



HAL
open science

Réduire la mine en science? Anatomie des De re metallica d'Agricola

Anne-Françoise Garçon

► **To cite this version:**

Anne-Françoise Garçon. Réduire la mine en science? Anatomie des De re metallica d'Agricola. Séminaire "Formation des savoirs à l'époque moderne" Centre Alexandre Koyré - Paris, Jan 2005, France. halshs-00003857

HAL Id: halshs-00003857

<https://shs.hal.science/halshs-00003857>

Submitted on 22 Feb 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Réduire la mine en science...? Anatomie des *De re metallica* d'Agricola (1530 - 1556)

Anne-Francoise GARÇON
Université Rennes 2

Texte présenté au séminaire Technologie et « réduction en art » d'Alberti à l'Encyclopédie, Pascal DUBOURG, Hélène VERIN dir., Centre Koyré Paris, années 2002-2003 et 2003-2004. A paraître, en version abrégée

Il est rare, dans la pensée occidentale, de voir un auteur placé conjointement au fondement de la science et de la technique. Georgius Agricola est de ceux-là, puisque les géologues et les minéralogistes, les ingénieurs des Mines et les métallurgistes s'en sont réclamés et s'en réclament encore. Sciences de la terre et sciences de l'ingénieur se fondent également sur cette œuvre, abondante, menée vingt-cinq années durant avec patience et obstination, dans le souci affirmé de conjuguer *descriptio* et *ratio*, description et méthode.

Agricola, de son vrai nom, Georg Bauer, vécut en Saxe, entre 1494 et 1555, une époque où la mine et le métal, faisaient les richesses, petites et grandes. Celle des Fugger, au premier chef, après que l'invention de la liquation leur ait permis de rentabiliser au mieux l'exploitation de leurs mines de cuivre et d'argent en Hongrie. Mais aussi, dans un rang moins prestigieux de la société, celle des artisans et des petits entrepreneurs miniers. Ainsi le père de Luther, venu d'Eisleben à Mansfeld pour exploiter une mine de cuivre, prospéra suffisamment pour envoyer son fils étudier la philosophie à Magdebourg, Eisenach, puis Erfurt. De la même manière, le père d'Agricola, qui était artisan, s'enrichit suffisamment pour l'envoyer, lui et ses deux frères à l'Université. Georg étudia à Leipzig, de 1514 à 1518, puis il devint recteur adjoint de l'école latine de Zwickau ce qui l'amena à publier une grammaire latine, en 1520. En 1522, il revenait à Leipzig dans l'intention d'y étudier la médecine. Puis, il partit en Italie, séjourna à Bologne et à Venise et participa à la publication des œuvres de Gallien. En 1527, de retour en Allemagne, il devenait pharmacien à Joachimsthal, ville nouvelle née du développement minier¹ ; en 1531, il s'installait à Chemnitz, où il exerça en tant que médecin de la ville et historien. Il en devint bourgmestre en 1546, une fonction qu'il occupa de nouveau en 1547, 1551 et 1553. Maurice de Saxe en fit à plusieurs reprises son diplomate, auprès de l'empereur Charles V, du roi d'Autriche Ferdinand, et d'autres princes. Fils d'artisan, professeur de latin, médecin, pharmacien, minéralogiste, administrateur, diplomate: tel fut le destin de celui qui publia, entre autres : en 1530, le *Bermannus sive de re metallica* ; en 1544, *De ortu et causis subterraneorum* ; en 1546, *De natura fossilium* et *De veteribus et novis metallis* ; en 1550, *De mensuris...* et *De precio metallorum et monetis*, et ne vit pas la publication en 1556 du *De re metallica*. ...

La Saxe connaissait alors un de ces moments historiques durant lequel l'industrie bouscule les habitudes, les manières d'être, de penser et d'administrer, en provoquant, en multipliant les tensions de tous ordres. Agricola connut, ou plutôt évita la guerre des Paysans, par le voyage qu'il fit en Italie. Né catholique, il refusa d'abjurer bien qu'il vécut en terre réformée². Sans doute, le cadre

¹. Joachimsthal, actuellement Jachimov en République tchèque, fut fondée en 1516. Les autres grandes villes minières, Schneeberg, Annaberg, Marienberg, datent quant à elles de 1470, 1497, 1521 respectivement. Chemnitz en Saxe, qui fut la patrie de Karl Marx, ne doit pas être confondue avec le Chemnitz slovaque, actuellement dénommée Banska Stiaviska, très grande ville minière et berceau de la première école des Mines.

². Chemnitz adopta la religion réformée en 1539.

décida-t-il de l'œuvre : opposer le désir de durer au trop-plein de ruptures et de nouveautés, et pour ce faire, développer une approche méthodique du domaine envisagé, se conçoit intuitivement. Mais la détermination contextuelle, entendons événementielle, ne donne pas accès à l'économie des textes. Car : n'est-ce pas l'écriture et la mise en forme qui fondent l'œuvre, qui lui confèrent son éventuelle pérennité ? Il n'est donc pas sans fondement d'interroger sous l'angle de la méthode, une œuvre aussi vaste quant au sujet et quant à la durée, une œuvre qui s'est attachée à décrire l'ensemble d'une branche de production, ce qu'on appellerait aujourd'hui un secteur industriel de pointe et qui connut, à un quart de siècle de distance, deux formes, l'une et l'autre publiée : le *Bermannus sive de re metallica* rédigé en 1528, publié en 1531³ ; le *De re metallica* travaillé entre 1550 et 1555, publié en 1556. D'autres l'ont fait avec succès⁴. L'approche en termes de « réduction en art », cette forme d'énoncé, cette manière de formaliser l'écrit pour le rendre propice à l'action, dont Hélène Vérin a révélé l'importance entre XVI^e et XVIII^e siècle, s'est présentée à nous pour considérer le *De re metallica* d'un regard neuf. Nous verrons, dans cet article, qu'elle s'est révélée d'une grande pertinence.

Bermannus sive de re metallica (1528-1530)

Conjurer la perte de sens

Agricola ne souhaitait pas publier le *Bermannus*, son premier ouvrage sur la question des mines. Ce n'était à ses yeux qu'un premier jet, un exercice d'école. Petrus Plateanus, son ami, pensa autrement. Il obtint de l'auteur, l'insistance aidant, d'envoyer le manuscrit à Erasme. L'admiration du grand humaniste emporta les préventions de l'auteur. Le manuscrit fut envoyé à XX, et publié. Dans une brève missive, qui précède le texte, Erasme s'explique de la forte impression ressentie à la lecture de l'ouvrage. Le vieil homme y voit la marque d'une génération nouvelle et prometteuse.

Petrus Plateanus renchérit, sans ambages et sans retenue. La dédicace qu'il rédige à l'intention de Henri de Conritz, surintendant de Joachimsthal, souligne l'enjeu dès la première phrase : « Nul assurément, ne paraît mieux mériter du genre humain, que ceux-là qui, ont transmis, par écrit, à la postérité les secrets de la nature ou des arts, secrets qu'eux-mêmes - ou d'autres- ont mis à jour... »⁵. Voilà donc ce qui donne valeur au travail d'Agricola : non pas tant d'être de ceux ont découvert, mis à jour, « inventer » au sens premier du terme, les secrets de la nature et ceux des arts, mais, d'être de ceux qui les transmettent à la postérité par l'écrit.

Car Agricola place d'emblée sa réflexion du côté de la perte, du manque, presque du manque à gagner. La première phrase du texte est une critique inquiète, un souci, une préoccupation, née de cette constatation que l'humanité en sait moins aujourd'hui qu'hier, qu'elle a perdu en fait de connaissances pratiques, ou mieux de connaissances autour de la pratique, par rapport à ce qu'en possédaient les Anciens : « Souvent, de par moi, lorsque mon esprit s'inquiète soit de ces choses que la nature proposa ou que les arts inventèrent, soit des dénominations que leur donnèrent les Grecs et les Latins, j'observe combien elles ont subi de dommages au fil des siècles. »⁶ Qu'en est-il des choses, *res* ? « Elles ont été pour partie négligées, pour partie ignorées ». Et qu'en est-il des dénominations, *nomina* ? « Soit, on les a déformé de manière inepte, soit on leur a substitué quelques mots barbares »⁷. Aux sciences (« *bonis disciplinis* »⁸) et aux arts (« *claris*

³. La datation est celle proposée par Robert Halleux dans l'introduction du *Bermannus (Le mineur). Un dialogue sur les mines*, 1990, p. XI-XXX. Je le remercie chaleureusement d'avoir si aimablement mis son ouvrage à ma disposition.

⁴. La présente étude n'aurait pu se faire sans la mise en ligne du *Bermannus (Gallica)* et du *De re metallica* (site Archimedes de l'Institut Max Planck de Berlin). Sauf avis contraire, les traductions sont de mon fait.

⁵. « *Non alii me hercle, vir clarissime, melius de genere mortalium mihi merreri videntur, quam illi, qui vel arteis, vel naturae arcana, per se aliosque inventa, literis ad posteritatem transmittunt...* » [5].

⁶. « *Saepe ego mecum, tum res, tum nomina quae eisdem et Graeca et Latina olim fuerunt indita, animo reputans, maximum utraque damnum, aliquot iam seculis, fecisse animadverto* » [10]

⁷. *Illas quod partim neglectae jacerent, partim prorsus ignorarentur. Haec quod aut inepte immutata, aut in eorum locum barbara quaedam substituta essent...* », *ibidem*.

artibus »), l'humanité n'a donc voué que négligence et mépris, ce qui aurait dû les entraîner à la ruine, à l'oubli, à la mort même s'il n'y avait eu la Providence « qui régit et protège tout, pour les secourir à temps, pour exciter l'attention (« *industriam* ») des meilleurs de manière à ce que ceux-ci les sortent des ténèbres et les ramènent à la lumière, à ce qu'ils les arrachent de l'oubli et les remettent en mémoire »⁹.

Ainsi pas moins de quatre termes viennent sous la plume de l'auteur, qui tous, relèvent du paradigme de la réduction en art, chacun exprimant, sur un mode proche de la déclinaison, un aspect différent et complémentaire de la mise à disposition ainsi revendiquée. La démarche est tout sauf passive : le vrai savant, l'homme sage, suppléant à la Providence et poursuivant son travail, doit « remettre en lumière ce qui a été arrachés aux ténèbres », il doit « remettre en mémoire ce qui a été arraché à l'oubli ». Où l'on retrouve le surcroît de travail, le surplus d'élaboration que soulignait déjà *Petrus Plateanus* dans sa préface : « *in lucem reducere* », « *in memoriam revocare* », ce n'est pas « *invenire* » ; ce n'est pas « dévoiler les secrets de la nature ». Ainsi, deux ordres actifs et différents s'affirment autour des savoir-faire, dont rien n'indique que leur mise en oeuvre relève nécessairement des mêmes acteurs : l'ordre de l'invention, et celui de la « réduction », ou mieux, dirait *Plateanus*, de la « rédaction », ordre second, fruit de la découverte, mais son indispensable complément. Ordre capital même : c'est lui, souligne Agricola, qui délie les connaissances de ce qui les enchaîne, qui leur donne leur liberté¹⁰. Comprenons : qui les rend disponibles, libres d'interprétation et d'utilisation.

Fort de tels présupposés philosophiques, le jeune « *medicus* » rend explicitement compte de son projet. Pourquoi a-t-il pris la plume ? La réponse se déploie, rigoureusement, en trois temps : d'abord, le *Bermannus* prépare, préfigure les travaux à venir¹¹. Ensuite, le pédagogue rappelle les leçons à donner, qui sont celle de l'humanisme dont il s'est imprégné, et qu'il pose en doctrine. L'inquiétude, à ce moment du discours, cède le pas à une critique, vive et acerbe, de la manière de penser de ses contemporains : Agricola veut les inciter à questionner la réalité avec plus de pertinence, faute de quoi, ajoute-t-il tout discours tenu ne sera que « paroles verbales »¹². Dernier ressort, et non des moindres, l'orgueil national : dans son pays, l'Allemagne, « on a découvert des substances minérales qui, autant que je le sache, n'étaient pas connus des Anciens. » Et ces découvertes doivent être prises en charge, cultivées, conservées. « Honte à nous, alors que les Grecs, peuple savant entre tous, gardaient mémoire non seulement de leurs ressources (« *sua* »), mais aussi des ressources étrangères (« *externa* »), si du fait de notre paresse et de notre ignorance, les nôtres demeuraient comme ensevelies dans les ténèbres et privées de lumière »¹³.

Réduire l'écart entre les mots et les choses

Voilà pourquoi, s'il revient à l'homme d'inventer et de découvrir, il lui revient non moins impérativement de « garder en mémoire ». Mais l'évidence ne résout en rien la difficulté ; pire, elle y renvoie. Qu'écrire en effet ? Que garder en mémoire ? Dans ce premier temps de l'œuvre, dans ce moment générique et fondateur, l'essentiel du champ sémantique se situe dans l'opposition caché (« *vel arteis vel naturae arcana* ») / mis au jour (« *inventa* »). Mais la dichotomie est dissymétrique, qui donne à l'arcane deux lieux nettement différenciés en même temps que placés à égalité, non hiérarchisés : les secrets de la nature d'une part, qui obligent les hommes à inventer, c'est-à-dire à découvrir, à mettre au jour, à dévoiler ; les secrets engendrés par les Arts eux-mêmes, d'autres part, Ces arcanes-là que l'auteur entend contrer, qu'il veut dépasser, ne sont pas vraiment les secrets de métiers, à quoi, nous autres lecteurs, héritiers de siècles d'industrie féru d'espionnage, nous nous

⁸. *disciplina* : Il n'est pas excessif de traduire par science, ce terme qui a d'abord désigné les objets nécessaires à l'instruction, puis par métonymie, en est venu à désigner tout ce qui se rapporte à l'instruction, que ce soit en références aux circonstances de la vie, à la science, à l'art, la morale, enseignement, savoir, science, discipline, doctrine. Dans le *De oratore*, Cicéron parle de la science du gouvernement (« *rei publicae disciplina* »), 1, et Rep., 1, 33 ; 2, 38.

⁹. « ...*ut eas e tenebris ereptas, in lucem reducere ; ab oblivione vindicatas, in memoriam revocare* », [10-11]

¹⁰. « *ab extrema clade servatas, in libertatem asserere* », *ibidem*.

¹¹. « *Primum ut futuri operis, quod de iisdem, literis consignavi, veluti gustum quendam studiosis praeberem* ». [14]

¹². « *Deinde, ut nostrae aetatis homines, ut ipse nihil egregii fecisse videar, ad res diligentius inquirendum instigare. Quae nisi ipsae, utpote quibus vires insunt, nobis notae fuerint, absque ullo fructu verba sermone terimus.* » *ibidem*.

¹³. *Postremo ut quae in Germania nostra, veteribus, quod scio, incognita, in metallis reperiuntur, ea pro viribus in lucem proferrem. Si enim Graeci, gens omnium doctissima, non sua solum, sed etiam externa, memoriae tradiderunt, turpe nobis, sit res nostras per socordiam et ignaviam nostram etiam nunc tenebris quasi obrutas esse et sua luce carere* » [15]

référons spontanément. Ce sont plutôt ces cultures, ces langages qui environnent naturellement la pratique professionnelle, ces manières de dire les procédés, ces façons de désigner et de définir les outils spécifiques à chaque profession, et pour chaque profession, d'un pays, d'une région à l'autre. Que faire pour fixer ces procédés dans la mémoire du monde, alors qu'il faut à la fois garantir la compréhension d'un lieu à l'autre, la généraliser en somme, et, dans le même temps, éviter que ce sens s'altère au fil des siècles ? La question du vocabulaire, des mots (« *nomina* ») est bel et bien cruciale. Agricola, dont le premier travail d'écriture a été la rédaction d'une grammaire latine, et le second, la traduction des œuvres de Gallien, le sait d'expérience : le sens peut se perdre alors que la réalité demeure. Ecrire en soi ne suffit pas. Le constat débouche sur cette conviction qu'a partagée toute sa génération : garder en mémoire impose de réduire l'écart entre la réalité et les mots, entre le faire et le nommer. Cette conviction fonde l'œuvre et la structure ; mieux, elle lui donne son objet.

C'est dire combien cette connaissance des choses (« *rerum cognitio* ») parce qu'elle est connaissance des choses – et non discours sur les idées pures – requiert l'usage conjoint des sens et de l'esprit (« *quae sensibus et animo comprehendendi et percipi possunt* »), autrement dit la conjonction de l'expérience et de la raison. Les Anciens, ici, font modèle, « les Grecs au premier chef, dont les écrits sont d'une très grande pertinence » (« *in primis Graecis, diligentissime scripta sunt* »), parce que « fruit d'une longue expérience, ils ont été confirmés par la raison » (« *quae longa experientia inventa, ratione confirmata esse constat* »). Ce lien dialectique qui s'instaure entre l'expérience et la raison, Agricola, comme la plupart de ses amis humanistes, le déploiera dans toute son œuvre. Dans l'immédiat, il lui fournit l'outil indispensable pour réduire l'écart qui s'est créé entre les noms anciens (« *nomina vetera* ») et la réalité qu'ils désignent (« *cognitis res* »). Pour mettre en évidence sa nocivité, le jeune médecin s'en prend directement à la pratique médicale de son temps, en s'appuyant sur l'image platonicienne du matelot, une image très en vogue à ce moment¹⁴ : « Personne ne pourrait supporter l'esprit tranquille un marin qui deviserait très savamment de la sécurité des trirèmes, mais qui, interrogé sur la sorte de bateau dont il s'agit, ne serait pas en mesure de répondre, alors même qu'elles abondent dans les eaux qu'il fréquente... Cette incompetence (« *inscitia* ») et cette négligence (« *negligentia* »), les médecins de l'époque en font preuve, « lorsqu'ils dissertent de l'usage et de la vertu de médicaments dont ils ignorent tout... »¹⁵. Or, ce qui vaut pour les remèdes, vaut pour les minéraux, « *metalla* », par un lien qui est bien plus que métonymique : chacun connaissait l'usage des minerais en médecine, « et particulièrement en chirurgie ». Il y a plus : ce « nœud » aisément établi entre les substances minérales (« *metalla* ») et la médecine, qui place subrepticement la mine du côté de l'utilité sociale, le bien public, a décidé de la forme du *Bermannus*.

L'ouvrage est un dialogue en effet. Courant à l'époque, le procédé est moins à observer que les personnages qui le compose¹⁶. Ce premier *De re metallica* se déroule sous la forme d'une conversation, d'un échange entre trois hommes, dont deux au moins sont des praticiens : *Bermannus*, le personnage éponyme, est un homme de la mine, et un savant. Il discute avec deux de ses amis, « deux médecins très savants et très célèbres », Naevus, qui est aussi botaniste, Ancon, un aristotélien, expert en médecine arabe. Le dialogue est amical, alerte, et la fin est enjouée : les trois hommes sortent de la mine où *Bermannus* a promené ses compagnons, en leur détaillant les minéraux et expliquant que chez les mineurs, il y a « diverses fonctions », une hiérarchie, « des lois, des décrets » ; que « chez eux, les affaires publiques sont bien organisées ». Il est temps pour lui de rentrer à la maison. « Pour ma part, dit Naevus, je vais tout revoir minutieusement chez moi quand j'en aurai le temps. Autrefois en Italie, je rapportais à la maison ainsi, plantes et poissons. Car de même que *Bermannus*, en cette vallée, observe avec zèle les minéraux, de même Dominique Zeno le fait à Padoue pour les herbes et François Massarus à Venise pour les poissons ». « Ce que je voudrais, moi, enchaîne Ancon, c'est visiter les ateliers où les métaux sont extraits par le feu ». « Et moi donc ! surenchérit son compagnon. L'accord se fait entre les trois hommes : ils se retrouveront le lendemain dans l'atelier de *Bermannus*, « tôt, précise

¹⁴. Biringuccio en usera également dans la *Pirotechnia*.

¹⁵. « *Si nemo satis aequo animo ferre posset nautam, qui saepius de securitate trirerum narraret, cum vero interrogatus, quod navigii genus esset, dicere, quia id ipsum non cognosceret, non posset maxime si trireres in eo ipso mari, quod navigare soleret, minime deessent [...]. Profecto nostra inscitia et negligentia fit ut multae res lateant, multarum usu pereat, multae prorsus intereant.* » [13]

¹⁶. C'est, par exemple, la forme du *Bergbüchlein*, de Ulrich Rülein von Calw, qu'a pu côtoyer Agricola à l'Université de Leipzig et fournir son modèle au personnage d'Ancon.

ce dernier, car dès le chant du coq, les fondeurs sont au travail ». Jouant d'un procédé qu'il utilisera dans les planches du second *De re metallica*, Agricola se met en scène¹⁷ : *Bermannus* regrette que la fortune le tienne éloigné, lui l'habitué de ces visites. « Tu tiendras sa place », répond Naevus, non sans finesse. L'auteur est donc le point-aveugle du dialogue, un point-aveugle ordonnateur : que sont les trois personnages si ce n'est trois approches intellectuelles, mais aussi trois figures éclatées du même ? Trois modes d'expression Le livre extériorise le dialogue intérieur d'un auteur qui s'est présenté, rappelons-nous, « tracassé » par la question des mines ; il révèle les réflexions enthousiastes et contrastées, qui pouvaient saisir un jeune homme de l'époque, féru de conjuguer connaissance et pratique, et peut-être encore dans l'étonnement, la découverte, qu'un *metallicus* puisse avoir autant d'importance, d'utilité sociale qu'un *medicus*.

***De re metallica* (1550-1556)**

Réduire l'incertitude inhérente à l'entreprise

Trente ans plus tard, Agricola est seul à parler, et le sujet ne se limite plus à une définition des termes minéralogiques. L'homme n'a plus besoin du support amical pour définir un projet qui s'est considérablement élargi et conforté. Mais il prend un temps important pour définir son projet, à quoi il consacre comme il se doit, la dédicace aux souverains de Saxe, ses protecteurs, mais aussi tout le premier livre de l'œuvre, dans lequel il justifie l'écrit.

C'est que le *Bermannus* avait été critiqué. Henri Cornelius Agrippa de Nettesheym s'en était moqué dans un écrit paru peu après en 1530, qu'il avait intitulé : *De incertitudine et vanitate scientiarum et artium omnium*¹⁸. L'auteur y raillait la prétention d'Agricola à fournir des règles de durée et de longévité, à la pratique et à l'action, qui plus est à la pratique minière où nulle part autant que là, la Fortune dans tous les sens du terme, hasard de la découverte, brutalité et inconstance de l'enrichissement, s'exprime et s'amuse ? *Bermannus* n'avait pas éludé la question, bien au contraire. Puisqu'il n'est pas d'entreprises sans risque, l'entreprise minière, pas plus que l'entreprise agricole ou la maritime, affirmait-il, l'attitude juste ne consiste pas à refuser le risque, mais à le réduire. « Bien sûr, l'homme n'est pas Janus, nous sommes dépourvus de prévoyance et d'acuité, mais nous disposons d'indices. » La réponse d'Ancon fuse, vigoureuse : « qu'est-ce que tu dis, des indices ? » Pour lui, c'est trop : « Admettons qu'ils existent... Ils sont nécessairement douteux et incertains... L'acuité de l'esprit serait ou pourrait être telle qu'elle pénètre les entrailles de la terre et y discerne ce qui est caché ? Certainement, si en creusant, vous arrivez à un résultat, je pense que vous le devez plus à votre ardeur au travail et à un heureux hasard qu'à un art quelconque ». *Bermannus* le concède, mais sans céder, quant au fond : « Le rôle de l'art n'est pas totalement nul ici ». « Vaste champ de discussion... Nous en reparlerons », interrompt Naevus... Et la conversation de revenir à son objet premier, la description des puits, des concessions, des diverses sortes de minerais. L'épisode est bref, mais significatif et prometteur : soulever cette question des « indices », des « preuves », c'était aller à l'essentiel, ce que comprit Erasme, ce que railla son détracteur, ce que F. Bacon reprendra et développera quelques décennies plus tard, dans son *Novum organum*¹⁹. Poser la question de la relation durable, voire impérissable, entre les mots et les choses, renvoyait, en effet, à la question autrement redoutable, de la durée de l'entreprise, que chacun connaissait pour être le lieu de l'aléatoire, sujette non à l'oubli, mais plus brutalement, plus définitivement, à la disparition. On comprend la surprise railleuse d'Agrippa de Nettesheym : donner à l'écrit, la mission de décrire ou donner des recettes pour l'action, cela se concevait. Mais lui donner cette mission de fixer définitivement la relation entre les mots et les choses, alors que ces choses étaient, fondamentalement, de par leur propre mouvement, incertaines, fluctuantes, promises à la disparition, pouvait paraître d'une incroyable vanité. Qui à cette époque était en mesure de suivre *Bermannus*, d'accéder sans difficultés à ces deux idées que non seulement, il était possible de concilier le risque naturellement liée à l'entreprise minière et le désir de l'entrepreneur de la faire durer, mais que le lieu

¹⁷. Agricola s'est représenté dans deux planches, p. 333 et 341 du *Liber nonus* (édition électronique nausikaa.mpiwg-berlin).

¹⁸. R. HALLEUX, *Bermannus...*, *op. cit.*, p. XIX

¹⁹. J.-M. POUSSEUR, « Le temps de la science », in F. Tinland (dir.), *Nouvelles sciences...*, 1998, p. 28

de cette conciliation n'était pas l'entreprise en elle-même, mais son observation, son observation méthodique, publiquement posée par l'écrit ?

La réponse d'Agricola fut l'incroyable travail de collation, de recherches, d'explications, de publications, qu'il mena vingt cinq ans durant. Le couronnement en fut le *De re metallica*, qu'il acheva, mais dont il vit pas la publication, survenue quelques mois après sa mort, en 1556. Rien des buts fixés, de la méthode à employer n'ont été modifiés dans ce quart de siècle de labeur. Le socle de sa pensée demeure, identique : rassembler les savoirs dispersés, fragmentés, les *indicia*, les mettre en ordre pour faciliter l'action. Agricola l'affirme dans les premières lignes du nouveau *De re metallica*, d'une phrase qui ne renie rien de son savoir d'anatomiste : « j'ai examiné la totalité des affaires se rapportant aux mines..., j'ai passé en revue chacune de ses parties en les dénombrant comme on l'aurait fait des membres d'un corps ». Fidèle aux traditions de son temps, le maire de Chemnitz inscrit son travail dans une filiation, et s'appuie sur les autorités : les Anciens évidemment : Straton Lampsacenus, Pline, mais aussi ceux de ses contemporains qui ont travaillé et publié sur les mêmes sujets que lui, soit en latin, soit en langue vulgaire. Mais s'il le fait, c'est pour mieux marquer sa différence. La légitimité qu'il revendique, vient moins des *auctoritates*, de l'inscription dans une filiation, que du projet lui-même. Agricola loue la qualité et la justesse du travail accompli par ses prédécesseurs, qu'il juge à l'aune de sa propre expérience ; il apprécie Biringuccio qu'il qualifie d'« homme éloquent et disert, habile en de nombreux domaines ». Mais il est critique vis-à-vis des uns et des autres. Ainsi les Anciens : certes, la matière minière est vaste, mais il est difficilement explicable qu'elle n'ait été achevée dans l'une ou l'autre de ses parties par aucun des auteurs Grecs ou latins. Ainsi Biringuccio : Agricola l'utilise abondamment, le considère suffisamment pour le recopier parfois mot pour mot, mais il le complète aussi, et se démarque d'une œuvre, publiée un an après la disparition de son auteur, et dont il faut attendre la seconde édition en 1550, pour voir disparaître de multiples défauts d'imprimerie²⁰. L'imperfection de l'édition a pu accroître la vigilance de notre auteur à cet égard. Mais le reproche est ailleurs. Si le travail du Siennois pêche, à ses yeux, c'est par son absence d'universalité : « le reste de tous ces domaines sur lequel j'ai écrit, soit il ne les a pas abordés intégralement, soit il l'a fait superficiellement ».

Les projets d'écriture étaient à la fois semblables et différents. Semblables : Biringuccio, comme Agricola, use de l'écrit, pour transmettre une expérience, un savoir, et l'immortaliser. Mais Agricola, à la différence de Biringuccio, ne transmet pas sa propre expérience, un savoir-faire, une pratique qu'il a construit personnellement ; il use de sa compétence en matière de rédaction et d'analyse, il use de sa compétence intellectuelle pour opérer la somme, le « ramas » de tous les connaissances disponibles sur la question des mines et des métaux, des connaissances dont il précise bien qu'ils existent, mais qu'ils sont en ordre dispersé. Lui, veut en faire la synthèse, c'est-à-dire « un ouvrage d'ensemble qui intègre toutes les parties des arts de la mines et pas la moitié »²¹. En quoi, sa démarche relève très exactement de ce que ses contemporains appelaient la « réduction en art ». L'usage en est implicite cependant : Agricola théorise sur la finalité de son œuvre, non sur la manière de la construire. Le lectorat visé est large, l'auteur veut intéresser jusqu'aux entrepreneurs, jusqu'aux hommes de métiers, en quoi il rejoint là aussi, l'auteur de la *Pirotechnia*. « Bien que la matière minière soit d'une grande ampleur, il est nécessaire que les mineurs se l'approprient si ce n'est en toute sa profondeur, du moins en surface ». Le mineur, pas l'ouvrier.... Le « *metallicus* » n'est plus ce « *bergleut* », auquel Plateanus référerait encore le terme latin dans le *Bermannus* ; il est devenu, pleinement, l'équivalent industriel du *medicus*, son égal en matière de connaissances.²², Agricola dès le livre premier de son nouvel ouvrage, distingue entre *Ars* et *Labor*, entre le talent et le labeur, entre le métier et la peine. Et, il assigne au « *metallicus* », à l'« homme de mines », d'être « *multarum artium & disciplinarum non ignarus* », de connaître de multiples métiers et disciplines ». « *Non ignarus...* » : la litote est admirable au vu de la liste qui suit, l'énumération des matières que cela implique de connaître depuis les savoirs spécifiques, que l'on appellerait aujourd'hui

²⁰. Ces défauts dans l'écriture et dans la distribution des planches sont analysés par C. Stanley et M. T Gnudi, dans leur introduction à *The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio...*, [1942, 1959], 1990, p. IX – XXV.

²¹. De fait, la fonte de seconde fusion et les alliages constituent l'objet principal de la *Pirotechnia*, tandis que le *De re metallica* s'attache à décrire le passage de la mine au métal : extraction, minéralurgie, métallurgie..

²². Seules trois occurrences ont été repérés en latin : Pline use du terme pour désigner l'ouvrier qui travaille le métal ; le code Justinien, désigne l'ouvrier mineur du terme « *metallarium* », avec un féminin attesté. Le *Digeste*, utilise le terme pour désigner l'homme condamné au travail des mines (Dictionnaire Latin-Français Gaffiot).

géographie, gîtologie, pétrographie, métallurgie, jusqu'à la philosophie, la médecine, l'astronomie ; le droit ; les sciences de la mesure (« *mensurarum disciplinae* ») indispensables pour définir la position des veines et pour juger par le calcul de la position des machines et des fosses ; l'architecture et le dessin... L'homme des mines serait-il un homme total? Disons qu'il doit être moins omniscient que philosophiquement préparé. Que « cette matière est grandement nécessaire au genre humain et d'un grand profit », voilà ce que chacun doit comprendre en lisant l'ouvrage. Le livre premier tout entier retentit de la nécessité de donner sa valeur à l'art des Mines, d'en faire un objet socialement valable. Ce pourquoi il décide d'en faire un Art précisément, en rassemblant, en édifiant une somme raisonnée, une synthèse, qui à la fois décrive et permette d'agir.

Ordonner, dénommer, montrer

Douze livres, rassemblés, préparés, illustrés, indexés entre 1550 et 1555 : physiquement, l'auteur n'y résista pas. Mais intellectuellement, il domina parfaitement une matière pourtant énorme et multiforme. Agricola présente son plan général en toute clarté : « Le premier livre présente de qui peut être dit contre cet art, contre les mines et contre les mineurs. Le second informe le mineur et revient sur le discours qu'il est habituel de tenir à propos de la découverte des filons. Le troisième traite des veines, des filons et de leur union. Le quatrième explique la méthode (« *ratio* ») pour suivre les veines et présente le travail de l'officier des mines. Le cinquième apprend le creusement des veines et l'art de l'arpenteur, le sixième décrit les instruments et les machines de la mine. Le septième traite de l'essai des minerais. Le livre huitième donne des conseils sur les ateliers pour rôtir, laver et classer le minerai. Le neuvième propose les méthodes pour fondre les minerais. Le dixième instruit les étudiants qui se destinent à la charge de séparer l'argent de l'or et le plomb de l'argent. Le onzième enseigne les voies pour séparer l'argent du cuivre. Le douzième donne les règles (« *praecepta* ») pour fabriquer les sels, les soudes, les aluns, le noir de cordonnier, les souffres, les bitumes et les vitres.» L'ordonnancement est précis, innovant, jusqu'à fixer un genre, celui-là même que reproduiront à l'envi, sur une plus petite échelle, les journaux de voyage des élèves-ingénieurs des Mines en France, au XVIII^e et XIX^e siècles. Agricola débute par une approche géologique et pratique de la mine ; il passe ensuite à la préparation des minerais ; puis à la fonte, enfin à l'obtention des métaux précieux ou rares. Le récit court donc, de la mine au métal. Seule distinction d'avec le XIX^e siècle, la place donnée aux essais, qui précède la fonte et ne la suit pas. Cela signe l'entente préalable, obligée, entre le mineur et le fondeur, et non la correction *a posteriori* d'un procédé après vérification du résultat, qui, ici, fait défaut. Mais qu'importe, en l'occurrence. Ce qui compte est l'ordonnancement en lui-même, cette manière de penser où l'approche intellectualisée prévaut sur la description du processus, l'englobe et lui donne sens en l'inscrivant dans la généralité. Cette approche intellectualisée, on la retrouve dans le neuvième livre, consacré à l'art de fondre les mines, à l'étude duquel je me suis tout particulièrement attachée. Le texte se déroule sans accroc, en toute logique. D'abord, l'auteur s'intéresse à l'ordonnancement général de l'atelier ; puis il passe aux soufflets, leur construction et leur mise en place ; après quoi, il décrit la préparation du fourneau et de la brasque. Après cette présentation des moyens, vient une approche de la fonte dans ses grandes formes : la fonte à lingot d'une part ; les trois grandes méthodes de fontes à massiot, d'autre part²³. L'auteur détaille ensuite les méthodes particulières de fonte, sans oublier les diverses méthodes de récupération des fumées. Cette approche par métaux intéresse tour à tour : l'étain, le fer, l'acier, le mercure, le bismuth.

Qui cherchera la matérialisation de ce plan, à l'instar de nos manuels, sera déçu : Le tout vient au fil de la plume, sans intertitre. Les transitions s'effectuent discrètement, elles sont posées comme allant de soi, comme si la fluidité du propos, son naturel, la logique que ce naturel impliquait, et non l'emphase, garantissaient la justesse du raisonnement. L'ensemble se décline sans aspérités apparentes. Le début tient de l'évidence : « J'ai écrit sur les différents ateliers de préparation des minerais (« *venarum* »). Il est temps maintenant d'écrire sur les différentes manières de les fondre »²⁴. Deux paragraphes suffisent pour justifier du sujet, la nécessité d'ajouter de compléter par une cuisson la préparation mécanique des minerais : « brûler, rôtir, marteler au pilon, laver, cribler,

²³. Dans la « fonte à massiot », le métal est obtenu sous la forme d'une loupe à cingler, et non de lingots moulés.

²⁴. « *Scripsi de diverso venarum praeparandarum officio, nunc scribam de varia earundem excoquendarum ratione* », op.cit., p.

mettre en morceau... tout cela fait perdre au minerais son aspect, sa forme, mais ne peut lui ôter le fait qu'il est brut. Il a donc été nécessaire d'inventer la fonte, qui sépare les métaux des terres, des jus solides et des pierres sont séparés des métaux, pour leur conférer leur couleur propre, en faire des substances pures, très utiles à l'homme dans une multiplicité de domaines ». Les détails de construction viennent alors : en 9.2 : « Sous le cassin²⁵ et le foyer du fourneau, à la profondeur d'une coudée, il faut construire un bassin de réception, oblique et invisible... ». En 9.3 : « derrière le second mur, à une distance de quinze pied, on conduira un premier mur haut de treize pieds. » En 9.4 : « Sur le devant des fourneaux, un troisième mur sera élevé... ». En 9.5 : « Mais, je reviens sur la partie arrière de l'atelier, dans laquelle, je l'ai dit, se trouvent les soufflets, leur appareillage, la machine qui les comprime, l'instrument (« *organum* ») qui les fait aller et venir... ». La description de l'appareillage se poursuit jusqu'à ce moment, au début du neuvième paragraphe, où l'auteur note : « J'ai beaucoup parlé de tout cela ; sans excès toutefois : car, sans ces éléments, la fonte que je vais aborder maintenant, ne pourrait avoir lieu ». La description des procédés reprend alors, sans plus de fioritures. En 9.10 : « A l'état de poudre, dans lequel les charbons sont réduits... ». En 9.11 : « Quant à la terre extraite... » ; En 9.12 : « Donc, vous prendrez deux parts de charbon, une de terre réduite en poudre, et vous les mélangerez intimement au petit râteau... ». Le discours tient du langage parlé et donne parfois l'impression d'un cours énoncé à haute voix. L'auteur le signale en introduction, sans s'excuser toutefois : « Là où mes livres sont le moins châtiés, c'est là où l'art du mineur répugne le plus à une quelconque élégance du discours » (introduction). L'affirmation, qui n'admet aucune réplique, tient de l'enseignement magistral : qui veut rédiger un traité professionnel, cessera de composer avec la rhétorique. Sauf à édulcorer son sujet.

Tout cela, pourtant, est écrit en latin. Le choix surprendra, à un moment où de grands ingénieurs, tels Simon Stévin, décidaient de rédiger leurs ouvrages dans la langue du pays où ils vivaient et travaillaient. Agricola n'a pas écrit son ouvrage en langue allemande, en « *vernacula Germanorum lingua* » comme l'écrit l'index. Et ce choix totalement assumé par rapport au projet, Agricola le justifie et l'explique : « Puisqu'aucun auteur n'a livré (l'art des mines) en entier, et que les races et les nations étrangères ne comprennent pas notre langue, et que s'ils la comprenaient, ils ne pourraient apprendre par écrit qu'une partie de notre art, j'ai composé ces douze livres *De re metallica* ». L'ouvrage, à visée universelle, requérait un langage susceptible de ne pas l'étriquer. Bacon, cinquante ans plus tard, n'agira pas autrement, lorsque déçu du faible impact de son « *Advancement of learning...* », il décida pour élargir l'audience de rédiger une nouvelle mouture en latin²⁶. Le choix fut donc celui d'une langue universelle, accessible à tous, et cela sur les deux plans, géographique et historique. Il faut, ajoute-t-il un peu plus loin « se faire comprendre des hommes de ce temps et des hommes des temps à venir ». Rédiger en latin, c'était poser l'ouvrage dans l'espace et dans la durée, c'était faciliter la discussion, se donner les moyens d'introduire des mots nouveaux, définir de nouvelles réalités²⁷, transmettre y compris ce que chacun considérerait comme su de tous. C'était, en bref, se donner les moyens de la pérennité, ne pas refaire l'erreur commise par les Anciens de passer sous silence des termes, de taire des expressions au motif que tout le monde le connaissait.

Ce latin qu'il s'impose, il l'emploie de manière très déliée, à la manière d'un Salluste ou d'un Tacite, qu'aurait rajeunie la fréquentation de l'italien. Surtout, c'est un latin médical. Celui qui fut successivement professeur de latin, médecin, pharmacien, maîtrisait parfaitement les finesses de ce mode particulier d'énoncé, pour avoir participé, lors de son voyage en Italie, aux éditions en cours de Gallien (1525), d'Hippocrate (1526), et sans doute à celles de l'Oribase et de l'Aetius qui paraîtront en 1534. Penser la mine comme un corps, fut cela aussi : user des manières de penser la description propre à l'anatomie, parfois même en importer les termes., mais l'outil pêche, lui aussi, il ne peut tout désigner avec la précision souhaitée.. Mais, que faire pour les termes nouveaux ? « Assurément, les choses dans lesquelles l'art du mineur est versé manquent parfois de nom, parce qu'elles sont nouvelles, ou, pour les anciennes, parce que la mémoire s'est perdue des termes par lesquels on les désignait ». D'où certains contournement, dont cette fois l'auteur s'excuse :

²⁵. Cassin : ce terme désignait dans les fourneaux à manche ce qu'on appelle aujourd'hui la sole du four. Le cassin (ou *catin*) était modelé par la brasque, un mélange savamment composé de poussière de charbon de bois et de terre à fondre.

²⁶. Michèle LE DOEUFF, avant-propos à F. Bacon, *Du progrès et de la promotion des savoirs*, 1991, p. VIII

²⁷. Le *Bermannus* s'achève par ces mots : « Je vous présenterai ces travaux que je connais depuis l'enfance. Quant aux noms, si je ne puis vous les donner, je vous demanderai d'en trouver d'appropriés en latin. Allez, portez-vous bien ! »

« Contraint par la nécessité, ce dont on m'excusera, j'en ai désigné quelques-unes au moyen de périphrases ; quelques autres par des mots nouveaux, comme : *ingestor, discretor, lotor, excoctor* », et j'ai attribué à quelques-uns des mots anciens, comme : *cisium*... Libre à celui qui ne m'approuvera pas, d'imposer un terme plus approprié, ou d'invoquer des termes en usage dans les écrits des anciens »²⁸.

L'homme est conscient de la difficulté que cela soulève, lui qui, depuis près de trente années, travaille à établir une nomenclature de tout ce qui relève de la *res metallica*, du domaine de la mine et du métal. Ce pourquoi, il usera de deux moyens complémentaires pour accroître la pertinence de l'outil qu'il propose. Le glossaire, en premier lieu. Qu'on se rappelle : le *Bermannus* s'achevait sur la nécessité qu'il y avait à compléter le vocabulaire de la pratique, par un terme latin, lorsqu'il venait à manquer. Et puisque justement il était rédigé en latin, Petrus Plateanus l'avait doté d'un glossaire comprenons de la juxtaposition terme à terme, des termes latins et des appellations en langue allemande vulgaire (« *Rerum metallicorum appellationes iuxta vernaculam Germanorum linguam, auctore Plateano* »). Trente ans plus tard, Agricola use du même procédé. Mais la perspective s'est élargie, l'outil est désormais maîtrisé. Le titre du glossaire n'est plus le même : Il n'est plus question de juxtaposition, mais de traduction. Le glossaire s'intitule « *Latina graecaque nomina germanice reddita* », soit « Termes latins et grecques traduits en Allemand » ou, si l'on préfère : « Traduction allemande des termes latins et grecs ». Le glossaire se présente sous deux formes : d'abord par ordre de parution dans le texte, puis par ordre alphabétique. L'ensemble s'accompagne d'une troisième liste, d'un index au sens contemporain du terme, un « index des choses et des mots présents dans le *De re metallica* », strictement décliné, quant à lui, par ordre alphabétique, avec renvoi à la pagination. Nombre de traités techniques, au XVIII^e siècle encore, seront publiés sans pagination.

Mais, l'autre moyen, la grande nouveauté du *De re metallica*, ce sont les planches. Ce sont elles qui firent la fortune de l'ouvrage. Il n'est pas douteux que la publication pionnière sur les fossiles ou l'ordonnancement du *De re metallica*, la perspective déployée, l'ampleur et la pertinence de l'approche suffisaient à conférer à l'œuvre sa pérennité. Les planches, elles, firent sa popularité, comme, elles feront deux siècles plus tard, la popularité de l'Encyclopédie. Il en résulta en contrepartie un zeste d'incompréhension. L'analyse de leur mise en forme ne laisse d'être instructive quant à l'économie des savoirs et à celle du regard au XVI^e siècle. L'abondance des planches est bien connue – pas moins de 34 pour le seul livre neuvième, pour un total de, ce qui fait un *ratio* de... Et nous avons déjà évoqué les bénéfices que les historiens et archéologues des techniques ont retiré de leur précision, de la qualité des détails. L'ordonnancement des images suit fidèlement l'ordonnancement du texte, au point, souvent, de lui donner ses césures, ses scansions. Mais la manière dont s'établit le passage du texte au dessin est inhabituelle à nos yeux : l'image, en effet, vient après le texte, elle le suit, et, preuve qu'il y a là un procédé, la légende précède systématiquement l'image, qui elle-même ne comporte pas de titre²⁹.

Donc, à l'inverse des habitudes prises aujourd'hui d'aller droit vers l'image, puis de passer au texte ou de l'ignorer, voire de l'oublier, dans ce livre-là, on lit le texte, puis les légendes, enfin on observe l'image ; en cas de planches de grandes dimensions, on doit tourner la page, et pendant ce temps, retenir la pensée. Nous n'avons trouvé dans le texte du livre neuvième, aucune référence explicite aux images ; que tout ce qui est dans l'image n'est pas légendé ; enfin, le glossaire est parfois plus proche de l'image que du texte. Quant à la morphologie, l'usage de la gravure au bois, et le caractère grossier du dessin qui en résulte, ne doit pas en laisser accroire. Les dessins regorgent de dynamisme, avec un usage savant de grandes diagonales fuyantes³⁰. Ce qui est mis en scène sont des outils, des hommes, des processus, et rien à ce propos, n'est laissé au hasard. L'auteur fixe chacun des points essentiels soit dans une économie générale (celle de la mine), soit dans une économie particulière (celle de l'atelier). Mais entre le texte et l'image, le rapport qui s'instaure est un rapport de complémentarité. L'image certes éclaire certains points donnés dans le texte, mais surtout

²⁸. « *quare necessitate, cui venia datur, coactus quasdam significavi pluribus verbis coniunctis, quasdam notavi novis, quod genus sunt, ingestor, discretor, lotor, excoctor : quasdam veteribus verbis designavi, quale est cisium...* », Préface du *De re metallica*, op.cit.

²⁹. Les titres présents dans les traductions contemporaines sont des titres reconstitués, pour faciliter la lecture.

³⁰. Les gravures sont l'œuvre du strasbourgeois Zacharie Speckling, du bâlois Rudolf Manuel Deutsch et de Blasius Weffrin de Joachimstahl. Les deux premiers participèrent à l'édition de la *Cosmographie* de Sébastien Münster. M. -C. Deprez-Masson, « Images et techniques, le *De re metallica* », 2003, p. 139.

propose d'autres points de vue. Souvent aussi, ce qui est rajouté se rapporte à telle pratique particulières, telle manière de faire. C'est dire que, de planches en planches, un récit se construit et suit son cours ; de planches en planches, une idée générale de l'atelier et de ce qui s'y fait s'élabore dans la pensée du lecteur, toutes choses non décrites par ailleurs³¹.

Les planches n'illustrent pas le texte comme notre culture contemporaine tend à nous le faire penser spontanément. Ce sont des fenêtres qui montrent des *historia* complémentaires, au sens où l'entendait Alberti. Le complément d'information qu'elles fournissent ne vient pas comme conséquence de leur présence, il en est la cause directe, la raison pour laquelle Agricola les a fait faire. C'est pour répondre au besoin d'une formation approfondie, précise l'auteur dans sa dédicace, qu'il a dû non seulement ramasser la totalité des savoirs, mais encore les rendre accessibles, les mettre immédiatement à disposition. Là où les mots manquent, le dessin convient car il prévient la perte de sens. « J'y ai consacré beaucoup de travail et j'y ai dépensé assez d'argent. En effet, les filons, les instruments, les ustensiles, les canaux, les machines, les fourneaux, je ne me suis pas contenté de les décrire, j'ai engagé à mes frais, des peintres pour qu'ils les reproduisent en image, (« *ad earum effigies exprimendas* ») afin, précise-t-il immédiatement, de ne compliquer la perception de ces choses, « de ne pas apporter de difficultés aux hommes de ce temps ou des temps à venir dans la perception de ces choses que les mots désignent et qu'ils ne connaissent pas ». Faire du dessin un outil didactique n'était pas en soi une nouveauté. Agricola n'a fait là que suivre ces prédécesseurs, le *Berbüchlein* d'Ulrich Rülein von Calw et la *Pirotechnia* de Biringuccio au premier chef. Mais peu avant lui en théorisèrent l'usage, en développèrent la pratique avec un tel soin.

Res metallica, res publica

D'un *De re metallica* à l'autre, plus que la forme, c'est le référent qui a changé. L'auteur a gagné en expérience, et les publications se sont multipliées, les siennes bien sûr, et les quelques autres qui ont été faites sur le sujet. La comparaison, ou plus simplement l'évolution du goût du public, de nouvelles habitudes de lecture, l'ont conduit à changer de référent, à passer du dialogue, référent littéraire, engendré par la mise en forme en elle-même à un référent que l'on qualifiera de « scientifique », c'est-à-dire engendré par la relation à l'objet. Cela l'amène-t-il à distinguer entre « *disciplina* », « *ars* » et « *scientia* » ? Pas véritablement : ces termes sont employés indifféremment dans le texte. Tous, par contre, et c'est là l'élément essentiel, comprennent, incorporent l'obligation de « *ratio* », de méthode. C'est que la question de la distinction entre Arts et Sciences ne se posait pas de la manière dont nous la posons. Sans doute les catégories intellectuelles qui sont les nôtres : technologie, techniques, sciences pures, sciences appliquées, à fortiori, techno-sciences, à partir de quoi nous distinguons, nous hiérarchisons, nous organisons le monde et la société, émergent à la Renaissance, mais elles émergent seulement. Plusieurs siècles seront nécessaires pour qu'elles deviennent opérantes, pour qu'elles deviennent des outils de pensée³². Le *De re metallica* prit racine dans la pensée humaniste entre université, administration et médecine et, plus concrètement encore, dans le réseau des familiers d'Erasmus. Le souci majeur de ces intellectuels du XVI^e siècle se situait, en amont d'une quelconque distinction entre science et technique, dans la nécessité qu'ils ressentent de faire évoluer la pensée théorique, de l'amener à se préoccuper de pratique, de lui donner les moyens d'investir la réalité.

Vraie ou fausse science ?

L'objectif supposait de définir quelques modèles, afin d'éclairer le lecteur, de guider sa pensée. Pouvait-il y en avoir de meilleur que l'agriculture et tout particulièrement la réduction en art qu'en fit Columelle ? La référence est habituelle, quasiment de l'ordre du *topos*. Pourtant Agricola la développe longuement. « J'ai examiné, comme Columelle le Modéré, l'a fait pour l'agriculture, la

³¹. Différence considérable avec le *Traité des fontes* de Schlutter, qui fut l'ouvrage de référence au XVIII^e siècle : l'ouvrage est une succession de planches, exclusivement consacrées à la représentation des fourneaux sans représentation d'ouvrier. La typologie qui repose sur la morphologie mobilise une grammaire picturale rigoureusement fixée, avec vue de face, de profil, de coupe.

³². Rappelons, à titre d'exemple, qu'en français, le terme « technologie » apparaît à la fin du XVIII^e siècle, le terme « technique », en tant que substantif, au début du XIX^e siècle ; et que c'est en ce début du XIX^e siècle, que la notion de sciences appliquées se constituent, et qu'elle évoluera tout au long du XIX^e siècle.

totalité des affaires se rapportant aux mines... ». Plus loin : « il ne fait aucun doute que l'Agriculture est la plus vieille des sciences (« *vestitior scientiarum* »), cependant, la matière minière est au moins son égale, et, si elle n'est la plus âgée, du moins sa contemporaine. Car, personne n'a jamais cultivé de champs sans instruments ». L'argumentaire est double : celui de l'utilité publique : pas d'agriculture sans métaux ; celui de l'enrichissement à bon escient : « certainement, une mine à elle seule nous procure des revenus d'usage (« *utilitatis fructus* ») souvent largement supérieurs à plusieurs champs. ». N'est-ce pas, à distance, la réponse à son détracteur ? L'action humaine, en soi, n'est ni pérenne, ni ordonnée. Elle est brutale, désorganisée, immédiate, spéculative. Elle est pillage, et non usufruit. Or, il n'est de bons profits, entendons de profits honorables, que dans l'usufruit. Voilà pourquoi l'agriculture fait modèle, pourquoi il faut s'en inspirer : paisible et durable, elle use des richesses de la terre, en même temps qu'elle les fait fructifier. A condition toutefois de comprendre qu'elle est agriculture, et une somme de pratiques conduites par les paysans ou de propriétaires de domaines, parce qu'elle est une science, la plus vieille de toutes, qu'elle est depuis un temps immémorial, un savoir ordonné, distribuée en règles et en préceptes, que chacun connaît et dont il peut user. Voilà donc, la charge (« *munus* »), le fardeau d'Agricola : faire de la matière minière une science, un savoir distribué, ordonné en règles et en préceptes : « Bien que la matière agricole, desquelles je rapproche librement la matière minière, soit variée et diffuse ; cependant, elle n'a pas été distribuée en autant de parties que je l'ai fait pour celle-ci et ses préceptes ne peuvent être portés si facilement que Columelle l'a fait. »³³

A l'opposé, la charge est violente contre les alchimistes, et d'une manière générale contre les chimistes, « qui composent des systèmes pour transformer des métaux en d'autres ». Il en va de l'alchimie comme de l'agriculture : il est habituel, pour les métallurgistes de ce temps, de s'en démarquer, mais, comme pour l'agriculture, Agricola, s'y arrête longuement, et prend le temps de l'explication. Réfuter les pratiques des alchimistes n'est-elle pas la meilleure manière d'indiquer par la négative ce que doivent être et ne pas être les règles et les préceptes ? L'on peut, dit-il, difficilement les traiter d'Arts, ce pour trois raisons : d'abord, ils ne citent pas leurs sources, ou ils s'appuient sur les Anciens, mais de manière à tromper un public naïf et facilement impressionnable, en sortant des citations compliquées et obscures. Ensuite, de manière générale, leurs livres sont obscurs, pire ils cultivent l'obscurité, la confusion en lieu et place de la clarté et de la rigueur. « Ces auteurs nomment les choses avec des termes inopportuns, inappropriés, et ces termes qu'ils ont confectionnés, il les utilisent les uns pour les autres et pour d'autres encore, alors que les choses ne changent pas ». Enfin, aucune expérience, aucun fait, social ne vient corroborer leurs dires : « ils enseignent à leurs disciples des voies par lesquelles ils détruiraient les métaux vils de différentes manières et en quelque sorte les ramèneraient à l'état premier des choses, ... et confectionneraient les choses précieuses, à savoir l'or et l'argent, à partir de ce qui resterait dans les cupules et les creusets... ». L'observation est féroce : ils l'écrivent, on est donc forcés de les croire, encore que « cela amène à douter de ne trouver mention nulle part, ni de voir, que quiconque soit devenu riche au moyen de cet art-là ». Pourtant, « les chimistes ont été et demeurent nombreux, partout dans le monde, et tous mettent en œuvre nuit et jour, toutes les ficelles de leur industrie dans le but d'empiler des monceaux d'or et d'argent ».³⁴

Décrire, comprendre, gérer

Comment dès lors comprendre le *De re metallica* ? Faut-il le considérer comme un traité de pratique minière et métallurgique, une sorte de *Pirotechnia* élargi à l'ensemble du secteur industriel ?

³³. Tout cela pose le savant dans son époque. D'aucuns y verront la recherche d'une position sociale, cette forme latente de cynisme dont se rendrait coupable, innocemment, naïvement autant que fatalement, tout individu dans son époque, au nom de sa capacité à développer des choix rationnels. L'hypothèse vaut... jusqu'à un certain point. En tout état de cause, elle ne rend pas compte du fait qu'Agricola n'a été ni administrateur de mines, ni entrepreneur minier. Et que cette position d'observateur à la fois présent et absent, cette position de tiers amical certes, mais extérieur, qu'il occupait déjà dans le *Bermannus*, il l'a gardé toute son existence. Ainsi, d'être resté catholique, lui valut lorsqu'il mourut, des funérailles discrètes, hors de l'enceinte de cette ville dont il avait contribué à l'embellissement. Mais, l'histoire existerait-elle en tant que science, si, tout du fait humain s'inscrivait dans une relation mécanique au social ?

³⁴. Fait annexe et significatif d'une époque, Agricola s'en prend plus violemment encore « à ce genre de chimiste qui ne change pas la substance des métaux vils, mais les teintent de la couleur de l'or ou de l'argent, et les revêtent d'une nouvelle forme ». La charge ne vise pas seulement les faux-monnayeurs. Il faut attendre les années 1680, pour voir se développer une approche nouvelle des alliages clinquants, brillants, du simili-or. A. -F. Garçon, « Un (demi) métal, quatre procédés, deux filières. L'Europe et le zinc, XVI^e – XIX^e siècles », in H. -J. Braun et A. Herlea (ed.), *Materials : Research, Development and Applications*, [1997] 2002, p. 11-29.

Il est utile, pour répondre, de se référer à ce que nous a appris l'archéologie des techniques. Les historiens et les archéologues ont observé attentivement les planches du *De re metallica*, et celles-ci se sont avérées précieuses pour comprendre l'ordonnement des ateliers, l'agencement des fourneaux, la manière de les servir, les procédés usités. Leur qualité, leur précision, leur richesse fascinent à juste titre. Encore qu'il faille se méfier : une lecture strictement « prédatrice », qui userait des planches comme s'il s'agissait de « photographies » des procédés présentés, ne saurait convenir. Le danger des énoncés techniques, réside dans l'apparence de neutralité qui les caractérise, et conduit les techno-scientifiques que nous sommes par habitude, par éducation, par culture, à négliger leur historicité. Or, un fait est apparu avec netteté, à force de regarder ces planches, à force de les confronter avec les textes ultérieurs, à force de discuter avec les spécialistes de métallurgie expérimentale, qui a obligé à remettre en chantier la question du projet d'Agricola : très explicites quant aux processus, quant aux agencements d'ateliers, quant aux proportions aussi, les planches sont totalement muettes pour ce qui concerne les points essentiels de la technique métallurgique, savoir, par exemple, l'inclinaison de la tuyère dans le four, et donc la manière de disposer les vents³⁵. Pourtant, seconde constatation, dans le texte, ces points techniques, qui constituent le savoir-faire du maître-fondeur, forment le fonds de sa pratique et décident de sa qualité, sont nettement marqués comme étant crucial. Non pas qu'Agricola dise : cela est important. Le ton change, tout simplement, au fil de l'énoncé. On passe du parfait de bilan : « j'ai décrit », au subjonctif de soulignement par exemple, lorsque vient le moment de décrire l'agencement des soufflets, puis à l'énoncé professoral, lorsqu'il est temps de passer aux différentes manières de fondre. Et quand l'auteur en vient à la préparation du fourneau, moment crucial par excellence, il passe à l'impératif : « Prenez deux mesures de poussières de charbon, une mesure de poussière de brasque, etc.... ». Pour autant, le marquage est silencieux, en quelque sorte, en ce sens que les détails particuliers d'agencement ne sont pas donnés. De toute évidence, le livre neuvième du *De re metallica* n'a pas pour objectif de faire de son lecteur, un fondeur...

On ne peut interpréter le fait sans revenir vers le modèle, vers Columelle, cette « réduction en art », par excellence. De quoi traite cette « réduction en art » par excellence ? De la gestion du domaine agricole, avant que de pratique culturale. C'est cela qu'exprime Agricola lorsqu'il dit avoir traité de la mine comme d'un corps : travailler à définir des règles de fonctionnement général. Qui a lu attentivement le *De re metallica*, n'en sort ni maître-mineur, ni maître-fondeur, mais il en sort « *non ignarus* » très précisément, « moins ignorant » en la matière, c'est-à-dire capable de juger ce qu'il voit, d'évaluer la qualité des pratiques ; capable de discuter avec le maître mineur ou fondeur, de comprendre ce qui se passe dans un atelier et d'en juger. Le *De re metallica* n'est pas un traité pratique, un traité qui parle autrement de la pratique la place dans cet ordre supérieur, cet ordre distant, qui est celui de son approche globale et de sa gestion.. Ce que définit somme toute le titre : *De re metallica* Un titre proprement intraduisible, par deux fois revenu cependant, sous la plume d'un homme qui s'attachait particulièrement au sens des mots. *De re metallica* : « les réalités minières » écrit avec justesse Robert Halleux dans sa traduction du *Bermannus*. De fait, on le sait, le terme « *metallicus* », renvoie à tout ce qui concerne la mine, depuis l'extraction jusqu'à l'obtention du métal. Mais le terme « *res* » ? Comment, dans ce contexte, ne pas le référer au *De re publica* de Cicéron ? Agricola pose la matière qu'il travaille, comme une chose commune, qui vaut en tant qu'utilité publique et qui doit être organisée en ce sens³⁶. *De re metallica*, c'est de tout ce qui concerne l'art des mines et de la métallurgie en tant que bien public, en tant que chose publique. Il s'agit de mettre à disposition du plus grand nombre la totalité du savoir dans un domaine, dans un champ précis, le domaine de la « *res metallica* », d'en faire une « *res publica* », une chose publique, pour que chacun puisse, de sa place, de la place qu'il occupe dans ce champ, en tirer profit dans la durée...

Opérons, pour conclure, un ultime retour vers le lectorat, vers la langue vers l'économie du texte. Agricola visait nommément le praticien, qu'il fut entrepreneur ou maître-ouvrier³⁷, il visait aussi

³⁵. Ce point nous a été confirmé récemment par Philippe Andrieux (Laboratoire départemental d'Archéologie, Villejuif), qui a opéré une reproduction en grand des fours présentés dans le *De re metallica* et l'a fait fonctionner.

³⁶. Cela n'exclut pas un retour discret de la mine vers la république, la mine, dont *Bermannus* expliquait à ses amis, qu'elle était un monde ordonné, disposant de règles et de préceptes...

³⁷. Le terme « ouvrier » peut induire en erreur : à l'époque, et jusque tard dans l'époque industrielle, il désignait des praticiens qualifiés.

le prince, à qui il indique dans l'adresse : « enrichissez-vous et que cela dure... » ; les administrateurs enfin, public nommément désigné dans le livre XX, rédigé à l'intention des étudiants qui se préparaient à devenir essayeurs, ces experts qui décidaient des marchés entre mineurs et fondeurs, qui analysaient la qualité du minerai et celle du métal précieux obtenu, et appréciaient la qualité du travail de fonte. Dans tous les cas, cela correspond au projet. C'est en ce sens, je pense que l'on peut placer l'ouvrage comme l'un des ouvrages fondateurs de la technologie, telle du moins que la comprennent et la développèrent précocement les administrateurs allemands, savoir l'ordonnement raisonné de la pratique, au moyen d'un discours relevant de la technique, et mieux l'instituant. Quant au latin, on pourra décrire son emploi. A condition toutefois de bien comprendre qu'il joue un rôle essentiel dans l'économie du texte, qu'il a entre autres fonctions de neutraliser les particularités, les singularités de chaque atelier, ces particularités qu'enregistraient et transmettaient les dénominations en langue vernaculaire. Le marqueur change en somme : on passe d'un marqueur pratique, celui des dénominations d'ateliers qu'Agricola pour une part laisse au fonctionnement de l'atelier, à l'oralité (pour une part seulement, car il prend soin de référer chacun des termes ou des périphrases latins à leur équivalent vernaculaire), à un marqueur technique qui, il faut le noter, perd en efficacité immédiate, dans le temps de l'atelier, mais gagne en efficacité globale, c'est-à-dire en gestion d'ensemble, entendons, dans ce que gérer tous ces ateliers comportait d'*universitas*, d'universel, de commun. Voilà ce que fut, le second *De re metallica* : un dialogue subtil non plus entre des personnages, mais entre des moyens d'expression, oral, image, écrit. L'œuvre ne laisse de renvoyer à la puissance du dernier de ces moyens, à la puissance du « *redigere* ». Avec un renversement de hiérarchie, de l'oral vers l'écrit, cet écrit, dont Agricola écrivait en 1528, qu'il « délie les connaissances de ce qui les enchaîne, qu'il leur donne leur liberté ». C'est dire qu'il a recherché moins une clôture que la mise en place d'un espace de pensée, dans lequel l'esprit va et vient, et, ce faisant accroît sa capacité d'*inventio*³⁸. Le « *redigere in artem* » eut, ici, pour effet non seulement de conférer des règles et un ordonnancement pour l'action, mais plus encore, de favoriser le renouvellement, une saisie neuve de la matière.

Janvier 2003/décembre 2004

Sources et bibliographie

AGRICOLA Georgius, *Bermannus sive de re metallica*, reproduction de l'édition de 1541, site *Gallica* de la Bibliothèque nationale de France.

AGRICOLA Georgius, *De re metallica*, Bâle, reproduction de l'édition de 1556, site nausikaa.mpiwg-berlin.mpg.de

ALBERTI Leon Battista, *La Peinture (1436)*, texte latin, trad. fr., version italienne, édition de Th. Golsenne & B. Prévost, revue par Y. Hersant, Paris, Le Seuil, coll. " Sources du savoir ", 2004.

ANGEL Michel, *Mines et fonderies au XVI^e siècle d'après le De re metallica d'Agricola*, Les Belles-Lettres, Total éditions Presses, 1989.

DEPREZ-MASSON Marie-Claude, « Images et techniques : le *De re metallica* d'Agricola (1556) et l'*Encyclopédie* de Diderot », in B. Baillaud, E. et J. Gramont, D. Jüe (dir.), *Images et Encyclopédies. Cahiers Diderot* n° 13, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 2003, p. 135-174.

GARÇON Anne-Françoise, « Fours debouts, fours couchés. L'horizontalité et son apport en métallurgie », *Archives internationales d'Histoire des sciences*, vol. 49/1999, p. 302-330.

GARÇON Anne-Françoise, « Un (demi) métal, quatre procédés, deux filières. L'Europe et le zinc, XVI^e – XIX^e siècles », in H. –J. Braun et A. Herlea (ed.), *Materials : Research, Development and Applications*, Brepols ed., Turnhout, [1997] 2002, p. 11-29.

HALLEUX Robert et YANS Albert (texte établi, traduit et commenté par), *Bermannus (Le mineur). Un dialogue sur les Mines*, Les Belles-Lettres, Paris, 1990.

LONG Pamela O., "Openness, Secrecy, Authorship : Technical Arts and the Culture of Knowledge from Antiquity to the Renaissance, 2001.

³⁸. Particulièrement intéressante à cet égard, la découverte faite par M. Popplow, du traitement que fit des planches d'Agricola, l'ingénieur.

LONG Pamela O., « Of Mining, Smelting, and Printing. Agricola's *De re metallica* », *Technology and Culture*, January 2003, vol. 44, p. 97-101.

POPLOW Markus, « Functions of 16th Century Engineering Drawings », in W. Lefebvre (Hrsg.) *Pictorial Means in Early Modern Engineering, 1400-1650*, Max Planck Institute for the History of Science, Preprint 193, 2002, p. 47-79.

POUSSEUR Jean-Marie, « Le temps de la science », in Franck Tinland (dir.), *Nouvelles Sciences. Modèles techniques et pensée politique de Bacon à Condorcet*, Champ Vallon, Seyssel, 1998, p. 11-28.

RÜLEIN von CALW Ulrich, *Bergbüchlein*, Augsburg, 1505 (2ème édition).

SCHLUTTER C. A., *De la fonte des mines, des fonderies, etc... le tout augmenté de plusieurs procédés et observations par M. Hellot*, 2 vol. Paris, [1738], 1750-1753.

The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio. The classic Sixteenth-Century Treatise on Metals and Metallurgy [1540], translated and edited by Cyril Stanley Smith and Martha Teach Gnudi, [1942/1959], Reprint Dover Publications, Inc., New York, 1990.

VERIN Hélène, « La réduction en art et la science pratique au XVI^e siècle », in *Institutions et Conventions*, éd. de l'EHESS, 1998, p. 119 -144.