

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 Hispalensis (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.

dit translucent et viret. q solo ex omibus medicis vnt. Allez qd appellat gleba. ysb nñ fultoni familiari. Lertu liquo: est. ylus et ad lanas suffocadas. qm cadore molliatq pñat. Quarta ad lychna pñada marie aptu. Sulphur tñta vis et in morbos comitales dephendat nitore suo positis ignib ardentes in calice vini prunagz subdura circiteres exardescēb rep- casso pallorē diru velut defunctorz effundit.

C De glebis et aqua. La. II. **b** Inimē in tude lacu asphaltide emer- gat. e gleba supnatēs naute scaphis appropriatēs colligit. In syna at lim e pas- sim a fra cretus. Spissatura at vitragz et den- sitate coctū. vitragz greca spissa asphalton ap- pellat. Platura ci ardes. t ignū pgnata. t ne qz aq neqz ferro rūpif. nisi sol muliebūb ind- namēt. vntis ad ppages natiū. Alumē vocatū a lute. q lumē colorib pñat tngēdis. Et at salugo tre. effiatqz byeme ex aq t limo: t elu- sus solib maturat. lb spēs due sunt. liqūū t spissū. Sal qdā dñm putat q i igne exiliat. Su- gur et ignē dñm sit igne. h natura seqt. q ignis t aq sp int se iunua sūt. Alij sal a salo t sole voca- tū existimāt. Itā aqz marī spōte gignit spuma in extremis litonibus vel scopol drelata t sole decocta. Sūt t lacus t flumia t putei et qbus haurit. debet in salinis igestus sole siccari. sed t flumia deflant in sale. amne reliq sub gelo fluē- te. Alibi qz detraci harenus colligit. crescit cū lune noctib. nā in cyrenca hāmoniac sub ha- renis iuenit. Sūt t mōres natui salis in qbus ferro cedit. vt lapis renascēs mar tēre alicubi duritie. vt muros domoqz mallis salis faciāt. sic in arabis. In natura qz sal differēte sunt. Itā alibi suavis. alibi salissim. cōe sal in igne crepitat. Tragascū nec crepitat in igne nec ex- lit. Agriēnnū siclie flāminis patēs. in aqua exilit. igne sūt pra naturā. Sūt t colorz dif- ferēte. adēphint rufus ē. In pte qdā siclie vbi etna mōs ē purpure. Itē in eadē siclia in pachyno ado spēdid t lucid vt imāgies red- dat. In capadocia crocin effodit. Sal natura necessana ē ad oēs elcā. Pulmēt el laposē dat excitat auiditāt. t appetitū in oib abis facit. Itē eo qpe oīs vntus delectano t sūma ilari- tas. hie t sal nōmē accepisse putat. Thibz enī vnt salē t sole. Deniqz conea videm? coipa nauticoz. qnetā pecudes. armēta t iumēta sa- le marie puocāt ad passū. multū largiores lac- te. multoqz gratiores casei dote. Loipa etiā sal astringat siccit t alligat. Defuncta etiā a putre scen di labe vidcat vt durēt. Ititū a loco sum- pñt vocabulū. Itā sūt enī in opido vel regi- one egypti nitria. et q t medicie sūt. t lordez coipm resiliūq lauāt. lb natura nō mltū a sa-

le distat. hēt ei vntē sal. t sūt oīs canescēbus litonib siccitate. Aphronitz grece. lanie pñta nūri ē. d qdā ait. Rustic es nescis qd greco- noie dicar. spuma voco: niri. Grece et aphro- nūri. Colligit at in alia in speliū distillat. hinc siccit sole. Spūmū putat si minie fuerit pōderosū t in marie friabile. colore pene purpu- reo. Chalcānū dñm. q chaladis ē timū. i. flos vñ t apd latios aeris flos appellat. Sit at nūc- minis in regnib. oli in hispāia de puteis vel stagnis. id gen? aq habētū. quā decoqāb. et in piscinas ligneas fundebāt apēdētes super eas restes lapillis erētas qb lim? in similitud- vntis acinis adhebebat. sicqz cietū siccabat. ol- eb. rre. Sit at nūc alibi in spelūnis. qd liqde collectū debet distillū in qdā borros solidat- sit t in trobib? cauatis qz e laterib? dādētes gutte coalescūt. sit t salis mō ex flagrantissimā sole. Adco aut cōstricte vntis est. vt in leoniz t vntz oia sparsum tantā vim bēat ad striv- gēdū vt nō valeant mordere.

C De lapidib? vulganib? La. III **I** Apis a fra tanqz dñio: enā vulgo di- scemū. Lapis at dicit q kedat pedem. Lapis mollis ē t sparsus. Sarc heret t a mō- nū? exadūf. Petra greci ē. Siler elapis dñm eo q exiliat ignis ab eo dicit. Scopol? a fax eminētū qst a speculādo dicit. siue a regimento nauū s x e nē s v. Spēlea grece spelica lati- ne. Et at rupis cauata. Repido ē extremitas saxi abrupti. vñ t crepido vocata q sit abrupti saxi altitudo. sic: beret pede pes defūsus. vñ et vocat. Lautes aspera saxa i mari. dē a cauē- do. qst caute. Aburice petre i litore. siles mū- nids viuis acutissime t nautib? pñitiose. Icon- sariū ē qd hūane voas sonū captās etiā vba lo- quētiū imitat. Itō at grece latie imago vocat- eo q ad vocē mīdēs. alicū efficit imago fmdis- licet h qdē t loqoz natura eueniat. ac plerūqz puallū. Calcat? elapill? tre admitt. rōmūas atqz durissim? t oi puritate lenissim. Dicit? el- calcul? q sine molestia breuitate sui calcat. aut pñat? elcrup? lapilli minūis t asp. q si mō- dent i calcastrū nocet. t molestia est aio. vñ ē molestia animi scrupulū dicit. hie t scrupēa sa- ra. i. alpa. Los nōm accepit q ferz ad icidēdū aciat. Los. et greco fmdē icāso noīat. Ex his alie aqñe sūt. alie oleo idigēt in acūdo. h oleū lenē. aq acē acerrimā reddūt. Pūmer vocat- eo q spume dēstare cōcretus fiat. t ē andus. cādore puus. tantāqz naturā refringerāt hñs- vt in vase nullus musta deferre defināt. Itē dos artifices appellāt lapides conuulos t calci- admittos. qz in pauimēt faciēs supinū dñt- vñ t rudera dñt. Elipsū pgnat? calci ē. et greco nōmē. plura eius genera. Omniū autē

Symphodaria
(asphaltis)

alun

sal

7 palme

Nurea

Nurex

(Gypf)

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 voisins 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 velléités 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.

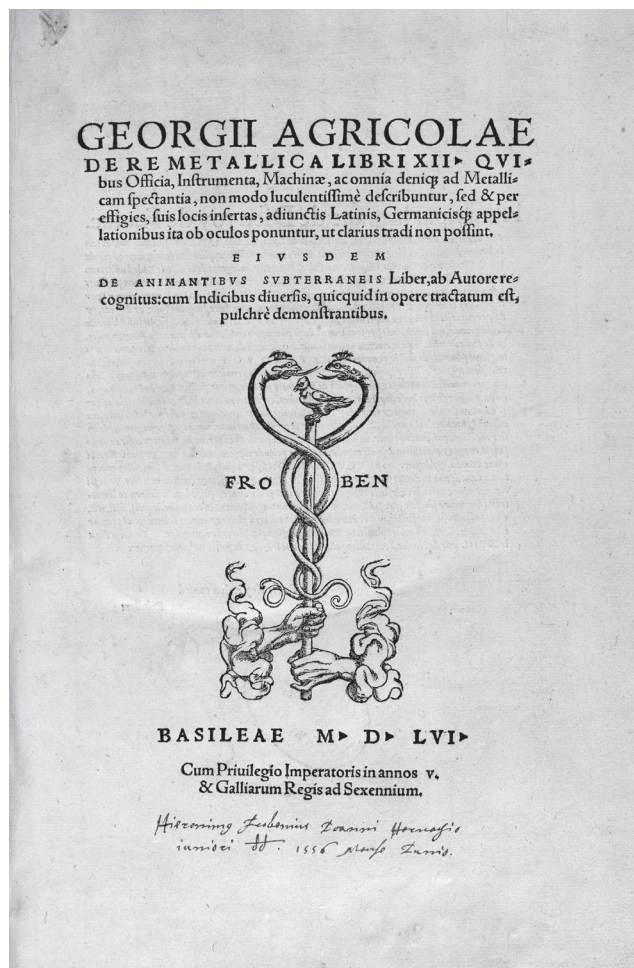
À l'exception du *Bergbuchlein*, véritable manuel des techniques minières imprimé dans les premières années du xvi^e siècle à Freyberg en Saxe²⁴,

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 Augsbourg 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).

l'œuvre capitale de la Renaissance est bien celle imprimée à Bâle en 1556 par Froben, le *De Re Metallica* de Georg Agricola, médecin et minéralogiste saxon. Véritable somme en douze livres, l'ouvrage se voulait être la synthèse complète des savoirs métallurgiques de l'époque, à la suite de son précédent ouvrage, *Bermannus, sive de Re Metallica* (1530)²⁵.



Georgius Agricola, *De re metallica*, Bâle, impr. J. Froben, 1556 (BUB UBH hv I 22).

25. Version traduite de l'édition latine de 1556 rééditée : Georgius Agricola, *De re Metallica*, Thionville, Gérard Klopp Éditions, 1992. Voir également l'étude des techniques du langage et du langage technique dans Marie-Claude Déprez-Masson, *Technique, mot et image. Le De re metallica d'Agricola*, Turnhout, Brepols, 2006.

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.