

Robert HALLEUX, « Le mineur et l'alchimiste. La systématisation des savoirs aléatoires au XVI^e siècle », p. 1-12.
<<http://umr6576.cesr.univ-tours.fr/Publications/HasardetProvidence>>

Hasard et Providence XIV^e-XVII^e siècles

Actes du cinquantenaire de la fondation du CESR et XLIX^e Colloque International d'Études Humanistes
Tours, 3-9 juillet 2006

publié par le Centre d'Études Supérieures de la Renaissance

Responsable de publication

Marie-Luce DEMONET
Université François-Rabelais de Tours, CNRS/UMR 6576

Mentions légales

Copyright 2007 – © CESR. Tous droits réservés.
Les utilisateurs peuvent télécharger et imprimer cet article,
pour un usage strictement privé.
Reproduction soumise à autorisation.

Date de publication

26 novembre 2007

Date de mise à jour

Ouvrage en ligne publié avec le concours
de l'Université François-Rabelais, du CNRS,
du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur,
du Ministère de la Culture et de la Communication,
du conseil régional du Centre,
du conseil général de l'Indre-et-Loire,
de l'Institut Universitaire de France

Collection « *La Renaissance en ligne* »



Robert Halleux

FNRS

Le mineur et l'alchimiste La systématisation des savoirs aléatoires au xvi^e siècle

Dans le pays minier de Liège, si vous demandez à un vieillard ce que signifient Hasard, Bonne Fortune, Bonnefin, Espérance, il vous dira que ce sont des noms de charbonnages. En Allemagne, les mineurs se saluent encore par *Glückauf* « Ayez la chance de remonter ». Il est vrai que le maître de fosse mise sa fortune sur la richesse des veines et des filons et que le mineur risque sa vie parmi les mille aléas du travail souterrain.

Rien d'étonnant donc que le grand classique de l'art des mines, le *De re metallica* de Georg Agricola, publié à Bâle en 1556, s'ouvre par cette phrase¹ :

Multi habent hanc opinionem, rem metallicam fortuitum quiddam esse et sordidum opus, atque omnino ejusmodi negotium quod non tam artis indigeat quam laboris. Sed mihi cum singulas eius partes animo et cogitatione percurro, res uidetur longe aliter se habere.²

Ce texte est l'écho assourdi d'un débat sur le statut épistémologique et la dignité sociale de l'art des mines, et plus généralement des activités techniques à l'époque où naît le capitalisme moderne. C'est ce débat que l'on se propose d'éclaircir, à partir des exemples, qui pourraient être multipliés, du mineur et de l'alchimiste. Tous deux sont mus par la *cupiditas* et jouets de la *fortuna* et pourraient illustrer un des thèmes du *De remediis fortuitorum* de Sénèque *pecuniam perdidit*. On étudiera d'abord comment la tradition antique, relayée par les humanistes,

1. Georg Agricola, *De re metallica*, Basel, Froben, 1556, p. 5.

2. « Beaucoup ont cette opinion que l'art des mines est quelque chose de fortuit et de sale, et tout à fait une activité telle qu'elle a moins besoin de savoir-faire que de labeur. Mais à moi, quand je parcours dans l'esprit et la pensée ses parties une à une, la chose me paraît se présenter bien autrement ».

tient ces savoirs pour aléatoires tant dans leur invention que dans leur pratique. On expliquera ensuite comment la mutation du contexte socio-économique imposera des structurations du contenu et des stratégies d'écriture pour les affranchir, au moins en apparence, du *καιρός*.

Du hasard dans la découverte et l'exercice des arts mécaniques

Les Anciens déjà se sont préoccupés de l'origine des arts et des sciences. Ce questionnement a donné naissance à des listes d'inventions et d'inventeurs³, *πρώτοι εὑρεταί*, *quis quid primus invenerit*. Cette tradition heurématographique remonte à Simonide de Céos, à Éphore⁴ à la chronique du Marbre de Paros, mais la liste la plus célèbre est celle qui constitue le plus gros du livre VII de Pline l'Ancien. À la Renaissance, l'étude des inventions connut un succès prodigieux, depuis le *De inventoribus rerum* de Polydore Virgile (1499) jusqu'aux deux ouvrages de Guido Pancirolli publiés par Henri Salmuth, *Rerum memorabilium iam olim deperditarum et contra recens atque hodie inventarum* (1599).

La tradition heurématographique ne se soucie pas seulement de propriété intellectuelle, à savoir de rendre à chacun ce qui lui est dû. Elle s'efforce de comprendre comment on invente. Deux processus sont en concurrence, l'imitation de la nature et le hasard, *casus*. C'est ainsi que le bouvier Magnès, héros éponyme, trouva la pierre d'aimant sur le mont Ida « les clous de sa chaussure et le fer de sa houlette y étant restés accrochés »⁵. Une nouvelle teinture, faite de pourpre améthyste et de pourpre tyrienne, dut son origine à un mélange malencontreux⁶. L'incendie de Corinthe provoqua la fusion simultanée de cuivre, d'or et d'argent et détermina la composition d'un bronze qui devint fameux⁷. Selon Posidonius, c'est un incendie de forêt, liquéfiant des têtes de filons, qui provoqua la découverte des mines métalliques d'Espagne⁸. L'incendie du Pirée fit découvrir un nouveau pigment, la céruse brûlée (*cerussa usta*)⁹. De même, c'est la fusion accidentelle du sable et du natron par un feu de camp sur le rivage qui pour la première fois produisit du verre¹⁰. Mais par ailleurs, à propos d'une invention bien curieuse, la dissolution du diamant dans le sang de bouc, le Naturaliste s'interroge sur les origines de la découverte et envisage plusieurs hypothèses¹¹ :

3. M. Kremmer, *De catalogis heurematum*, thèse, Leipzig, 1890 ; A. Kleingünther, *πρώτος εὑρετής*, Leipzig, 1936 (*Philologus Suppl. Bd*).

4. Éphore, 70 F 104-106 Jacoby.

5. Pline, XXXVI, 127 = Nicandre, frg 101 Schneider.

6. Pline, IX, 139-140.

7. Pline, XXXIV, 6 *hoc casus miscuit*.

8. Lucrèce, II, 1241-1250 ; Diodore, V, 35, 3 ; Strabon, III, 2, 9 ; Athénée, VI, 233c.

9. Pline, XXXIV, 38.

10. Pline, XXXVI, 191.

11. Pline, XXXVII, 59-60.

Cujus hoc invento quoue casu repertum aut quæ fuit conjectura experiendi rem immensi pretii in foedissimo animalium ? Numinum profecto talis inventio est nec quærenda ratio in ulla parte naturæ, sed voluntas.¹²

Trois explications sont en concurrence : le hasard (*casus*), la supputation (*conjectura*), la révélation divine (*numinum*). Mais à propos des remèdes, Pline donne sa définition du hasard¹³ : « *Hic ergo casus hic est ille qui plurima in vita invenit deus, hoc habet nomen per quem intelligitur eadem et parens omnium et magistra* ». Hasard, révélation et nature sont ainsi les trois visages d'une même réalité.

On trouve une semblable théorie de l'invention chez les médecins grecs de l'école empirique¹⁴ qui fleurissent du III^e siècle avant J.-C. au II^e siècle après J.-C. et qui connurent un regain de faveur au XVI^e siècle grâce à deux ouvrages de Galien, le *De sectis* et l'*Hypotypose empirique* (*ὑποτύπωσις ἐμπειρικὴ*) traduite au XV^e siècle en latin par Nicolas de Reggio¹⁵ sous le titre de *Subfiguratio empirica*. On sait que le premier aphorisme d'Hippocrate *ἡ πείρα σφαλερὴ* ne signifie pas « l'expérience est trompeuse », mais « l'essai des remèdes sur le malade est dangereux ». C'était l'opinion de Galien et des scholiastes Théophile et Étienne, reprise par Charles Daremberg¹⁶. Mais chez les Empiriques, l'essai, c'est-à-dire l'évidence immédiate d'un effet, devient un puissant antidote à l'incertitude et à la prolifération des théories. Selon Galien, les Empiriques distinguent quatre types d'essai (*πείρα*) : accidentel (*περιπτωτικὴ*) — dû soit à la nature (*φυσικὴ*), soit au hasard (*τυχικὴ*) —, improvisé (*αὐτοσχεδία*), imitatif (*μιμητικὴ*) ou enfin inspiré par une longue pratique (*τριβικὴ*). L'essai accidentel est ainsi un accident dont on tire enseignement. L'accident peut être une réaction naturelle de l'organisme au cours du traitement, ou un événement fortuit. Un malade a des vertiges, une chute provoque une hémorragie qui le soulage.

Liés au hasard dans leur origine, les *artes* sont aussi aléatoires dans leur exécution. La diatribe stoïco-cynique est relayée par la satire humaniste des activités humaines d'un Érasme ou d'un Sébastien Brandt. Elle devient systématique avec

12. « À l'invention de qui ou à quel hasard devons-nous cette découverte, ou quelle fut la conjecture d'éprouver une chose de valeur immense avec le plus sale des animaux ? À coup sûr, une telle invention est l'œuvre des dieux et nulle part dans la nature il ne faut chercher une explication, mais une volonté ».

13. Pline, XXXVII, 8. « C'est donc le hasard, c'est le dieu qui a inventé quantité de choses dans la vie ; il porte ce nom, le dieu par lequel on entend la même mère universelle et éducatrice ».

14. K. Deichgräber, *Die Griechische Empirikerschule*, 2^e éd., Berlin, Zurich, 1965.

15. Édition R. Walzer, *Galen on medical experience*, Oxford, Oxford University Press, 1944.

16. Galien, *In Hipp. Aphor.*, XVII, B, p. 347, 9-14 K ; Théophile, *In Hipp. Aph.*, p. 247, Dietz ; Stephanus of Athens, *Commentary on Hippocrates' Aphorisms*, Section I-II, Text and Translation by Leendert G. Westerink, Berlin, Akademie Verlag, 1985 (CMG, XI, 1, 3, 1), p. 32 sq ; R. Halleux, C. Opsomer, « Marcellus ou le mythe empirique », dans *Actes du II^e Colloque International sur les textes médicaux antiques*, Genève, Droz, 1991, p. 159-178.

le *De incertitudine et vanitate scientiarum et artium omnium*¹⁷ de Henri Cornelius Agrippa de Nettesheym (1486-1535) rédigé vraisemblablement à Lyon en 1526, publié à Anvers en 1530 et qui deviendra, au fil de ses nombreuses éditions, le bréviaire du scepticisme le plus ravageur. Dans ce qu'il qualifie délibérément de *Cynica declamatio*, Agrippa entend promouvoir un savoir occulte en déniant toute base rationnelle aux savoirs des hommes dont le succès est ainsi le fruit du hasard. Il s'en prend ainsi successivement à l'art des mines, au commerce, à l'agriculture, à la pêche, à la chasse, à l'art militaire, à la médecine, à la pharmacie, à la chirurgie, à l'anatomie, à l'art vétérinaire, à la diététique, à l'art culinaire, à l'alchimie. On y reconnaît bon nombre de *topoi* : les agriculteurs ruinés par les intempéries qui retournent au travail pour un espoir incertain (« *rursumque spe incerta dubium redeunt in laborem* ») ; les marchands qui n'excluent aucun péril du corps, de l'âme et de la fortune pourvu qu'ils fassent du bénéfice ; les médecins qui prescrivent des remèdes par *conjecture* ; les malades qui selon Ausone guérissent par fatalité, « *euasere fati ope, non medici* ».

Des arts en quête de certitude

Cette attitude réservée, voire négative, de la tradition littéraire contraste avec les grandes modifications que connaît, à la même époque, la pratique des activités techniques. Il ne s'agit pas, à proprement parler, de modifications dans le contenu : du XII^e au XVIII^e siècle, le système technique exploite les mêmes énergies (eau, vent, animaux), les mêmes matériaux (bois, métaux non ferreux, fer au charbon de bois) et les mêmes mécanismes de transformation. Il s'agit de changements dans l'organisation du travail. La naissance du capitalisme moderne implique un changement d'échelle et la mobilisation de moyens humains et matériels plus importants. Les investisseurs ne peuvent se satisfaire de l'aléatoire, ils exigent que la part de risque soit réduite. Les promoteurs des nouvelles activités industrielles doivent persuader les détenteurs du capital qu'ils peuvent en retirer des profits plus considérables, mais tout aussi sûrs que par l'exploitation de leurs propriétés foncières. Ce processus se perçoit clairement dans deux domaines, les mines et la chimie.

La naissance de l'art des mines

Héraclite disait que les chercheurs d'or remuent beaucoup de terre pour trouver peu d'or, et Démétrius de Phalère, à propos des mineurs d'un Laurion épuisé,

17. Henri Cornelius Agrippa De Nettesheym, *De incertitudine et vanitate scientiarum declamatio inveciva*, s. l., 1537, Bibl. de l'Institut, G.M. 10.

parodiait l'énigme homérique « Ce qu'ils cherchaient, ils ne l'ont pas trouvé ; ce qu'ils avaient, ils l'ont perdu »¹⁸. Dans le *De remediis utriusque fortunæ* (I, 54), Pétrarque met en scène un homme qui a trouvé une mine d'or. C'est l'effet du hasard (« *aurifodinam casus obtulit* »). Et l'humaniste le met en garde : le travail est garanti, et le résultat douteux (« *labor certus, eventus ambiguus* »). Et il poursuit :

cet espoir de richesses fut pour beaucoup une cause de pauvreté, et pour certains, de ruine. En négligeant tous les autres soins et en s'adonnant seulement à celui-ci, la cause comporte beaucoup de labeur et peu de gain. Pour cette passion de l'or, ils abandonnent le soleil, et apprennent à vivre dans les ténèbres et meurent avant l'âge, emportés prématurément par une vapeur obscure et mortelle.¹⁹

Ce n'était pas le cas au xvi^e siècle dans le massif de l'Erzgebirge où l'exploitation de riches filons argentifères avait amené l'opulence financière et permis l'essor des écoles et de l'humanisme. C'est dans ce milieu, où les érudits côtoyaient les riches maîtres de fosse, que s'ouvrit le débat.

Dans les années 1490, Paulus Niavis (Schneevogel) dédia au curé de Zwicau un petit livre intitulé *Judicium Iovis in valle amoenitatis habitum ad quod mortalis homo a terra tractus propter montifodinas in monte Niveo aliisque multis perfectas ac demum parricidii accusatus*²⁰ (« Jugement de Jupiter dans une vallée de douceur, devant qui un homme mortel venu de la terre a été traduit pour avoir creusé des mines à Schneeberg et beaucoup d'autres lieux et finalement accusé de parricide »). Ce livre recourt à la vieille fiction du songe. Un ermite endormi dans une vallée de l'Erzgebirge vit en songe le trône de Jupiter, avec autour de lui la Terre, Mercure, Bacchus, Cérès, une Naïade, Minerve, Pluton, Charon et d'autres dieux, ainsi qu'un mineur encapuchonné avec son pic. Au nom des autres dieux, Mercure accuse le mineur de parricide, d'outrage à la Terre-mère. Bacchus se plaint que les sarments de vigne servent à allumer le feu ; Cérès que les champs soient dévastés ; Pluton que les mineurs fassent du vacarme dans son

18. Démétrios de Phalère, frg 138 A Wehrli, cité par Poseidionos d'Apamée 87 F 47 Jacoby, cité par Strabon, III, 2, 9, p. 147 ; frg 138 B Wehrli cité par Poseidionos 87 F 48 Jacoby cité par Athénée VI, 223 c. Démétrios faisait allusion à une vieille devinette que des pêcheurs auraient posée à Homère : « Ceux que nous avons pris, nous les avons laissés ; ceux que nous n'avons pas pris, nous les emportons ». Il ne s'agissait pas de poissons, mais de leurs poux.

19. François Pétrarque, *De remediis utriusque fortunæ libri II*, Venise. Bernardinus Stagninus, 1536, f^o 131v^o-132r^o, I, 54 : « *aurifodinam inveni, aurifodinam casus obtulit : labor certus, eventus ambiguus. Hæc spes opum multis inopiæ, nonnullis exitii causa fuit, dum neglectis omnibus aliis curis huic uni deditis et laboris plurimum et lucri modicum res habuit ut ad hanc auri cupidinem cælo et sole derelicto in tenebris ævum agere didicerunt cæco et noxio ante tempus vapore consumpti* ».

20. P. Krenkel, *Paulus Niavis. Judicium Jovis oder das Gericht der Götter über den Bergbau*, Berlin, Akademie-Verlag, 1953, Freiberger Forschungshefte D3.

royaume ; la Nâïade qu'ils assèchent les fontaines ; Charon qu'ils ne laissent plus assez d'eau pour son bateau ; les Faunes qu'ils réduisent les forêts en charbon. Le mineur s'efforce d'alléguer la nécessité de l'or pour les échanges et l'utilité des métaux pour l'homme ; Jupiter, incapable de juger, s'en remet à la Fortune, qui seule préside à ce genre d'activités.

De fortune, il en est question encore dans le premier ouvrage d'Agricola, le *Bermannus*, de 1530, dialogue entre Bermannus, mineur lettré et deux tenants de la tradition classique, Nævius et Ancon²¹. À propos d'une mine où le poète Eoban Hesse a pris des parts, Agricola entame une vraie apologie du risque industriel.

Nævius : Si quelque chose se réalisait par espoir, je partagerais celui d'Eoban, tant j'apprécie l'homme, avec qui j'avais noué grande intimité, autrefois, à Erfurt.

Bermannus : De toute manière, il faut espérer, même si, contre toute attente, dans nos puits foncés jusqu'à cent brasses, il n'y a rien. De même que l'on dit justement « l'espoir fait vivre l'agriculteur », de même c'est cet espoir seul qui conduit le mineur au sein des entrailles de la terre et jusqu'au royaume de Pluton.

Ancon : Moi je n'achète pas l'espoir à ce prix-là.

Bermannus : Comment cela ?

Ancon : Parce qu'il faut consentir de grandes dépenses dans les mines. Si, donc, j'étais déçu de mon espoir, je mériterais que l'on se moque de moi car j'aurais dépensé ce qui était sûr pour de l'incertain et me serais livré témérairement aux caprices de la fortune.

Bermannus : Cette prévoyance excessive fera obstacle à ce que tu deviennes jamais soit un bon mineur, soit riche, état auquel il est permis à un aristotélicien d'aspirer. Dans de tels sentiments, ni le laboureur ne sèmerait car les calamités naturelles sont à craindre, ni le marchand ne naviguerait car le naufrage est à redouter, ni personne ne rejoindrait l'armée, car l'issue de la guerre est incertaine. Mais tous espèrent le succès et celui-ci, le plus souvent, arrive. Avec un esprit timoré et craintif, personne n'a jamais fait et ne fera jamais rien.

Mais un autre type d'argument se fait jour, de façon encore discrète, dans le dialogue. Le mineur ne travaille pas au hasard, les uns usent de la baguette de sourcier (« *virgula divina* »), d'autres usent de conjecture subtile (« *coniectura quadam arti-*

21. Édition R. Halleux, A. Yans, *Bermannus (le mineur) un dialogue sur les mines*, Paris, Les Belles Lettres, 1990, p. 30. Je renvoie aux pages de l'édition originale.

ficiosa »²²). Ils se fondent sur des *indicia* (« *speramus indiciis quibusdam adducti* »²³). Mais Ancon a beau jeu d'objecter que les indices, s'il y en a, sont nécessairement douteux et incertains (« *incerta prorsus et dubia* ») et la discussion tourne court. Agricola ne cessera d'étayer son apologie tout au long de son œuvre.

Dans le *De veteribus et novis metallis*, il démontre comment les mines ont enrichi les peuples. Dans la dédicace du *De re metallica* (1556) aux ducs Auguste et Maurice de Saxe, il souligne que les mines rapportent de plus grands fruits que l'agriculture. Le premier livre du *De re metallica* est largement dirigé contre la notion de *fortuita* et, comme l'a observé Helmut Wilsdorf, contre Agrippa lui-même²⁴. Agricola franchit un pas de plus en affirmant que l'art des mines est un art certain. Calquant la préface de Vitruve, Agricola entend donner à l'art métallique la structure pédagogique d'un art libéral. Comme l'architecte de Vitruve, le mineur doit maîtriser tous les arts libéraux, le droit, la médecine et la philosophie. Pour vaincre le hasard, il doit savoir d'abord quel site vaut d'être creusé et lequel refuse la fouille ; ensuite connaître les fibres, les veines, les jointures des pierres ; ensuite pouvoir identifier toutes les espèces de terres, sucs, gemmes, pierres, marbres, roches, métaux, substances mixtes ; enfin, maîtriser les techniques d'essai qui évaluent la teneur d'un échantillon réduit (« *materiæ experientia et parandæ ad excoctionem* ») avant d'entreprendre l'exploitation à grande échelle. Ainsi structuré en prospection, gîtologie, minéralogie, docimasia, le métier cesse d'être aléatoire. Il se standardise et peut s'enseigner.

L'alchimie

L'alchimie, c'est-à-dire l'art chimérique de fabriquer l'or et l'argent, est par sa nature même hautement risqué. La ruine de l'alchimiste est un thème littéraire et artistique très fréquent²⁵. Dans le *De remediis* de Pétrarque, l'alchimiste qui espère « *prosperos exitus* » s'entend promettre « *sudorem, suspiria, verbis, dolos, ignominiam* ». L'alchimiste lui-même sait que le travail de laboratoire est prometteur dans ses premières étapes et frustrant dans les dernières, pour des raisons qu'il s'explique mal. Dans le corpus des alchimistes grecs, dont les copies se diffusent à partir de la fin du xv^e siècle, Zosime de Panopolis (vers 300) consacre deux traités, la *Lettre Oméga* et le *Compte final* à libérer la pratique alchimique de l'aléatoire et du conjoncturel, qu'il attribue à la jalousie des démons et au fatalisme astral. Les pratiques transmutatoires (*βαφαί*) sont, selon lui, *καιρικάί*, c'est-à-dire occasionnelles. Leur réussite est tributaire de la position des astres et du bon

22. *Bermannus*, p. 25.

23. *Bermannus*, p. 33.

24. H. Wilsdorf, *Agricola und Agrippa von Nettesheim*, Bergakademie, 12, 1955, p. 569-575.

25. Pétrarque, *De remediis utriusque fortunæ*, I, 19, éd. cit., f^o 204r^o-205v^o.

vouloir des démons qui sont liés aux planètes et régissent les individus nés sous leur influence. Pour revenir aux teintures naturelles (*φυσικαὶ*), l'opérateur devra se libérer du déterminisme astral par l'ascèse²⁶. C'est la doctrine que les docteurs médiévaux prêtent à Ptolémée : *sapiens homo dominabitur astris*²⁷.

Dès l'époque byzantine, la plupart des commentateurs subordonnent la réussite de la pratique à l'octroi d'une grâce spéciale de Dieu « car si l'intelligence possède en elle-même la voie directrice, cependant elle ne connaît toutes choses que par un secours extérieur, et non d'après sa propre nature »²⁸. L'opérateur obtient ce don de Dieu par la prière et en rend grâce par de bonnes œuvres. Cette composante est étrangère à l'alchimie arabe, qui est ordinairement fort laïque, et revient en force en Occident au xiv^e siècle lorsque l'alchimie échoue à s'imposer comme science. À preuve, le traité de Petrus Bonus de Ferrare, publié en 1546 par Janus Lacinius sous le titre de *Pretiosa margarita novella* qui fut très influent au xvi^e siècle :

Nous disons qu'elle est en partie naturelle et en partie divine et sur-naturelle [...]; cela se fait par adjonction de la pierre occulte, qui n'est pas comprise par les sens, mais seulement par l'intellect, par inspiration ou révélation divine, ou par la doctrine de celui qui sait [...] et c'est cette pierre occulte qui est proprement appelée « don de Dieu » et sans son puissant mélange l'alchimie est réduite à rien, car elle-même est l'alchimie, et l'œuvre est perdue à l'instant et cette pierre divine est le cœur et la teinture de l'or. C'est pourquoi alors seul Dieu est opérateur, pendant que la nature artisanne se repose. C'est pourquoi Morienus dit : Sachez que ce magistère n'est rien d'autre que le Secret des Secrets de Dieu très haut et grand. Lui-même a confié ce magistère à ses philosophes ou à ses prophètes, dont il a placé les âmes dans son paradis [...]; c'est par son côté divin que l'alchimie est très difficile [...] car la raison ne suffit pas à sa recherche [...] et la chance (*fortuna*) ne sert à rien non plus, mais bien la grâce de Dieu, unie à la raison, ou la grâce de la révélation divine seule; ce n'est pas une affaire qui procède et survient selon la chance et le hasard; et c'est toute la force de l'alchimie et l'alchimie elle-même qui appartient semble-t-il au Dieu glorieux et non pas à la nature seule ou à l'art.²⁹

26. Voir R. Halleux, « L'alchimiste grec à ses fourneaux », à paraître dans les *Mélanges Hossam Elkhadem*.

27. Voir T. Litt, *Les corps célestes dans l'univers de saint Thomas d'Aquin*, Louvain/Paris, Béatrice Nauwelærts, 1963, p. 207.

28. *Philosophe Chrétien*, 4, p. 384 (M. Berthelot, C.E. Ruelle, Collection des Anciens Alchimistes Grecs, t. III, Paris, 1887).

29. Petrus Bonus, I, 6, Manget. p. 29 : « *Dicimus quod ipsa partim est naturalis et partim divina, sive supra naturam [...] aut ex parte fixationis permanentiæ animæ et spiritus in fine sublimationis et hoc fit per*

Si l'alchimie transmutatoire est largement pratiquée au xvi^e siècle, on voit se constituer parallèlement, et souvent conjointement, une véritable industrie chimique, acides minéraux, pigments et colorants, matières explosives, céramiques, et surtout médicaments. Il ne faut pas ici se laisser entraîner dans la distinction entre chimie et alchimie. Il suffit d'observer qu'un certain nombre de chaînes opératoires accèdent à l'échelle industrielle. Prenons à un profane, Pancirolli, l'inventaire des procédés constituant l'alchimie :

Les inventions chymiques, pour parcourir les principales, concernent en partie les métaux, en partie les minéraux. Concernant les métaux, on peut établir ceci : les mélanger entre eux pour qu'ils paraissent être quelque chose d'autre, ce dont les exemples sont assez répandus. Les changer, comme cela se fait surtout sur le fer et le cuivre ; ajouter du poids ou, ce qui est plus facile, en retirer ; rendre certains plus solides ; changer la couleur de certains, comme très souvent pour le fer ; rendre les uns plus mous et d'autres plus durs ; tout cela sans intention frauduleuse. D'autres pratiques, et plus subtiles, concernent les minéraux, comme les dorures, les argentures, les séparations. À partir de quoi on a cherché les vertus admirables des minéraux, leurs sympathies, leurs antipathies comme pour l'antimoine, le mercure, la *cophura*, le soufre, la soudure d'or, le plomb cendré et plus blanc avec l'or, l'argent, le laiton, etc. C'est à ceci que se rapporte l'invention de la poudre à canon, et l'art d'étirer le verre en très longues lignes. J'omets ce qui concerne les remèdes, les distillations, les fumigations, les fusions minérales. On ne pourrait rien trouver de plus ingénieux et de plus soigneux. Ce qui n'est pas encore inventé, comment pourrais-je en dire un mot ? J'estime cependant qu'on peut en trouver encore davantage. Comme l'amollissement du verre sans feu, la composition de l'électrum, la fabrication des pierres les plus dures, l'extraction par cuisson des eaux les plus ténues, etc. Ce qui a été inventé, mais n'est connu que d'un petit nombre, par exemple amener le verre à la dureté du diamant ; produire à partir de métaux et de minéraux des remèdes plus efficaces et immédiats contre les

adjectionem lapidis occulti, qui sensu non comprehenditur sed intellectu solum per inspirationem vel revelationem divinam, aut per doctrinam scientis [...]. Et hic lapis occultus est, qui proprie dicitur donum dei [...] et hic est lapis divinus occultus, sine cujus commixtione lapidis potenti annihilatur Alchemia, cum ipse sit ipsa Alchemia, et perdat opus eadem hora, et hic lapis divinus est cor et tinctura auri ». P. 30 : « *Ideo tunc solus Deus est operator, quiescente natura artifice. Unde Morienus : Scias quod hoc Magisterium non est nisi Secretum secretorum Dei altissimi et magni. Ipse enim hoc magisterium suis Philosophis vel Prophetis commandavit quorum animas in suo paradiso collocavit ».* P. 31 : « *ex parte quæ est divina est difficillima [...] quia non sufficit ratio ad ipsius investigationem [...]. Neque in hoc prodest fortuna, sed gratia Dei, rationi conjuncta, aut gratia divinæ revelationis sola non enim est res secunda fortunam aut casum procedens et adveniens ».* P. 31 : « *Et hic est tota fortitudo Alchemiæ, et ipsa Alchemia quæ Deo glorioso et non naturæ soli nec arti pertinere videtur ».*

maladies désespérées. De même, contre la force de tous les poisons un antidote très bien choisi et très certain ; enfin, ce qui dépasse la force et l'efficacité de tout ce qu'on a énuméré, il y a une méthode certaine et facile, par laquelle on prépare les esprits les plus subtils, par l'efficacité desquels les métaux les plus parfaits sont produits en proportion multiple plus parfaits et plus abondants (sans aucune prétention à une métamorphose trompeuse).³⁰

Historiquement, ce corps de pratiques industrielles vient des traditions artisanales du moyen âge ; d'autres se sont détachés de la pratique transmutatoire où ils avaient un statut préparatoire ou accessoire. Textuellement, ils ont suivi la tradition des recueils d'alchimie, des réceptaires ou des antidotaires médicaux, des compilations informes de secrets, des *Distillirbücher*. Mais peu à peu, ils vont envahir les recueils intitulés *Chymia* ou *Alchymia* jusqu'à détrôner la partie transmutatoire. Mais épistémologiquement, leur légitimité ne repose que sur l'*experimentum est*, l'effet avéré ou attesté.

La même réorganisation logique s'imposait donc aux savoirs « chimiques » pour faire face à l'industrialisation de leur pratique et aux nécessités de l'enseignement, puisque la première chaire de chimie, celle de Johann Hartmann, fut créée à Marbourg en 1609. Il est intéressant que le catalogue de Panciroli se réfère explicitement à André Libavius. Les travaux de Friedemann Rex³¹, d'Owen Han-

30. Guido Panciroli, *Nova reperta sive Rerum memorabilium recens inventarum et veteribus incognitarum. Liber Secundus ex Italico Latine redditus et commentariis illustratus*, Ambergæ, typis forsterianis, 1612, p. 327. Il salue la mutation de l'alchimie (citant Chrysorrhimon) : « *Chymica inventa (ut præcipua persequar) sunt partim circa metalla, partim circa metallica. Circa metalla hæc fere possunt constitui : ea commiscere simul, ut aliquid aliud esse appareat : cujus exempla satis sunt vulgata. Ea immutare, ut circa ferrum et æs maxime solet contingere : ponderi adjicere, aut, quod facilius, detrahere : solidiora quædam reddere ; colorem in quibusdam mutare, ut circa ferrum ut plurimum : molliora quædam, alia duriora efficere ; omnia vero hæc absque fallendi studio. Alia et quidem subtiliora, circa Metallica versantur : ut deaurationes, argentationes, separationes. Ex quibus indagatæ sunt Metallicorum admirandæ vires, sympathiæ, antipathiæ : ut Antimonii, Hydrargyrii, Caphuræ, Sulphuris, Chrysocollæ, plumbi cinerei et candidioris cum auro, argento, orichalco, etc. Huc pertinet pyrii pulveris inventum, et vitri deducendi scientia in longissimas lineas. Omitto quæ ad remedia pertinent. Destillationes, suffitus, fusiones metallicas. Quibus vix quicquam ingeniosius accuratiusque. Quæ autem inventa nondum sunt, de iis verba qui facere possum ? Inveniri tamen adhuc plura posse existimo ; veluti vitrorum absque igne mollities, Electri compositio, lapidum durissimorum fabrefactio, aquarum tenuissimarum excoctio etc. Quæ vero inventa sunt, sed paucissimis constant : ex his est, vitrum in adamantinam duritiem perducere ; morbis desperatis ex Metallis et metallicis præsentissima et subita exhibere remedia. Item contra venenorum omnium vim antidotum exquisitissimum certissimumque postremo, quod omnium eorum, quæ enumeravit vim atque efficaciam excedit, est certa ac compendiosa methodus, qua subtilissimi spiritus parantur quorum efficacia absolutiora metalla multiplici proportione perfectiora atque auctiora (nulla prorsus tentata fallaci Metamorphosi) produci possunt ».*

31. F. Rex, M. Atterer, K. Deichgräber, K. Rumpf, *Die Alchemie des Andreas Libavius. Ein Lehrbuch der Chemie aus dem Jahr 1597. Zum ersten Mal in Deutscher Übersetzung*, Weinheim, Verlag Chemie, 1964.

naway³², de Bettina Meitzner³³ ont sorti de l'oubli ce pédagogue (mort en 1616) et son *Alchemia* de 1597³⁴. Dans sa préface au lecteur, Libavius revendique la dignité de l'art chimique, l'inscrit dans la dialectique art-nature, affirme sa prétention à un exposé méthodique au départ de principes généraux, en allant du plus général vers le plus spécifique, dans une démarche héritée de Melanchthon et de Ramus. Dans la dédicace au Sénat d'Augsbourg, il souligne la nouveauté de sa démarche : « *Non partem eius artis vobis consecro sed totam, ab artificibus præstantissimis longo rerum usu inventam, nondum tamen hactenus in methodicam formam redactam* ». Le contenu se trouve ainsi structuré en arborescences, comme les études de philosophie ou d'éloquence. La première partie, l'*encheiria*, dégage les matériaux et les opérations de base communs à toutes les formules de manière à permettre une standardisation des procédés ; la seconde, la *chymia*, est l'application des procédés standards aux fabrications particulières, de manière à permettre une uniformisation des produits.

Conclusion

Le rapport ainsi établi entre d'une part le changement de discours sur les mines, la métallurgie et l'alchimie et d'autre part la naissance de l'industrie capitaliste ouvre un champ de recherche qui vaut d'être élargi. On pense à l'art du verre par exemple, avec l'*Arte Vetraria* d'Antonio Neri, à la céramique avec Piccolpasso et Palissy, ou encore aux arts de naviguer, ou aux diverses techniques décrites dans les manuels d'économie rurale ou encore les théâtres de machines. Si la nouvelle structuration de savoirs techniques réduit leur caractère aléatoire, elle ouvre aussi une nouvelle interface entre savoir docte et savoir artisanal ; la mise par écrit permet la migration d'éléments techniques, faits ou méthodes, dans le champ de la réflexion théorique avec en corollaire des intégrations, des rejets ou des refontes. C'est une approche féconde, mais peu « pratiquée » encore, pour appréhender les origines de la Révolution Scientifique.

Robert Halleux, Directeur de recherche du FNRS, Membre de l'Institut

32. O. Hannaway, *The Chemists and the Word. The Didactic Origins of Chemistry*, Baltimore, London, Johns Hopkins University Press, 1975.

33. B. Meitzner, *Die Gerätschaft der Chymischen Kunst. Der Traktat « De sceuastica artis » des Andreas Libavius von 1606*, Stuttgart, Steiner, 1995.

34. *Alchemia Andree LIBAVII opere e dispersis passim optimorum autorum, veterum et recentium exemplis potissimum, tum etiam præceptis quibusdam operose collecta, adhibitisque ratione et experientia quanta potuit esse, methodo accurata explicata et in integrum corpus redacta*, Francofurti, J. Surius, a/M, 1597, 2^e éd. augmentée, 1606.

