur les moulins du lieu n'avaient manifestement pas donné entière satisfaction. Il revenait dès lors aux techniciens de poursuivre les investigations³⁹. À cet instant, du point de vue de Schmettau et des personnes qu'il avait engagées à La Haye, aucune décision n'était encore prise quant à la possibilité et aux moyens d'installer un tel moulin dans la Marche-Électorale, sans parler de l'exploiter de façon rentable. Schmettau était, pour ainsi dire, encore accaparé par la production de savoirs. En d'autres termes, les échanges avec les experts et les interactions complexes à l'œuvre à La Haye s'étaient mués en lieu même d'élaboration des savoirs.

Dans ce contexte, il est surprenant que les décideurs de la cour du Brandebourg-Prusse aient formulé une recommandation si rapidement. Dès la première semaine du mois d'août – le dernier état des lieux dressé par Schmettau et expédié depuis Amsterdam est daté du 27 juillet –, aussi bien la Chambre aulique (*Hofkammer*) que la chambre de Cölln an der Spree (*Amtskammer*) valident l'installation, dans l'électorat, d'un moulin tel que décrit⁴⁰. Ces deux chambres avaient la main sur l'administration de l'économie : la première avait été fondée en 1669 comme une autorité collégiale en matière économique ; la seconde s'occupait de l'administration des domaines et des régales⁴¹. Elles constituaient ainsi les instances

38. *Ibid.*, fol. 14.

39. *Ibid.*, fol. 18.

40. *Ibid.*, fol. 16.

41. Kurt Breysig, *Die Centralstellen der Kammerverwaltung, die Amtskammer, das Kassenwesen und die Domänen der Kurmark*, Leipzig, Duncker & Humblot, 1895, p. 770-773.

auxquelles il revenait d'expertiser toutes les mesures mercantilistes, en particulier la promotion des métiers qualifiés. Le rapport de Schmettau, qui se gardait bien de trancher quant à la décision à prendre, fut-il jugé suffisant par les deux chambres pour recommander la construction du moulin ? L'argument avancé par les conseillers de l'*Amtskammer* impliqués dans cette affaire pour justifier leur position apparaît typique du temps : sont mis en balance d'un côté l'argent qui sort du pays en raison de l'importation de papier étranger et, de l'autre, le profit attendu de l'exploitation du moulin. Les conseillers prirent tout de même en considération le rendement du moulin de Zaandam dans leur décision et recommandèrent ainsi au roi de commencer par faire construire une installation modeste puis d'en faire évaluer les résultats⁴². Un autre détail indique que ces conseillers connaissaient les problèmes inhérents à l'industrie papetière : ils se prononcent sur les besoins en chiffons – la pénurie de matière première était en effet un véritable frein à la production de papier dans le Saint-Empire à l'époque moderne. Toujours selon eux, les autres moulins du Brandebourg devraient continuer de contribuer pour leur part à la fabrication de papier, jusqu'à ce que le nouveau moulin pût assurer son plein rendement⁴³. Si la recommandation formulée par les conseillers concernant l'installation du moulin peut apparaître prématurée, les autorités n'en demeuraient manifestement pas moins conscientes des obstacles encore à lever. La décision se fondait donc uniquement sur les attentes suscitées par le profit potentiel engendré par la nouvelle technique. Ces espoirs justifiaient des investissements supplémentaires qui devaient se révéler très élevés. En revanche, le volet technique et son corollaire, la complexité du recrutement, étaient occultés. Mais quelle eût été l'alternative ? On peut voir dans cette décision une étape importante, puisqu'elle laissait entrevoir à Schmettau la possibilité de bénéficier des moyens financiers de la cour et signait la reconnaissance des progrès déjà accomplis. À La Haye et à la cour, les savoirs pertinents et utiles à la prise de décision, tout précaires qu'ils étaient, étaient mobilisés à des stades très variables de leur élaboration. Ainsi les connaissances susceptibles d'être valorisées économiquement convergeaient-elles progressivement vers l'objectif initialement fixé, mais pas toutes en même temps. Le diplomate Schmettau finit quant à lui par être reconnu comme un expert du sujet, alors qu'au départ, il était loin d'en être spécialiste. Le projet d'installation du moulin venait là de franchir une étape importante.

42. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 17.

43. Sylvia Hahn, « "Papiermacherei" und Papierarbeiter/innen in Österreich (16. bis 19. Jahrhundert) », in Torsten Meyer, Marcus Popplow (dir.), *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte. Günter Bayerl zum 60. Geburtstag*, Münster, Waxmann, 2006, p. 53-76, ici p. 60.

DU MODÈLE AU TRANSFERT, OU COMMENT VALORISER LE SAVOIR

Une fois connue la décision des deux chambres, l'installation du moulin se poursuit à marche forcée. À la mi-septembre, Schmettau relate le voyage de van der Willigh et Roman à Venlo. Il en ressort que les moulins y étaient équipés de 12 à 15 maillets de bois pour pilonner les chiffons et produisaient environ cinq rames de papier par jour. Les coûts de construction d'un moulin de ce type s'élevaient à 3 000 florins hollandais, soit environ 18 % de ceux du moulin de Zaandam (17 000 florins hollandais), tandis que son rendement représentait en moyenne seulement 15 % de celui du même moulin⁴⁴. Au départ de cette affaire figurait bel et bien le souhait de produire un papier comparable au modèle hollandais. Mais cet objectif restait hors d'atteinte avec les piles à maillets répandues dans le Saint-Empire. Puis van der Willigh et Roman avaient découvert sur les bords du Rhin, à Doorwerth, un moulin à papier sur le modèle de Zaandam, mais qui utilisait la force hydraulique. Les architectes évaluaient le montant de la construction à 9 000 florins hollandais, le rendement quotidien à 30-32 rames (soit 94 % de celui du moulin de Zaandam). C'était bien là la preuve que le cylindre hollandais pouvait parfaitement fonctionner à l'énergie hydraulique. En outre, les coûts de construction estimés représentaient à peine 52 % de ceux du moulin de Blicher. Dès lors étaient posés les principes de l'introduction du cylindre hollandais dans la Marche-Électorale. Il fallait désormais transformer les savoirs collectés afin de les rendre transportables – et donc disponibles pour les décideurs à la cour du Brandebourg-Prusse –, dans l'optique de la construction du moulin. Aussi, en concertation avec Roman, Schmettau chargea van der Willigh d'élaborer d'abord une maquette qui pût servir de modèle aux charpentiers berlinois et être présentée au roi en personne.

L'importance de ces maquettes dans les transferts de technique a été mise en évidence à de nombreuses reprises par les spécialistes d'histoire des techniques⁴⁵. De même l'on sait qu'elles ont rarement été conservées car elles étaient le plus souvent fabriquées en bois. Dans le cas qui nous occupe, les archives berlinoises offrent un aperçu rare en tant que tel. Dès la fin du mois de novembre, van der Willigh, dont l'atelier était manifestement

44. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 18.

45. Karel Davids, *The Rise and Decline of Dutch Technological Leadership. Technology, Economy and Culture in the Netherlands, 1350-1800*, Leiden, Brill, 2008, p. 277-278 ; Arthur MacGregor, «The Tsar in England. Peter the Great's Visit to London in 1698», *Seventeenth Century*, 19-1 (2004), p. 116-147, ici p. 126.

situé à Delft, apporta la maquette à La Haye. D'après Schmettau, celle-ci était démontable, de sorte qu'elle pouvait être transportée en caisses jusqu'à Berlin pour y être ensuite remontée. Toujours selon ses dires, l'installation fut testée avec succès à La Haye, dans le bassin des jardins du palais royal (*het Oude Hof*). Une facture de van der Willigh suggère également que la construction de la maquette lui prit deux mois, y compris la fabrication des platines métalliques qu'il avait commandées à La Haye. Elles devaient servir de modèles pour façonner ultérieurement des répliques à Berlin. À cela s'ajoutaient les frais d'un voyage supplémentaire jusqu'au moulin de Zaandam, pour un montant total estimé par van der Willigh à 396 florins hollandais⁴⁶, plus 129 florins de salaire pour sa mission, depuis sa première visite à La Haye en juillet⁴⁷ : le montant de ses seuls services s'élevait ainsi à environ 525 florins hollandais. En comparaison, sa future nomination lui rapporterait un salaire annuel de 600 thalers d'Empire (soit environ 1500 florins hollandais), plus de quoi payer le logement et la nourriture⁴⁸. Schmettau restait vigilant sur les coûts, en concertation avec Roman qui les avait examinés, et jugé ces dépenses expédientes. Il semble que van der Willigh ait, dès lors, joui d'un grand crédit auprès de ses interlocuteurs : sur ordre du roi, Schmettau le chargea en novembre de concevoir également la maquette d'un moulin à poudre qui devait être, elle aussi, présentée à Berlin⁴⁹. Ce modèle réduit reproduisait l'original au huitième. On en ignore les dimensions, mais la facture établie par van der Willigh récapitule avec un soin méticuleux l'ensemble des matériaux utilisés. D'après ces calculs, la pièce de construction la plus longue, une poutre, mesurait sept pieds néerlandais, soit environ deux mètres. Même sous la forme de pièces détachées, la circulation des savoirs et le transfert de technique représentaient un défi logistique.

Ce n'est qu'une fois la maquette testée que Schmettau proposa au roi la nomination de van der Willigh comme architecte spécialisé dans les moulins, les écluses, les ouvrages militaires et civils. Elle entra en vigueur au début du mois de février 1709 à La Haye et était pourvue de la somme de 600 thalers d'Empire annuels évoquée plus haut⁵⁰. Désormais, il incombait aussi à van der Willigh de s'occuper du recrutement d'un responsable de moulin compétent. Pour le reste du personnel, il expliqua que jusqu'à l'installation définitive du moulin, il se limiterait à trois personnes pour

46. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 35-36.

47. *Ibid.*, fol. 37-38.

48. *Ibid.*, fol. 39-42 (brouillon).

49. *Ibid.*, fol. 30.

50. *Ibid.*, fol. 39-42.

faire des économies. Tous les autres travailleurs seraient recrutés plus tard à Venlo. Peu de temps après, Schmettau adressa à Berlin une liste des matériaux de construction nécessaires. Les préparatifs montrent ensuite l'avancement rapide du projet. Un point se révéla problématique : pour les roues du moulin, van der Willigh réclamait du nêflier. Or à Berlin, après enquête, il s'avéra que l'on ne connaissait la nêfle que comme fruit comestible et l'on considérait le bois de nêflier comme impropre à la construction de moulins. Schmettau fut alors chargé d'acheter ce bois spécifique aux Provinces-Unies – on supposait qu'il s'agissait d'une essence inconnue dans le Brandebourg – et de l'expédier à Berlin en même temps que van der Willigh et la maquette du moulin⁵¹. Certains malentendus pouvaient ainsi faire échouer le transfert de savoirs techniques.

Entre-temps, van der Willigh avait recruté les trois charpentiers à Zaandam et à Delft. Leurs exigences en matière de salaire laissent de nouveau entrevoir quelles dépenses l'on était disposé à accepter à la cour du Brandebourg-Prusse : un certain Jan Martens exigeait 48 florins hollandais par mois, Reynier van der Willig (probablement le fils de l'architecte) devait en recevoir 40 par mois et Gerrit van der Linde, pour sa part, tout de même 36. Sachant qu'un fabricant de papier qui devait percevoir une rémunération annuelle de 350 thalers d'Empire (soit environ 875 florins hollandais) reçut sa lettre de nomination le 26 janvier 1710 et que l'exploitation du moulin ne put commencer qu'en novembre 1711, cela représentait une dépense de presque 4 000 florins hollandais (soit environ 1 760 thalers d'Empire) rien que pour les quatre Hollandais⁵². À cela venaient s'ajouter la rémunération des autres travailleurs, le coût des matériaux, les dépenses et salaires calculés par van der Willigh, ainsi que les différents postes de dépenses prévus par Schmettau. Toutes ces sommes furent acceptées sur la base de simples prévisions et ce, malgré l'incertitude qui pesait sur les chances de succès de l'entreprise.

Un brouillon, rédigé par le conseiller secret Heinrich Rüdiger von Ilgen et daté du 22 février 1709, montre que la mission de Schmettau est alors considérée comme remplie⁵³. Le roi Frédéric I^{er} s'était fait exposer l'affaire dans son ensemble et avait décrété que van der Willigh et ses hommes devaient venir à Berlin «*je eher, je lieber*» – le plus tôt serait le

51. *Ibid.*, fol. 26.

52. Sur l'achèvement du moulin en 1711, voir Klaus B. Bartels, *Papierherstellung in Deutschland. Von der Gründung der ersten Papierfabriken in Berlin und Brandenburg bis heute*, Berlin, be.bra Wissenschaft Verlag, 2016, p. 91. Il y est aussi fait référence au fils de van der Willigh qui poursuivit l'aménagement du moulin à partir de 1711.

53. GStAPK, I. HA GR, Rep. 9, AV AA 15, Fasz. 5, fol. 46-47.

mieux. Une lettre de change de 1 000 thalers d'Empire pour le paiement des dépenses déjà engagées et le financement du voyage fut expédiée, et la lettre de nomination de van der Willigh fut adressée à La Haye. En somme, rien n'était plus laissé au hasard. Deux ouvriers devaient aussi être recrutés immédiatement, même s'il leur faudrait attendre que la construction du moulin fût terminée pour pouvoir se mettre à la tâche. Il était aussi fait état des négociations encore en cours avec un responsable de moulin néerlandais susceptible de se charger de l'exploitation. La construction et l'exploitation du moulin étaient en effet deux choses différentes, comme Schmettau en avait fait l'expérience dès le commencement de sa mission. Il fallait un homme capable de diriger la production. Depuis le mois de décembre 1708, des négociations étaient en cours à Zaandam avec le fabricant de papier mentionné plus haut⁵⁴ – peut-être Jan Willem van Appeldoren, dont l'acte de nomination fut expédié le 26 janvier 1710. Lorsque l'exploitation du « moulin du Werbellin » démarra dans le Brandebourg en novembre 1711, près de quatre années s'étaient écoulées depuis que Schmettau avait entamé sa mission. La construction du moulin coûta finalement 18 000 thalers d'Empire⁵⁵.

CONCLUSION

Les démarches entreprises pour l'installation dans le Brandebourg-Prusse d'un moulin à papier sur le modèle hollandais mettent en lumière toutes les étapes préparatoires nécessaires à l'établissement d'une technique jusqu'alors étrangère. Elles ont rarement été prises en considération dans l'historiographie du Saint-Empire. Des mesures qualifiées de mercantilistes ou de caméralistes visant à promouvoir tel ou tel métier ont déjà fait l'objet d'analyses minutieuses. Mais, le plus souvent, ces études prennent pour point de départ une nomination ou l'octroi d'un privilège ; autrement dit, elles commencent au moment où sont réunies les conditions de lancement de la production – ce qui, dans le cas présenté ici, constitue précisément le terme de l'histoire, en l'occurrence l'engagement du papetier Jan Willem van Appeldoren et le voyage de van der Willigh à Berlin.

En se concentrant sur les modalités de la circulation des savoirs, l'analyse proposée ici a permis d'explorer des modes d'action guidés par l'économie, dans le cadre d'une politique économique mercantiliste

54. *Ibid.*, fol. 45.

55. K. B. Bartels, *Papierherstellung... op. cit.*, p. 91-92.

et caméraliste. Elle a ainsi mis en évidence l'importance des savoirs techniques jusque dans la pratique politique et la prise de décisions. Elle a aussi montré combien le caractère précaire des savoirs liés aux attentes économiques a marqué d'une empreinte décisive les stratégies, plans d'action et décisions des acteurs engagés dans les processus de circulation étudiés. L'éventualité d'une utilisation à la fois pratique et économiquement performante des savoirs convoités dans le territoire-cible fut soigneusement étudiée et fit l'objet d'une évaluation préalable sur place. L'acquisition de savoirs techniques visait par conséquent directement une application et une utilisation pratiques. En cela, elle se différençait nettement de la collecte – bien plus ample – d'informations politiques à l'époque moderne, où la quête de données en quantité prévalait sur celle d'informations utiles pour atteindre un objectif précis.

La présente étude a aussi mis en lumière les stratégies et mécanismes qui ont facilité l'échange, sur le marché, de savoirs pouvant faire l'objet d'une valorisation économique – l'utilisation de réseaux, la construction de maquettes, les voyages, l'espionnage économique, les échanges intensifs entre experts sur la possibilité de déployer une nouvelle technique. Elle a aussi montré que les échanges entre techniciens spécialisés (comme les artisans et les architectes), d'une part, et non-spécialistes, de l'autre, constituaient les véritables moments et finalement les lieux mêmes de production des savoirs, caractérisés par l'intrication de la pratique et de la théorie. Certes, ces procédés ne sont pas une invention du Brandebourg-Prusse. Néanmoins, ils apparaissent ici particulièrement développés et laissent entrevoir, sur ce sujet, la nécessité d'intégrer le Brandebourg-Prusse dans une étude comparative à l'échelle européenne – un thème qui mériterait de plus amples recherches.

Quant au Saint-Empire, les efforts consentis pour installer dans le Brandebourg-Prusse un moulin à papier sur le modèle hollandais révèlent, en marge des discours mercantilistes et caméralistes, une conscience aigüe de la complexité et du potentiel économique des savoirs techniques au début du XVIII^e siècle. Et l'on disposait des outils nécessaires pour les acquérir. Pour faire une « histoire culturelle du politique » (Barbara Stollberg-Rilinger), l'on gagnerait à s'emparer de façon plus résolue de l'histoire des techniques et de l'économie.

BERNARD JACQUÉ

La mise au point des rouleaux de papier peint en continu : une invention étonnamment française

Bernard Jacqué est agrégé de l'Université et docteur en histoire moderne et contemporaine ; il est conservateur honoraire du Musée du papier peint de Rixheim, musée qu'il a contribué à fonder en 1982 et a dirigé jusqu'en 2009. Chercheur au CRÉSAT depuis son origine, il a publié de nombreux travaux sur l'industrie du papier peint et les arts décoratifs et il était jusqu'en 2012 maître de conférences en histoire de l'art industriel à l'Université de Haute-Alsace.

COMME L'A MONTRÉ L'HISTORIOGRAPHIE RÉCENTE, Nicolas Robert, au service du papetier Didot-Léger, installé dans la région parisienne, brevète en 1799 la fabrication du papier en continu non pas pour des nécessités techniques, mais pour échapper au poids d'une main d'œuvre particulièrement ingérable. Le procédé est amélioré en Angleterre dans la décennie suivante. Le seul domaine dans lequel le papier en continu s'impose vraiment est le papier peint, une forme de décor alors en plein essor. Mais au Royaume-Uni, le papier peint est imposé à la feuille et le fisc britannique s'oppose à tout changement. C'est donc le manufacturier alsacien Jean Zuber qui met au point une machine à papier adaptée aux besoins du papier peint en 1830, prenant ainsi une sérieuse avance sur ses concurrents.

Les phénomènes de révolution technique sont, par essence, complexes et difficiles à analyser : on risque de les expliquer par des causes souvent envisagées de façon trop simpliste. C'est le cas à la fin du XVIII^e siècle lorsqu'apparaît le papier en continu, un phénomène qui, sur le plan matériel, va révolutionner la fabrication du papier peint trois décennies plus tard et l'organisation de la production du papier tout au long du XIX^e siècle. Or, l'historiographie du papier s'en est longtemps peu souciée, dans la mesure où les recherches historiques ont porté d'abord sur les origines du papier en Occident, sur les filigranes et sur les techniques de fabrication artisanales... Il a fallu attendre la fin du XX^e siècle et le début du nôtre pour qu'elle se renouvelle par des recherches tout à la fois moins traditionnelles et plus originales. Dans la lignée des travaux de Bertrand Gille sur les systèmes techniques, la thèse de Louis André, *Machines à papier. Innovation et transformations de l'industrie papetière en France (1798-1860)*, publiée à Paris en 1996 aux Éditions des hautes études en sciences sociales a pour la première fois systématiquement étudié les processus de mécanisation de la production du papier¹. Sous un tout autre angle, mais aussi fondamental, l'Américain Leonard N. Rosenband a soutenu en 2001 une thèse traduite en français sous le titre *La fabrication du papier dans la France des Lumières : les Montgolfier et leurs ouvriers (1761-1805)* et publiée aux PUR en 2005² qui démontre l'importance du facteur social dans le fonctionnement des papeteries – et ses conséquences techniques³.

1. Louis André, *Machines à papier. Innovation et transformations de l'industrie papetière en France (1798-1860)*, Paris, Éditions des hautes études en sciences sociales, 1996.

2. Leonard N. Rosenband, *La fabrication du papier dans la France des Lumières : les Montgolfier et leurs ouvriers (1761-1805)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2005.

3. L'Association pour l'histoire et l'étude du papier et des papeteries publie régulièrement des mises au point sur les publications concernant l'histoire du papier, cf. son site AFHEPP.org, consulté le 4 juillet 2022.

De son côté, l'histoire du papier peint, fut longtemps le fait d'anciens manufacturiers qui ne dépassaient guère le stade de la prosopographie d'entreprises, plus ou moins enrichie par les rapports des expositions du XIX^e siècle⁴. L'approche, ici, a été renouvelée à partir des années 1980 par des chercheurs, des conservateurs de musée et enfin par des universitaires : le livre pionnier de Catherine Lynn, *Wallpaper in America from the seventeenth century to World War I* marque en 1980 une étape vers une vision plus complète du papier peint⁵. De son côté, Christine Velut fait le point, sous la direction de Daniel Roche, sur la production parisienne de papier peint au XVIII^e et au début du XIX^e siècle en exploitant un large panel d'archives publiques et notariales dans une thèse centrée sur cette « enveloppe du quotidien » qui, à l'instar de « n'importe quel objet [de la sphère domestique], même le plus ordinaire, enferme de l'ingéniosité, des choix, une culture » pour reprendre ses termes⁶. Dans la même direction, l'auteur de cet article a soutenu en 2004 une thèse dirigée par Serge Chassagne et intitulée *De la manufacture au mur, pour une histoire matérielle du papier peint (1770-1914)* en se fondant pour sa part sur les archives de la manufacture Jean Zuber & Cie, la seule manufacture de papier peint à avoir conservé ses archives de façon quasi complète⁷.

Qui dit papier peint dit naturellement papier. En nous fondant sur les travaux précédemment mentionnés, notre propos est de montrer les étapes de la mise au point du papier en continu pour le papier peint, une invention qui, curieusement, est française et non anglaise, comme le voudrait la Révolution industrielle, alors en marche. En nous appuyant sur les recherches mentionnées, nous verrons successivement la mise au point du papier en continu, puis son application au papier peint.

La technique traditionnelle de fabrication du papier nous est bien connue, en particulier pour le XVIII^e siècle, par les articles et les gravures bien connus des dictionnaires de l'époque : l'*Encyclopédie* de d'Alembert

4. Bernard Jacqué, *De la manufacture au mur, pour une histoire matérielle du papier peint (1770-1914)*, thèse de doctorat, dactylographie, Lyon II, 2003, p. 9-18.

5. Catherine Lynn, *Wallpaper in America from the seventeenth century to World War I*, New York, Norton, 1980.

6. La thèse de Christine Velut, réduite, a été publiée sous le titre *Décors de papier, Production, commerce et usages des papiers peints à Paris (1750-1820)* par les Éditions du patrimoine à Paris en 2005.

7. Cette thèse est accessible sur le site internet de la Bibliothèque universitaire de Lyon. Pour une première approche des archives Zuber, déposées au Musée du papier peint de Rixheim, voir Philippe de Fabry, « Le fonds Zuber & Cie, Archives 1790-1940 », *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, n° 793 (1984), p. 68-72.

& Diderot⁸ et l'*Encyclopédie méthodique* de Roland de la Platière⁹. Nous n'y reviendrons pas. Notons seulement que cette technique est coûteuse en main d'œuvre au savoir-faire remarquable et que sa production est irrégulière de par ses dépendances à la matière première, le chiffon, à son énergie, l'eau et à sa main-d'œuvre. Cette dernière a été particulièrement étudiée, on l'a vu, par Leonard N. Rosenband, dans le cas de la papeterie des frères Montgolfier à Annonay. Celui-ci écrit : « le savoir-faire était la pierre angulaire du pouvoir et de l'autonomie des ouvriers-papetiers. Cette mainmise leur permettait de fixer les *conditions*¹⁰ d'un exercice rigoureux de leur art et de sa transmission au fil des générations »¹¹. Concrètement, ces ouvriers, organisés en confréries dotées d'importants moyens par le biais d'un système d'amendes, imposent leur pouvoir à leurs patrons en matière d'embauche, d'organisation du travail, de congés. Qui plus est, le Saint-Lundi, les beuveries et les fêtes appartiennent au quotidien de cette main-d'œuvre, aux dires de leurs employeurs, impuissants face à ce que l'on nomme alors les « modes » de leur personnel : ils souhaitent donc limiter son intervention au maximum dans le processus de fabrication.

D'un autre côté, quels étaient les besoins en papier des manufacturiers en papier peint¹² ? Rappelons, en deux mots, que le papier peint, tel que nous le connaissons, sous forme de rouleaux, est une invention anglaise de la fin du xvii^e siècle : les Anglais mettent en particulier au point la fabrication du rouleau en collant bout à bout des feuilles, taxées à partir de 1712. Ce décor, encore nouveau, ne prend son essor en France que dans les années 1770 mais avec un niveau de qualité bien supérieur à ce que fournit la production anglaise : le papier peint français va d'ailleurs dominer le monde occidental pendant un siècle, jusqu'aux années 1880, tant en qualité qu'en quantité¹³. Ces manufactures se concentrent dans les grands centres de consommation où l'on trouve aussi dessinateurs et ouvriers spécialisés : Paris et Lyon. Les manufacturiers font appel aux grandes papeteries, comme par exemple celle des frères Montgolfier à Annonay¹⁴. Un rouleau de papier peint est alors formé de 24 feuilles de format raisin collées les unes

8. Denis Diderot et Jean d'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*, Paris, 1751-1780, fac-similé New York, 1969, T. XI, 1765, p. 834-835.

9. Jean-Marie Roland de la Platière, *Encyclopédie méthodique*, T. IV, Paris, 1785.

10. Nous soulignons.

11. L. N. Roseband, *La fabrication du papier dans la France des Lumières... op. cit.*, p. 83.

12. On se référera aux thèses citées de Velut et de Jacqué.

13. Voir pour cette histoire les ouvrages cités précédemment, en particulier les thèses de Velut et de Jacqué qui donnent chacun une abondante bibliographie.

14. Rappelons que c'est en collaboration avec le manufacturier parisien de papier peint Réveillon que les frères Montgolfier lancent leurs premiers ballons en 1783.

au bout des autres : on parle de papier « rabouté » ; une vue en coupe de 1789 de la manufacture Arthur & Robert, la première entreprise française de papier peint d'alors, avec plus de 400 ouvriers¹⁵, nous montre la préparation des rouleaux¹⁶ ; des femmes (les seules de l'entreprise) collent bout à bout 24 feuilles à l'aide de colle de peau, travail particulièrement déplaisant surtout en été quand la colle tend à fermenter, tandis que des hommes rongent les bords des rouleaux pour les régulariser.

Les manufacturiers recherchent un papier aussi uniforme que possible, ce qui est loin d'être évident avec la technique artisanale, mais aussi un papier bien collé qui supporte la couleur en détrempe ; s'il est de rares exemples de papier peint de luxe imprimés sur vélin (lisse), encore très rare, la règle est l'usage du papier vergé (que vergeures et pontuseaux¹⁷ rendent plus rugueux). Les manufactures recherchent aussi un approvisionnement régulier et, dans ce but, n'hésitent pas à acquérir des papeteries¹⁸.

Étudions le cas particulier de la manufacture Jean Zuber & Cie¹⁹. Cette manufacture de papier peint, issue de l'industrie de l'impression textile mulhousienne en 1790²⁰, sous la raison sociale Nicolas Dollfus & Cie, est rachetée en 1802 par son commercial, issu lui aussi de la bourgeoisie locale ; il rachète en 1804 un moulin à papier à Roppentzwiller dans le Sundgau. La firme va connaître un essor important, devenant la manufacture française dans ce domaine la plus innovante sur le plan technique du XIX^e siècle²¹ ; inutile de revenir sur son niveau qualitatif, les papiers peints panoramiques parlent d'eux-mêmes. D'ailleurs, la manufacture est la première manufacture de papier peint à obtenir une médaille d'or à l'Exposition des produits de l'industrie de 1834 à Paris tant pour ses recherches techniques que pour la qualité de son travail.

À la fin du XVIII^e siècle, la papeterie est en crise, elle a de plus en plus de mal à répondre à la demande : il est vrai que la Révolution accélère la consommation de papier pour l'administration, la presse et pour les

15. Elle fournit la Couronne : voir Bernard Jacqué, « Wallpaper in the royal apartments at the Tuileries, 1789-1792 », *Studies in the Decorative Arts*, New York, vol. XIII, n° 1 (2005-2006), p. 2-31.

16. Cette coupe est conservée dans les collections du Musée des arts décoratifs de Paris, voir Bernard Jacqué, « Inventaire du matériel de production de la manufacture Arthur & Grenard, Paris, 20 février 1789 », *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, n° 823 (1991), p. 49-54.

17. On désigne ainsi les marques que laissent sur le papier les fils de cuivre tendus sur la « forme » qui permet la fabrication de la feuille de papier.

18. B. Jacqué, *De la manufacture au mur...*, *op. cit.*, p. 87-93.

19. *Ibid.*, *passim*.

20. Elle partage avec l'impression textile ses capitaux, ses motifs, la technique de l'impression à la planche et une part de ses réseaux commerciaux.

21. Voir Philippe de Fabry, « Liste des brevets d'invention déposés en France entre 1791 et 1862 », *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, n° 823 (1991), p. 43-48.

assignats. C'est d'ailleurs chez Didot-Léger à Essonnes, la papeterie qui est le principal fournisseur de papier pour l'impression des assignats, que va être mise au point la mécanisation de la fabrication²². Le papetier demande à son caissier, Nicolas Robert (1761-1828), homme instruit et expérimenté, de mettre au point une machine : le projet aboutit en 1798, un brevet est déposé le 18 janvier 1799, la machine est mise en fabrication grâce à une subvention du ministre de l'Intérieur François de Neufchâteau. Son principe est simple : le dépôt d'une pâte sur une toile métallique sans fin animée d'un branlement latéral visant à favoriser l'orientation des fibres et accompagnée d'un système d'essorage. Malheureusement, le manque de compétences françaises en matière de construction mécanique n'aboutit pas à une réalisation concluante. Didot rachète alors le brevet et le transmet en Angleterre en 1801 par l'intermédiaire de son beau-frère John Gamble²³ et dès 1803, des machines tournent Outre-Manche où la nouvelle technique se répand rapidement.



*Machine à papier conforme au brevet de Nicolas Robert.
Restitution du Frogmore Paper Mill (GB)
© Wikipedia commons*

Alors que dans la production artisanale, le travail est réalisé feuille par feuille, ici la production se fait mécaniquement en continu (en rouleaux donc) et il s'agit de papier vélin. Quel est alors l'intérêt de la machine ? En l'absence de rotatives avant la seconde moitié du XIX^e siècle, on n'imprime encore qu'à la feuille et l'écriture, bien sûr, utilise de même la feuille. Il faut

22. L. André, *Machines à papier... op. cit.*

23. John Gamble est anglais, il négocie à Paris l'échange des prisonniers britanniques ; il a travaillé précédemment pour la manufacture de papier peint Arthur & Robert.

donc couper les rouleaux pour obtenir des feuilles, certes de papier vélin, mais le gain est limité. En réalité, le propos de Didot-Léger, sous la pression du ministère des Finances, n'était pas tant de produire des feuilles que de mécaniser le procédé, pour échapper aux « modes » des ouvriers en les remplaçant par une machine. Comme l'explique Nicolas Robert au ministre François de Neufchâteau, son invention « simplifie les opérations de cet art [...] en faisant un papier d'une étendue extraordinaire *sans le recours d'aucun ouvrier*²⁴ et par des moyens purement mécaniques »²⁵.

Dans le domaine du papier peint, la situation est différente puisqu'un papier en rouleau est souhaitable : il éviterait l'opération de « raboutage » et faciliterait la pose. Les manufacturiers anglais en sont bien conscients, mais ils se heurtent au fisc qui y perdrait, puisque chaque feuille est, on l'a vu, l'objet, depuis 1712, d'une taxe, ce dont témoigne la présence d'un tampon sur le rouleau. La situation se présente différemment en France et Jean Zuber, particulièrement ouvert au progrès technique, va s'efforcer d'en profiter²⁶. Outre le rouleau, il souhaite un papier bien collé et bien sec pour imprimer en détrempe. Il profite de l'Exposition des produits de l'industrie de 1819²⁷, à Paris, pour étudier la situation : or celle-ci est complexe car les machines introduites d'Angleterre en France à partir de 1815 restent coûteuses suite à des problèmes de brevet ; elles supposent aussi une production importante. Les nouvelles machines « à forme ronde »²⁸ s'adaptent bien à ses besoins, mais une fois modifiées pour les besoins spécifiques du papier peint. L'arrivée dans l'entreprise en 1828 d'Amédée Rieder (1807-1880)²⁹ facilite la tâche qui devient urgente : l'entreprise a mis au point une machine à imprimer le papier peint en taille-douce, une technique reprise de l'impression textile (brevet déposé le 10 novembre 1826), or ce procédé provoque des tensions sur les rouleaux et s'adapte donc mal à l'utilisation de papier rabouté.

Amédée Rieder améliore une machine à forme ronde, la brevète le 30 septembre 1830³⁰. Il s'agit d'une machine métallique, comme les machines textiles, à la différence des machines à papier fabriquées jusqu'alors en bois. L'arrivée de la pâte y a été améliorée et cette dernière est collée en cuve, un

24. Nous soulignons.

25. Dard Hunter, *Paper making, the history and technique of an ancient craft*, Toronto, 1947.

26. *Ibid.* ; L. André *Machines à papier... op. cit.*

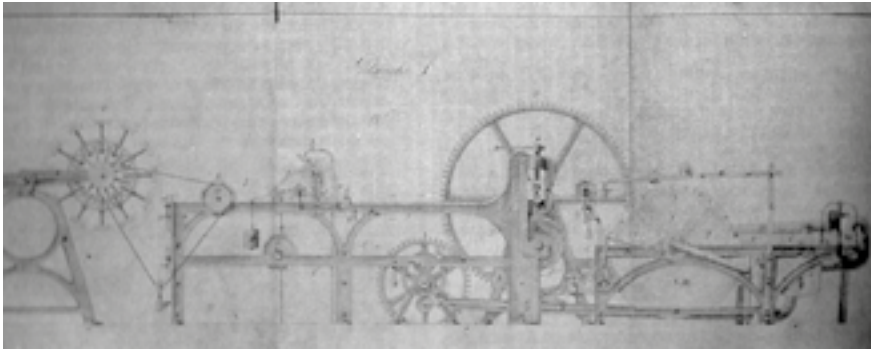
27. Il n'y a pas eu d'Exposition depuis 1806.

28. Dans ces machines, la pâte se dépose sur une toile métallique montée sur un tambour à moitié plongé dans la pâte.

29. Cet ami personnel de Jean Zuber fils a une formation scientifique.

30. Des compléments au brevet sont ajoutés en 1831 et 1834, en tenant compte des expériences.

séchage sur cylindre de cuivre a été ajouté pour un résultat à la fois plus progressif et plus régulier. L'entreprise de mécanique André Koechlin & Cie à Mulhouse met en fabrication la machine en 1831³¹. Le premier papier peint imprimé sur papier continu porte le n° 1724 dans la collection mise en vente en 1832 avant de devenir progressivement la règle. J. Zuber & Cie obtient, on l'a vu, lors de l'Exposition de 1834 une médaille d'or : les attendus précisent que l'usage de papier en continu « a permis d'arriver à une délicatesse d'impression, à une régularité, à une précision que l'on n'avait jamais pu atteindre ». Dès 1835, J. Zuber vend une partie de sa production de papier continu à ses confrères pour leur production de luxe, comme les panoramiques mais, à cette date, d'autres papeteries se lancent à leur tour sur un marché porteur. Avant 1840, tous les papiers peints français sont imprimés sur papier continu.



*Machine à papier de J. Zuber & Cie, détail de la planche jointe au brevet d'invention.
© Musée du papier peint, Rixheim.*

Quant aux manufacturiers de papier peint britanniques, en dépit de leurs demandes réitérées, ils doivent attendre 1836 pour que le fisc revienne sur la taxe à la feuille ; en pratique, l'impression sur papier en continu ne s'y fera qu'en 1839, ce qui permettra l'introduction progressive dans les années 1840 de l'impression mécanique que J. Zuber & Cie sera le premier à adopter en France en 1849.

La papeterie de J. Zuber & Cie, de son côté, va monter une papeterie moderne en 1840 à l'Île-Napoléon en exploitant la chute d'eau d'une écluse du canal du Rhône au Rhin avant de se séparer de la maison mère en 1851 pour prendre la raison sociale Zuber-Rieder & Cie : nous avons tous utilisé

31. Marie-Claire Vitoux (dir.), *SACM, quelle belle histoire! De la fonderie à l'Université de Mulhouse. 1826-2007*, Strasbourg, La Nuée bleue, 2007.

ses cahiers vendus sous la marque «Le Calligraphe». Connue sous le nom de «Papeteries du Rhin», la firme continue toujours à produire.

En conclusion, la révolution de la fabrication du papier n'a aucun caractère de prime abord logique et le papier peint sera plusieurs décennies durant le principal client des papeteries modernisées; rien de ce qui pourrait nous sembler rationnel dans cette histoire technique ne l'est vraiment : la fabrication du papier en continu tient moins à des besoins techniques qu'à des problèmes sociaux et, même quand ce type de papier s'avère utile comme pour le papier peint, il est loin de suivre un parcours de prime abord logique pour l'historien : des phénomènes fréquents dans l'histoire technique.

LUC ROJAS

Entre acquisition, transmission et tentatives d'adaptation des savoirs techniques : la stratégie des Houillères de Montrambert et de la Béraudière (1854-1940)

Luc Rojas est chercheur associé à l'UMR CNRS 5600 (EVS-ISTHME) et enseignant à l'Université Jean Monnet (Saint-Étienne). Il est également co-rédacteur en chef de la revue en ligne d'histoire des techniques *e-Phaistos* (Université Paris I et Université technologique de Prague). Ses champs d'investigation portent sur les pratiques et les pensées des ingénieurs civils, les traces et mémoires de la civilisation industrielle ainsi que les pensées organisatrices et leur mise en œuvre.

LES CHARBONNAGES sont bien souvent vus comme des entreprises peu innovantes dont la principale force de production est constituée par les masses ouvrières mobilisées. Or la réalité est à mille lieues de cela. Il s'agit d'une industrie dans laquelle l'innovation est centrale car chaque gisement possède ses propres particularités. Celles-ci engendrent donc des procédés techniques uniques. Ainsi, l'acquisition des savoirs est essentielle pour une houillère afin de mettre en place un outil de production adapté. Au fil du temps, les charbonnages tentent de rationaliser cette pratique destinée à acquérir et à gérer les savoirs techniques. Entre 1854 et 1940, les houillères de Montrambert et de la Béraudière construisent au fil de leur expérience une stratégie prenant en compte les différentes étapes de cette pratique : acquisition, transmission et adaptations des savoirs techniques.

COALMINES are often seen as uninnovative enterprises whose main production force is the mobilized mass of workers. However, the reality is far from this. It is an industry in which innovation is central because each deposit has its own particularities. This leads to unique technical processes. Thus, the acquisition of knowledge is essential for a coal mine in order to set up an adapted production tool. Over time, the collieries tried to rationalize this practice of acquiring and managing technical knowledge. Between 1854 and 1940, the Montrambert et la Béraudière coalfields developed a strategy that took into account the different stages of this practice: acquisition, transmission and adaptation of technical knowledge.

À l'instar de *Circulations techniques*¹, ouvrage collectif publié en 2004 et né d'une collaboration entre l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard, le Conservatoire national des arts et métiers et l'Université Paris VIII, les chercheurs investissent pleinement depuis le début du XXI^e siècle le champ d'étude constitué par la circulation des savoirs techniques. Si cette recherche embrasse rapidement l'ensemble des périodes historiques, de nombreux travaux concentrent leurs efforts sur l'industrialisation des XVIII^e et XIX^e siècles à l'image des ouvrages précurseurs de Michel Cotte². Si les historiens ont ainsi mis en lumière la phase précédant le transfert de technologie durant laquelle les savoirs techniques sont acquis, la recherche historique a su, ces dernières années, évoluer et mettre en lumière un personnage central en matière de circulation de l'information : l'ingénieur. Néanmoins, c'est surtout l'époque moderne qui bénéficie actuellement de cet éclairage à travers les travaux de Stéphane Blond, Liliane Hilaire-Pérez, Valérie Nègre et Michèle Virol³.

1. Michel Cotte (dir.), *Circulations techniques*, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Université de technologie de Belfort-Montbéliard, 2004.

2. Michel Cotte, *Le choix de la révolution industrielle. Les entreprises de Marc Seguin et ses frères (1815-1835)*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2007 ; Michel Cotte, *De l'espionnage à la veille technologique*, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté et Université de technologie de Belfort-Montbéliard, 2005.

3. Stéphane Blond, Liliane Hilaire-Pérez et Michèle Virol (dir.), *Mobilités d'ingénieurs en Europe, XV^e-XVIII^e siècle*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2017 ; Stéphane Blond, Liliane Hilaire-Pérez, Valérie Nègre et Michèle Virol (dir.), *Les ingénieurs des intermédiaires ? Transmission et coopération à l'épreuve du terrain (Europe, XV^e-XVIII^e siècle)*, Toulouse, Presses universitaires du Midi, 2022. Voir également David Pretel, Lino Camprubi, *Technology and Globalisation : Networks of Experts in World History*, Cham, Springer International Publishing-Palgrave Macmillan, 2018 (Palgrave Studies in Economic History) ; John Krige, *How Knowledge Moves : Writing the Transnational History of Science and Technology*, Chicago-Londres, The University of Chicago Press, 2019.

Le XIX^e siècle permet au chercheur d'observer et d'analyser des mutations en matière de circulation des savoirs techniques. Cette période voit, notamment, l'apparition de nouveaux acteurs comme les ingénieurs civils et l'affirmation de la grande entreprise capitaliste et de ses stratégies industrielles. S'ils reprennent des pratiques des périodes précédentes comme le voyage d'étude, ces acteurs complexifient et complètent la phase située en amont du transfert de technologie. Ainsi, l'étude de la stratégie d'un charbonnage en matière de gestion des savoirs techniques se révèle très féconde. En effet, si cela met en lumière des communautés et des espaces de circulation tout en confirmant une logique interactive et cumulative de la construction des savoirs, la spécificité des houillères apporte un éclairage tout particulier sur la transmission et surtout l'adaptation des connaissances techniques. Ainsi, les caractéristiques des gîtes font de chaque mine une entreprise unique qui ne peut faire l'économie de l'appropriation afin de mettre en place des processus de production propres à ses besoins.

Dans ce cadre-là, les Houillères de Montrambert et de la Béraudière constituent un exemple fort intéressant car celles-ci fondent leur réussite économique et technique sur l'innovation⁴ et par conséquent la capacité à gérer les savoirs techniques. Ce charbonnage situé à l'ouest de la ville de Saint-Étienne voit le jour en 1854 à la suite du fractionnement de la Compagnie des mines de la Loire qui a depuis 1846 réuni l'ensemble des concessions houillères⁵. Malgré les oppositions sociales, ce monopole instaure au sein des concessions stéphanoises une modernité technique dont héritent les quatre grandes compagnies qui naissent en 1854⁶. Néanmoins, une continuité technique se met en place à travers l'action des ingénieurs. Ainsi, ceux travaillant pour la Compagnie des mines de la Loire œuvrent, après 1854, pour les charbonnages nés du fractionnement dont les mines de Montrambert. Dès leur fondation, celles-ci sont considérées comme le territoire le moins bien pourvu en matière de ressource minérale, c'est pourquoi les ingénieurs de la compagnie se sont toujours montrés très actifs lorsqu'il est question d'innovation. En effet, ces acteurs mettent rapidement au cœur de leur pratique l'acquisition des savoirs techniques en sillonnant la France et l'Europe afin d'étudier les

4. Luc Rojas, *L'intelligence technique des ingénieurs civils des mines. Pratiques techniques des ingénieurs des houillères de Montrambert et de la Béraudière (1854-1945)*, Berlin, Éditions universitaires européennes, 2017.

5. Pierre Guillaume, *La compagnie des mines de la Loire*, Paris, Presses Universitaires de France, 1966.

6. Luc Rojas, *Histoire de révolution technologique. De l'exploitation artisanale à la grande industrie houillère de la Loire*, Paris, L'Harmattan, 2008.

solutions techniques mises en œuvre par d'autres charbonnages. Au fil des décennies et de leur développement, les houillères de Montrambert mettent au point une stratégie de gestion de l'information technique visant certes à acquérir les savoirs mais aussi à les diffuser auprès de leur personnel et de la communauté des ingénieurs. La grande crise métallurgique de la fin du XIX^e siècle et les conditions économiques qu'elle provoque poussent les mines de Montrambert à adapter les savoirs acquis afin d'investir de nouveaux marchés ou de modifier leur processus de production. De ce constat découlent de nombreuses questions quant à la stratégie de cette houillère : quelles sont les origines et les caractéristiques de cette stratégie ? Engendre-t-elle ou modifie-t-elle des pratiques professionnelles de certains acteurs ? Provoque-t-elle au sein de l'entreprise la naissance de services dédiés à la gestion de l'information ? Afin de lever le voile sur ces interrogations, nous analyserons le processus d'acquisition des savoirs techniques mise en œuvre par les mines de Montrambert. Puis nous nous pencherons sur les enjeux et les modalités de la transmission de ces savoirs. Enfin, nous achèverons notre étude en portant un regard sur les tentatives d'adaptation des savoirs techniques.

ACQUÉRIR LES SAVOIRS TECHNIQUES EN EXPLORANT L'ESPACE DE CONNAISSANCE DES INGÉNIEURS CIVILS DES MINES

Voyager à la recherche de références

Au cours du XIX^e siècle la notion d'enquêtes techniques commanditées par l'État se généralise. En effet, jusqu'au milieu du siècle les autorités françaises sont préoccupées par les techniques minières et sidérurgiques. Un renouveau d'intérêt se produit dans ces secteurs immédiatement après 1815 et s'accompagne d'une multiplication des voyages d'étude. De Gallois, par exemple, effectue un voyage en Angleterre, où il reste près de seize mois, en 1817-1818, pour observer les charbonnages, la sidérurgie et les chemins de fer⁷. Durant cette période, en 1816 plus exactement, l'École des mineurs s'installe à Saint-Étienne avec pour objectif de former les futurs maître-mineurs des houillères françaises. Les cours sont dispensés par des ingénieurs d'État, membres du Corps des mines, transmettant au travers de leur intervention la pratique du voyage d'étude. Celle-ci est d'ailleurs fortement ancrée au sein de ce corps technique qui sillonne la France et

7. M. Cotte, *De l'espionnage à la veille technologique*, op. cit., p. 30-31.

l'Europe depuis la fin du XVIII^e siècle tentant de faire la promotion des savoirs techniques⁸. C'est aussi une pratique accompagnant la politique énergétique de l'État qui se met en place depuis la Révolution et l'Empire visant à effectuer une transition énergétique en direction de la houille au détriment du bois et de l'eau⁹.

Dès les premières années, les élèves sont confrontés à l'observation des méthodes d'abatage et des modes d'aménagement des gîtes en vigueur dans les mines stéphanoises. Cette situation s'accompagne rapidement de la levée des plans de la mine en question et d'observations critiques sur les avantages et les inconvénients du mode d'exploitation rencontré¹⁰. En 1851, des excursions sont instituées et se déroulent au sein des divers établissements industriels de la région stéphanoise. Durant ces tournées plusieurs exercices sont imposés aux élèves : levé de plans en extérieur, levé de plan souterrain et un levé de machines¹¹. La méthodologie à appliquer lors des voyages futurs est ici mise en application et transmise aux élèves. L'invitation à l'observation, sur le terrain et par l'intermédiaire de littérature technique, est très présente en cours. Les professeurs cherchent à éduquer le regard. L'élève est ainsi introduit mentalement dans l'atelier et reçoit la description directe de ce qui s'y trouve, en même temps qu'il apprend à porter le regard là où il convient¹².

La création de la Compagnie des Mines de la Loire en 1846, après une première phase de méfiance vis-à-vis des anciens élèves de l'établissement stéphanois, offre l'opportunité à ces jeunes ingénieurs de mettre en œuvre les compétences acquises quelques années auparavant sur les bancs de l'École. Malgré la durée de vie très limitée du trust houiller, les ingénieurs stéphanois ont l'occasion d'effectuer des voyages d'études. À la fin des années 1840, c'est en Belgique que les Mines de la Loire vont chercher leur inspiration. Des innovations techniques majeures découlent de ces observations comme la mise en place en 1850 au puits du pré du Gourdmarin de la machine dite de Waroquié destinée à descendre et à remonter

8. Isabelle Laboulais, *La Maison des mines*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2012, p. 264-279.

9. Serge Benoît, *D'eau et de feu : forges et énergie hydraulique*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2020, p. 195-214.

10. Pierre Baché, *De l'École des Mineurs à l'École des Mines*, Montbrison, Éd. La Diana, 2001, p. 59-60.

11. *Ibid.*, p. 113-115.

12. Anne-Françoise Garçon, *Entre l'État et l'usine. L'École des Mines de Saint-Étienne au XIX^e siècle*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2004, p. 162-165.

les mineurs du fond¹³. Le fractionnement de la Compagnie des Mines de la Loire ne met pas un terme à cette pratique. En effet, les sociétés héritières du trust minier demandent à partir de 1854 à l'École des Mines de Saint-Étienne l'intégralité de leurs cadres¹⁴. Ainsi, en l'espace de quelques décennies la culture et la pratique du voyage d'étude ont été transférées du Corps des Mines aux ingénieurs civils.

Les houillères de Montrambert et de la Béraudière ne font pas exception à l'image de leur premier ingénieur principal et futur directeur, Félix Devillaine. Celui-ci est formé à l'École des mines de Saint-Étienne, comme l'ensemble des ingénieurs de la compagnie, et assiste aux cours des ingénieurs Fénéon, Grüner et Philips¹⁵. Ceux-ci s'appuient abondamment sur des procédés industriels en place, ils les comparent, les mettent en résonance en analysant avantages et inconvénients. De fait les élèves se constituent «une bibliothèque de situations» en mémorisant les différentes sortes de procédés de manière à pouvoir les mobiliser en temps utile¹⁶. L'observation constitue l'un des traits principaux de la pratique technique de Félix Devillaine et des ingénieurs qui l'entourent. La pertinence de l'action est donc synonyme de connaissance des procédés employés par les autres charbonnages voire les autres industries.

Ainsi, jusqu'aux années 1880, dans le sillage de Félix Devillaine, l'acquisition des savoirs techniques au sein des houillères de Montrambert se fait par le biais de voyages d'étude. Ceux-ci ont pour ambition d'enrichir «la bibliothèque de situations» de l'ingénieur principal. Dès sa prise de fonction, Devillaine se rend à l'exposition universelle de Paris en 1855, à un congrès à Liège en 1861 et à un second à Douai en 1869¹⁷. Chaque déplacement est l'occasion d'acquérir des connaissances pouvant être réutilisées. En 1861, alors qu'il revient de Liège, il écrit à Thomas Hutter, directeur des mines de Montrambert à cette époque, pour lui faire part de ses impressions. Ce voyage, précise-t-il, l'a amené à visiter durant deux jours les houillères du Pas-de-Calais : bassin très intéressant, selon lui, car mis en valeur depuis peu. Il tient également sur le chemin du retour,

13. Archives Départementales de la Loire (désormais ADL), 1 ETP 964, Archives de la Compagnie des Mines de la Loire, Analyse des lettres reçues et envoyées : lettres du 27 octobre 1849, 29 mai 1850 et 14 août 1850.

14. Pierre Guillaume, «Note sur les ingénieurs des charbonnages de la Loire au XIX^e siècle», in *Charbon et sciences humaines*, La Haye, Éd. Mouton, 1963, p. 221-232.

15. Archives municipales de Saint-Étienne, 118 S 330, classement de sortie des élèves ingénieurs (1846).

16. A.-F. Garçon, *Entre l'État et l'usine. L'École des Mines de Saint-Étienne au XIX^e siècle*, op. cit., p. 159-160.

17. ADL, 45J235, fonds Thomas Hutter, correspondance des ingénieurs de la compagnie ou les concernant (1855-1878).

à passer un ou deux jours à Commentry afin d'étudier un gîte semblable à celui de Montrambert¹⁸. Si Devillaine semble intéressé par la méthode d'exploitation et notamment l'organisation du travail des ouvriers, il ne recherche pas, dans ses excursions, à observer des procédés techniques en particulier. Plus qu'augmenter sa « bibliothèque de situation », il souhaite trouver des références¹⁹ sur lesquelles il peut s'appuyer afin de développer l'exploitation des mines de Montrambert. Jusqu'aux années 1880, il n'est donc pas question de solutions mais plutôt de sources d'inspiration. C'est la mort de Thomas Hutter, en 1879, et la nomination de Félix Devillaine comme directeur de la société qui changent la donne modifiant les objectifs assignés aux voyages.

Rechercher des solutions dans l'espace de connaissance des ingénieurs civils des mines

Les années 1880 sont marquées par la stabilisation du complexe technique des mines de Montrambert. Il faut désormais envisager des procédés techniques pouvant s'insérer dans cette organisation et répondre aux problèmes qu'elle rencontre. Les voyages ne sont donc plus destinés à rechercher des « références » mais des solutions techniques précises. Cela engendre également une pratique plus collective des voyages d'étude en impliquant plusieurs ingénieurs de la houillère.

Cette recherche de solution induit de nouvelles destinations. Il n'est plus question uniquement de visiter des charbonnages, désormais les usines, les ateliers peuvent constituer des lieux de missions pour les ingénieurs. Dès la fin des années 1880, les contraintes économiques dictent aux techniciens le thème de leur excursion. La crise métallurgique qui sévit à cette époque pousse la houillère à améliorer l'écoulement de ses produits. Ainsi, plusieurs ingénieurs se rendent en 1887 en Belgique et dans le Nord Pas-de-Calais, région dans laquelle la concurrence fait rage, afin d'analyser des installations destinées à traiter les houilles (triage et lavage des charbons, agglomération, etc.)²⁰. Avec le xx^e siècle, cette préoccupation s'amplifie et l'on voit de nouvelles ambitions apparaître. En 1906, Murgue, alors directeur de Montrambert, et l'ingénieur principal Rodde souhaitent mettre en valeur les charbons impurs de la concession qui

18. ADL, 45J235, fonds Thomas Hutter, correspondance des ingénieurs de la compagnie ou les concernant : lettre de Félix Devillaine à Thomas Hutter (juin 1861).

19. Pour la notion de « référence » voir Luc Rojas, « Transfert de technologie et circulation de l'information technique. Les rubaniers stéphanois et la "référence" bâloise XVIII^e –XX^e siècles », *Traverse*, 3 (2010), p. 55-68.

20. ADL, 1ETP3269, stages d'instruction et visites d'entreprises françaises : notes de voyages dans le Nord, le Pas-de-Calais et la Belgique (1887).

sont généralement inutilisés. Cela déclenche une série de voyages assurée par plusieurs ingénieurs sous la direction de Francis Blache. Ceux-ci sillonnent la France, l'Allemagne et la Belgique entre 1913 et 1930 afin d'acquérir la connaissance nécessaire pour perfectionner la mise en valeur des sous-produits²¹.

La modernisation des installations est également au cœur des voyages effectués par les ingénieurs. Durant l'entre-deux guerres, les mines de Montrambert songent à édifier un nouveau siège d'extraction capable de concentrer et de rationaliser la production. Pour cela, la société doit mécaniser ses installations et notamment les chantiers du fond. Ce sont d'abord les haveuses qui sont étudiées par Lavedrine à l'occasion d'un déplacement en Belgique en 1925²². Puis, en 1929 et 1930, l'ingénieur Confraveux visite les trainages par locomotives et par câbles de la Grand'Combe ainsi que les trainages mécaniques des charbonnages d'Ensies-Pommereul et de Maurage²³.

Plus prosaïquement, en 1896 les mines de Montrambert envisagent d'électrifier une partie de leurs installations du jour. L'objectif est d'installer dans certains puits de service des treuils électriques et notamment au puits Ferrouillat qui fournit aux chantiers les remblais. Afin d'acquérir des connaissances sur ce sujet, l'ingénieur Mazodier se rend à Oerlikon, près de Zurich, afin d'observer la construction et le fonctionnement des machines électriques²⁴.

Les visites d'entreprises et de mines ne sont pas les seuls pans de l'espace de connaissance des ingénieurs civils qu'explorent les houillères de Montrambert. Afin d'acquérir les connaissances techniques nécessaires au développement de l'exploitation, les ingénieurs se rendent régulièrement à des congrès pour communiquer mais également pour prendre connaissance des nouveautés techniques mises en œuvre par leurs homologues français et étrangers. Ainsi, en 1902, Rodde et Clapier assistent aux communications

21. ADL, 1ETP3270, voyage d'étude à l'étranger : rapport Blache sur l'usine Moll en Belgique (1924), rapport Coing sur l'usine à gaz de Tegel en Allemagne (1930). ADL, 1ETP3269, voyage d'étude en France : rapport Bernard sur l'usine électrique de Tours (1913), rapport Clapier sur les installations des mines de Bruay (1922), rapport Blache sur les installations des mines de Béthune (1923), rapport Coing sur les usines de Mouche et de Gerland (1926).

22. ADL, 1ETP3270, voyage d'étude à l'étranger : haveuses, voyage de Lavedrine en Belgique mars-avril 1925 (15 mai 1925).

23. ADL, 1ETP 3269, voyage d'étude en France : rapport sur les trainages par locomotives et par câbles à la compagnie des mines de la Grand'Combe (21 juin 1929) ; visite effectuée aux charbonnages d'Ensies-Pommereul et de Maurage (13 janvier 1930).

24. ADL, 1ETP5822, électrification de l'exploitation : étude en vue de l'installation d'un treuil électrique (8 mai 1896).

de l'exposition métallurgique et minière ayant lieu à Düsseldorf²⁵. Au cours de ces rassemblements s'exprime une grande solidarité entre les ingénieurs démontrant qu'il s'agit d'une véritable communauté scientifique et industrielle malgré la concurrence entre les différents charbonnages. À l'image de Plassard des mines de Saint-Éloy, il n'est pas rare que ces techniciens s'échangent lors des congrès, lors des visites ou tout simplement par courrier des rapports d'expérience sur une installation²⁶.

Au même titre que les voyages, l'écrit devient ainsi une ressource essentielle afin d'acquérir des connaissances techniques. Les revues d'ingénieurs sont lues et étudiées pour répondre aux difficultés rencontrées. Entre 1873 et 1933, ce travail est effectué par le secrétariat général qui compile d'abord des coupures de presses et des études sur la conjoncture économique. On trouve, par exemple, une étude datant de 1873 menée par le frère de Félix Devillaine ou encore des articles de presse sur le protectionnisme douanier de pays comme les États-Unis ou l'Espagne dans les années 1920. Néanmoins, ce sont les revues d'ingénieurs qui mobilisent le plus l'attention du secrétariat général. Celui-ci analyse et produit des notes à partir de revues de référence telles que *Glückauf*, *L'écho des mines et de la métallurgie*, la *Revue de l'industrie minière*, etc.²⁷.

Ce travail de compilation et de synthèse pouvant paraître anodin, est essentiel aux mines de Montrambert car il permet de transmettre à l'ensemble des ingénieurs les savoirs techniques acquis à l'extérieur de l'entreprise.

ENTRE RAPPORTS ET NOTES : ENJEUX ET MODALITÉS DE LA TRANSMISSION DES SAVOIRS TECHNIQUES

De l'homme-ressource à l'homme vecteur : le changement de statut de l'ingénieur dans la transmission des savoirs techniques

Depuis les années 1850, le voyage d'étude constitue pour les houillères de Montrambert la première phase du processus d'innovation. Au sein de celui-ci, l'ingénieur effectuant le voyage occupe une place importante voire centrale. Il est, en effet, jusqu'aux années 1880 au sein de son entreprise un « homme-ressource » partageant peu le savoir accumulé lors des voyages d'études. Cette attitude lui assure une place prépondérante au sein

25. ADL, 1ETP819, voyage d'ingénieur : notes de voyage en Westphalie (1902).

26. ADL, 1ETP3269, voyages et visites : compte-rendu de visite aux houillères de Saint-Éloy, note sur l'emboilage utilisée dans cette compagnie (15 mai 1917).

27. ADL, 1ETP, études économiques (1873-1933).

du charbonnage, l'innovation passant ainsi obligatoirement par ses seules compétences. Félix Devillaine est un adepte de cette pratique. Ainsi, il ne produit que peu de rapports, seule une correspondance est entretenue avec sa hiérarchie. Devillaine écrit, en effet, régulièrement à Thomas Hutter, alors directeur des mines de Montrambert, lors de ses excursions mais ses lettres ne contiennent aucun détail technique²⁸. Il se contente de ses réflexions et ne fait pas circuler le savoir accumulé au sein de son entreprise.

Néanmoins, les circonstances poussent parfois Félix Devillaine à partager ses savoirs techniques notamment lorsqu'il souhaite convaincre sa direction quant aux choix à effectuer. Dans les années 1860, les mines de Montrambert désirent approfondir leurs travaux afin d'augmenter la production. Pour cela, il convient de proposer un système d'aéragé permettant d'assurer la ventilation de ces nouveaux chantiers. Or à cette époque, c'est l'aéragé naturel qui est en vigueur, aucun puits n'est équipé par des ventilateurs. S'il est conscient des avantages procurés par l'aéragé naturel²⁹, Devillaine estime que l'approfondissement ne peut être réalisé qu'en installant des moyens mécaniques de ventilation. Pour convaincre sa direction d'installer un ventilateur sur le puits Saint-Vincent, Devillaine rédige en 1866 une note. Celle-ci expose les connaissances techniques que l'ingénieur principal a collecté au sein des revues d'ingénieurs mais aussi au cours d'échanges et de discussions avec les exploitants utilisant déjà ce type de machine. Il évoque donc les expérimentations faites par d'autres houillères. Ainsi, il pense que le ventilateur Lemielle est le plus pertinent car il peut subir des modifications permettant une adaptation rapide à l'image de ce que réalisent les mines d'Anzin. Devillaine s'appuie aussi, dans son rapport, sur la mine de Boussu en Belgique. Mais il développe surtout dans son écrit l'exemple des houillères de Bezenet qui utilise depuis 1862 un ventilateur Lemielle. Il a pu recueillir cette information auprès de l'ingénieur Baure, ancien élève de l'École des mines de Saint-Étienne, qui travaille à Bezenet³⁰.

Une nouvelle attitude s'installe dès les années 1880. Il n'est plus question de laisser la diffusion et la transmission des connaissances techniques au sein de l'entreprise au bon vouloir de l'ingénieur. Dorénavant, on ne se passe plus d'un rapport permettant aux autres ingénieurs de

28. ADL, 45J235, Fonds Thomas Hutter, Directeur des Mines de Montrambert et de la Béraudière, correspondance avec les ingénieurs : lettres de Félix Devillaine.

29. Luc Rojas, « Félix Devillaine (1823-1913) ou la figure de "l'ingénieur praticien" », *Cahiers de RÉCITS*, n°9 (2013), p. 93-111.

30. ADL, 1ETP5823, aéragé installation d'un ventilateur : note sur l'installation d'un ventilateur pour l'aéragé des mines de la Béraudière (6 décembre 1866).

l'entreprise d'apprécier précisément ce qui a été analysé à l'occasion d'un voyage ou d'une lecture. La direction du charbonnage prend dans ce nouveau processus une place considérable. C'est elle qui, dorénavant, fixe les objectifs aux ingénieurs. Par exemple, en avril 1925 Lavedrine part en Belgique afin d'observer les différentes techniques de havage avec des indications très précises. Celles-ci lui sont fournies par l'ingénieur principal, Lavedrine a donc un véritable programme à suivre lors de son voyage.

Les ingénieurs sont désormais des « hommes-vecteurs » missionnés afin d'acquérir des connaissances techniques répondant aux besoins identifiés par la direction à l'image des objectifs qu'assigne, dans les années 1920, le nouveau directeur, André Pigeot, aux ingénieurs³¹. Ceux-ci doivent désormais accumuler les savoirs techniques et les transmettre à la direction afin d'alimenter les discussions et le processus de prise de décision. En effet, les informations glanées constituent un dossier à disposition des membres de la direction devant prendre une décision à l'image du projet de centrale électrique envisagé en janvier 1915³². Ainsi la direction des mines de Montrambert prend l'habitude, après la Première Guerre mondiale, de se procurer des informations et de nombreuses études sur les projets qu'elle ambitionne par l'intermédiaire de ses ingénieurs.

Ce changement de statut de l'ingénieur en matière de transmission des savoirs techniques doit se lire à travers deux prismes. Le premier est constitué par l'évolution des mines de Montrambert et la place occupée par Félix Devillaine au sein de celles-ci. En effet, Devillaine prend en main la destinée technique de ce charbonnage dès sa création en 1854 alors qu'il n'en est pas le directeur mais l'ingénieur principal. Dans cette phase de mise en œuvre d'un nouveau plan d'exploitation Devillaine se charge d'effectuer en personne les voyages d'étude affirmant au passage son pouvoir au sein de l'entreprise³³. Lorsqu'il accède à la direction, en remplaçant Thomas Hutter, il délègue cette charge mais veille à la transmission des savoirs acquis et modifie donc le statut de l'ingénieur au sein de l'entreprise qui devient un vecteur intermédiaire. Le second prisme de lecture est d'ordre plus général. À l'image des autres entreprises, les mines de Montrambert étoffent leur personnel de direction lorsqu'elles passent de la première à la seconde industrialisation. Ainsi, les voyages d'études qui dans les années 1850 étaient réalisés par l'ingénieur principal deviennent l'apanage

31. ADL, 1ETP3229, rapport du directeur au conseil d'administration : rapports de 1924 à 1928.

32. ADL, 1ETP5822, avant-projet d'une centrale électrique (10 janvier 1915).

33. Luc Rojas, « L'innovateur et la mise en récit de l'innovation : les puits jumeaux des houillères de Montrambert par Félix Devillaine », Journée d'étude *Mises en récit d'innovations* (INSA Lyon), septembre 2019, Lyon, France, hal-02426031.

des ingénieurs divisionnaires voire des simples ingénieurs. Désormais, les ingénieurs officiant dans les directions des charbonnages œuvrent de plus en plus, au cours du XIX^e siècle, en tant que gestionnaires abandonnant à leurs subordonnés certaines tâches comme les voyages d'étude³⁴.

L'ingénieur, un transmetteur des savoirs techniques

Transmettre les connaissances acquises notamment lors des voyages d'études ou des congrès est un enjeu essentiel car cet acte permet à l'entreprise de se saisir des savoirs techniques afin de les adapter. Cette courroie de transmission s'incarne généralement dans le rapport que confectionne l'ingénieur et dont la pratique évolue au fil du temps et des exigences de la direction.

Les premiers rapports confectionnés dans les années 1860 ont un aspect très littéraire. Ils sont à vrai dire très proches des descriptions généralistes des ingénieurs d'État du début du XIX^e siècle. En effet, ils rappellent les textes publiés au sein du *Journal des mines* à partir de 1794 ambitionnant de susciter des initiatives chez les premiers exploitants et d'orienter les complexes techniques naissants vers une mécanisation jugée alors comme salvatrice³⁵. Au fil du temps, ces comptes-rendus se font plus précis incorporant des éléments plus « scientifiques », les descriptions n'omettent plus un seul mécanisme. Les notes produites par Rodde en 1887 sur son périple en Belgique sont éloquentes. Rien n'est oublié, toutes les étapes sont décrites dans le moindre détail, des plans sont également dressés à l'image de l'installation de triage de la fosse n° 7 des Mines de Lens. Mais surtout apparaît, au sein de ces notes, l'homme. Il n'est plus question de descriptions centrées uniquement sur les machines. Rodde analyse la conduite des opérations, l'organisation des équipes de travail, le profil des remblayeurs et l'apprentissage du personnel³⁶. Le XX^e siècle marque aussi un tournant dans la composition des notes de voyage, nous assistons à une « mathématisation » de ces écrits. Les ingénieurs utilisent abondamment les notes et les croquis de terrain dans lesquels les relevés chiffrés tiennent une place centrale. Dès que l'opportunité se présente, ils introduisent dans leur discours des tableaux statistiques.

34. Marco Bertilorenzi et Anne-Françoise Garçon, « De la pratique à une science ? La nouvelle doctrine d'Henri Fayol dans son contexte conceptuel », *Entreprises et histoire*, n°83 (juin 2016), p. 13-15.

35. I. Laboulais, *La Maison... op. cit.*, p. 264-274.

36. ADL, 1ETP3269, Voyages et visites : notes de voyage dans le Nord, le Pas-de-Calais et la Belgique (août 1887).

Dès la fin du premier conflit mondial, les ingénieurs abandonnent les descriptions techniques aussi précises soient-elles pour fournir des analyses industrielles. Dorénavant, le technicien ne se contente plus de décrire des machines et des installations, il commente également les résultats économiques, l'organisation administrative, les relations avec le personnel... La visite effectuée aux houillères de la Mûre, en novembre 1924, afin d'étudier les procédés de remblayage hydraulique est à cet égard exemplaire. Il n'est pas question de se limiter à une observation technique, l'ingénieur apprécie également des éléments tels que la consommation d'eau ou la formation du personnel³⁷. Le prisme économique devient essentiel dans la lecture que fait le technicien des installations qu'il visite. Ainsi Francis Blache lors de son passage à Béthune en juin 1923 pour analyser la fabrication d'un gaz synthétique l'AZH³, termine son rapport en évaluant la rentabilité de l'installation si Montrambert venait à adopter le système. Il arrive, en effet, à chiffrer précisément le potentiel économique et avance un bénéfice de 1 800 000 francs par an³⁸. Les rapports possèdent désormais une table des matières permettant leur utilisation rapide. Nous sommes ici loin des longs textes très littéraires des voyages généralistes du début du XIX^e siècle. Le regard critique du voyageur devient également essentiel dans cette littérature et l'avis de l'ingénieur est attendu par « ses lecteurs ». Il n'hésite pas à mettre en avant l'efficacité d'un procédé observé ou à le déconseiller à sa compagnie. Ainsi Clapier en 1922, visite aux mines de Bruay des chaudières chauffées par des déchets de charbons. Malgré le fait que l'on brûle des schistes à 70 % de cendres et des poussières de coke, Clapier pense que Montrambert n'a pas besoin d'installations aussi coûteuses pour exploiter ses sous-produits et déconseille donc l'édification d'une telle installation³⁹.

Si les ingénieurs, dans la seconde partie du XIX^e siècle, ne fournissent généralement que quelques exemplaires de leur rapport au conseil d'administration, leur attitude est toute autre après la Première Guerre mondiale. Les années 1920 marquent le début d'une large diffusion de cette littérature au sein de l'entreprise. Le technicien effectuant un voyage d'étude est, lors de son retour, très préoccupé de l'audience de ses observations. Ainsi les comptes-rendus sont dorénavant produits en plusieurs dizaines d'exemplaires et sont largement distribués aux différents services de la houillère

37. ADL, 1ETP3269, Voyages et visites : visite aux mines de la Mure (12-14 novembre 1924).

38. ADL, 1ETP3269, Voyages et visites : visite de l'installation de la compagnie des mines de Béthune pour la fabrication de l'AZH³ synthétique (2 juin 1923).

39. ADL, 1ETP3269, Voyages et visites : visite de l'installation de chaudières aux mines de Bruay (mars 1922).

et aux ingénieurs. Les fonds d'archives démontrent d'ailleurs cette prolifération des notes de voyages.

Néanmoins, l'écrit n'est pas le seul moyen pour diffuser les informations collectées lors des déplacements, la communication orale est également un vecteur utilisé par les ingénieurs. En effet, les années 1930 voient une multiplication de conférences internes à Montrambert au sein desquelles tous les sujets pouvant intéresser les techniciens et leur démarche d'innovation sont abordés. Ces allocutions sont généralement assurées par des membres de l'entreprise ayant effectués récemment un voyage, il s'agit donc d'une opportunité de propager les connaissances techniques acquises lors de ces visites. Les voyages lointains sont souvent l'occasion de « conférences-échange » assez importantes entre l'ingénieur ayant effectué le déplacement et ses collègues. Ainsi, Clapier lors de son retour des États-Unis en 1930 compose un rapport de treize pages mais diffuse majoritairement les connaissances acquises par le biais de conférences⁴⁰.

Au fil du temps, les pratiques de transmission des savoirs techniques se sont perfectionnés au sein des mines de Montrambert. Mais cela ne garantit pas le succès des processus de production observés au sein du complexe technique de la houillère qui doit bien souvent adapter ces connaissances.

DES ESSAIS AU SERVICE DE L'ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL : ENTRE TENTATIVES D'ADAPTATION ET NORMALISATION DE L'ACCÈS AUX SAVOIRS TECHNIQUES

Les essais ou la volonté d'adapter un savoir technique

Être en capacité d'acquérir un savoir par le biais du voyage ou de l'étude des textes publiés ne constitue finalement qu'une étape menant à l'édification d'une machine ou à l'application d'une méthode d'exploitation. Ainsi, il faut être en mesure de l'adapter à son complexe technique. Cette volonté devient très prégnante au sein des mines de Montrambert au ^{xx}e siècle. Les essais se multiplient dans les différents services qui expérimentent les solutions mises en avant par le travail de veille. En mai 1929, le service électrique souhaite acquérir un nouveau type de lampe électrique pour le fond. Après avoir pris les renseignements nécessaires auprès d'autres houillères, le service met à l'essai deux types de lampe : ARRAS LD 10 à liquide

40. ADL, 1ETP3270, comptes-rendus des visites et voyages : note de voyage de M. Clapier en Amérique (1930).

alcalin et JORIS à liquide acide immobilisé. Un programme de mesures photométriques est mis au point pour évaluer l'efficacité des deux types de lampes. Malgré l'analyse et le chiffrage réalisés, l'ingénieur en chef du service électrique ne peut trancher et laisse ce soin aux ingénieurs du fond devant expérimenter les lampes en situation réelle⁴¹.

À l'instar de la corporation des ingénieurs civils des mines⁴², les houillères de Montrambert privilégient depuis la seconde moitié du XIX^e siècle l'expérimentation dans ces chantiers. D'ailleurs, depuis les premières années du XX^e siècle, des usines destinées à mettre en œuvre des essais sont édifiées. Avec la crise métallurgique sévissant depuis la fin des années 1880 à laquelle s'ajoute une concurrence de plus en plus importante sur les charbons de forge, les mines de Montrambert décident d'investir massivement afin de produire de nouveaux combustibles à partir des déchets de la houille. Cette mission est confiée à Francis Blache qui, après avoir mené des essais en 1905, se retrouve à partir de 1909 à la tête d'une usine destinée à l'expérimentation. Dans cette tâche, Francis Blache est assisté par M. Beaudouin un ingénieur constructeur de gazogène mais également par un chimiste dont l'activité est intégralement dédiée à l'usine d'essai. Les analyses effectuées par cette équipe permettent donc d'identifier les différents problèmes à résoudre. Cependant les solutions expérimentées ne sont pas le fruit du hasard mais d'un important travail de veille technologique assuré par Francis Blache lui-même. En effet, lorsqu'un problème est ciblé, Blache n'hésite pas à effectuer des voyages d'étude afin de rechercher des sources d'inspiration. Ainsi dès 1913, il se rend à l'usine électrique de la Compagnie d'Orléans à Tours pour observer leurs gazogènes « Richée ». Ce voyage lui permet d'étudier un principe qui s'avère très judicieux en matière de dégoudronnage. Les premiers déplacements de Blache, en 1913 et 1914, sont généralement des prises d'informations sur les gazogènes employés par d'autres industries. Mais dans les années 1920, les voyages deviennent de véritables recherches de solutions à un problème très précis à l'image de sa visite effectuée à l'usine à gaz de Grenoble le 26 août 1924. L'objectif est ici de se renseigner sur le procédé de débenzolage du gaz par voie sèche qui y est appliqué. Il n'est cependant pas question pour lui de se contenter d'une seule source d'inspiration lorsqu'un problème est

41. ADL, 1ETP5748, matériel et installations électriques : essais de photométrie sur les lampes électriques de mine ARRAS et JORIS (27 mai 1929).

42. Luc Rojas, « Construire et diffuser le savoir des ingénieurs civils des mines : le *Bulletin de la société de l'industrie minérale* (1855-1914) », *Philosophia Scientiæ*, 22-1 (2018), p. 185-201.

à résoudre. Ainsi il complète son voyage à Grenoble par une visite à l'usine à gaz de Chambéry pour observer l'installation de débénzolage⁴³.

De nouveaux marchés s'ouvrent pour les mines de Montrambert grâce à l'apport de l'usine d'essai. Celle-ci va rapidement dans les années 1920 se transformer en usine de production en commercialisant les produits issus des déchets de la houille ainsi que le gaz fabriqué par la houillère et vendu à des sociétés telle que la Compagnie du gaz du Midi. Néanmoins, toutes les tentatives d'adaptation ne sont pas obligatoirement synonymes de succès. À cet égard, la tentative de conversion au remblayage hydraulique est éloquente.

Depuis leur création, en 1854, les houillères de Montrambert et de la Béraudière exploitent leurs couches en remblayant les vides laissés par l'extraction. Cette méthode est d'ailleurs une référence en Europe. Cependant, elle nécessite la mise en place d'un complexe technique comprenant une carrière, un chemin de fer interne, une descenderie voire un puits dédié. Cela nécessite aussi une escouade d'ouvriers spécialisés, les remblayeurs, greffant le prix de revient du charbon extrait. Au début du xx^e siècle, les charbonnages peinent à recruter devant un phénomène d'évitement menant les ouvriers à œuvrer au sein des usines et moins facilement dans les mines. Montrambert devant cette difficulté songe à modifier sa méthode d'exploitation par remblais en passant au remblayage hydraulique. Dès 1908, des voyages d'études sont organisés aux mines de la Mure afin d'observer des charbonnages exploitant des couches épaisses par le biais de cette méthode⁴⁴. Séduits par le procédé et jugeant celui-ci adaptable à leurs couches, les ingénieurs de Montrambert multiplient les visites notamment en 1917 aux houillères de Saint-Éloy afin d'analyser l'embouage qui est généralement un système utilisé pour lutter contre les feux mais qui semble capable de remblayer des vides importants avec un personnel limité. Cette excursion est complétée, après 1921, par une analyse du coût du remblayage hydraulique aux mines de Sarre et Moselle⁴⁵. Dès 1922, le charbonnage se lance dans l'expérimentation en envisageant l'installation au puits Du Marais d'une colonne de remblayage hydraulique. Cet équipement constituerait une évolution majeure de la méthode d'exploitation car il permettrait de réaliser des économies de main d'œuvre, d'augmenter la sécurité

43. Luc Rojas, « Francis Blache et la fabrication des sous-produits de la houille : entre veille et expérimentation », *Technologie et innovations* [en ligne], vol. 21-6 (2021), <http://www.openscience.fr/Francis-Blache-and-the-manufacture-of-coal-by-products-between-intelligence>.

44. ADL, 1ETP3269, voyages et visites : étude sur remblayage hydraulique aux mines de la Mure (mars 1908).

45. ADL, 1ETP3269, voyages et visites : note sur l'embouage aux houillères de Saint-Éloy par Plassard (15 mai 1917) et le remblayage hydraulique du siège V de Sarre et Moselle (après 1921).

des travaux et de réduire la consommation de bois de soutènement. Ainsi, en 1923, certains quartiers appliquent le remblayage hydraulique à l'image de ceux situés autour du puits Ferrouillat⁴⁶. Après quelques années d'expérimentation au sein des chantiers, la nouvelle méthode ne soulève plus l'enthousiasme posant de nombreuses questions à l'ingénieur principal :

Le remblayage hydraulique depuis longtemps envisagé n'a pas été l'objet de nouveaux développements par suite de l'incertitude que laisse planer sur l'économie de ce procédé, la profondeur et l'éloignement de nos travaux. Toutefois nous sommes prêts à faire deux installations, l'une au puits Lyon, l'autre au puits Flotard pour parfaire les remblayages à la main.⁴⁷

Ainsi, après quelques années d'expérimentation le remblayage hydraulique perd en crédibilité car il complique le problème de l'épuisement tout en résolvant très imparfaitement la question des dégâts de surface et ne paraît pas de nature à améliorer le prix de revient. En 1928, l'ingénieur principal note qu'il complique également le bon entretien des voies de roulage. Si les mines de Montrambert, sont conscientes qu'il faudra modifier à terme la méthode d'exploitation, elles prennent aussi acte, en 1928, que la solution ne peut être le remblayage hydraulique⁴⁸. Les expérimentations menant à cette décision vont être désormais menées au sein d'un service centralisant le travail de veille et expérimentant les nouveautés observées ailleurs.

Centraliser et normaliser l'acquisition et l'adaptation des savoirs techniques : le service d'organisation rationnelle du travail

En France, au sein de plusieurs industries dont l'électrotechnique et la chimie, apparaissent dès les années 1900 et plus encore dans les années 1920-1930 des laboratoires de recherche de taille souvent modeste mais jouant un rôle moteur dans le développement de firmes comme Saint-Gobain. Ces laboratoires généralement localisés dans ou près des usines ont pour mission essentielle le perfectionnement des procédés et participent également à une recherche destinée à améliorer les produits⁴⁹. À Montrambert, il ne s'agit pas uniquement d'un laboratoire mais d'un service intégrant le travail de veille et d'essai qui est fondé le 30 avril 1930.

46. ADL, 1ETP5751, rapport de l'ingénieur principal : exercices 1922 et 1923.

47. ADL, 1ETP5751, rapport de l'ingénieur principal : exercice 1927.

48. ADL, 1ETP5751, rapport de l'ingénieur principal : exercice 1928.

49. François Caron, *Les deux révolutions industrielles du XX^e siècle*, Paris, Albin Michel, 1997, p. 172-175.

Le rôle du service d'organisation rationnelle du travail est immédiatement défini et concentre les fonctions d'acquisition, de transmission et d'adaptation des savoirs techniques :

Le rôle de ce service est de préparer par la documentation les statistiques, les essais, toutes les améliorations possibles dans les méthodes d'exploitation, dans les dispositifs de sécurité, dans les procédés de classement et de présentation du charbon, dans l'emploi rationnel des outils et des machines, dans la formation du personnel, dans les conditions de travail, dans le mode de rémunération du travail.⁵⁰

Le positionnement initial de ce service démontre l'importance qu'il occupe au sein du charbonnage. De fait, il est directement sous l'autorité de l'ingénieur principal, troisième personnage de l'entreprise après le directeur et le sous-directeur⁵¹. Il ne s'agit pas d'un service d'exécution mais de documentation et d'essai. Pour cela, il s'appuie sur les revues françaises et européennes qu'il dépouille chaque mois et dont il tire des notes envoyées aux différents services du charbonnage. Ainsi, la *Revue de l'industrie minière*, la *Revue de la science du travail*, le *Colliery guardian* ou encore *Glückauf* sont consultés régulièrement. Sur ces sujets, il organise aussi des conférences internes à destination des gouverneurs. Au-delà des notes issues des revues, les rapports confectionnés par les ingénieurs lors des voyages d'études complètent cette documentation. Finalement ce service officialise et centralise une pratique d'acquisition de l'information qui s'est construite depuis la fondation des mines de Montrambert en 1854. Il permet également de normaliser cette pratique en fournissant un cadre réglementaire ainsi qu'une position au sein de l'organigramme de la compagnie.

Au-delà de la veille, le service pilote et contrôle également l'ensemble des essais mis en œuvre au sein de l'entreprise à l'image des essais menés en décembre 1930 sur les câbles d'extraction. Il collabore et mobilise donc régulièrement le laboratoire de l'entreprise pour analyser et étudier les résultats des essais avec lequel il élabore des procédures de suivi afin d'apprécier sur le temps long les résultats obtenus. Malgré une documentation parfois limitée sur certains sujets, le travail de veille apparaît véritablement comme le socle immuable du travail de recherche à l'instar des essais

50. ADL, 1ETP4517, service d'organisation rationnelle du travail : circulaire de création du service (30 avril 1930).

51. ADL, 1ETP4539, appointements des ingénieurs : état nominatif des ingénieurs de la société de Montrambert (1^{er} juin 1930).

menés sur les procédés d'agglomérations des houilles sans addition de brai. En effet, en 1931, le service d'organisation rationnelle du travail fonde ses essais sur les quelques articles parus au sein des revues techniques sur ce sujet⁵².

S'il est placé sous l'autorité de l'ingénieur principal, le service d'organisation rationnelle du travail répond également, en matière d'essai, aux doléances des autres services et des autres personnalités de l'entreprise. En 1932, le directeur technique de la houillère prend connaissance d'un article relatant un incendie de boisage provoqué dans une mine alsacienne par l'inflammation des vapeurs d'huile s'échappant des rhéostats de démarrage dont la température de l'huile atteint 370°. Il va saisir le service de l'organisation rationnelle du travail et le service électrique pour qu'ils mènent des essais afin d'installer des relais thermiques ou des fusibles agissant sur le disjoncteur des rhéostats dès que la température dépasse la valeur dangereuse du dégagement des vapeurs d'huile⁵³.

Les thèmes d'investigation du service correspondent aux préoccupations de Montrambert mais aussi à celles de l'industrie des années 1930. N'oublions qu'à partir de 1926, un engouement pour les méthodes américaines s'empare du patronat français préparant ainsi le terrain pour le mouvement de rationalisation qui s'exprime dans l'industrie des années 1930. Si les progrès du taylorisme et plus généralement de l'organisation scientifique du travail s'affirme avant tout dans les industries mécaniques c'est bien l'ensemble des entreprises françaises qui tentent de réorganiser leur appareil productif⁵⁴. Montrambert n'est d'ailleurs pas le seul charbonnage à s'engager dans cette voie-là, les mines d'Anzin à la fin des années 1920 mettent en place une rationalisation du travail dans leurs chantiers⁵⁵.

Le service d'organisation rationnelle du travail de Montrambert multiplie les études sur le rendement et le prix de revient des salaires à l'abatage et au chargement. Des statistiques sont élaborées chaque mois. À côté de cela, on trouve également des notes sur le mode de fixation des

52. ADL, 1ETP4517, service d'organisation rationnelle du travail : rapport de l'ingénieur principal exercice 1931 (1932).

53. ADL, 1ETP5748, matériel et installations électriques : note de service du directeur technique (14 octobre 1932).

54. Aimée Moutet, *Les logiques de l'entreprise. La rationalisation dans l'industrie française de l'entre-deux guerres*, Paris, Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales, 1997, p. 59-101.

55. Odette Hardy-Hémery, « Rationalisation technique et rationalisation du travail à la compagnie des mines d'Anzin (1927-1938) », *Le Mouvement social*, n°72 (juillet-septembre 1970), p. 3-48.

salaires aux mines de la Sarre ou encore sur le chronométrage à front de taille. Les études ergonomiques attirent également l'attention des ingénieurs en charge du service. Il en va de même pour l'organisation des travaux du fond. Plus généralement, toutes les pratiques liées au mouvement d'organisation scientifique du travail interpellent les mines de Montrambert à l'image du chronométrage, de la standardisation ou du mode de fixation des salaires⁵⁶.

Comme le fait remarquer l'ingénieur Confavreux à son directeur André Pigeot, le 30 avril 1930, le service d'organisation rationnelle du travail permet d'uniformiser des pratiques professionnelles propres à chaque division qui découlent d'une longue tradition prenant racine avec la création de l'entreprise en 1854.

CONCLUSION

Entre 1854 et 1940, les Houillères de Montrambert et de la Béraudière développent des pratiques les menant sur les chemins de l'acquisition, de la transmission et de l'adaptation des savoirs techniques. Pas à pas, au fil des décennies, l'entreprise passe d'une pratique liée à la culture de ses ingénieurs à une institutionnalisation en son sein à travers le service d'organisation rationnelle du travail. Celui-ci offre ainsi une structuration formelle au sein de laquelle les ingénieurs uniformisent et normalisent leurs habitudes de travail.

Cet exemple est riche d'enseignements. D'abord il éclaire une pratique ancienne, celle des charbonnages, en matière d'acquisition des savoirs techniques et il pose la question de la circulation et de l'adaptation de ces connaissances dans le cadre de l'entreprise. Il démontre qu'une pratique d'acquisition des savoirs techniques peut être transférée d'un Corps technique d'État à une corporation en pleine structuration, les ingénieurs civils, par le biais d'une institution de formation. Cela est d'autant plus remarquable car les ingénieurs d'État ne poursuivent pas les mêmes objectifs que les ingénieurs civils : les premiers œuvrant pour l'Administration et le bien public et les seconds travaillant pour l'industrie en recherchant l'efficacité économique. Il est également intéressant de remarquer l'adaptation de cette pratique du voyage d'étude aux buts poursuivis. En effet, les motivations initiales sont mues par la recherche de références afin d'édifier un plan d'exploitation qui en se complexifiant

56. ADL, 1ETP4517, service d'organisation rationnelle du travail, fonds documentaire (1930-1940).

et en se stabilisant modifie les objectifs des voyages. Désormais, avec la seconde industrialisation, il faut apporter des solutions à un problème précis. Au tournant des années 1880, le cas des mines de Montrambert met également en lumière l'intégration de cette pratique d'acquisition des savoirs techniques au sein d'un processus interne à l'entreprise destiné à transmettre l'information à l'ensemble des acteurs. Les hommes s'effacent devant le système et les ingénieurs deviennent des vecteurs intermédiaires chargés de récolter et de diffuser les savoirs dans l'entreprise selon un mode opératoire défini. En filigrane, la direction de la houillère joue un rôle essentiel en associant le travail de veille à une politique d'expérimentation destinée à adapter les savoirs techniques venus de l'extérieur. Enfin, cet exemple nous rappelle l'influence, dans les années 1930, des mouvements d'organisation scientifique du travail qui bien souvent font irruption dans les organigrammes. À cet égard, les mines de Montrambert manifestent une certaine originalité en associant cette volonté de rationalisation à sa culture d'acquisition des savoirs techniques.

Suivre durant près d'un siècle une entreprise dans sa volonté d'acquies, de transmettre et d'adapter les savoirs techniques, c'est aussi croiser une multitude de questionnements que soulève l'industrialisation : l'évolution de la place de l'ingénieur, le lien entre science et industrie, la « scientisation » des pratiques et de l'industrie à partir de l'après Première Guerre mondiale, etc. Autant de champs d'investigations que l'étude des circulations des savoirs techniques permet d'éclairer.

VARIA _____

LAURENT ZIMMERMANN

Bec et ongles contre l'extinction : une approche géohistorique et géopolitique de la cohabitation entre hommes et cigognes blanches en Alsace

Laurent Zimmermann est professeur agrégé d'Histoire, doctorant en Géographie au CRÉSAT/Université de Haute-Alsace. Il prépare une thèse proposant une approche géopolitique et géohistorique du rôle de la cigogne blanche dans les dynamiques des paysages d'Alsace, de 1870 à aujourd'hui.

CONSTATANT L'INÉGALE CAPACITÉ DES ESPÈCES à mobiliser les sociétés humaines pour éviter leur extinction, cet article propose d'interroger les causes de la sollicitude particulière des Alsaciens pour la cigogne blanche.

À partir de l'étude des causes historiques et géopolitiques de la promotion de l'oiseau au rang de symbole de l'identité régionale, il s'agit de fournir des éléments d'explication concernant les dispositifs spatiaux ainsi que l'actuelle répartition de l'oiseau en Alsace, afin d'interroger le processus de co-construction liant les humains à leurs milieux.

VON POSTKARTEN BIS HIN ZU FIRMENLOGOS ist der Storch – *Ciconia Ciconia* – in den Augen von Touristen und Elsässern seit langem ein Teil des elsässischen Territoriums. In den 1960er Jahren wurde das Elsass jedoch durch das bevorstehende Aussterben der Störche bewegt.

Unser Beitrag bietet einen Blick auf die Geschichte des Storchs als Symbol des Elsass, das sowohl von Elsässern als auch von ausländischen Touristen anerkannt wird, um die Mobilisierung gegen dieses Aussterben zu verstehen, aber auch die besondere Bedeutung, die ihm zuerkannt wurde: In der Tat zeigt die Erzählung über das wahrscheinliche Aussterben des Storchs auf lokaler Ebene die Angst vor einem weiteren Verschwinden, dem einer proteanischen und mythologischen Identität, die von der Geopolitik und der spezifischen Sprach- und Kulturgeschichte des Elsass konstruiert wurde.

Dans sa volumineuse synthèse de zoogéographie historique, au chapitre des actions humaines portant secours aux espèces animales en voie d'extinction, Xavier de Planhol écrit que «le nec plus ultra en la matière a sans doute été la restauration de la population des cigognes blanches en Alsace, où cet emblème traditionnel de la région était au bord de la disparition»¹. Mais si la politique alsacienne de réintroduction de la cigogne peut légitimement se présenter comme un exemple réussi et inspirant de lutte contre les atteintes à la biodiversité, le président de la LPO-Alsace, Yves Müller, appelle à ne pas faire de l'échassier «l'arbre qui cache l'oiseau»² : d'autres espèces sont menacées d'extinction à l'échelle locale, comme le courlis cendré ou le grand téttras.

Les espèces ne présentent donc pas toutes la même aptitude à générer des politiques de protection de la part des sociétés humaines qui cohabitent avec elles. Dans le contexte de la sixième extinction et dans la perspective de contribuer à la construction des outils nécessaires pour y faire face, nous souhaitons proposer une amorce de réflexion géohistorique, spatiale et temporelle, permettant de comprendre la sollicitude particulière dont la cigogne blanche a pu bénéficier, à la différence d'autres espèces en voie d'extinction sur le même territoire, tout en essayant d'établir, à une échelle plus fine, quels espaces ont été plus particulièrement concernés et pour quelles raisons.

En termes de temporalités, répondre à une telle problématique demande, en nous appuyant notamment sur les travaux de Georges Bischoff, de revenir sur l'histoire de la promotion de la cigogne blanche en tant que symbole d'une identité régionale façonnée par les changements de nationalité imposés à l'issue des guerres successives entre la France et la Prusse, puis l'Allemagne, depuis 1870.

1. Xavier de Planhol, *Le paysage animal. L'homme et la grande faune : une zoogéographie historique*, Paris, Fayard, 2004, p. 477.

2. *L'Alsace*, 17 septembre 2021, p. 40.

L'étude des premières initiatives privées menées après la Seconde Guerre mondiale afin de renforcer la population des cigognes montre que l'évolution de la situation politique, linguistique et culturelle de l'Alsace divise les acteurs quant à l'opportunité de se mobiliser pour l'oiseau : or, c'est justement cette réflexion sur les différentes façons de donner du sens à la présence – ou l'absence – de la cigogne qui nous permettra enfin de proposer, en ce qui concerne les spatialités, quelques premiers éléments d'explication de la nouvelle répartition de *ciconia ciconia* en Alsace, en établissant une typologie des espaces de la réintroduction, et donc des liens entre humains, oiseaux et territoires.

DU XIX^e SIÈCLE À LA FIN DE LA SECONDE GUERRE MONDIALE : L'INVENTION D'UN LIEN SPÉCIFIQUE ENTRE LA CIGOGNE, LES ALSACIENS ET LEUR TERRITOIRE

L'histoire des valeurs et des représentations très positives que les sociétés humaines ont attribué aux cigognes blanches partageant leur espace est aujourd'hui bien connue. Symbole de la piété filiale et de la fidélité conjugale pour les anciens Grecs, elles sont aussi perçues comme prestataires appréciées de services écologiques au Moyen Âge et pendant la Renaissance, en tant que prédatrices des serpents, crapauds et autres nuisibles.

En tant qu'oiseau migrateur revenant à chaque printemps, la cigogne devient également un symbole de fertilité, origine de la légende de l'oiseau apportant les bébés au monde³. Mais, en temps de crise, elle devient surtout un symbole de la paix retrouvée : la cigogne revient en effet nicher lorsque les combats sont terminés, et que les champs sont à nouveau cultivés, faisant ressortir de terre les proies dont elle fait sa nourriture. Cette représentation de la cigogne en tant que symbole de la paix retrouvée est attestée dans l'espace rhénan au XVIII^e siècle par le poète suisse Johann Peter Hebel, qui écrit après le passage des armées révolutionnaires :

De hesch so rothi Strümpfli a.
Isch öbbe Bluet vom Schlachtfeld dra?
Wo esch die schwarze Fegge g'no?
Bisch öbbe z'nooch an d'Flamme cho?

3. Philippe Arnold (dir.), *Cigognes, le grand livre d'un oiseau symbole*, Strasbourg, La Nuée Bleue, 1992.

[...]

He jo, 's mag wieder ziemli goh,
Und's Feldpiket isch nümme do ;
Wo Lager gsi sin Zelt an Zelt,
Goth jetzt der Pflug im Ackerfeld⁴.

À partir de 1871, la cigogne géopolitique : un symbole de fidélité à la France

À l'issue de la guerre Franco-Prussienne de 1870, le traité de Francfort, en 1871, fait de l'Alsace et de la Moselle une part de l'Empire allemand. Un culte des provinces perdues se développe parmi les Alsaciens francophiles et se diffuse en France sous l'impulsion des *optants*, ceux qui ont quitté l'Alsace afin de rester Français. La cigogne, symbole de piété filiale et de fidélité, qui survole chaque année la France lors de son départ et son retour de migration, devient alors le symbole de l'attente du retour de l'Alsace dans le giron de la France⁵.

Un nouveau genre littéraire se développe, le roman alsacien, à l'image de *Les cigognes, légende rhénane* d'Alphonse Daudet, une œuvre patriotique pour enfants dans laquelle des Alsaciens fidèles à la France combattent des Allemands appelés « mangeurs de saucisse » : et qu'il s'agisse d'un étudiant querelleur, d'un garde forestier ou de militaires, c'est à chaque fois une cigogne qui punit le malfaiteur en le ramenant de force sur l'autre rive du Rhin⁶.

Ainsi, toute une littérature participe à construire la fausse image d'une cigogne territorialisée, spécifiquement alsacienne, fuyant l'Allemagne et les Allemands. Le livre *Au pays des cigognes* nous en donne un bel exemple : « Il est à remarquer, du reste, que les cigognes se fixent en Alsace seulement. Elles n'habitent point la France et on en trouve à peine en Allemagne, sur les bords du Rhin. Pourquoi cette préférence pour notre pays ? Personne n'a jamais pu l'expliquer. »⁷

Souvent, la presse française, et notamment celle des colonies d'Afrique du Nord, où de nombreux Alsaciens ont trouvé refuge après 1871, se montre plus vindicative dans l'association entre diminution des cigognes et domination allemande : « Les vues représentant les cigognes sur les toits de Strasbourg appartiennent déjà presque à la légende. On raconte en Alsace

4. Johann Peter Hebel, « Der Storch », in *Alemannische Gedichte*, Karlsruhe, 1803.

5. Georges Bischoff, *Pour en finir avec l'histoire d'Alsace*, Pontarlier, Éditions du Belvedere, 2015.

6. Alphonse Daudet, *Les cigognes, légende rhénane*, Paris, É. Giraud et C^{ie} Éditeurs, 1884.

7. Jeanne et Frédéric Regamey, *Au pays des cigognes, récits d'Alsace*, Paris, La librairie mondiale, 1907, p. 51.

qu'elles ont déserté le pays depuis l'occupation allemande. Espérons, pour le pittoresque du paysage, qu'elles reparaitront en grand nombre quand Strasbourg sera redevenue ville française»⁸.

Ce thème de la cigogne francophile et inscrite dans un territoire français atteint son apogée lors de la Première Guerre mondiale, sous la plume du caricaturiste Jean-Jacques Waltz, mieux connu sous le pseudonyme *Hansi*. Il s'inspire d'une comptine bien connue en Alsace, dans laquelle un enfant demande à la cigogne de bien vouloir lui apporter un petit frère :

Cigogne, cigogne, t'as de la chance
Tous les ans tu vas en France
Cigogne, cigogne rapporte-nous
De là-bas un petit piou-piou⁹.

«Piou-piou» était alors le surnom donné aux soldats français. Hansi ne demande donc pas à la cigogne de lui livrer un bébé, mais de mener en Alsace l'armée française afin de mettre fin à la domination allemande, et de permettre aux Alsaciens de retrouver leur nationalité française.

Ces différents exemples, collectés notamment par Georges Bischoff et Philippe Arnold¹⁰, témoignent de l'engagement des artistes, Alsaciens ou non, qui prend la forme de tentatives de disqualifier la nouvelle frontière politique en la remplaçant par l'invention d'une frontière environnementale dont la cigogne serait l'élément paysager discriminant. Il s'agit ainsi d'attribuer à la cigogne une agentivité francophile, afin de naturaliser, biologiser l'appartenance de l'Alsace à la France, validée par la présence de l'oiseau et donc par la Nature elle-même.

Prise de conscience et premières interprétations de la disparition des cigognes

Cette construction de la cigogne blanche en tant que symbole identitaire est contemporaine des premières interrogations en Europe portant sur l'extinction potentielle de certaines espèces d'oiseaux¹¹. Dans le sud de l'Alsace, c'est la puissante Société Industrielle de Mulhouse (SIM), une

8. *Les nouvelles d'Alger*, 3 septembre 1918, p. 2.

9. Jean-Jacques Waltz, *Mon village, ceux qui n'oublent pas*, Paris, Floury, 1913, cité dans : Philippe Arnold (dir.), *Cigognes, le grand livre d'un oiseau symbole*, Strasbourg, La Nuée Bleue, 1992.

10. G. Bischoff, *Pour en finir avec l'histoire d'Alsace... op. cit.* ; Philippe Arnold (dir.), *Cigognes... op. cit.*

11. Valérie Chansigaud, *Des hommes et des oiseaux. Une histoire de la protection des oiseaux*, Paris, Delachaux, 2012.

association d'entrepreneurs animés d'intentions philanthropiques¹², qui prend acte de la régression du nombre de cigognes dans la région. En 1912, son Comité des Sciences Naturelles prend l'initiative de formuler des hypothèses pour expliquer cette diminution : l'utilisation croissante de pesticides empoisonnant les criquets en Afrique, et donc indirectement les cigognes qui s'en nourrissent pendant leurs migrations, ainsi que les travaux d'endiguement du Rhin réduisant les zones humides, biotopes favorisés des échassiers¹³.

Afin de valider ses hypothèses, le Comité des Sciences Naturelles de la SIM initie une correspondance avec le professeur Thienemann de la station ornithologique de Rossiten : cette collaboration témoigne alors d'un intérêt scientifique partagé, très éloigné de la volonté de faire de la cigogne un symbole patriotique. Aussi, lorsque l'Alsace redevient française, cette collaboration entre la SIM et la station de Rossiten continue. En 1927, lorsque le comptage des nids en Alsace commence, et en 1936, alors qu'elle commence à s'intéresser aux techniques de baguage, la Société Industrielle de Mulhouse et son Comité des Sciences Naturelles prennent toujours les stations ornithologiques allemandes de Rossiten et Helgoland comme référence¹⁴. À partir de 1932, la SIM commence également à s'intéresser aux expériences de Max Bloesch, un ornithologue du canton de Soleure en Suisse craignant la disparition des cigognes dans son pays et cherchant à développer une méthode de réintroduction.¹⁵

APRÈS LA SECONDE GUERRE MONDIALE : COMBATTRE L'EXTINCTION, MAIS DE QUI ?

Réalité de l'extinction et réponses techniques

En 1947, l'ornithologue alsacien Alfred Schierer compte 173 couples de cigognes en Alsace, 98 couples en 1954, puis enfin seulement 9 couples en 1974. De son côté, Max Bloesch ne peut que constater, en 1950, la complète disparition de la cigogne blanche dans la Suisse voisine. Après avoir établi que la plupart des cigognes mouraient au cours de leur migration¹⁶,

12. On consultera avec profit l'étude de Florence Ott, *La Société Industrielle de Mulhouse au temps de l'Empire allemand*, Mulhouse, Société Industrielle de Mulhouse, 2004.

13. *Bulletin de la SIM*, 1912.

14. *Bulletins de la SIM*, de 1927 à 1936.

15. *Bulletin de la SIM*, 1932.

16. Alfred Schierer, « Quarante années d'observation et de recherches sur la cigogne blanche en Alsace », *Ciconia* 10 (1986), p. 1-12.

ils développent conjointement une technique visant à détruire l'instinct migratoire de l'oiseau.¹⁷

Il s'agit de la méthode dite « des enclos » : les cigognes élevées en captivité pendant trois années perdent à terme leur instinct de migration, et deviennent sédentaires à la condition qu'on les nourrisse en hiver¹⁸. L'objectif est de constituer une base de cigognes sédentarisées, afin d'inciter les migratrices à s'arrêter et à nidifier à proximité, la cigogne étant un animal grégaire.

Dans les années 1960 et 1970, l'exemple de l'enclos du parc de l'Orangeirie de Strasbourg dirigé par Alfred Schierer motive plusieurs particuliers à participer au mouvement de réintroduction naissant, en construisant des enclos à cigognes sur leurs propres terrains privés. L'exemple le plus extraordinaire nous semble être celui du parc à cigognes de Molsheim, édifié par le restaurateur Eugène Ferrenbach avec l'aide de son ami Leopold Sedhar Senghor, président du Sénégal, avec qui il s'était lié d'amitié dans un camp de prisonniers allemand pendant la Seconde Guerre mondiale¹⁹!

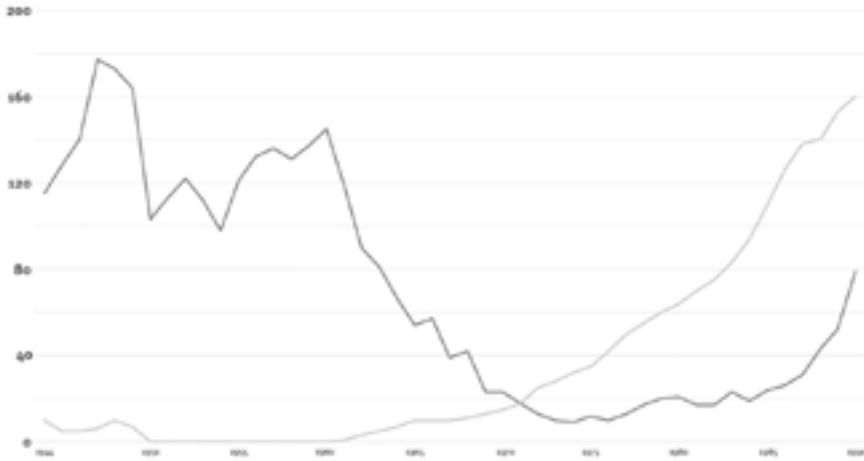
Dès le début se pose néanmoins une question éthique : la sédentarisation forcée des cigognes par négation de leur agentivité est-elle acceptable ? Par exemple, lorsque Jacques Renaud ouvre son enclos à Kintzheim en 1970, il raconte qu'il « passe pour un doux hurluberlu, et on lui reproche un acte contre-nature »²⁰.

17. Yves Muller, « Les cigognes perdent leur meilleur défenseur », *LPO.fr*, 21 janvier 2014, <https://www.lpo.fr/actualite/les-cigognes-perdent-leur-meilleur-defenseur>, consulté le 11 novembre 2021.

18. Alfred Schierer, *Mémoire sur la cigogne blanche en Alsace 1948-1970*, Strasbourg, Dernières Nouvelles, 1971.

19. *Le Molshémien. Le bulletin municipal de la ville de Molsheim*, n°47 (automne 2007), document en ligne consulté le 4 juillet 2022 : <https://www.molsheim.fr/ged/molshemien-47.pdf>.

20. Bruno Susset, « Quand s'envolent les cigognes », *L'Est Républicain*, 7 août 2016, <https://www.estrepublicain.fr/le-mag/2016/08/07/quand-s-envolent-les-cigognes>, consulté le 4 juillet 2022.



Évolution du nombre de couples de cigognes blanches en Alsace et en Suisse (la courbe la plus foncée correspond à l'Alsace, la plus claire à la Suisse).

Un mouvement écologiste hésitant : sauver l'environnement ou sauver le milieu ?

Dans la continuité de l'année 1968, un mouvement écologiste transnational, se définissant comme alémanique, réunit des activistes d'Alsace, du *Land* de Bade et de Suisse alémanique, dans l'objectif de s'opposer aux projets des industries chimiques et nucléaires sur les sites de Fessenheim (1977), Wyhl (1975) et Markolsheim (1974)²¹. Mais ce mouvement ne semble pas vouloir s'emparer de la problématique de la protection ou de la réintroduction de la cigogne dans les paysages. Au contraire, les intellectuels alsaciens apparentés au mouvement semblent plutôt vouloir faire de cette extinction un symptôme d'une autre disparition, jugée beaucoup plus préoccupante : celle du dialecte alsacien, conçu comme le médiateur essentiel entre l'individu et son environnement. Le poète, professeur et militant André Weckmann illustre parfaitement cette perte du lien au lieu lorsque la langue de référence change :

j'ai connu des chemins de sureau et de prunelle
 jadis
 holdrstock on' schleh
 les bourdons fredonnent en langue archaïque

21. Axel Mayer, *Umweltgeschichte, Regionalgeschichte*, in <http://www.bund-rvso.de/idx-umweltgeschichte.html>, site consulté le 10 mai 2021.

le singsang de nos plaines
 tandis que passent les écoliers de
 Zornevillère
 gazouillant en langue française
 sous la férule de Monsieur Chnaidaire
 sous la houlette de Mademoiselle Chvaitzair
 voulez-vous-cesser-de-parler-alsacien-mes-enfants
 j'ai connu des chemins de sureau et de prunelle
 jadis
 holdrstock on' schleh
 mais il n'y a plus de singsang
 dans ma plaine
 et le refrain des enfants m'a crié :
 va-t'en
 étranger²².

Nous voyons ici une illustration pratique des apports théoriques de la mésologie d'Augustin Berque²³, appelant à considérer l'environnement comme un donné global objectif à partir duquel l'individu (ou le groupe) construit son milieu, en humanisant l'espace par le symbole (et donc par l'intermédiaire de la langue) tout comme il l'anthropise par la technique. Selon Berque, le milieu de l'individu se construit par un aller-retour constant entre les deux pôles théoriques du subjectif et de l'objectif, dans un processus nommé « trajection ». On comprend alors que, dans un même environnement (donné objectif global), deux individus d'une espèce ou d'une culture différente ne construiront pas le même milieu. Or, dans cette perspective mésologique, la langue utilisée par l'individu joue un rôle essentiel dans le système symbolique lui permettant de trajecter l'environnement en milieu, en donnant du sens à l'espace, en l'humanisant par le symbole.

De façon pratique, c'est ce qu'exprime André Weckmann : dans l'extrait proposé, l'environnement objectif ne change pas. Par contre, le lien que l'auteur a tissé avec le lieu par l'intermédiaire de sa langue, allant jusqu'à entendre les bourdons fredonner dans cette « langue archaïque », est brisé lorsqu'une autre langue de référence (le français, donc) s'impose. On pense

22. André Weckmann, « Häimet », in *Schang d sunn schint schun lang*, Strasbourg, Association Weckerlin, 1975, p. 89-94.

23. Augustin Berque, *La mésologie, pourquoi et pour quoi faire ?* Nanterre, Presses Universitaires de Paris Ouest, 2014.

ici à Cioran : «on n’habite pas un pays, on habite une langue»²⁴. C’est pourquoi André Weckmann perçoit la cigogne *prise en tant que symbole régional* comme un élément de caricature : sans la langue qui permet de créer un lien avec l’environnement (ici, la cigogne), afin d’en faire son milieu, son monde porteur de valeurs et de sens, la sauvegarde de la cigogne ne serait plus que l’artifice, le pis-aller masquant la disparition de l’identité culturelle et linguistique.

Une cigogne jacobine ?

Une part des militants régionalistes, souvent liés au mouvement écologiste prônant le fédéralisme plutôt que la centralisation, associe même clairement cette priorité donnée à la préservation de la langue régionale à une attitude de rejet envers les politiques naissantes de réintroduction de la cigogne blanche en Alsace. À l’image d’un auteur comme Eugène Phillips, dont le profil est proche de celui d’André Weckmann – enseignant, ancien incorporé de force dans la *Wehrmacht*, militant de la spécificité linguistique et culturelle alsacienne – la cigogne est alors dénoncée comme un élément de caricature des réalités alsaciennes, imposée par les représentations des touristes et d’un Paris jacobin n’ayant pas effectué de mises à jour depuis l’œuvre de Hansi : «Le régionalisme alsacien n’a plus le droit de cité (sauf sous l’image caricaturale des cigognes, de la choucroute et des nœuds à la Hansi [...] Dans l’atmosphère de décolonisation, de réveil des minorités, de naissance de régionalisme de type nouveau (pas les cigognes...), du développement de l’esprit européen, la réaction s’amorce»²⁵.

Ces références à l’œuvre de Hansi rappellent le contexte de la promotion de la cigogne en tant que symbole d’une Alsace cherchant à affirmer son identité française après 1871 : dans le contexte du réveil des régionalismes dans les années 1970, la problématique de l’identité linguistique est toute autre, et se pense dans l’opposition au jacobinisme centralisateur. La mobilisation autour de la cigogne est alors considérée comme une manifestation cocardière appelant l’Alsace à se conformer à l’image qu’en demandent les élites politiques de la capitale, au nom de l’assimilation.

Cigogne d’Alsace et cheval de Troie

Un autre aspect de ce rejet des initiatives de réintroduction apparaît lorsque la presse locale fait état d’un projet de l’entreprise japonaise Sony :

24. Emil Cioran, *Aveux et anathèmes*, Paris, Gallimard, 1986.

25. Société d’histoire et d’archéologie de Saverne et environs (éd.), *Pays d’Alsace, n°110* (1^{er} janvier 1980) : présentation de l’œuvre d’Eugène Phillips, *L’Alsace face à son destin, la crise d’identité*, Strasbourg, Société d’édition de la Basse Alsace, 1978, p. 45.

[...] selon Antoine Waechter, tête de liste des Verts, les grands patrons de Sony auraient fait modifier les plans de la future usine de Ribeauvillé imaginée par les concepteurs français. Ils estimaient que l'intégration dans le paysage n'était pas suffisant et auraient notamment fait rajouter une tour pour supporter un nid de cigognes. Reste à souhaiter qu'on ne placera pas dans ce nid des cigognes en plâtre made in Hong-Kong²⁶.

Ici, ce n'est plus le centralisme jacobin qui est mis en accusation, mais la conformation à des représentations imposées par l'intégration à une économie mondialisée, dont on craint qu'elle puisse conduire à une forme d'aliénation culturelle et de *disneylandisation*²⁷ des paysages alsaciens.

Pour André Weckmann ainsi que pour une grande part du mouvement écologiste de sa génération, le problème principal n'est donc pas la disparition de la cigogne, mais la disparition de la langue et de la culture qui pouvaient donner un sens à sa présence dans les paysages alsaciens, ce qu'Augustin Berque aurait traduit par la disparition du corps médial permettant de *trajecter* la cigogne en élément constitutif du milieu des Alsaciens. Le changement de contexte politique et linguistique fait également craindre que la cigogne puisse être un cheval de Troie imposant les vues et représentations d'acteurs étrangers à la région, sanctionnant une perte de leur maîtrise de leur territoire, mais surtout de leur identité par les Alsaciens.

LES ENSEIGNEMENTS DE LA RÉINTRODUCTION : QUELQUES PISTES À DIFFÉRENTES ÉCHELLES

À l'échelle de l'Alsace : acteurs et moyens d'une réintroduction réussie

Aujourd'hui, selon la LPO, l'Alsace compte 1400 cigognes²⁸, et semble avoir dissipé la crainte de la disparition locale de l'espèce générée par les quelques neuf individus comptés en 1974. Pour arriver à ce résultat, il aura fallu concilier la volonté de patrimonialisation de l'oiseau avec la méfiance des mouvements écologistes et régionalistes focalisés sur l'opposition à la centrale nucléaire de Fessenheim et/ou sur la défense du dialecte alsacien. Cette performance est réalisée grâce à une personnalité au profil apte à jouer l'interface entre ces différentes positions : le sénateur Henri Goetschy.

26. *Dernières Nouvelles d'Alsace*, 1^{er} mars 1986, p.46.

27. Sylvie Brunel, *La planète disneylandisée*, Paris, Sciences humaines, 2012.

28. *Dernières Nouvelles d'Alsace*, « Le nombre de cigognes poursuit son envol en Alsace », 17 septembre 2021, p. 40.

Ancien réfractaire à l'incorporation de force dans la *Wehrmacht*, Henri Goetschy est un militant reconnu de la défense des particularismes culturels, historiques et linguistiques de l'Alsace²⁹. Mais il est aussi vétérinaire de profession, et donc particulièrement sensibilisé et compétent sur les problématiques liées aux animaux et à leurs relations avec les sociétés humaines. Il fonde en 1983 l'APRÉCIAL – Association pour la réintroduction de la cigogne blanche en Alsace – afin de fédérer ornithologues, chercheurs et services du département du Haut-Rhin, dans l'objectif de synthétiser, diffuser et encadrer les pratiques, notamment celles liées à la méthode des enclos développée par Bloesch et Schierer.

L'importance de l'implication d'Henri Goetschy pour convaincre les acteurs les plus réticents à la politique de réintroduction s'illustre particulièrement bien dans l'exemple de l'Écomusée d'Alsace. Marc Grodwohl, alors président de l'association Maisons Paysannes d'Alsace en charge du site, avoue aujourd'hui ses premières hésitations et les raisons de son ralliement à l'APRÉCIAL de Goetschy :

L'initiative de la réintroduction des cigognes revient entièrement à Henri Goetschy, qui tout naturellement compte tenu de nos relations amicales, m'avait proposé d'accueillir un des premiers enclos.

J'avoue qu'au début je n'étais pas très chaud. De toutes parts des aigris faisaient à l'écomusée le mauvais procès d'être un «Hansiland», un parc d'attractions sublimant l'Alsace fantasmée.

Je me méfiais donc de tous les symboles qui pouvaient étayer cette thèse. Mais rapidement la magie de la vie a pris le dessus et nous avons tous, visiteurs et gens de musée, été convaincus. Les visiteurs du musée préparaient sur le parking leurs casse-croûte, les cigognes à l'affût le leur dérobaient aussitôt³⁰.

Dès 1991, l'APRÉCIAL signe des conventions avec EDF, afin de sécuriser les lignes et pylônes électriques présentant des risques de collision ou d'électrocution des oiseaux pendant leurs déplacements ou leurs tentatives de nidification³¹. C'est d'ailleurs EDF qui finance les premiers panneaux certifiant l'obtention du label «Village cigognes d'Alsace» créé par

29. Henri Goetschy, *Avant qu'Alsace ne meure, et moi avec*, Colmar, Do Bentzinger, 2015.

30. Marc Grodwohl, correspondance personnelle, 30 octobre 2021.

31. Archives départementales du Haut-Rhin, fonds APRÉCIAL, en voie d'archivage.

l'APRÉCIAL afin d'inciter les communes à signer une charte de bonnes pratiques³².

Si l'on peut faire l'hypothèse d'un intérêt d'EDF en partie guidé par la recherche d'initiatives vertes permettant de combattre l'hostilité du mouvement d'opposition au nucléaire, la mise en place de ce label est au départ pensée dans le cadre d'une future « route des villages-cigognes d'Alsace », reprenant le principe des multiples routes touristiques de la région³³, laissant présager d'un intérêt surtout touristique de la part des communes s'engageant dans le projet.

Si elle est fondamentale, la part du tourisme dans l'intérêt porté par les acteurs à la politique de réintroduction des cigognes peut néanmoins être discutée en portant l'analyse à des échelles plus fines.

À l'échelle des communes : des marqueurs identitaires à vocation multiple ?

Le Comité des Sciences Naturelles de la SIM a publié dès 1938 une carte montrant les emplacements des nids de cigognes, ainsi que leur nombre, dans toute la région³⁴. La comparaison avec la situation actuelle³⁵ montre que certains territoires, dépourvus de cigognes en 1938, sont aujourd'hui parmi ceux qui en comptent le plus. Il s'agit donc de formuler des hypothèses afin de commencer à expliquer leur volontarisme particulier dans la politique de réintroduction.

La carte de 1938 ainsi que la littérature du début du xx^e siècle³⁶ nous montrent que les vallées vosgiennes sont des espaces dans lesquels les cigognes ne nichent pas, ou alors de façon exceptionnelle. L'enquête de la SIM n'indique aucun nid pour Munster (vallée éponyme), ni pour Sentheim (vallée de la Doller) en 1938, alors qu'aujourd'hui ces deux communes comptent plus de 30 couples chacune, ce qui les fait figurer parmi les premières colonies du département du Haut-Rhin.

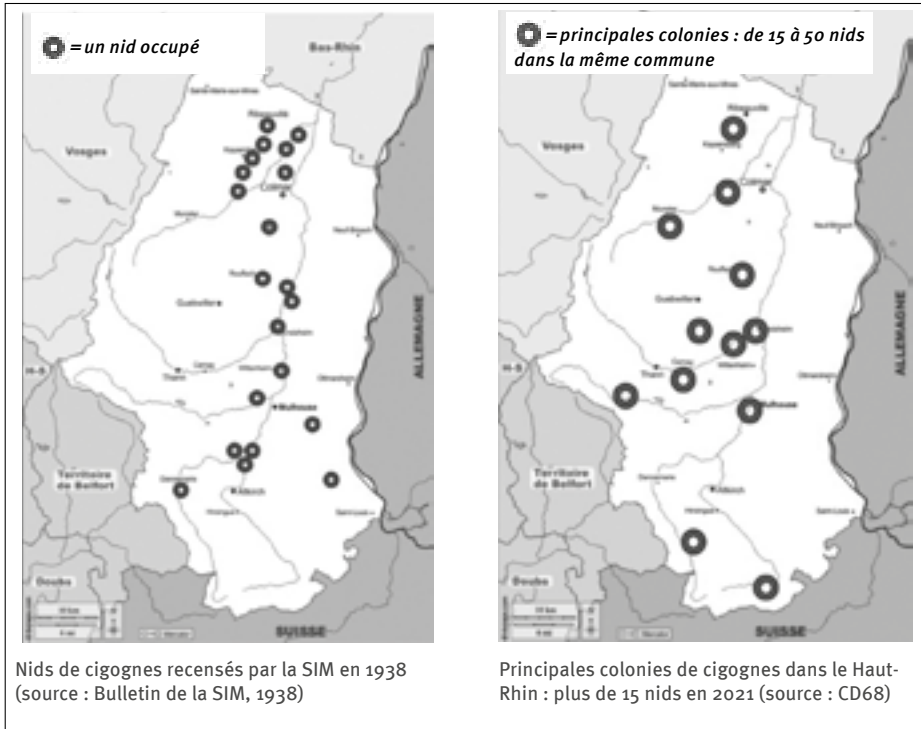
32. La charte est par exemple consultable sur le site de la mairie de Sentheim, document consulté le 4 juillet 2022 : https://www.mairie-senheim.fr/SENHEIM_WEB/tourisme/villages-cigognes/charte-village-cigogne-d-alsace.pdf.

33. Route des crêtes, des vins, de la carpe-frite...

34. *Bulletin de la SIM*, 1938, p. 223.

35. Florent Bodina, *Résultats du suivi des cigognes blanches dans le Haut-Rhin par le Conseil Départemental en 2021*. Nous remercions l'auteur pour avoir accepté de partager ce document.

36. J. et F. Regamey, *Au pays des cigognes... op. cit.*, p. 50 : « Dans toute la plaine, oui [...] On n'en trouve guère dans les vallées ».



Évolution de la répartition de la population de cigognes blanches dans le département du Haut-Rhin, 1938-2021

L'explication, ici, semble surtout la volonté de se connecter aux flux touristiques de la région, concentrés sur le vignoble et les trois grandes villes principales de la plaine (Colmar, Strasbourg et Mulhouse). Dès la fondation de l'APRÉCIAL, c'est en effet l'association locale des commerçants de Munster – l'association GREGO – qui intervient afin d'ouvrir l'un des premiers parcs de réintroduction³⁷, alors qu'à Senheim, c'est l'initiative privée d'un restaurateur encore une fois, Fernand Farny, qui initie la démarche dès 1976³⁸. Les cigognes élevées en enclos attirent les migratrices, qui s'y fixent et renforcent la colonie, menant aux fortes concentrations actuelles.

Or, ces deux vallées, malgré tous leurs charmes, sont dépourvues des maisons à colombages et des vignobles vendus aux touristes en tant

37. Site internet de la Vallée de Munster, <https://www.vallee-munster.eu/fr/curieuse/munster-cigognes-alsace.html>, consulté le 15 avril 2022.

38. *Bulletin de la commune de Senheim*, n°32 (1995).

qu'image de l'Alsace. Les commerçants se sont alors emparés de l'opportunité de la réintroduction des cigognes afin de composer des paysages correspondant aux représentations des touristes, dans un processus d'artificialisation *in situ* : on invite donc les cigognes à nicher sur les toits des bâtiments du centre historique de la commune, dans ce qui pourrait être vu comme le *central tourists district* appelant les visiteurs à un safari-cigognes, appareil photo à la main.

Le cas de Mulhouse est également intéressant. Un nid habité est attesté par la SIM jusqu'en 1925 dans la rue d'Illzach³⁹. Puis, la cigogne disparaît du centre-ville, jusqu'à une initiative de l'association « Mulhouse, j'y crois » qui lance une campagne de financement participatif en 2013⁴⁰ afin d'installer, en collaboration avec l'APRÉCIAL, un nid sur le toit de l'hôtel de ville. Selon les membres de l'association, il s'agit de changer l'image de Mulhouse, dont le passé de ville industrielle a construit des réalités très éloignées des paysages archétypaux créés par l'œuvre de Hansi et recherchés par les touristes : « Nous pensons que Mulhouse ne capitalise pas assez sur son appartenance à l'Alsace [...] La cigogne va apporter de la convivialité, un côté bienfaisant et une bonne image au centre-ville de Mulhouse »⁴¹.

Néanmoins, la volonté de satisfaire aux représentations des touristes ne semble pas la seule motivation. En effet, plusieurs indices montrent que la fausse idée, développée à des fins nationalistes à partir de 1871, d'une cigogne nichant exclusivement en Alsace et offrant un argument biologique et naturaliste à la spécificité alsacienne, a survécu jusqu'à aujourd'hui dans les représentations d'une partie des habitants. La réintroduction de la cigogne dans l'espace vécu devient alors un marqueur identitaire fort pour les habitants eux-mêmes, un certificat d'appartenance à une identité alsacienne passant par la cohabitation avec l'oiseau.

Dans le *Journal des Spectacles*, conçu surtout à l'usage des habitants de la région, à la page du site présentant une vidéo du couple de cigognes qui occupe le nid installé par l'association « Mulhouse, j'y crois », on peut par exemple lire la confirmation suivante du mythe : « Saviez-vous que l'Alsace est l'une des seules régions au monde où les cigognes s'installent dans les villes ? »⁴².

De même, dans la commune de Sausheim, dans la banlieue de Mulhouse, le déplacement d'un nid dangereux suscite un courrier furieux

39. *Bulletin de la SIM*, 1927.

40. <https://fr.ulule.com/cigognes-mulhouse/>, site consulté le 6 juillet 2022.

41. *Journal L'Alsace*, 22 septembre 2013, p.24.

42. Site internet du JDS, https://www.jds.fr/magazine/la-video/video-des-cigognes-au-centre-ville-de-mulhouse-69457_A, consulté le 15 mai 2022.

de la part d'un habitant, témoignant d'un attachement viscéral à la présence de l'oiseau : « Je pense qu'il faudrait enlever les nouveaux panneaux à l'entrée de notre commune qui mentionnent Sausheim Commune d'Alsace, cela n'a plus de sens »⁴³. Pour cet habitant, la présence de l'oiseau est donc garante du caractère alsacien d'un territoire.

De façon moins dramatique, Gérard Wey, directeur scientifique de l'APRÉCIAL durant toutes les années d'activité de l'association, confirme cet attachement sentimental de beaucoup d'Alsaciens à « leurs » cigognes, et en offre une synthèse aimable à travers cette anecdote :

Un jour j'ai demandé à des élèves : pour vous, la cigogne, c'est quoi ?

Une petite fille de 9 ans m'a répondu :

– La cigogne, ça apporte les bébés.

– Mais non, ça c'est ta grand-mère qui te l'a dit. Pour toi, la cigogne c'est quoi ?

– La cigogne c'est la biodiversité.

– Mais non, ça c'est la maîtresse qui te l'a dit. Pour toi, c'est quoi la cigogne ?

– La cigogne, c'est joli et ça rend les gens heureux⁴⁴.

Cette anecdote invite à poursuivre l'étude dans le cadre d'une géographie du sensible, faisant une part à la phénoménologie. Là encore, les outils développés dans l'approche mésologique d'Augustin Berque sont particulièrement opérants, et permettent de démontrer que la place de la cigogne dans le milieu des Alsaciens est issue d'un long processus historique d'allers et retours constants entre les deux pôles théoriques de l'objectif et du subjectif : en Alsace, la cigogne existe donc *en tant que* quelque chose de sensiblement différent que dans d'autres territoires, n'ayant pas traversé les mêmes contextes politiques, culturels et linguistiques. Au point, donc, d'être réellement perçue comme une exception sur les toits d'Alsace, malgré tous les contre-exemples constatables dans toute l'aire de répartition de l'animal, et comme un oiseau « qui rend heureux ». La réintroduction ne peut donc pas être pensée dans sa seule dimension touristique, mais aussi et peut-être surtout dans sa dimension de vecteur de lien au lieu⁴⁵ pour les habitants.

43. Cité dans le *Bulletin de la commune de Sausheim*, n°381 (avril 2019), p. 2.

44. Gérard Wey, *Nos cigognes, Unsere Storcka, Unsere Sterich*, [Colmar], APRÉCIAL, 2016, p. 90.

45. Augustin Berque, *Le lien au lieu*, Bastia, Éditions Éoliennes, 2014.

Des dispositifs spatiaux spécifiques à l'Alsace ?

Enfin, c'est l'étude des formes particulières des dispositifs spatiaux permettant la réintroduction qui peut contribuer à nous en livrer le sens.

Ainsi, si la méthode des enclos a été utilisée dans la plupart des pays ayant entrepris un renforcement de leur population de cigognes, en cassant l'instinct migratoire et en permettant la sédentarisation par le nourrissage en hiver, de tels dispositifs ont été abandonnés par les Allemands et les Suisses de façon coordonnée, dès la signature de la *résolution de Russheim* en 1995. Celle-ci stipule que : « l'objectif principal du travail en faveur de la cigogne blanche consiste dans le maintien ou le rétablissement d'une population stable et autonome possédant toutes les caractéristiques de l'espèce vivant en liberté »⁴⁶.

De tels dispositifs spatiaux se maintiennent pourtant en Alsace, au nom des activités ludiques proposées aux touristes, ce que dénonce l'APRÉCIAL et la LPO :

Pour l'APRÉCIAL, le temps est venu d'arrêter la réintroduction et de limiter le nourrissage des sédentaires libres. Ce n'est plus la peine de garder les cigognes en enclos pour les touristes, dit M. Wey.

[...] Aujourd'hui, c'est plus pour le folklore et le tourisme, déplore Christian Braun, directeur de la LPO en Alsace⁴⁷.

Ainsi, dans la ville de Cernay par exemple, le nourrissage des cigognes en parc s'est maintenu jusqu'aujourd'hui, et apparaît au registre des activités ludiques offertes aux visiteurs : « Une occasion unique pour découvrir l'animal emblématique de Cernay et de l'Alsace ! En effet, c'est au moment du repas que les cigognes viennent se rassembler au parc. Soyez aux premières loges pour admirer cet animal si typique ! »⁴⁸.

Une autre forme spatiale spécifique en Alsace est celle du parc d'attractions, conçu à l'usage des loisirs de la population locale ainsi qu'aux touristes. On pense par exemple au Parc « Cigoland » de Kintzheim, mêlant manèges, spectacles de cirque et volières permettant d'admirer des cigognes. Si ce parc a été pensé en tant que support à la réintroduction, dès 1974, et donc avant la fondation de l'APRÉCIAL, il continue à maintenir

46. *Cigogne Suisse*, bulletin n°46 (2016/2017), p. 12.

47. *Le Point*, 4 octobre 2013, https://www.lepoint.fr/societe/en-alsace-les-cigognes-devront-voler-de-leurs-propres-ailes-04-10-2013-1739123_23.php, consulté le 4 juillet 2022.

48. Site *Visit Alsace*, <https://www.visit.alsace/239003168-le-nourrissage-des-cigognes/>, consulté le 15 mai 2022.

des oiseaux en volières, afin d'attirer les oiseaux en liberté. Il s'agit donc, ici, d'une forme très éloignée des objectifs de la résolution de Russheim, car la nécessaire présence de la cigogne est obtenue par des dispositifs rappelant le temps des enclos.

L'Écomusée d'Alsace, déjà cité dans cet article, offre un autre exemple intéressant : car si, dans un premier temps, le musée a utilisé la méthode des enclos afin de participer à la réintroduction sous l'égide de l'APRÉCIAL, il s'est ensuite lancé dans une politique de renaturation de son site, en recréant des biotopes anciens grâce à la maîtrise de l'eau, afin de servir de conservatoire aux paysages et pratiques agricoles anciennes. Les cigognes en liberté y trouvent aujourd'hui un sanctuaire proposant le milieu idéal pour l'oiseau : avec un total de quarante nids, c'est la première colonie de la région.⁴⁹

L'expérience de l'Écomusée est donc sans doute celle qui se rapproche le plus de la politique menée en Suisse, consistant à recréer un habitat idéal pour la cigogne, lui permettant de vivre libre et autonome⁵⁰.

Comment expliquer cette spécificité des dispositifs spatiaux en Alsace ? Une hypothèse pourrait être de considérer que l'histoire des représentations liées à la cigogne en Alsace, depuis 1871, lie la présence de l'animal à la disparition de l'identité française des Alsaciens, puis après la Seconde Guerre mondiale à la disparition de leur particularisme culturel et linguistique, Henri Goetschy liant la défense de la langue à celle des paysages marqués par la présence des nids.

Pour les Alsaciens comme pour les touristes se diffuse alors l'idée d'une Alsace dénaturée en l'absence des cigognes : l'important devient donc de garantir sa présence, même à l'aide de dispositifs disqualifiés par les voisins suisses et allemands au nom d'une artificialisation coupable.

CONCLUSION

L'histoire de la cohabitation entre la cigogne blanche et la population alsacienne, depuis la rupture que constitue l'année 1871, peut être analysée comme celle d'un collectif hybride, défini par Dominique Lestel comme « une association d'hommes et d'animaux, dans une culture donnée, qui

49. Site de l'Écomusée d'Alsace, <https://www.ecomusee.alsace/ecomusee-alsace/les-animaux/>, consulté le 15 mai 2022.

50. À titre d'exemple, dans le canton de Soleure : *Riedförderung Grenchner Witi, 2011-2015*, https://so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-arp/Natur_und_Landschutz/pdf/Aktionsprogramm_Riedfoerderung_Witi_rev-2011.pdf, consulté le 15 mai 2022.

constitue un espace de vie pour les uns et pour les autres, dans lequel sont partagés des intérêts, des affects, et du sens»⁵¹.

Les humains, ébranlés dans les fondements de leur identité par les révolutions géopolitiques, puis par les transformations linguistiques et culturelles de la paix revenue, font plus que de projeter des représentations et des valeurs sur la cigogne : ils interprètent son existence et sa présence dans l'espace vécu en commun comme la validation naturelle de leur identité, et son absence comme une source d'angoisse remettant cette identité en question. De façon symétrique, si l'oiseau transforme l'humain en lui permettant de créer de l'identité, l'humain transforme l'oiseau en créant les conditions de sa disparition, puis de sa réintroduction. C'est en effet une cigogne privée de son instinct migratoire, dont l'agentivité est niée, qui est générée dans les premiers temps de la politique de réintroduction. Nous dépassons donc ici le simple cadre des représentations, car l'homme transforme son environnement et est en retour transformé par lui (par apport d'identité, de lien au lieu, par exemple).

La réintroduction de la cigogne blanche en Alsace est donc bien le résultat d'une sollicitude particulière construite historiquement (temporellement et spatialement) par des Alsaciens en recherche d'identité et d'enracinement, de transformation de leur environnement objectif en un milieu porteur de sens. C'est paradoxalement cette sollicitude particulière qui préside au développement d'un tourisme axé sur la présence de la cigogne, et donc de dispositifs spatiaux réduisant malheureusement souvent l'oiseau au rang d'objet plutôt qu'à celui de sujet.

Néanmoins, le *animal turn* qui traverse les sciences humaines depuis les années 2000 appelle à dépasser les catégories héritées de la modernité, en premier lieu celle d'animal en tant que « mécanique » selon la définition de Descartes. Reconnaître l'agentivité de l'oiseau-sujet impose alors de lui proposer un environnement adéquat, pour lui donner envie de se fixer et de nidifier. Le paysage issu de la coprésence de la cigogne et de l'homme devient alors une co-construction interspécifique, justifiant le titre de collectif hybride et participant à le confirmer en tant qu'outil conceptuel valide pour le développement des politiques de l'anthropocène.

51. Dominique Lestel, *L'animal singulier*, Paris, Seuil, 2004, p. 19.

RETOUR AUX SOURCES _____

WILLIAM GROUSSARD

Fessenheim, source de prospérité pour l'Alsace ?

Après avoir rédigé un mémoire sur EdF et la conquête de l'opinion publique alsacienne (1960-1980) sous la direction de Régis Boulat (Université de Haute-Alsace) et Nicolas Bourginat (Université de Strasbourg) et obtenu un master Histoire recherche « Civilisations et Histoire de l'Europe » à l'Université de Strasbourg, William Groussard est entrepreneur dans le domaine de la culture et du patrimoine (Strasbourg).

Au début de l'année 1970, une large partie de la population alsacienne s'inquiète de la construction du complexe industrialo-nucléaire de Fessenheim et des possibles risques de retombées radioactives en cas d'accident. Dans ce contexte, Électricité de France (EDF) qui doit convaincre l'opinion publique de l'utilité du projet fait paraître la brochure *Fessenheim : Source de prospérité pour l'Alsace* consultable aux Archives départementales du Haut-Rhin (1391 W – 13 : Les rayonnements – la radioactivité de EDF) ou aux Archives historiques d'EDF (926094).

En effet, François-Xavier Ortoli, ministre du Développement industriel et scientifique du gouvernement Jacques Chaban-Delmas, par ailleurs conscient que le conflit entre antinucléaires et pronucléaires « dépasse désormais largement le cas particulier de la centrale prévue en Alsace », demande au préfet du Haut-Rhin et à Paul Delouvrier, président d'EDF, d'intensifier rapidement « [leurs] efforts d'information de la population et des autorités politiques alsaciennes » pour répondre « sur le fond à la plaquette "Fessenheim, mort ou vie de l'Alsace" », un ouvrage rédigé par les militants antinucléaires alsaciens. Si *Fessenheim : Source de Prospérité pour l'Alsace* doit être intégrée dans un corpus plus large de documents dits de « propagande » produits par EDF, elle s'en distingue par sa qualité et sa large diffusion.



Fessenheim : Source de Prospérité pour l'Alsace (édition jaune)
©Archives EDF

Bien que l'on ne trouve pas de traces de sa genèse, on sait qu'elle est le fruit d'une collaboration active entre EDF et la préfecture du Haut-Rhin qui assure la distribution de 4 000 exemplaires notamment auprès des maires et des élus alsaciens. Son ambition est de toucher un maximum de lecteurs, y compris outre-Rhin où plus de cinq cents plaquettes sont expédiées mais également aux États-Unis, au Canada et en Belgique (la plaquette est envoyée dans les départements électriques de principales entreprises du secteur de l'énergie). L'objectif est de faire comprendre pourquoi l'énergie nucléaire « apparaît comme une nécessité inéluctable » face à la pénurie annoncée de charbon et de pétrole.



Fessenheim : Source de Prospérité pour l'Alsace : « Comme la vigne a apporté la richesse en Alsace, la centrale nucléaire de Fessenheim apportera la prospérité à l'Alsace. » ©Archives EDF

La tâche confiée à EDF est difficile, car « l'énergie nucléaire reste marquée de la tache originelle due à son apparition dramatique et associée à la bombe atomique ». Mais ces appréhensions ne seraient pas fondées et renvoient, pour EDF, à des peurs irrationnelles et anciennes face aux technologies nouvelles. Pour l'entreprise, le nucléaire ne déroge pas à la règle, la nouveauté et les technologies ambitieuses ne sont jamais comprises en leur temps, ce n'est que par l'information du public, par la vulgarisation, que l'intérêt apparaît au grand jour. Tel est le message qu'EDF souhaite faire passer aux Alsaciens et à leurs élus.



Fessenheim : Source de Prospérité pour l'Alsace : « Les cultures autour de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux sont toujours aussi riches. » ©Archives EDF


Tout le livret est richement illustré, notamment de représentations des différents usages du nucléaire civil et il distingue deux visions antagonistes de l'Alsace, la tradition s'opposant au progrès. D'une part, un village alsacien bucolique, où se côtoient maisons à colombages et vigne et de l'autre un ouvrier travaillant dans une usine, représentant l'industrialisation de la région et la richesse de l'Alsace. D'autre part, une Alsace attachée au progrès, symbolisée par la centrale de Fessenheim en cours de construction. Ainsi, « comme la vigne a apporté la richesse dans le passé, la centrale de Fessenheim contribuera à la prospérité future de l'Alsace ». L'énergie atomique sera d'autant plus synonyme d'une nouvelle phase de progrès économique et social que le textile, pourtant à l'origine de l'industrialisation du Haut-Rhin à partir du milieu du XVIII^e siècle, traverse une crise tantôt ouverte tantôt à bas bruit depuis le début des années 1950.



Fessenheim : Source de Prospérité pour l'Alsace : « Des véhicules spécialement équipés font des mesures dans toute la région. » ©Archives EDF

« Qu'apporte à l'Alsace la construction d'une centrale ? » : « Des avantages diront les uns, des inconvénients soutiennent les autres », mais pour EDF elle sera avant tout, et pour longtemps, une source de prospérité en raison des contrats remportés par les entreprises locales, du recrutement d'une large partie des 1 000 employés et agents de EDF, des taxes liées à la production d'énergie qui permettront aux autorités locales d'améliorer

considérablement le niveau et le genre de vie de la population et des collectivités locales proches de l'usine. Destinée à informer et à rassurer les Alsaciens tout en répondant aux arguments avancés par le Comité de Sauvegarde de la Plaine du Rhin, la brochure, rééditée à de nombreuses reprises, donne entière satisfaction au préfet et aux élites économiques qui depuis plusieurs années militent pour l'implantation d'une centrale en Alsace. Elle illustre ainsi la stratégie de conquête de l'opinion entreprise par EDF qui met en avant l'argument de l'élévation du niveau de vie des Alsaciens, le bas coût de l'énergie ainsi produite et le faible impact environnemental, en opposition avec le militantisme écologiste qui pendant les années 1970 développe son propre réseau de scientifiques citoyens.



B U L L E T I N

POSITION DE THÈSE —————

PASCALE NACHEZ

Un avenir pour le patrimoine industriel de trois « Manchester » : Manchester, Mulhouse, Łódź, trois villes au cœur de la révolution industrielle textile en Europe. Leur patrimoine immatériel

ORIGINE DU PROJET DE THÈSE, MÉTHODOLOGIE
DE TRAVAIL, PREMIÈRES CONSTATATIONS

165

L'origine de notre travail de thèse est liée à la découverte de la très riche histoire industrielle de la ville de Mulhouse¹. Cette ville que l'on dit peu attractive dans le paysage national ne laisse pourtant pas indifférent. On l'aime ou on ne l'aime pas. Certains diront qu'elle ne fait pas suffisamment d'effort pour se faire apprécier. Ville industrielle et industrieuse, elle se montre discrète au sujet de son riche passé ; comme la République qu'elle a été avant 1798, elle tient à sa liberté d'action. Pour comprendre la ville aujourd'hui, ses hommes, sa dynamique, il faut retracer son histoire, l'inscrire dans son territoire à l'époque de la révolution industrielle. Un moyen est de « tirer le fil » de l'industrie textile qui a marqué Mulhouse comme beaucoup d'autres sites en France, en Europe et dans le monde. Il s'avère alors nécessaire d'étudier et de comparer, quand cela est possible, de donner

1. La thèse a été soutenue le 15 décembre 2021 à l'Université de Haute-Alsace devant un jury composé de Greta Komur-Thillo, professeure à l'Université de Haute-Alsace et présidente du jury, Robert Belot, professeur à l'Université de Saint-Étienne (rapporteur), Simon Edelblutte, professeur à l'Université de Lorraine (rapporteur), Catherine Allamel-Raffin, maîtresse de conférences à l'Université de Strasbourg (examinatrice), Geneviève Dufresne, maîtresse de conférences ER en histoire (examinatrice), Lucie Morisset, professeure à l'Université du Québec à Montréal (examinatrice), Pierre Fluck, professeur émérite à l'Université de Haute-Alsace (directeur de thèse).

du sens, et de trouver les similitudes et les différences qui font la spécificité de Mulhouse. Pour le choix des villes de notre plateforme comparative, nous nous sommes appuyés sur l'étude réalisée sous la direction de Mark Watson dans le cadre de la section textile de *The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage* [TICCIH]². Nous avons fait le choix de deux autres villes à explorer ayant connu leur heure de gloire industrielle avec le commerce et le travail du coton. Inclure Manchester dans notre projet s'imposait comme une évidence : cette métropole joue un rôle de précurseur et de modèle pour l'Europe, ce qui explique qu'une multitude de travaux ont pour objectif une vision comparative de nombreuses villes du continent avec Manchester. Une troisième ville nous semblait indispensable dans cette plateforme comparative, et Łódź s'est naturellement imposée. Située très à l'Est de l'Europe, sous l'emprise de la Russie pendant de nombreuses décennies, cette ville a vécu une approche plus tardive et bien spécifique de son développement industriel.

Un premier enjeu a été de s'imprégner des trois villes étudiées dans leur espace et dans leur histoire. Nous avons réalisé plusieurs voyages exploratoires, à la recherche de ce qu'il reste des monuments de l'histoire textile qui se prolonge par l'évaluation de leur impact dans le paysage urbain d'aujourd'hui. Il nous a bien évidemment fallu également contextualiser, donc s'imprégner de l'histoire textile dans sa globalité, puis se plonger dans la littérature foisonnante locale et nationale. Pour Manchester, une pléthore d'ouvrages a été publiée, dans une moindre mesure pour Mulhouse. En revanche pour Łódź, la difficulté de se procurer des publications, souvent non traduites, a été un frein à nos investigations, également ralenties par les crises sanitaires successives. Néanmoins, l'administration polonaise a produit des ouvrages statistiques remarquables qui incluent des données internationales d'une indéniable utilité pour notre travail.

Pour appréhender le patrimoine industriel, nous avons d'abord appuyé notre réflexion sur les travaux des historiens, sur l'histoire économique, sociale et industrielle, sur l'histoire des techniques. Puis nous nous sommes attachés à la recherche et à la caractérisation d'un patrimoine industriel moins visible, de nature immatérielle, patrimoine de l'écrit et patrimoine scientifique. L'archéologie industrielle s'est imposée puisqu'elle s'appuie tout spécialement sur un examen comparatif du terrain et des sources documentaires. Dans cette perspective, nous avons cherché à explorer le patrimoine des sciences et des techniques au travers des brevets, qui sont

2. Mark Watson, « Typology for textile sites : widening the world-wide list », *Industrial patrimony*, n° 11 (2004), p. 47-60.

un marqueur de l'activité économique et industrielle largement partagé dans le monde, et qui ont connu une forte progression dans la période de développement industriel.

HISTOIRE INDUSTRIELLE DES TROIS VILLES TEXTILES AU PRISME DE CE QU'ELLES NOUS DONNENT À VOIR AUJOURD'HUI

Łódź aussi nommée «La terre promise»³ s'est particulièrement développée entre 1815 et 1830 dans le royaume de Pologne sous domination russe⁴. Les artisans et entrepreneurs originaires en grande partie de Prusse ont participé à la naissance de la cité textile, soutenus par le gouvernement pour l'achat de terrains et la construction des filatures. Ils ont importé des pays de l'Europe de l'Ouest déjà industrialisés les machines et les techniques, puis à la fin du XIX^e siècle des usines «clé en main». Des paysans et des ouvriers qui venaient de la proche campagne, de Prusse ou de Russie ont aussi rejoint en nombre Łódź pour travailler dans les manufactures. Une importante immigration juive s'y est ajoutée, préfigurant le nom aussi donné à Łódź de «ville des quatre cultures». C'est avec le développement ferroviaire de la deuxième moitié du XIX^e siècle facilitant l'accès au charbon et aux exportations que la ville a connu son véritable décollage et poursuivi son extension. Pour former ses ouvriers, le patronat a créé dès 1869, avec le soutien de l'État russe, l'École supérieure d'artisanat de Łódź sur le modèle de celle de Chemnitz, avec une part conséquente de cours en laboratoire. La ville a poursuivi jusque dans les années 1970 sa mono-activité textile, malgré les contraintes économiques (évolution de l'accès au marché russe) et la tragédie des deux Guerres mondiales qui a fortement touché la population. Pour le visiteur, ce sont surtout les usines monumentales qui forment au cœur de la ville les traces très visibles de cette histoire. Łódź possède aujourd'hui un patrimoine à l'échelle des «rois du coton» qui ont dominé la ville et se reconstruit encore autour de ce passé industriel. Les bâtiments industriels sont réhabilités de manière très libre, conservant souvent l'esprit du lieu plutôt que les murs d'origine (centre commercial Manufaktura ou

3. Władysław Stanisław Reymont, *Ziemia obiecana : powieść*, 2 vol., Nakład Gebethnera i Wolffa, 1899.

4. Georges Lewandowski, «L'industrie textile en Pologne», *Annales de Géographie*, t. 31, n°170 (1922), p. 168-174, <https://doi.org/10.3406/geo.1922.10267188/549>.

la nouvelle gare Łódź Fabryczna). Ils conquièrent la population locale et les touristes mêmes si certains scientifiques sont plus sceptiques⁵.

Le Lancashire avec sa longue tradition de fabrication et de commerce des futaines est à l'origine du développement de l'industrie textile dans le Grand Manchester. Les paysans-entrepreneurs, les artisans, les horlogers, les marchands-fabricants..., d'abord associés à Londres, ont construit leurs propres réseaux de fabrication et de commerce textile à l'abri des guerres qui retardaient les progrès sur le continent et profitant de lois protectionnistes. Cottonopolis et les villes du Grand Manchester, très tôt reliées à Liverpool par le Manchester Ship Canal, ont d'abord rayonné dans le monde avec leurs colonies et comptoirs de commerce du coton brut, de fils et de tissés. Le développement de l'industrie textile a été rythmé par les inventions et les innovations, d'abord dans le domaine de la filature, puis dans celui du tissage, transformant le travail artisanal, multipliant les manufactures d'abord alimentées par l'énergie hydraulique dans les vallées du Lancashire, puis par le charbon dans Manchester et les villes alentours. Les techniciens et ingénieurs anglais, les industriels et les architectes ont ensuite largement exporté leurs machines, leurs modèles d'usines sur le continent, inventant l'ingénierie. Manchester est aussi devenu un laboratoire de la vie ouvrière. Robert Owen y a développé ses principes paternalistes ensuite appliqués à New Lanark (Écosse). Les syndicats étant interdits depuis 1799, des sociétés amicales se sont constituées, prenant la forme de sociétés philanthropiques ou de mouvements coopératifs. L'exemple des Rochdale pioneers a été largement reproduit en Europe. De nouveaux modèles d'entreprises (sociétés à responsabilité limitée) et de rémunération (participation et intéressement) ont vu le jour aux fins de satisfaire ouvriers et patrons. Ce système a conduit à la réduction des investissements, de l'innovation et de la modernisation de l'outil de travail, dégradant la compétitivité du Royaume-Uni dans le domaine textile. La sauvegarde de l'héritage industriel du Grand Manchester a réellement débuté en 1978 avec l'achat par le district de la Liverpool Road Station, devenue depuis musée des sciences et de l'industrie. Depuis sa création en 1980, l'unité archéologique du Grand Manchester, qui rassemble, autour de la table des discussions, universitaires, collectivités locales, architectes, aménageurs et habitants,

5. Bartosz Marek Walczak, « Patrimoine industriel de Łódź : situation actuelle et état de la recherche dans le contexte des réalisations britanniques [Dziedzictwo przemysłowe Łodzi : obecna sytuacja i stan badań w kontekście dokonań Brytyjskich] », *Journal scientifique de l'Université de technologie de Łódź : Construction [Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej : Budownictwo]*, 52 (2000), p. 204-213.

a clairement contribué à une meilleure connaissance de ce patrimoine industriel, permettant d'engager une politique de sauvegarde cohérente et durable.

Héritière de sa petite république, Mulhouse a longtemps fait figure de précurseur et s'est imposée comme une référence d'abord dans le domaine de l'enseignement avec ses écoles de tissage, de filature, de chimie et de commerce. De nombreux ingénieurs et professeurs européens y sont passés. La Société industrielle de Mulhouse (SIM), imaginée par les industriels de Mulhouse, a donné corps au « modèle mulhousien » qu'elle a principalement alimenté à partir de ses comités de chimie, de mécanique et de commerce. Les industriels mulhousiens ont très tôt participé à la circulation des innovations mécaniques venues d'Angleterre. Ils ont séjourné à Manchester, puis importé les meilleures machines, recruté un temps les ingénieurs pour former leurs propres personnels. Très vite cependant, ils s'attachèrent à reproduire ces modèles et à les améliorer dans leurs usines mécaniques, permettant aussi de poursuivre une production de filés et d'imprimés reconnus pour leur qualité. Les industriels mulhousiens ont aussi financé les premiers laboratoires, montrant avant l'heure l'importance de la recherche appliquée pour le développement de l'industrie. Les professeurs de l'école de chimie de Mulhouse ont contribué à de nombreuses découvertes dans les domaines de la chimie des colorants, puis des fibres synthétiques. Les réseaux commerciaux, puis scientifiques et techniques ont contribué à construire les bases du développement de la ville, assurant une veille technologie permanente. Ces réseaux concernaient toutes les professions et tous les âges, de l'industriel à l'ouvrier, de l'inventeur dans son usine au scientifique dans son laboratoire, de l'étudiant au professeur. C'est avec un travail et une exigence constante, centrée sur l'esprit d'entreprise pour la communauté, souvent assimilée au protestantisme, que ce modèle a perduré. Il a été accompagné par un élan philanthropique qui a essaimé à Paris et hors des frontières. Nous pouvons rappeler quelques exemples : la cité ouvrière de Mulhouse, les nombreux rapports et actions réalisés pour l'amélioration de la condition ouvrière, et particulièrement pour les enfants, ou encore l'accès à la propriété dans un souci de mixité sociale, une première mondiale au milieu du XIX^e siècle.

Pour ce qui est de l'architecture patrimoniale à Mulhouse, nous relevons qu'un grand nombre de bâtiments, quand ils ne sont pas réhabilités comme la Fonderie ou KMØ, ont été détruits ou sont délaissés, les pièces importantes se retrouvant dans les musées techniques d'une grande valeur historique et scientifique. Toutefois, de nouveaux projets patrimoniaux voient le jour et nous avons relevé le partenariat entre la ville de Mulhouse

et Internationale Bauausstellung (IBA) Basel 2020 pour requalifier Dollfus-Mieg et Compagnie [DMC] comme quartier en transformation ; ou le projet Innovative Red Brick Cities®, porté par la SIM avec l'objectif de mettre (remettre ?) en réseau les villes textiles... un moyen peut-être de renouer avec l'innovation.

ŁÓDŹ, MANCHESTER, MULHOUSE, DONNÉES COMPARATIVES

La description de chacune des villes nous a permis d'avancer qu'elles ont engendré un type d'organisations bâtementaires similaire au fur et à mesure de l'avancée des progrès techniques même si ce n'est pas toujours au même rythme. Les industriels avaient très tôt identifié les besoins de professionnalisation de leurs personnels, développé le commerce et les conditions favorables pour ce commerce, amélioré le transport des matières premières et des produits finis, conduisant conséquemment au développement des nouvelles industries de la métallurgie. Les premières manufactures ont vu le jour à Mulhouse (1756), avant Manchester (1780), et suivi par Łódź (1826). Dans ces périodes fortes de progrès de l'industrie textile, même si les calendriers sont différents, on constate une émulation semblable et un développement qui relève du «gigantisme». Cette émulation est visible au travers de trois piliers : les innovations techniques, le commerce qui s'appuie à partir du XIX^e siècle sur les colonies ou les territoires alliés, et les démarches des États qui encouragent chacun à leur manière le progrès (les expositions universelles, les prix, les droits de douanes, ...). Dans ce cadre, Manchester a profité de sa situation insulaire pour se développer comme l'avait fait plus tôt la république de Mulhouse.

Pour comparer les «Manchester», une autre entrée en matière se trouve exprimée dans l'introduction d'un dossier produit en 2005 par des enseignants chercheurs des Universités de Salford et de Manchester, spécialistes d'archéologie industrielle, dans la perspective d'une éventuelle candidature au patrimoine de l'Unesco⁶, en tant que *The world's first industrial city*⁷. Dans ce cadre, un travail comparatif des villes textiles mondiales

6. En référence au critère (iii) de l'Unesco : «témoigner d'un échange d'influences considérable pendant une période donnée ou dans une aire culturelle déterminée, sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages». Source : <https://whc.unesco.org/fr/criteres/>, site consulté le 13/09/2022. Le dossier constitué n'a pas été déposé.

7. Clare Hartwell, Alan Kidd, Robina McNeil, Michael Nevell, Terry Wyke, *Manchester : The World's First Industrial City, for inclusion on the World Heritage List, 2005.*

a été réalisé à partir des caractéristiques de Manchester. Nous l'avons reproduit en y ajoutant la ville de Mulhouse qui n'avait pas été prise en compte (Fig. 1). Parmi les 15 villes textiles ainsi listées et analysées à l'aune d'un certain nombre de critères, 11 sont considérées comme les « Manchester » du monde. Sans analyser la pertinence des choix exprimés, nous avons constaté que les critères les plus représentés sont la proto-industrie, puis le commerce et la connexion maritime. Outre ces critères, Manchester est aussi le lieu de la première banlieue industrielle planifiée au monde (Ancoats) et du plus ancien parc industriel connu (Trafford Park). Nous pouvons ajouter à cette description rapide, la qualité de l'équipement en matière de transport et le développement de la médecine. À Mulhouse, nous avons comme à Manchester, la proto-industrie, les échanges commerciaux, l'héritage médical, et l'excellence du transport ferroviaire et fluvial. À Łódź, seul le critère de banlieue planifiée a été relevé et il ne fait aucun doute qu'une étude plus fine des critères et de leur pertinence est nécessaire.

| Site | Les Manchester dans le monde | Connexion avec la mer | Banlieue planifiée | Héritage médical | Proto-industrie | Commerce et industrie du commerce | Excellence du transport | Bases économiques diverses | Principal type de textile |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Manchester (UK) | | | | | | | | | Coton |
| Rouen (France) | | | | | | | | | Coton |
| Barcelone (Espagne) | | | | | | | | | Coton |
| Ghent (Belgique) | | | | | | | | | Coton |
| Lille (France) | | | | | | | | | Coton |
| Bruxelles (Belgique) | | | | | | | | | Coton |
| Tourcoing (France) | | | | | | | | | Laine |
| Tampere (Finlande) | | | | | | | | | Coton |
| Wuppertal (Allemagne) | | | | | | | | | Coton |
| Schio (Italie) | | | | | | | | | Laine |
| Chemnitz (Allemagne) | | | | | | | | | Coton |
| Manchester (USA-N°1) | | | | | | | | | Coton |
| Calcutta (Inde) | | | | | | | | | Jute |
| Łódź (Pologne) | | | | | | | | | Coton |
| Osaka (Japon) | | | | | | | | | Coton |
| Mulhouse (France) | | | | | | | | | Coton |

Fig. 1 : Les « Manchester » dans le monde

En termes de conservation du patrimoine industriel, il ne faut pas sous-estimer le volet de classification et de cartographie des bâtiments et des équipements. Nous avons illustré son exemplarité dans le Grand Manchester grâce au travail collaboratif remarquable réalisé par les associations et les organismes d'archéologie industrielle, en liens étroits avec les universitaires. À Łódź, le patrimoine industriel architectural est bien valorisé grâce à un inventaire régional récent. Nous constatons par contre qu'à Mulhouse, malgré le grand nombre de travaux universitaires et associatifs recensés, un travail coordonné serait nécessaire pour donner plus de visibilité au patrimoine en dehors de musées.

LES PATRIMOINES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES, FOCUS SUR LES BREVETS HISTORIQUES

Pour appréhender les patrimoines scientifiques et techniques, nous avons d'abord analysé le contexte scientifique et technique des pays étudiés, avant de centrer notre apport final sur l'étude des brevets textiles du XIX^e siècle comme témoins de l'innovation dans l'industrie. Portés par les progrès de la science et des techniques déjà largement diffusés par les expositions nationales ou universelles, les industriels et les politiques du XIX^e siècle ont un véritable engouement pour la mise en place de prix des sociétés savantes qui jouent le rôle d'émulateur de l'innovation technique et scientifique. Dans le même temps, nous avons constaté le développement spectaculaire du dépôt de brevets, entraîné par le Royaume-Uni pour la valorisation économique des innovations, et qui a rapidement été suivi dans les autres pays européens (Fig. 2). Le Royaume de Pologne intégré à la Russie est resté à un niveau beaucoup plus bas. Face au développement des Expositions universelles, vitrines des innovations mais aussi sources de risque de plagiat pour les pays inventeurs, la communauté internationale a encouragé la législation qui s'est concrétisée par la signature en 1883 de la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle⁸. Toujours en vigueur aujourd'hui, la Convention de Paris reste en droit international la première mesure de la propriété intellectuelle. Le dépôt de brevets s'est aussi démocratisé puisque ce ne sont plus seulement les patrons, mais les ingénieurs, techniciens, ouvriers... qui font ainsi connaître leurs inventions avec plus ou moins de déboires ou de réussites.

8. Les signataires de 1884 sont par ordre alphabétique la Belgique, le Brésil, l'Espagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal et la Suisse. Le Royaume-Uni la signera en 1884, les États-Unis en 1887, l'Allemagne en 1903, la Pologne en 1919. Source : https://wipolex.wipo.int/fr/treaties/ShowResults?search_what=C&treaty_id=2, site consulté le 13/09/2022.

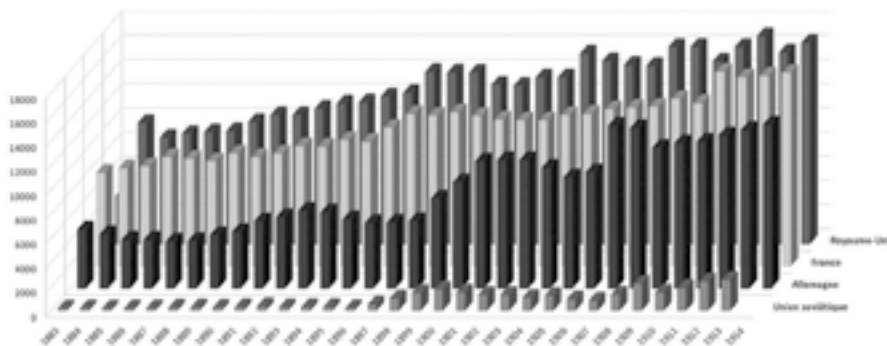


Fig. 2 : Base WIPO, l'évolution du nombre de brevets pris dans les pays étudiés (1883-1914)

Nous avons ensuite présenté notre base de plus de 2 000 brevets, réunis essentiellement à partir de la base historique de l'Institut national de la propriété industrielle [INPI] et de l'Office européen des brevets [OEB], qui nous permettent d'observer sous un nouvel angle les innovations en mécanique et chimie pendant la révolution industrielle. Nous retrouvons pour Manchester et le Grand Manchester, pour Mulhouse et le Haut-Rhin, les grandes tendances de leur développement d'abord lié à l'industrie textile. Nous visualisons l'importance des brevets en mécanique, devant la chimie à Manchester (Fig. 3), et une répartition chimie/mécanique assez équilibrée dans le Haut-Rhin (Fig. 4). Nous observons aussi avec l'analyse des brevets d'importation la chimie naissante allemande.

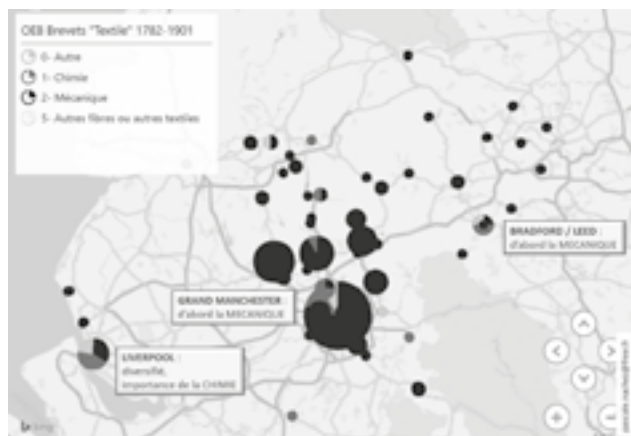


Fig. 3 : Base OEB, les brevets « textile » du Lancashire (1782-1801)

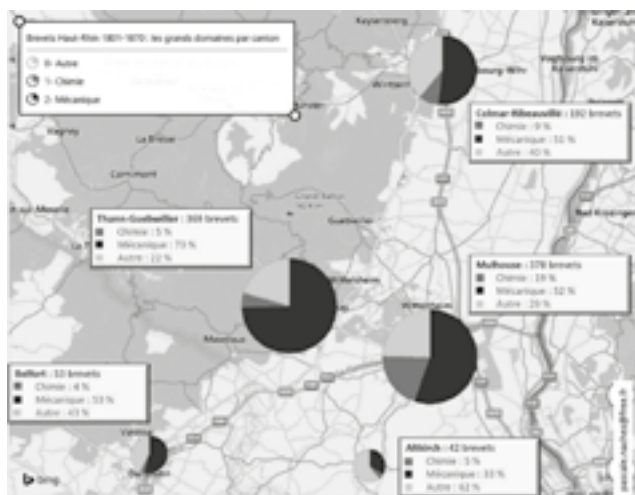


Fig. 4 : Base INPI, les brevets du Haut-Rhin (1801-1870)

Plus que la primauté du Royaume-Uni qui se pose sans conteste statistiquement en précurseur, nous constatons globalement la rapidité avec laquelle les nouvelles technologies, les nouveaux procédés chimiques et mécaniques circulent dans l'Europe du XIX^e siècle. Nous souscrivons à l'idée d'un enchaînement d'innovations, que Schumpeter nommait «vagues d'innovations» qui se multiplient à partir des quelques inventions. Maurice Daumas parle plutôt «d'invention collective»⁹. À Mulhouse s'impose comme une évidence le rôle important de la SIM, et internationalement des Sociétés industrielles, des Académies, à la fois pour avoir facilité la communication entre les entrepreneurs et les inventeurs, mais aussi pour leur rôle d'encouragement. Nous reconnaissons encore la présence forte de Mulhouse et de la SIM dans les échanges sur la mécanique et sur la chimie (exemple avec l'usage de la photographie pour la gravure des toiles peintes par Charles Thierry-Mieg), guettant les innovations pour moderniser les machines dans les fabriques, mais aussi pour les perfectionner (exemple du banc à broches de Houldsworth). Le Royaume de Pologne et plus largement la Russie, qui sont loin de la tête de classement pour le dépôt de brevets, nous conduisent à deux constats : d'abord la difficulté d'avoir accès à ces données, mais aussi la question des choix des inventeurs de déposer ou non un brevet. C'est donc, avec l'étude de la propriété intellectuelle, des brevets,

9. Maurice Daumas (dir.), *Histoire générale des techniques*, vol. 3 : *L'expansion du machinisme*, 1^{re} éd. Paris, Presses Universitaires de France, 1968.

un pan du patrimoine scientifique et technique de l'industrie textile que nous ouvrons et pour lequel nous poursuivons nos investigations, tant dans le domaine de la circulation des inventions, des innovations, que des entreprises et des hommes, pour affiner notre connaissance de la révolution textile et des «Manchester» européens.

CONCLUSION

Nous avons largement décrypté les spécificités des trois villes textiles dans leur environnement immédiat ou éloigné. Nous avons constaté l'importance de la circulation des hommes et des idées, mais aussi celles des finances, des techniques et des machines. Les XVIII^e et XIX^e siècles ont été le terreau d'une industrie naissante qui a aussi profité du développement des sciences et des technologies. Au-delà du patrimoine industriel bâti, nous nous sommes intéressés au patrimoine scientifique et technique des trois villes. Nous avons illustré les réseaux du XIX^e siècle en nous appuyant sur l'évolution des écoles, des académies, des sociétés industrielles qui ont encouragé et diffusé l'innovation. Nous avons retracé le parcours de certains hommes, ingénieurs ou entrepreneurs, qui ont circulé entre les villes du textile. Une première analyse d'environ 2000 brevets, essentiellement anglais et français, présente sous un nouvel angle les progrès de la mécanique et de la chimie au cœur de la révolution industrielle et de l'innovation textile. Avec les brevets, nous constatons l'importance du brassage des idées et des échanges économiques, techniques et scientifiques entre les États. L'analyse de ces documents nous positionne au plus près des inventeurs, quelquefois autodidactes, et dans tous les cas nous mesurons la prise de risque des ingénieurs et entrepreneurs en vue de moderniser ou de transformer l'outil ou les processus de fabrication. Ce patrimoine scientifique et technique est à même d'enrichir nos approches de l'histoire textile et de permettre une meilleure compréhension des processus d'innovation. Il peut encore aujourd'hui intéresser les scientifiques de nombreuses disciplines et les industriels contemporains qui se verront invités à réinterroger, au prisme des progrès réalisés depuis, les processus, les machines et les produits décrits il y a deux siècles. Questionner le patrimoine industriel immatériel des «Manchester» européens apporte de nouveaux outils d'analyse sur l'histoire de l'industrie textile dans un objectif de développement durable. C'est ainsi par exemple que le décryptage d'anciens brevets ouvre des perspectives nouvelles dans certaines voies du développement industriel moderne.

Nous considérons encore que, dans la continuité de Manchester qui a bénéficié des conditions favorables de développement que nous avons largement exprimées (commerce, accès à la mer, colonies), les villes de Łódź et Mulhouse ont elles aussi, de façon sans doute moins valorisée, largement contribué aux innovations de l'industrie textile. En termes de patrimoine industriel, les organisations nationales et régionales se devraient de s'appuyer de manière plus immédiate sur les compétences locales, en particulier les associations qui s'intéressent au domaine patrimonial et qui sont le plus à même de le faire découvrir ; ceci sous réserve bien sûr de l'aval des experts scientifiques à l'image de la démarche anglaise. En parallèle, il nous semble indispensable, comme le font des institutions telles que l'Unesco, d'assurer la visibilité de l'invention, de l'innovation au cœur des lieux qui les ont vu naître. À l'aube des nouveaux défis qui se posent aux pays industriels, Mulhouse, en interrogeant son passé industriel, peut se projeter dans l'avenir en s'inspirant des mêmes ressorts que ceux qui avaient soutenu son développement au début de l'ère industrielle.

ACTIVITÉS ET PROJETS _____

Manifestations scientifiques

Les résumés des manifestations du premier semestre 2021 ont été publiés au numéro 3 de la *Revue du Rhin supérieur*. Dorénavant les publications se feront par année civile (manifestations de 2022 publiées au numéro 5, à paraître en 2023).

Héritages coloniaux

10 novembre 2021, journée d'étude regroupant des chercheurs en SHS des universités de Fribourg et du KIT (Allemagne), de Bâle (Suisse), Strasbourg et Mulhouse, avec Wiebke Keim (Unistra, SAGE).

Workshop « Héritages coloniaux dans la fabrique des identités européennes / Das koloniale Erbe in der Konstituierung europäischer Identitäten »

Organisé sous la forme de « cafés du monde », l'atelier visait à interroger le rôle des héritages coloniaux en lien avec la construction des identités européennes. Douze chercheurs des cinq universités d'EUCOR – dont quatre membres du CRÉSAT – ont discuté des implications de la notion d'héritages coloniaux. La question centrale devait poser les bases des ateliers ultérieurs en identifiant à la fois les aspects matériels et immatériels du passé colonial des pays européens, ainsi que leur effacement ou leur mise en valeur. Les participants ont tout particulièrement questionné la pertinence même du terme d'« héritage colonial » (en anglais, préférant celui de *legacy* plutôt que d'*heritage*) et des implications du concept : se demander ce qu'est un héritage colonial est en soi un héritage colonial. La richesse des échanges et les pistes lancées par les participants conduiront à l'organisation d'autres manifestations sur cette question. Le prochain atelier aura lieu au KIT le 10 novembre 2022.

Participants :

- Manuela Boatcă (Sociology/Global Studies, Univ. Freiburg)
- Kenny Cuper (Architectural History and Urban Studies, Univ. Basel)
- Benjamin Furst (Histoire, UHA)
- Alexandra Hofmänner (STS, Univ. Basel)
- Wiebke Keim (Sociology, Unistra)
- Renaud Meltz (Histoire, UHA)
- Teva Meyer (Géopolitique/Géographie, UHA)
- Catherine Roth (Sciences de la culture, UHA)
- Alice Servy (Anthropology, Unistra)

- Julia Tischler (African History, Univ. Basel)
- Ulrich Ufer (Technology Assessment and Systems Analysis, KIT)
- Ralph Weber (European Global Studies/Political Theory, Univ. Basel)

Brèves

Nouvelles inscriptions en doctorat

« La fabrique du patrimoine : une histoire politique et culturelle des musées en Alsace entre 1870 et 1945 »

*Mathilde Haentzler, thèse en histoire de l'art sous la direction d'Aziza Gril-Mariotte (Université de Haute-Alsace, laboratoire CRÉSAT)
et Alexandre Kostka (Université de Strasbourg)*

Le XIX^e siècle voit apparaître un mouvement muséal et patrimonial. Ces créations muséales et leur développement sont modelés par ceux et celles qui les créent mais également par le contexte politique, culturel et idéologique du moment. Cet essor patrimonial ainsi que l'impact des événements politiques sur les institutions muséales est particulièrement perceptible en Alsace entre la seconde moitié du XIX^e siècle et la première moitié du XX^e siècle. Le développement et l'accroissement des collections muséales en Alsace entre 1870 et 1918 s'inscrivent dans un contexte politique, social, économique, culturel et identitaire particulier. En effet, les conflits qui marquent cette période ainsi que les changements d'appartenance nationale qui s'ensuivent constituent des bouleversements sans précédent dans tous les domaines de la société. La vocation de ce travail de thèse est donc de mesurer les formes de réaction face aux événements politiques, de voir comment les conflits se matérialisent au sein des musées et de mettre en lumière les éventuels mécanismes qui se mettent en place et se répètent ou non d'une période à une autre, d'un lieu à l'autre. Ce travail de recherche vise également à étudier la manière dont les notions d'identité et de mémoire se construisent et s'imbriquent avec la pratique muséale, mais aussi de voir

comment les déplacements d'objets et de populations résultant des bouleversements politiques, engendrent des modifications et introduisent de possibles nouvelles représentations et transferts de techniques au sein des musées. Il s'agit en somme de mesurer leur rôle dans la société bouleversée de la dernière partie du XIX^e siècle et de la première moitié du XX^e siècle. Tout au long de ce travail de réflexion, le rôle des sociétés savantes, qui connaissent un essor important aux XIX^e et XX^e siècles et dont l'activité dépend aussi de l'évolution du contexte politique, sera pris en compte, car celles-ci sont bien souvent à l'origine de la création et du développement des musées.

« Approche géopolitique et géohistorique du rôle de la cigogne blanche dans les dynamiques des paysages d'Alsace (1871 à aujourd'hui) »

Laurent Zimmermann, thèse en géographie, sous la direction de Brice Martin, Valentine Erne-Heintz et Teva Meyer (Université de Haute-Alsace, laboratoires CRÉSAT et CERDACC)

Tout au long du XX^e siècle, les sources déplorent un effondrement de la population de cigognes blanches dans une Alsace qui en a fait un symbole de son attachement à la France depuis le traité de Francfort en 1871. Face à l'imminence de l'extinction, les acteurs locaux commencent à se mobiliser dès la fin de la Seconde guerre mondiale, avec succès. De neuf couples de cigognes en 1974, on en compte environ mille quatre cents aujourd'hui. Si cette mobilisation et ses résultats sont présentés comme une source d'optimisme dans le contexte de l'anthropocène, de l'érosion de la biodiversité et de la sixième vague d'extinction, ils posent la question des liens entre l'animal, les sociétés humaines et leurs territoires respectifs. Même si le sujet s'inscrit dans une temporalité très précise, on se propose de dépasser l'approche historique. En effet, si l'histoire régionale a étudié la symbolique de l'animal dans le temps¹, elle n'a pas encore proposé l'analyse géohistorique qui permettrait d'envisager le lien entre l'animal et les sociétés humaines en tant que facteur d'aménagement de l'espace et de transformation des paysages. François Walter démontre comment les paysages sont mobilisés par des sociétés en quête de différenciation et de

1. G. Bischoff, *Pour en finir avec l'histoire d'Alsace*, Éditions du Belvedere, Pontarlier, 2015.

reconnaissance². Cette approche, qui met l'accent sur les pratiques spatiales de l'identité collective et atteste de la co-construction des paysages et des représentations politiques des sociétés, nous encourage à poser la problématique du rôle de la cigogne, et plus particulièrement de son nid, en tant qu'élément structurant des paysages vecteurs de représentations politiques, culturelles et esthétiques. L'une des originalités de cette problématique est donc de proposer une analyse géo-historique des paysages d'Alsace en épousant l'*Animal Turn* constaté dans les sciences sociales en général, l'histoire et la géographie en particulier, comme en atteste le panorama dressé par Alizé Berthier dans sa thèse³. L'étude d'une révision revendiquée de la frontière nature/culture par les acteurs de la réintroduction s'inscrit à la fois dans les objets de l'histoire environnementale⁴ et dans ceux de la nouvelle géographie environnementale appelée par Chartier et Rodary⁵. Le champ de cette thèse propose donc de confronter les méthodes/approches de l'histoire environnementale et de la géohistoire de l'environnement pour dépasser les frontières disciplinaires et proposer une grille d'analyse partagée.

« Paul Claudel, un écrivain-diplomate face à la question de l'Extrême-Orient, 1895-1927 »

Samuel Vitalis, thèse en histoire contemporaine sous la direction de Renaud Meltz (Université de Haute-Alsace, laboratoire CRÉSAT)

À partir de la correspondance diplomatique de Paul Claudel dans les différents postes qu'il a occupés, qu'ils soient consulaires comme en Chine, ou d'ambassade comme au Japon, ainsi que l'ensemble des écrits qu'il a produit à cette période, nous interrogerons sa perception de l'Extrême-Orient.

Paul Claudel a occupé des postes consulaires en Chine de 1895 à 1909. Après différents postes en Europe et au Brésil, il revient en Extrême-Orient de 1921 à 1927 alors qu'il est nommé ambassadeur de France à Tokyo.

2. F. Walter, *Les figures paysagères de la nation*, Éditions EHESS, Paris, 2004.

3. A. Berthier, *Oiseaux urbains ? Les conditions d'une cohabitation humains-animaux dans le Grand Paris*, thèse de géographie soutenue en 2019 à l'université Paris 1.

4. G. Quenet, *Qu'est-ce que l'histoire environnementale ?*, Champ Vallon, Paris, 2014.

5. D. Chartier et E. Rodary, *Manifeste pour une géographie environnementale*, Presses de Sciences Po, Paris, 2016.

L'Extrême-Orient définit un espace qui se trouve à l'Est de l'Asie et qui regroupe les principaux pays que Paul Claudel a connus, à savoir la Chine et le Japon en poste, l'Indochine pour des voyages de contact et d'étude avec les autorités coloniales.

Très vite séduit par cette région du monde, Paul Claudel a été influencé en partie par sa sœur Camille qui, à l'instar d'autres artistes contemporains, s'est fascinée pour l'esthétique japonaise, découverte notamment avec Claude Debussy. Paul Claudel arrive en Chine dans un esprit de curiosité, d'attente et d'envie qui ne le prédispose pas à jeter un regard de supériorité sur ce qui l'entoure. Nous voulons interroger la tension entre sa mission de fonctionnaire du quai d'Orsay, conditionnée au service d'une politique, et son esprit libre de penseur, d'écrivain et de voyageur insatiable.

Nous nous inspirons du renouveau de l'histoire diplomatique qui a mis au centre de ses préoccupations la question des agents et qui, appuyée sur les avancées historiographiques provenant de l'histoire culturelle comme des *Subaltern Studies*, a décentré le regard pour s'intéresser aux transactions entre les acteurs. Dans cette perspective, la figure des écrivains-diplomates a été ré-évaluée à partir de nombreux travaux.

Notre travail s'inscrit aussi dans une volonté d'historiciser la littérature qui, sans vouloir empiéter sur la recherche littéraire propre, s'intéresse aux conditions d'écriture des textes, à leur réception, et à la manière dont ces textes, en retour, travaillent les perceptions sociales.

Nous souhaitons prendre les écrits de Paul Claudel comme un tout afin de comprendre la singularité et l'ambivalence d'une perception active. Ambivalence car le regard du diplomate et celui de l'écrivain ne correspondent pas toujours, au point qu'il semble y avoir la Chine ou le Japon du diplomate et la Chine ou le Japon de l'écrivain. Active car l'écriture diplomatique, fortement performative au sens où elle implique une action, ne revêt pas les mêmes enjeux que la prose du poète.

Soutenance de HDR

Philippe Jéhin, chercheur associé au CRÉSAT, a soutenu le 12 novembre 2021 à Besançon, son dossier d'habilitation à diriger des recherches intitulé « Clio et Diane ou le parcours d'un historien à travers bois : une expérience d'histoire de l'environnement à l'époque moderne ». Le mémoire inédit était consacré à « L'Homme et la faune sauvage dans les pays du Rhin

supérieur du XVI^e au XVIII^e siècle». Le jury se composait de Paul Delsalle, garant (Université de Bourgogne-Franche-Comté), Antoine Follain, rapporteur et président du jury (Université de Strasbourg), Corinne Beck, professeur émérite (Université Polytechnique Hauts-de-France, Valenciennes), Claude Muller, rapporteur (Université de Strasbourg) et Annik Schnitzler, rapporteur (Université de Lorraine).

Publications

Nos chercheurs ont publié en 2021

Chercheurs titulaires

FABIEN BONNET « Culture.s de conception – Entre “Progrès”, “innovation” et “stratégie”, quels signes, quels dispositifs et quels modèles d’organisation pour se projeter aujourd’hui ? », *Revue Française des Sciences de l’Information et de la Communication*, 23 (2021) [en ligne <https://journals.openedition.org/rfsic/11555>].

« Introduction », *Revue française des sciences de l’information et de la communication*, 23 (2021) [en ligne <https://journals.openedition.org/rfsic/11830>].

SABINE BOSLER « Politiques publiques et légitimité des savoirs en éducation aux médias : une approche comparative franco-allemande », *Revue française des sciences de l’information et de la communication*, 22 (2021) [en ligne <https://journals.openedition.org/rfsic/11108>].

« Questionner les politiques publiques en éducation aux médias et à l’information », *Revue française des sciences de l’information et de la communication*, 22 (2021) [en ligne <https://journals.openedition.org/rfsic/10939>] (en collaboration avec I. Féroc Dumez, S. Labelle, M. Loicq, A. Seurraat).

« Le MédiaLog, un outil réflexif pour appréhender et développer la littératie médiatique juvénile », *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 13 (2021) [en ligne https://litmedmod.ca/sites/default/files/pdf/r2-1mm_vol13_bosler.pdf].

RÉGIS BOULAT (dir.) *L’intelligence collective – La Société industrielle de Mulhouse depuis 1826*, Mulhouse, Mediapop, 2021, 96 p. (en collaboration avec N. Pimmel).

(dir.), *Jean-Pierre Chevènement. Le dernier des Jacobins*, Paris, Nouveau Monde, 2021, 488 p. (en collaboration avec R. Meltz).

«Le ministère de la Recherche et de l'Industrie (1982-1983) ou l'échec d'un projet industrialiste», in R. Boulat, R. Meltz (dir.), *Jean-Pierre Chevènement. Le dernier des Jacobins*, Paris, Nouveau Monde, 2021, p. 275-304.

«“Nous fûmes les guépard, les lions...” ou le crépuscule des dynasties mulhousiennes (années 1950-1980)», *Annuaire historique de Mulhouse*, t. 32 (2021), p. 165-168.

GUIDO BRAUN

(dir.), *Spies, Espionage and Secret Diplomacy in the Early Modern Period*, Stuttgart, Kohlhammer, 2021 («Forum historische Forschung : Frühe Neuzeit», [1]), 279 p. (en collaboration avec S. Lachenicht).

«Introduction», in G. Braun, S. Lachenicht (dir.), *Spies, Espionage and Secret Diplomacy in the Early Modern Period*, Stuttgart, Kohlhammer, 2021, p. 7-20.

«Vom Frieden zum Krieg und vom Krieg zum Frieden : Frühneuzeitliche Perspektiven der Historischen Konflikt- und Friedensforschung», in V. Arnke, S. Westphal (dir.), *Der schwierige Weg zum Westfälischen Frieden. Wendepunkte, Friedensversuche und die Rolle der “Dritten Partei”*, Berlin-Boston, De Gruyter Oldenbourg, 2021 («Bibliothek Altes Reich», 35), p. 15-34.

«Die Dritte Partei als Faktor der französischen Außen- und Reichspolitik im späten 17. Jahrhundert», in V. Arnke, S. Westphal (dir.), *Der schwierige Weg zum Westfälischen Frieden. Wendepunkte, Friedensversuche und die Rolle der “Dritten Partei”*, Berlin-Boston, De Gruyter Oldenbourg, 2021 («Bibliothek Altes Reich», 35), p. 275-292.

«Der Wohlfahrtsausschuss in der Französischen Revolution. Eine Studie zur Grundlegung der Architektur revolutionärer Macht», in K. Ruppert (dir.), *Die Exekutiven der Revolutionen : Europa in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts*, Paderborn, Brill/Schöningh, 2022, p. 17-39 [eBook publié le 29 novembre 2021].

Compte rendu de «Willi Jung, Michel Lichtlé (dir.), *Der Rhein im deutsch-französischen Perspektivenwechsel / Le Rhin – regards croisés franco-allemands*, Göttingen 2019», *Rheinische Vierteljahrsblätter* 85 (2021), p. 377-378.

Compte rendu de «Johanna Hellmann, *Marie Antoinette in Versailles. Politik, Patronage und Projektionen*, Münster 2020», *Historische Zeitschrift*, 312 (2021), p. 806-808.

Compte rendu de «Thomáš Černušák, Pavel Marek, *Gesandte und Klienten. Päpstliche und spanische Diplomaten im Umfeld von Kaiser Rudolf II.*, Berlin-Boston 2020», *Quellen und Forschungen aus Italienischen Archiven und Bibliotheken*, 101 (2021), p. 776-778.

Compte rendu de «Voltaire, *Essai sur les mœurs et l'esprit des nations*, vol. 1 : *Introduction générale, Index analytique*, Oxford 2019 («Les Œuvres complètes de Voltaire», 21)», *Dix-huitième siècle*, 53 (2021), p. 755-757.

**MYRIAM
CHOPIN**

(dir.), *Douce France, Des musiques de l'exil aux cultures urbaines*, Catalogue de l'exposition, Paris, Calmann Levy, 2021, 140 p.

**JULIETTE
DELOYE**

« Écrit et déclassé. Louis Beer et François-René de Chateaubriand secrétaires d'ambassade/eur en Italie (début du XIX^e siècle) », in M. Barbot, J.-F. Chauvard et S. Levati (dir.), *L'expérience du déclassé social. France-Italie, XVI^e-premier XIX^e siècle*, Rome, Presses de l'École française de Rome, 2021 [en ligne <https://books.openedition.org/efr/8202?lang=fr>].

PIERRE FLUCK

« Éditorial », *Pierres et Terre*, 37 (janvier 2021), Actes du colloque transfrontalier d'Histoire des Mines, p. 3-5.

« Migrations de mineurs entre les diverses régions de l'Allemagne et Sainte-Marie-aux-Mines au XVIII^e siècle », *Pierres et Terre*, 37 (janvier 2021), p. 11-26 (en collaboration avec J.-F. Ott, H.-E. Bühler et H.-P. Brandt).

« Un projet transfrontalier autour des ressources minérales : Regio mineralia (Région du Rhin Supérieur) », *Géologues*, 210 (sept. 2021), p. 46-51.

(dir. du dossier), *Revue d'Alsace*, 147 (2021), *Patrimoine et mémoire de l'industrie*, 268 p.

« Introduction à Patrimoine et mémoire de l'industrie », *Revue d'Alsace*, 147 (2021), p. 7-22.

« Les paysages de l'héritage industriel », *Revue d'Alsace*, 147 (2021), p. 23-51.

« L'eau et la mine, la mine et l'eau : considérations épistémologiques », Actes XXX^e journée d'études transvosgiennes, octobre 2020, *Rencontres transvosgiennes 11* (2021), p. 5-22.

« Erkundungen im Untergrund – die Montanarchäologie im Erzgebirge », *Industriekultur*, 4, n° 21 (2021), p. 16-17.

Place de la Fleur (S^{te}-Marie-aux-Mines), Rapport de sondage (2021), 48 p. (en collaboration avec D. Bauer).

**BENJAMIN
FURST**

Les erreurs dans les cartes, Paris, Éditions courtes et longues, 2021, 144 p.

**AZIZA
GRIL-MARIOTTE**

« Une histoire des étoffes imprimées, des arts industriels et du patrimoine (XVIII^e-XXI^e siècle). Créations, collections, musées », habilitation à diriger les recherches, soutenue à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, le 10 juin 2022, vol. 1 : mémoire de synthèse (136 p.), vol. 2 : recueil de travaux (400 p.), vol. 3 : manuscrit inédit « Indiennes, toiles peintes, toiles de Jouy, du bien de consommation à l'objet patrimonial du XVIII^e siècle à nos jours » (480 p.).

«Le musée de l'Impression sur étoffes de Mulhouse, histoire d'une nouvelle institution muséale en Alsace au xx^e siècle ?», in V. Kuentzler, C. Muller (dir.), *Regards sur l'Alsace du xx^e siècle*, Institut d'histoire d'Alsace, Strasbourg, Édition du Signe, 2021, p. 291-300.

«Les indiennes mulhousiennes à la conquête de l'Europe», in R. Boulat, N. Pimmel (dir.), *La Société industrielle de Mulhouse, l'intelligence collective depuis 1826*, Mulhouse, Médiapop éditions, 2021, p. 16-17 ; «L'invention de l'image en couleurs par Engelmann», *Ibid.*, p. 24 ; «Des sciences aux arts, une politique en faveur de la culture, *Ibid.*, p. 45.

«De quoi les perses sont-elles faites ? L'imaginaire et l'esthétique des indiennes au xviii^e siècle en Europe», in N. Oddo, A.-M. Miller-Blaise, A. Fennetaux (dir.), *Objets nomades : circulations, appropriations et identités à l'époque moderne, xvii^e-xviii^e siècles*, coll. Techne, Brepols, 2021, p. 208-221.

«Le destin des collections scientifiques et artistiques des cabinets de curiosités de la Société industrielle de Mulhouse, des années 1830 à nos jours», in D. Poulot, Y. Winkin (dir.), *Cabinets de curiosités du xxi^e siècle : passé et avenir des cabinets de curiosités*, PICTS, Cnam, Hicsa, Labex CAP, 2021 [en ligne http://patstec.fr/PSETT_WEB/FR/CURIOSITES.htm].

«Les Orient des industries textiles alsaciennes», in N. Ben Azzouna, C. Lorentz (dir.), *L'Orient inattendu, du Rhin à l'Indus*, Strasbourg, BNU Strasbourg, 2021, p. 113-118.

«La photographie au service de la création et de l'innovation dans les arts industriels», in S. Quequet (dir.), *Les collections photographiques du musée des Arts Décoratifs*, Paris, MAD, 2021, p. 60-67.

Notices : «Charles Louandre (1812-1882), *Les Arts somptuaires, histoire du costume et de l'ameublement et des arts et industrie qui s'y rattachent*, dessins de Clus Ciappori, Paris, Chez Hangard-Maugé libraire-éditeur, 1858», *Trésor du mois*, fonds documentaire de la Fonderie et portail Unistral, février 2021.

BRICE MARTIN

«Upslope migration of snow avalanches in a warming climate : data and model source files [Data set]», *Proceedings of the National Academy of Sciences America – PNAS*, version 1, vol. 118, n° 44 (2021) [en ligne <https://doi.org/10.5281>] (en collaboration avec F. Giacona, N. Eckert, C. Corona, R. Mainieri, S. Morin, M. Stoffel, M. Naaim).

«L'utilisation de pesticides fait-elle partie des stratégies d'adaptation au changement climatique ? Analyse exploratoire dans le Fossé rhénan (France-Allemagne)», *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 21, n° 3 (2021) [en ligne <https://doi.org/10.4000/vertigo.33711>] (en collaboration avec G. Bohnert).

RENAUD MELTZ

(dir.), *Jean-Pierre Chevènement. Le dernier des Jacobins*, Paris, Nouveau Monde, 2021, 488 p. (en collaboration avec R. Boulat).

«Jean-Pierre Chevènement et la dissuasion nucléaire»,
in R. Boulat, R. Meltz (dir.), *Jean-Pierre Chevènement. Le dernier des Jacobins*, Paris, Nouveau Monde, 2021, p. 389-422 (en collaboration avec R. Boulat et T. Meyer).

«La mer, la terre et le ciel : pour une micro-histoire globale des essais nucléaires en Polynésie française», in H. Arbousset (dir.), *L'indemnisation des victimes des essais nucléaires français*, Éditions Mare & Martin, 2021, p. 15-44.

TEVA MEYER

«Militantisme anti-nucléaire et sécurité des installations : perspectives comparées», in M. Rambourg (dir.), *Sûreté et sécurité des installations nucléaires civiles*, Paris, Mare & Martin, 2021, p. 180-193.

«Les effets ambivalents des héritages dans la reconversion des anciens territoires nucléaires», *Vertigo – la revue électronique en sciences de l'environnement*, hors-série 35 (2021) [en ligne <https://doi.org/10.4000/vertigo.33121>] (en collaboration avec B. Ravaz, P.-H. Bombenger, B. Martin et M. Capezzali).

«Les stratégies nucléaires civiles de la Chine, des États-Unis et de la Russie», *Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques*, DGRIS, ministère des Armées, (2021) [en ligne <https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2020/12/OSFME-Rapport-5-VF-avec-biographie.pdf>].

«Jean-Pierre Chevènement et la dissuasion nucléaire», in R. Boulat, R. Meltz (dir.), *Jean-Pierre Chevènement. Le dernier des Jacobins*, Paris, Nouveau Monde, 2021, p. 389-422 (en collaboration avec R. Boulat et R. Meltz).

«Non-radioactive but nuclear ? Containment and circulation of wastes from the French nuclear tests in Polynesia», *SHS Web of Conferences*, vol. 136 (2021) [en ligne <https://doi.org/10.1051/shsconf/202213601001>].

«Nuclear geographies and nuclear issues», in D. Richardson (dir.), *The International Encyclopedia of Geography* [en ligne <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg2109>] (en collaboration avec B. Alexis-Martin, J. Turnbull et L. Bennett).

NICOLAS STOSKOPF

«L'acte 2 d'une révolution bancaire», in É. Anceau, D. Barjot (dir.), *L'Empire libéral. Essai d'histoire globale*, Paris, Éditions SKM, 2021, p. 129-137.

CARSTEN WILHELM

«Questionnement éthique par rapport au numérique», in F. Paquieséguy et N. Pelissier (dir.), *Questionner les humanités numériques. Positions et propositions des Sic*, Paris, L'Harmattan, 2021, p. 97-166 (en collaboration avec J.-C. Domengot, C. Dolbeau-Bandin).

«Approche socio-culturelle et comparative des représentations du numérique : Vie privée et "hygiène de vie numérique" en Allemagne», *Interfaces Numériques*, vol. 10-1, partie 2 (2021) [en ligne <https://www.unilim.fr/interfaces-numeriques/4589>].

« Comment apprivoiser son public avec un robot dit social ? La sentence artificielle ventriloque de la société Hanson Robotics Limited », *Communication, technologies et développement*, 10 (2021) [en ligne <https://journals.openedition.org/ctd/5790>] (en collaboration avec C. Dolbeau-Bandin).

Doctorants

GAËL BOHNER

« L'utilisation de pesticides fait-elle partie des stratégies d'adaptation au changement climatique ? Analyse exploratoire dans le Fossé rhénan (France-Allemagne) », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 21, n° 3 (2021) [en ligne <https://doi.org/10.4000/vertigo.33711>] (en collaboration avec B. Martin).

DAVID BOURGEOIS

« La présence bâloise dans les mines du nord du Comté de Bourgogne et de ses marges (XV^e-XVI^e siècles) », in P. Delsalle, L. Delobette (dir.), *Le Mont Jura, côté comtois, côté helvète, XIII^e-XVII^e siècles*, Vy-les-Filain, Franche-Bourgogne, 2021, p. 193-210.

« Préface » et « Introduction », in S. Remy, *Un Alsacien d'une guerre à l'autre (Pierre Stehelin). De l'enfer de Steinbach en 1914 au martyr de La Bresse en 1944*, Épinal, Éditions Montagnes d'Archives, 2021, p. 5-6 et p. 9-13.

« Introduction », in G. Claerr-Stamm, P.-B. Munch (dir.), *Les Zuber et le Sundgau. De la manufacture de papiers-peints à Rixheim au chalet familial de Ferrette*, Riedisheim, Société d'Histoire du Sundgau, 2021.

« Commerce et industrie dans le Rhin supérieur entre la fin du Moyen Âge et la fin du XVI^e siècle. Quelques exemples bâlois », *Revue d'Alsace*, 147 (2021), p. 79-101.

« Letters for Apollonia », *Franciscan Studies*, Saint-Bonaventure University (New York), 78 (2021), p. 167-199 (en collaboration avec C. Danforth et H. Lähnemann).

« Thiebaud, abbé de Murbach et artisan de la formation territoriale de la Principauté de Murbach », *Annuaire de la Société d'Histoire du Sundgau*, n° 79 (2021).

« Apollonia von Freyberg, une religieuse mulhousienne aux temps de la Réforme », *Annuaire de la Société d'Histoire et de Géographie de Mulhouse*, tome 32 (2021), p. 21-28 (en collaboration avec C. Danforth).

FRANÇOIS MAGAR

« La métallurgie du fer médiévale dans le massif vosgien. Panorama historique et archéologique », *Revue d'Alsace*, 147 (2021), p. 53-78.

PASCALE NACHEZ

« Comment Mulhouse, inspirée par Manchester, a construit son modèle industriel et diffusé ses innovations en Europe et dans le monde », *Revue d'Alsace*, 147 (2021), p. 159-178.

Chercheurs associés

**LAETITIA
BRACCO**

Baromètre lorrain de la Science Ouverte, logiciel : <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03450104>.

**BERNARD
JACQUÉ**

« La coupe de noces d'or de Jean Zuber et Élisabeth Spoerlin », *Annuaire historique de Mulhouse*, t. 32 (2021), p. 87-94.

« Un plat de Deck protestataire », *Annuaire historique de Mulhouse*, t. 32 (2021), p. 109-112.

« Le regard d'Émile Gallé sur les jardins des industriels mulhousiens en 1881 », *Annuaire historique de Mulhouse*, t. 32 (2021), p. 113-120.

« Les Mulhousiens, libres et invincibles », *Annuaire historique de Mulhouse*, t. 32 (2021), p. 131-142 (en collaboration avec Odile Kammerer).

« Per una storiografia della carta da parati panoramica », « *Les Combats des Grecs* nella bibliografia », « La carta da parati panoramica, della manifattura alla parete », « La manifattura Jean Zuber & Cie fino al 1835 », « Les Combats des Grecs, una difficile commercializzazione », « *Les Combats des Grecs*, i diversi esemplari conosciuti », in catalogue d'exposition *Les Combats des Grecs, Papiers peints, Decorazioni filelleniche negli interni di palazzi italiani*, Trieste, octobre 2021, Museo Benaki, Athènes, 2021 (en italien et en grec), p. 77-85, p. 86-89, p. 90-101, p. 102-110, p. 141-148, p. 179-183.

PHILIPPE JÉHIN

« La statue du général Arrighi de Casanova, une œuvre du sculpteur Auguste Bartholdi », in *Dans le marbre et l'airain. La mémoire des Bonaparte en Corse : les statues*, Ajaccio, Albiana, 2021, p. 220-231.

« La chasse, ses dangers et ses débats dans le Sundgau au début du XX^e siècle », *Annuaire de la Société d'histoire du Sundgau*, n° 79 (2021), p. 263-274.

« La catastrophe ferroviaire de Rouffach en 1922 », *Annuaire de la Société d'histoire et d'archéologie du bailliage de Rouffach*, n° 15 (2021), p. 12-23.

« Le chant du départ du grand tétras vosgien (XVIII^e-XXI^e siècles) », *Rencontres transvosgiennes*, 11 (2021), p. 83-88.

MICHEL HAU

« 1974-1984 : réflexions sur les dix années où la France a décroché et ce qu'elles traduisent », *Revue française d'histoire économique*, n° 15, 1 (2021), p. 144-175 (en collaboration avec F. Torres).

« Le Cameroun, la zone Franc et l'Europe », *Revue camerounaise d'histoire économique et sociale*, n° 1 (2021), p. 13-37.

**ODILE
KAMMERER**

L'Alsace au XVIII^e siècle. L'aigle et le lys, Berlin, Erich Schmidt Verlag, 2021 (« Studien des Frankreich-Zentrums der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg », 27), 311 p. (en coll. avec Alain J. Lemaître).

**LUDOVIC
LALOUX**

«Le sucre au cœur de la Grande Guerre en France : consommation incontournable mais production négligée», dans *Guerres mondiales et conflits contemporains*, revue de l'Institut d'histoire des conflits contemporains, n° 282 (2021/2), p. 95-111.

Compte rendu de «Clément Alix, Lucie Gaugain et Alain Salamagne (dir.), *Caves et celliers dans l'Europe médiévale et moderne*, Tours, Presses universitaires François-Rabelais, 2019», *Technology and Culture*, vol. 62, n° 4 (octobre 2021), p. 1252-1254.

**CÉCILE
MODANÈSE**

«La transmission des savoirs chez les pépiniéristes et paysagistes en Europe centrale au XIX^e siècle», in *Transmission des savoirs*, Actes des journées d'études dans le cadre des Rendez-vous aux jardins 2021, Direction générale des patrimoines du Ministère de la Culture, Paris, 2021, p. 13-24.

«Guebwiller, Schlumberger-city ?», *Revue d'Alsace*, n° 147 (2021), p. 179-207.

«L'histoire du château de la Neuenbourg à Guebwiller», *Cahiers alsaciens d'archéologie d'art et d'histoire* (2021), p. 119-138.

«La dynastie des pépiniéristes Baumann de Bollwiller et leur influence sur l'horticulture et le goût des jardins (XVIII^e-XX^e siècles)», *Revue d'Alsace*, n° 147 (2021), rubrique «Positions d'habilitations et de thèses», p. 283-295.

Compte-rendu de la thèse «La dynastie des pépiniéristes Baumann de Bollwiller et leur influence sur l'horticulture et le goût des jardins (XVIII^e-XX^e siècles)», *Histoire et sociétés rurales*, n° 55 (2021), p. 256-258.

PATRIC PERROT

50 ans de trains historiques de la Thur à la Doller, Cernay, Train Thur Doller Alsace, 2021, 48 p.

«La SIM et ses inventeurs», in R. Boulat, N. Pimmel (dir.), *La Société industrielle de Mulhouse, l'intelligence collective depuis 1826*, Mulhouse, Médiapop éditions, 2021, p. 30-31.

PASCAL RAGGI

«Les syndicats et la violence issue du monde professionnel», in Isabelle Sommier (dir.), *Violences politiques en France de 1986 à nos jours*, Paris, Presses de Sciences Po, 2021, p. 109-134 (en collaboration avec F. Audigier).

«Le retour à la France des mines de fer et des usines sidérurgiques mosellanes. Aspects économiques, financiers et techniques», in Jean-Noël Grandhomme, Laurent Jalabert et Laurent Kleinhentz (dir.), *Le retour à la France de la Lorraine annexée 1918-1925*, Metz, Paraiges, 2021, p. 187-202.

ÉRIC TISSERAND

«Guerre et forêts dans les Vosges : une filière bois déstabilisée (1919-1938) ?», in *Pour en finir avec la guerre, la société vosgienne après la «Der des Der» 1919-1939*, actes du colloque des 28 & 29 juin 2019, *Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges*, années 2019-2020, Épinal, 2021, p. 113-123.

L'équipe du CRÉSAT

Liste des membres du CRÉSAT au 30 juin 2022

Chercheurs titulaires et contractuels

Fabien Bonnet | Maître de conférences
en sciences de l'information et de la
communication

Sabine Bosler | Docteure et enseignante-
chercheuse contractuelle en Sciences de
l'information et de la communication

Régis Boulat | Maître de conférences en
histoire économique contemporaine

Guido Braun | Professeur d'histoire
moderne

Benoît Bruant | Maître de conférences en
muséologie

Aude-Marie Certin | Maîtresse de
conférences en histoire médiévale

Myriam Chopin | Maîtresse de conférences
en histoire médiévale

Gérald Cohen | Maître de conférences en
sciences de gestion

Juliette Deloye | Docteure et enseignante-
chercheuse contractuelle en Histoire
moderne-Archivistique

Pierre Fluck | Professeur émérite
d'archéologie industrielle

Aziza Gril-Mariotte | Maîtresse de
conférences HDR en histoire de l'art

Brice Martin | Maître de conférences en
géographie

Renaud Meltz | Professeur d'histoire
contemporaine

Teva Meyer | Maître de conférences en
géopolitique et géographie

Eleni Mitropoulou | Professeure en sciences
de l'information et de la communication

Cécile Robin | Maîtresse de conférences
HDR en droit privé

Catherine Roth | Maîtresse de conférences
en sciences de l'information et de la
communication

Hocine Sadok | Maître de conférences en
droit public

Nicolas Stoskopf | Professeur émérite
d'histoire contemporaine

Carsten Wilhelm | Maître de conférences
en sciences de l'information et de la
communication

BIATOSS

Mélanie Edeline | Chargée de
communication, CRÉSAT et CREGO

Benjamin Furst | Ingénieur de recherche
contractuel, docteur en histoire

Post-doc

Audrey Sérandour | Docteure en géographie

Doctorants

Gaël Bohnert | Géographie ; dir. R. Meltz, B. Martin

Valéry Bordoïs | Histoire contemporaine ; dir. R. Meltz, B. Martin

David Bourgeois | Histoire médiévale ; dir. P. Fluck, J.-J. Schwien

Sébastien Donsez | Géographie ; dir. B. Martin, V. Erne-Heintz, T. Meyer

Mathilde Haentzler | Histoire de l'art ; dir. Aziza Gril-Mariotte, A. Kostka

François Magar | Archéologie industrielle ; dir. P. Fluck, J.-J. Schwien

Clémence Maillochon | Histoire contemporaine ; dir. R. Meltz, T. Meyer

Nina Pösch | Histoire ; dir. G. Braun, L. Schilling

Belinda Ravaz | Géographie ; dir. B. Martin, P.-H. Bombenger, M. Capezzali

Samuel Vitalis | Histoire contemporaine ; dir. R. Meltz

Laurent Zimmermann | Géographie ; dir. B. Martin, V. Erne-Heintz, T. Meyer

Chercheurs associés

Michèle Archambault | Docteure en sciences de l'information et de la communication, Directrice adjointe INSPÉ de l'Académie de Strasbourg

Laetitia Bracco | Conservatrice des bibliothèques, Université de Lorraine

Caroline Daviron | Conservatrice des bibliothèques, Pôle culturel de la Visitation, Thonon-les-Bains

Karin Dietrich-Chénel | Maîtresse de conférences honoraire en allemand, UHA

Jérémy Descamps | Urbaniste et sinologue, enseignant à l'ENSA Paris-Val de Seine

Virginie Fiesinger | Responsable du Service Partenariat et Valorisation, CNRS Centre national de la recherche scientifique, Délégation Alsace, docteure en histoire des sciences et des techniques

Silvia Flaminio | Post-doctorante en géographie, Université de Lausanne

Yves Frey | Professeur agrégé retraité, docteur en histoire

Joseph Gauthier | Chargé de recherche CNRS, Chrono-environnement UMR-6249

Florie Giacona | Post-doctorante en

géohistoire des risques, Irstea Grenoble / Université de Genève, docteure en histoire

Pierre-Christian Guiollard | Chef d'installation, Pôle Géosciences Orano Mining, docteur en histoire des sciences et des techniques

Michel Hau | Professeur émérite d'histoire économique et sociale

Paul-André Havé | Professeur agrégé, docteur en histoire, chargé de cours à l'UHA

Jean-François Heimbürger | Journaliste, spécialiste du Japon

Iso Himmelsbach | Historien indépendant

Bernard Jacqué | Maître de conférences honoraire en histoire de l'art, UHA

Philippe Jehin | Professeur agrégé, lycée Bartholdi/Colmar, docteur en histoire, HDR

Odile Kammerer | Professeure honoraire d'histoire médiévale, UHA

Ludovic Laloux | Professeur d'histoire des techniques, Université de Valenciennes

Stéphane Launey | Docteur en histoire de l'art

Fleur Laronze | Maître de conférences HDR en droit privé, Université de Haute-Alsace

Nicolas Le Moigne | Professeur agrégé d'histoire, lycée Jean Sturm/Strasbourg, chargé de TD à l'UHA

Daniel Lougnot | ancien DR au CNRS, ENSCMu, historien

Paul-Philippe Meyer | PRAG honoraire en musicologie

Céline Modanese | Docteure en histoire, responsable du Pôle culturel et touristique de la Neuenbourg

Pascale Nachez | Docteure en archéologie industrielle

Patrick Perrot | Ingénieur retraité de Wärtsilä

Pascal Raggi | Maître de conférences HDR en histoire contemporaine, Université de Lorraine

Anne Rauner | Professeure agrégée d'histoire, docteure en histoire médiévale

Olivier Richard | Professeur d'histoire médiévale, Université de Strasbourg

Bertrand Risacher | Proviseur adjoint au lycée Jean-Jacques Henner d'Altkirch, docteur en histoire

Éric Tisserand | Professeur agrégé, lycée Jacques-Callot de Vandœuvre-lès-Nancy, docteur en histoire

David Tournier | Inspecteur de l'Éducation nationale, docteur en histoire
Jennifer Tournois | Direction de la recherche, UHA, docteur en biologie marine
Marie-Claire Vitoux | Maîtresse de conférences honoraire en histoire contemporaine, UHA
Alexis Vrignon | Enseignant-chercheur contractuel en histoire contemporaine à l'Université de Pau, docteur en histoire, Université de Nantes
Anaïs Voy-Gillis | Docteur en géographie
Lauriane With | Historienne des risques naturels, Conseil départemental du Haut-Rhin, docteur en histoire

Maria-Teresa Schettino | Professeure d'histoire romaine, Université de Haute-Alsace
Franck Schwarz | Chercheur Patrimoine industriel, Inventaire général du Patrimoine Culturel – Alsace
Olivier Thévenin | Professeur de sociologie, Université Sorbonne-Nouvelle
Gilles Wolfs | Professeur agrégé, lycée Charles-de-Gaulle/Pulversheim, docteur en histoire

Correspondants

Dan Bernfeld | Eurocultures
Georges Bischoff | Professeur émérite d'histoire médiévale
Bernard Bohly | Archéologue minier
Céline Borello | Professeure d'histoire moderne, Le Mans Université
Jean-Michel Chézeau | Professeur honoraire de chimie, Université de Haute-Alsace
Marianne Coudry | Professeure émérite d'histoire romaine
Annemarie David | Eurocultures, coordination FORCOPAR
Camille Desenclos | Maîtresse de conférences en histoire moderne, université de Picardie Jules Verne
Thierry Fischer | Chargé d'études, ADAUHR-ATD
Philippe Fluzin | Directeur de recherche, Laboratoire Métallurgies et Cultures UMR-5060
Frédéric Guthmann | Magistrat, ENA
Pierre Lamard | Professeur d'histoire industrielle, Université de Technologie Belfort-Montbéliard
Isabelle Laboulais | Professeure d'histoire moderne, Université de Strasbourg
Éliane Michelon | Directrice des Archives municipales de Mulhouse
Airton Pollini | Maître de conférences d'histoire grecque, Université de Haute-Alsace
Bernard Reitel | Professeur de géographie, Université d'Artois

Table des matières

LES CIRCULATIONS TECHNIQUES DU MOYEN-ÂGE À NOS JOURS Acteurs – espaces – stratégies

- 13 **Guido Braun**
Introduction

CONTRIBUTIONS

- 25 **David Bourgeois**
Savoirs et savoir-faire miniers et métallurgiques dans le Rhin supérieur au Moyen Âge
- 39 **Thibaut Vetter**
À la confluence des cultures techniciennes. Les échanges des techniques et des savoir-faire militaro-artisanaux dans le duché de Lorraine (xvi^e – début xviii^e siècle)
- 63 **Aziza Gril-Mariotte**
« L'art de faire l'indienne », savoir théorique ou savoir-faire dans l'Europe des Lumières
- 79 **Sebastian Becker**
De la recherche d'un papetier à l'introduction du cylindre hollandais : circulation des savoirs et transfert de technique entre les Provinces-Unies et le Brandebourg-Prusse au début du xviii^e siècle
- 99 **Bernard Jacqué**
La mise au point des rouleaux de papier peint en continu : une invention étonnamment française
- 109 **Luc Rojas**
Entre acquisition, transmission et tentatives d'adaptation des savoirs techniques : la stratégie des Houillères de Montrambert et de la Béraudière (1854-1940)

VARIA

- 133 **Laurent Zimmermann**
Bec et ongles contre l'extinction : une approche géohistorique et géopolitique de la cohabitation entre hommes et cigognes blanches en Alsace

RETOUR AUX SOURCES

- 155 **William Groussard**
Fessenheim, source de prospérité pour l'Alsace ?

BULLETIN DU CRÉSAT

POSITION DE THÈSE

- 165 **Pascale Nachez**
Un avenir pour le patrimoine industriel de trois «Manchester» : Manchester, Mulhouse, Łódź, trois villes au cœur de la révolution industrielle textile en Europe. Leur patrimoine immatériel

ACTIVITÉS ET PROJETS

- 179 **Manifestations scientifiques**
Héritages coloniaux
- 183 **Brèves**
Nouvelles inscriptions en doctorat
- 189 **Publications**
Nos chercheurs ont publié en 2021
- 197 **L'équipe du CRÉSAT**
Liste des membres du CRÉSAT au 30 juin 2022

Conditions de soumission

Chaque numéro accueille un dossier thématique, en lien avec les axes de recherche de l'unité de recherche CRÉSAT. Ce dossier thématique fait l'objet d'un appel à communication dédié, publié au cours de l'année universitaire.

En sus du dossier thématique, les rubriques *Varia* et *Retour aux sources* permettent aux chercheurs en Sciences humaines et sociales (histoire, histoire de l'art, géographie, sociologie, littérature, droit, information-communication, etc.) de publier tout article inédit pour peu qu'il entre dans les axes de travail du CRÉSAT :


- Histoire et patrimoines de l'industrie : industrialisation/désindustrialisation ; histoire des arts et des patrimoines industriels ; dynamiques économiques, culturelles et sociales du territoire transfrontalier du Rhin supérieur du XVIII^e siècle à nos jours.
- Territoires intelligents : systèmes d'interactions nature/sociétés, acteurs/ groupes sociaux ; représentations, héritages, imaginaires et construction du territoire ; fabrique décisionnelle, organisationnelle ou politique ; identification des acteurs au territoire.
- Culture.s et communication : milieux de communication (temps, espace, société, culture) ; stratégies des acteurs économiques et politiques ; actualité des médias, des usages et des dispositifs.
- Espaces publics, identités collectives et circulations internationales : espaces d'échanges et de débats du Moyen Âge à nos jours ; circulations et communautés politiques, idéologiques, culturelles ou confessionnelles ; conscience et imaginaire politique communs à une société (locale, nationale ou européenne) ; constitution d'identités collectives (locales, nationales, transfrontalières ou supranationales).

Une attention particulière sera portée aux contributions mobilisant une logique bi-ou multi-nationale et/ou le territoire rhénan.

Toute proposition d'article est à envoyer à :
revuedurhinsuperieur.cresat@uha.fr

Les normes éditoriales peuvent être téléchargées sur le site internet du CRÉSAT (<http://www.cresat.uha.fr/activites/publications/rrs/>). Tout article ayant déjà fait l'objet d'une publication (papier ou électronique), y compris dans une autre langue, sera automatiquement refusé.

Achévé d'imprimer
en novembre 2022
par l'Imprimerie Im'serson
sur papier offset 90 grammes
composé en caractères Meta Pro
et Nexus Serif Pro



LA REVUE DU RHIN SUPÉRIEUR est une revue interdisciplinaire en Sciences humaines et sociales, créée en 2018 et éditée par le Centre de Recherche sur les Économies, les Sociétés, les Arts et les Techniques (UR 3436, Université de Haute-Alsace). Elle s'attache à renforcer la connaissance des pouvoirs politiques et des institutions, de l'économie et de la société, de la culture ou encore du territoire. Par ailleurs, compte tenu de la dynamique territoriale, au cœur du Rhin supérieur, dans laquelle s'insère l'Université de Haute-Alsace, la revue met plus particulièrement en valeur les recherches consacrées à cet espace multinational et aux logiques transfrontalières (France – Suisse – Allemagne).

Créé en 1984 et dirigé depuis 2021 par Guido Braun, le CRÉSAT est une équipe pluridisciplinaire regroupant historiens, géographes, historiens de l'art, chercheurs en sciences de l'information et de la communication, juristes... Ses chercheurs développent une activité scientifique variée, organisée autour de quatre pôles de recherche : Histoire et patrimoine de l'industrie, Territoires intelligents, Culture.s et médias, Espaces publics, identités collectives et circulations internationales.

