

100
101

Xuc. 101 b
J. 178.

DISSERTATION

SUR

L'ARSENIC,

QUI A REMPORTÉ LE PRIX

PROPOSÉ

PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES ET BELLES-LETTRES,

POUR L'ANNÉE MDCCLXXIII.

PAR M. MONNET,

Minéralogiste employé au service du Roi de France &c. &c.



A BERLIN,
CHEZ CHRÉTIEN FRÉDÉRIC VOSS.
MDCCLXXIV.

DISSERTATION

sur

l'ARSENIC

qui a remporté le Prix

proposé

par

L'ACADÉMIE ROYALE

des

SCIENCES ET BELLES-LETTRES

Pour l'année MDCCXXIII

PAR M. MONNET,

Ministère employé au service du Roi de France &c. &c.



A BERLIN

CHEZ CHRISTIEN FRÉDÉRIC VOSS

MDCCXXIII



DISSERTATION

QUI A REMPORTÉ LE PRIX

SUR

LA QUESTION:

*Quel est le véritable but auquel la Nature
semble avoir destiné l'Arsenic dans les mines ?
Peut-on en particulier démontrer, par des
expériences faites ou à faire, si, comment, &
jusqu'à quel point il sert, soit à former les
métaux, soit à les perfectionner, ou à pro-
duire en eux d'autres changemens néces-
saires & utiles ?*

DISSERTATION

QUI A REMPORTÉ LE PRIX

sur

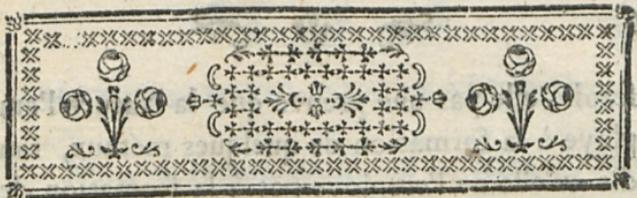
LA QUESTION:

Quel est le véritable but auquel la Nature
 semble nous diriger, dans les mines?
 Pour-ou par des expériences
 jusqu'à former les
 métaux; soit à les perfectionner, ou à pro-
 duire en eux d'autres changements néces-
 saires à nous?

KOEN. FRIED.
UNIVERS.
ZU HALLE

A 2





Mais nous espérons démontrer que ces
trois propositions ou demandes sont insolu-
bles, & qu'elles ne peuvent avoir lieu; que
l'arsenic est une substance ternaire.

L'ACADÉMIE Royale des Scien-
ces & Belles-Lettres de Prusse
ne pouvoit proposer pour le su-
jet de son Prix une question plus
intéressante que celle-ci. Dès
longtems elle a occupé les minéralogistes &
les chymistes, sans qu'aucun d'eux se soit ap-
pliqué à la résoudre. Il étoit sans doute re-
servé à cet illustre Corps de faire revivre ce
grand probleme, & de fixer les idées sur un
objet si important.

Si l'Arsenic est essentiel à la formation des
métaux, ainsi que quelques chymistes ou al-
chymistes l'ont crû, pourquoi ne se trouve-t-il
pas dans toutes les mines également; & si au
contraire il y est inutile, pourquoi existe-t-il
dans quelques mines? Ces deux demandes sont
fort naturelles; mais elles en font naître une
troisième qui ne l'est pas moins. L'existence
constante de l'arsenic dans quelques mines ne



seroit-elle pas une preuve que la Nature l'employe à la formation de quelques métaux, tandis qu'elle ne l'employe pas à la formation des autres? Mais nous espérons démontrer que ces trois propositions ou demandes sont mal-fondées, & qu'elles ne peuvent avoir lieu; que l'arsenic est une substance semi-métallique, particuliere, indépendante des autres métaux, & que la Nature n'a d'autre but en la formant dans les mines que sa propre existence; en un mot qu'elle n'y est contingente que comme les autres substances métalliques. Nous prouverons de plus, que bien loin que l'arsenic soit utile aux métaux, il leur est au contraire très-pernicieux; & que, de quelque maniere qu'il soit avec eux, en petite ou en grande quantité, il leur est toujours un corps étranger ou partie hétérogene. Mais avant d'en venir à ces preuves, il est de toute nécessité de faire connoître mieux qu'on n'a fait jusqu'à présent la maniere dont l'arsenic se trouve dans les mines, & les formes sous lesquelles il y paroît. Il semble, en effet, fort nécessaire de faire connoître l'histoire naturelle de l'arsenic, avant de détailler ses effets. C'est une base fondamentale qu'il faut poser d'abord, pour que notre édifice soit solide & régulier.



HISTOIRE NATURELLE DE L'ARSENIC.

Nous ne remonterons pas au tems où cette substance a commencé à être connue; il nous seroit impossible d'en fixer l'époque, vû qu'il n'existe aucun écrit qui puisse nous en instruire. Mais il y a toute apparence qu'elle a commencé à être connue des mineurs & des fondeurs, & que ceux-ci l'ont fait connoître aux chymistes ou plutôt aux alchymistes, qui en ont par la suite donné des détails dans leurs écrits. Nous nous croyons fondés à croire que ce n'est qu'à l'occasion de la fonte ou du traitement des mines que les fondeurs ont appris à connoître l'arsenic. Outre que comme nous allons le voir, l'arsenic ne se trouve que fort rarement pur, tandis qu'il se trouve très communément & très abondamment dans plusieurs sortes de mines, ils avoient l'usage dans ces tems d'ignorance de rejeter tout ce qu'ils ne connoissoient pas, ou tout ce qui ne fournissoit pas du cuivre, de l'argent, du plomb & de l'étain (a). Mais dans les grillages ou la

(a) Quand on consulte l'histoire de la Métallurgie, on voit que les métaux que nous citons ici ont été connus presque en même tems les uns que les autres, & qu'ils ont fait longtems seuls l'objet de la Métallurgie. Pour le fer, ne



fonte des mines, obligés de lutter continuellement avec l'arsenic, ils étoient forcés de le connoître & de se familiariser avec lui. La vapeur blanche de l'arsenic allant s'attacher au premier corps froid qu'elle rencontre, l'odeur caractéristique d'ail qu'il répand, & enfin les inconvéniens fâcheux qu'il a occasionnés en différens tems, ont dû frapper les plus stupides & les plus ignorans. Lorsqu'ensuite on a apperçu cette même substance dans les fentes des fourneaux de grillage, lorsqu'on a vu que les mines étoient rebelles & les métaux difficiles à traiter, à proportion de la quantité d'arsenic qui étoit avec eux, on l'a considéré comme un être malfaisant & tout-à-fait pernicieux, bien loin de le regarder comme un être utile. Les idées avantageuses qu'on a ensuite répandues sur l'arsenic ne sont que le fruit tardif des spéculations des alchymistes ou de quelques prétendus chymistes.

L'arsenic une fois connu, il ne devoit pas être, ce me semble, si difficile à reconnoître lorsqu'il s'est trouvé en particulier dans les mi-

se trouvant jamais dans les filons en assez grande quantité & étant toujours distingué des autres mines métalliques, il a constamment fait un objet à part; aussi y a-t-il toujours eu des fonderies de fer indépendantes des fonderies de mines.



nes, & indépendant de toute autre substance métallique. Cependant rien n'est plus vrai que, malgré cela, il a été méconnu fort longtemps; ce n'est même qu'en dernier lieu, qui le croiroit, si on n'avoit pas des exemples frappants de la lenteur de l'esprit humain dans les connoissances, ce n'est, dis-je, qu'en dernier lieu qu'on a reconnu l'arsenic pur & vierge. Mr. Cronstedt est le premier minéralogiste qui l'ait désigné formellement, & qui l'ait décrit avec toutes les propriétés qui lui conviennent. Si même cet arsenic étoit connu chez quelques autres, ce n'étoit que sous le nom de mine d'arsenic, ou d'arsenic noir. M. Vallerius, qui a désigné cet arsenic de cette manière, a regardé l'arsenic blanc comme le vierge. Ces erreurs ne se sont soutenues jusqu'à présent que par l'ignorance où l'on a été sur la nature de cette substance. Il est vrai que dans un sens, on étoit fondé à nommer vierge, l'arsenic blanc qu'on a trouvé dans les mines, puisqu'on n'en connoissoit pas d'autre à qui on pût donner plus justement cette qualification. Il est certain aussi qu'un pareil arsenic peut être considéré comme vierge relativement à l'arsenic blanc du commerce. Mais si dans un autre sens, on fait attention qu'on n'est dans



L'usage en minéralogie de n'appeller vierges que les métaux & les demi-métaux qui se trouvent purs & sous leur forme naturelle, on conviendra que l'arsenic dont nous parlons ici, jouissant de toutes les propriétés semi-métalliques, doit être désigné par le nom d'arsenic vierge, & non d'arsenic, qui n'est que ce semi-métal dépouillé de phlogistique & réduit à l'état de chaux.

Il est fâcheux sans doute qu'on ait tant tardé à reconnoître l'arsenic vierge dans les mines. Cette connoissance étoit utile pour décider ce qu'est l'arsenic, & lui assigner le rang qui lui convient. Quand on ne considérait l'arsenic que sous son état de chaux, c'est à dire l'arsenic blanc, on étoit porté à l'envisager comme un être salin; & plusieurs même n'ont pas fait difficulté de le regarder définitivement comme un véritable sel. Sa qualité corrosive, & la propriété qu'il a de se dissoudre jusqu'à un certain point dans l'eau & dans les alkalis (b), leur paroissoient des preuves suffisantes pour établir solidement leur opinion. Mais lorsque quelques autres se sont apperçus

(b) Mr. Macquer a fait connoître dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de France, années 1746 & 1748, l'espece de sel qui résulte de la combinaison de l'arsenic avec l'alkali fixe.



que cette substance se dissolvoit de même que plusieurs chaux métalliques dans les acides, & qu'elle se réduisoit en espece de régule au moyen du phlogistique, ils ont été portés au contraire à la regarder comme une substance métallique: par là les opinions ont été partagées, les uns s'en sont tenus aux propriétés salines, & les autres aux propriétés métalliques. D'autres chymistes ont établi par la suite une troisieme opinion sur ces deux: ils ont considéré l'arsenic comme tenant le milieu entre l'état métallique & le salin. Les minéralogistes & métallurgistes, plus attentifs à se débarrasser de l'arsenic des métaux, ne le regardoient, ainsi que le souffre, que comme un minéralisateur, ou un agent nécessaire à la minéralisation. Mais s'ils y eussent réfléchi, ils n'eussent pu se dispenser de se faire la même objection, & de se proposer le même probleme, que l'Académie de Berlin propose aujourd'hui: *Pourquoi, si l'arsenic est nécessaire & qu'il soit un agent de la minéralisation, ne se trouve-t-il pas dans toutes les mines, ou pourquoi y a-t-il des mines où il ne se trouve pas?* Mais l'idée qui attribue la propriété minéralisante à l'arsenic est fausse: elle a pris son origine à l'occasion du souffre, avec lequel



on trouve très souvent l'arsenic confondu dans les mêmes especes de mines. On a mal à propos rapporté la minéralisation des métaux dans les mines en partie à l'arsenic, ce qui n'est l'effet que du souffre seul. Cette erreur s'est soutenue, d'un côté sur le peu d'idées justes qu'on avoit de la minéralisation, & de l'autre sur le peu de connoissances qu'on avoit de l'état des mines dans lesquelles l'arsenic existe sans souffre. C'est ce qui nous donne occasion de définir d'abord ce que c'est que la minéralisation, ce qu'on doit entendre par là, & de faire connoître les différens états des mines en général. Nous définirons donc la minéralisation, une opération ou un effet dans lequel les substances métalliques ne paroissent plus sous leur forme métallique & où elles ne jouissent d'aucune de leurs propriétés. Je demanderai maintenant quel est l'agent qui est capable de produire un pareil effet si ce n'est le souffre? L'arsenic ne peut-il point jouir du même privilege? Je répons que non, à moins qu'il ne fût combiné avec les métaux dans son état de chaux, ce qui n'est point encore démontré (c). Nous aurons occasion par la suite de

(c) C'est encore un point de discussion de savoir s'il existe des mines dans lesquelles l'arsenic, sous la forme de

faire connoître différentes mines où l'arsenic existe sans soufre, & nous ferons voir que ces mines ne doivent pas être confondues & considérées de même que celles où le soufre existe réellement. On verra que ces mines jouissent de toutes les propriétés des métaux unis & confondus ensemble par la fonte; par où on sera forcé de convenir que les métaux qui se trouvent dans ces mines ne sont pas minéralisés, au moins dans le sens de la définition de la minéralisation donnée plus haut. Bien loin que la minéralisation soit due à l'arsenic, ou que l'arsenic minéralise les métaux

chaux, réduit les métaux sous l'état de mine minéralisée. Quelques-uns, en considérant la mine d'étain & la mine d'argent rouge, seront disposés peut-être à adopter cette opinion. Dans la mine d'étain l'arsenic existe sans doute sous la forme de chaux, mais est-ce à cet état de l'arsenic qu'est dû celui de la mine d'étain? n'est-il pas bien prouvé que l'étain y existe lui-même sous la forme de chaux; or l'étain seul dans cet état n'a par lui-même aucune des propriétés métalliques. Pour la mine d'argent rouge, on n'a aucune raison de croire que son état soit dû à l'arsenic seul, puisqu'il y existe une portion de soufre, qui vraisemblablement combiné avec lui, donne cette couleur rouge; d'un autre côté on n'est point assuré que l'arsenic sous la forme de chaux puisse s'unir aux métaux. Si l'arsenic sous la forme de chaux ne peut s'unir qu'aux métaux réduits dans le même état, il n'y a point dans cette union d'effet minéralisant de la part de l'arsenic; ce n'est que deux chaux amies simplement ensemble, sans pénétration de la part de l'une ni de l'autre.



dans les mines, il y est lui-même minéralisé comme les autres par le soufre.

Si nous parvenons à démontrer ce que nous avançons ici, il sera encore prouvé que l'arsenic n'a pas d'autre privilège sur les métaux avec lesquels il est dans les mines, que celui qu'ils ont eux-mêmes sur lui; qu'il n'y est pour sa part que comme partie contingente, ainsi que les autres. Il en résultera encore un autre principe, c'est que l'arsenic, ainsi que les métaux qui sont unis avec lui dans ces mines, doit être sous la forme métallique. Car il n'est pas possible que l'arsenic puisse être d'une autre manière. Nous avons la preuve aujourd'hui qu'un métal réduit à l'état de terre & dépouillé de phlogistique ne sauroit s'unir à un métal parfait, ou assez phlogistique pour être sous sa forme naturelle ou métallique. Si quelques-uns pensent autrement, nous ne pouvons pas nous y opposer, ni nous rendre l'arbitre de leurs idées & de leurs opinions particulières. Le principe que nous avançons ici n'en est pas moins vrai. Nous sommes fondés sur des expériences qui nous montrent évidemment qu'une chaux métallique ne peut se combiner par la fusion, avec un métal sans



addition de phlogistique. Par exemple, si pour faire le cuivre jaune on n'ajoutoit pas avec la pierre calaminaire du charbon en poudre, on ne réussiroit pas; non plus qu'on ne parviendroit à combiner l'arsenic blanc avec le fer ou avec le cuivre, sans y ajouter quelque matiere phlogistique (d).

D'après ce que nous venons de dire on voit la nécessité d'établir ici deux sortes particulières de mines: les unes que nous devons nommer mines minéralisées; ce sont celles dans lesquelles le soufre existe: les autres, mines non minéralisées; ce sont celles qui ne contiennent pas de soufre, & qui jouissent de tous les privilèges des régules métalliques. Mais cette explication nous conduit naturellement à citer un autre genre de mines: ce sont celles dans lesquelles les métaux & demi-métaux, réduits à l'état de terre, sont agglomérés & consolidés ensemble. Peut-être trouverons nous, lorsque la Miné-

(d) Il est vrai que lorsqu'on projette l'arsenic blanc sur du fer rouge de feu, le fer s'arsenicale quelque peu; mais on doit attribuer cet effet au phlogistique du fer même, qui, comme on sait, s'en détache aisément & passe ailleurs; on en voit la preuve dans le peu de scorie qui se trouve après cette opération, & qui est le fer dépouillé de phlogistique.



ralogie fera plus avancée, qu'il en existe encore une quatrième sorte, celles dans lesquelles les métaux, réduits aussi à l'état de terre, seroient néanmoins combinés avec le soufre; car il est sûr que le soufre se combine avec certaines chaux métalliques (e).

En faisant l'énumération des mines où se trouve l'arsenic nous aurons occasion de donner des exemples de ces différentes sortes de mines. Mais avant de faire ce détail, nous devons parler de l'arsenic vierge ou naturel.

L'arsenic vierge est une des substances les plus pesantes & les plus dures que nous connoissons, qui ne se brise que difficilement & qui présente dans sa fracture fraîche un grain brillant semblable à celui de l'acier. Lorsqu'on la frotte ou qu'on l'use avec quelque instrument, elle prend le poli & le brillant métallique du fer: mais cet éclat se ternit bien

(e) Indépendamment de l'exemple que nous en avons dans le verre d'antimoine, qui n'est tel que parce qu'il contient une portion de soufre, nous avons combiné, plusieurs fois & à différentes doses, du soufre avec de la chaux pure de fer & avec de la chaux pure de plomb. On sait déjà que l'arsenic, lui-même, dans son état de chaux blanche, se combine avec le soufre sous les formes connues d'orpiment & de régal.

bien vite à l'air. Cette substance y devient terne & d'un sombre noir. Elle se dissout dans les acides, & surtout dans l'eau forte, avec laquelle elle entre en une effervescence si considérable, que le tout s'élançe souvent avec violence hors du vaisseau. Je ne m'arrêterai pas à détailler les résultats de ces fortes de dissolutions: ce n'en est point ici le lieu (f).

L'arsenic vierge exposé dans les vaisseaux fermés se sublime en régule, sans qu'il soit besoin d'y rien ajouter. Il se combine aussi dans son état naturel avec tous les métaux & forme avec eux des régules métalliques tout-à-fait semblables à ceux qu'on obtient de l'arsenic blanc, lorsqu'on le combine avec les métaux au moyen de la poudre de charbon, ou avec d'autres matieres qui puissent fournir du phlogistique. Mais une propriété bien singuliere de notre arsenic vierge, est celle de s'enflammer, soit qu'on le fasse toucher à des charbons ardents, ou à la flamme. Il brûle paisiblement en répandant une

(f) J'espere avoir l'honneur de communiquer à l'Académie par la suite ces résultats. Elle verra sans doute avec plaisir de nouveaux sels paroître sur la scene chimique.

B



épaisse fumée. Si on fait rencontrer un corps froid à cette fumée, elle s'y condense en sublimé blanc d'arsenic. On accélère de beaucoup cette inflammation, si on souffle dessus. On trouve, lorsque l'arsenic est entièrement consumé, un peu de scorie terreuse & ferrugineuse. Ce qui est ordinaire dans les métaux que la Nature nous présente vierges: du moins il en est peu qui ne contiennent quelque peu de terre quartzeuse; c'est surtout ce qu'on remarque dans l'argent vierge.

Le lieu où l'on a trouvé le plus d'arsenic vierge est Ste. Marie aux mines. Quoique l'on puisse dire que cette substance est généralement rare, il faut convenir que le lieu que nous citons fait à cet égard une exception remarquable. En 1755 & en 1760, il s'y en trouva une si grande quantité qu'on en sortit pendant plusieurs jours des filons des quintaux entiers, & que les ouvriers ne paroissent occupés qu'à abatre cet arsenic. Dans les autres mines, comme dans celles de Freyberg, de St. Andreasberg au Hartz & dans quelques-unes de Suède, on n'en a trouvé par intervalle que quelques morceaux.

Les mines minéralisées dans lesquelles l'arsenic existe, sont les mines d'argent grises, en Allemand *Fahlerz*. C'est en général un composé de cuivre & de soufre, où souvent l'arsenic domine (g). Les métaux, ainsi que l'arsenic, sont ici sous leur forme naturelle, c'est à dire pourvus de tout le phlogistique qui leur est nécessaire pour paroître sous leur forme métallique. Mais tous ces métaux sont dans cette occasion privés des qualités métalliques par le soufre. Ils sont dans cet état que j'ai nommé ci-devant minéralisé, c'est à dire dissous par le soufre. Quand l'arsenic n'existeroit pas dans ces mines, les autres métaux n'y seroient pas moins dans l'état dont nous parlons: seulement ces mines seroient plus sombres: c'est l'arsenic qui les blanchit & qui les rend d'autant plus claires, qu'il y existe en plus

(g) Nous avons eu occasion d'observer plusieurs fois que cette espece de mine, ainsi que plusieurs autres, varie dans ses parties constituantes d'un lieu à un autre, aussi bien que dans la forme extérieure. Mais c'est une observation applicable à tous les corps minéraux, qui, semblables aux êtres des deux autres regnes, varient selon le lieu, le climat & la nature du terrain.



grande quantité. Ces mines peuvent s'imiter assez bien par la fonte; mais on n'y réussiroit pas si on ne mettoit pas une matiere qui pût fournir du phlogistique à l'arsenic blanc, si on en employoit: preuve bien évidente que l'arsenic, ainsi que les autres métaux qui constituent les mines, y est sous la forme métallique.

Les mines non minéralisées dans lesquelles l'arsenic existe, sont les mines de cobalt blanches, qu'on nomme autrement mines de cobalt métalliques, & la mine de fer arsenicale, connue en Allemand sous le nom de *Mispickel*. Dans ces deux especes de mines les métaux ne sont précisément ensemble que comme dans une combinaison ou régule métallique; aussi est-il possible d'imiter ces mines assez bien par la fonte; & on fait déjà que le régule arsenical ferrugineux ressemble beaucoup au *Mispickel*. Mais il est bon d'observer que dans ces mines, comme dans les mines minéralisées, il se trouve toujours quelque partie terreuse qui apporte vraisemblablement quelque différence, qui se remarque entre ces mines, & leur imitation. Outre cela, on doit remarquer que la Nature dans la formation

des mines n'opere pas comme nous: elle n'employe pas le feu, mais l'eau. Ces mines que nous appellons aussi Régules naturels, jouissent d'ailleurs de toutes les propriétés des Régules artificiels: excepté qu'elles ne se fondent pas à beaucoup près aussi facilement. Cette différence vient vraisemblablement de la terre dont nous venons de parler.

Les mines arsenicales dans lesquelles les métaux sont réduits à l'état de terre, sont la mine d'étain, & de cobalt noire ou grise. Ces mines, dans lesquelles existe aussi l'arsenic sous la forme de chaux, sans être lié ou combiné comme dans les autres mines, peuvent, lorsqu'elles sont pures, c'est à dire, privées de terre étrangere, prendre le caractere des mines précédentes au moyen du phlogistique, & se convertir en une espece de régule: c'est ce qu'on remarque dans la fonte de ces mines, surtout dans celles de cobalt. Les fondeurs Allemands nomment ce résultat *Speis* (h). On trouvera que cette classe de mines est fort étendue, si

(h) Mr. Cronstedt cite dans sa Minéralogie une espece de mine de plomb blanche arsenicale qui se trouve en Suede.



on confidere celles qui ne contiennent pas d'arsenic. Pour ne rien laisser à desirer sur cet objet intéressant, nous citerons les mines de fer, les pierres calaminaires, les mines de plomb, blanches, vertes & rouges, qui ne sont toutes, malgré ce qu'en ont dit plusieurs prétendus minéralogistes, que des chaux métalliques pures, ou mêlées avec des matieres terreuses.

L'arsenic blanc, s'il existe dans les mines, & tel qu'on nous l'annonce par divers échantillons qu'on nous montre dans les Cabinets, doit être compris dans cette classe, puisque ce n'est que l'arsenic réduit sous la forme de chaux & dépouillé de phlogistique.

Toutes ces mines, exposées en fonte avec des matieres inflammables, se réduisent en métal sans autre préparation préliminaire.

Maintenant nous allons passer au fond de notre sujet même. Pour mettre quelque ordre dans son exposition, il nous semble nécessaire de le diviser & de le trai-

Il se peut aussi qu'il y ait beaucoup d'autres mines de cette espece, dans lesquelles il y ait de l'arsenic.

ter en deux Parties. Dans la premiere nous répondrons à la question: *Quel est le véritable but que semble avoir eu la Nature à l'égard de l'Arfenic dans les mines?* & dans la seconde nous répondrons à la question: *si l'Arfenic est utile, ou non, aux mines & aux métaux?*

PREMIERE PARTIE.

Si on fait attention à ce que nous avons exposé précédemment, je ne crois pas qu'il soit possible d'en tirer la moindre induction en faveur de l'opinion mise en question. Je ne crois pas qu'il soit possible d'en inférer autre chose si non, que l'arsenic est une substance particuliere, semi-métallique, si on veut l'envisager par ses propriétés métalliques; ou semi-saline, si on veut l'envisager par ses propriétés salines, qui entre comme partie contingente dans les mines, & qui est indifférente à l'existence des métaux. Ces vérités, que nous n'avons énoncées qu'en passant & par occasion, vont recevoir un nouveau degré d'évidence ici.

En premier lieu nous dirons que si l'arsenic étoit un agent nécessaire à la forma-



tion des mines ou des métaux, il se trouveroit nécessairement dans toutes les mines; & que si les métaux ne pouvoient avoir leurs propriétés requises que par le moyen de l'arsenic, il arriveroit que les mines qui ne contiendroient pas d'arsenic, ne pourroient pas donner des métaux parfaits ou n'en donneroient que d'imparfaits. Cependant qui peut contester que l'argent que fournit la mine d'argent vitreuse, en Allemand *Glaserz*, qui ne contient pas un atôme d'arsenic, ne soit aussi bon & aussi parfait que celui qu'on obtient de la mine d'argent grise qui contient de l'arsenic? Qui peut contester que le cuivre qu'on obtient de la mine de cuivre vitreuse, & de la mine de cuivre jaune, qui ne contiennent pas d'arsenic, ne soit aussi bon & aussi parfait que celui qu'on retire de la mine d'argent grise? Si on nous suppose dans ces mines, ou dans toutes indistinctement, ou même dans les métaux en général, un arsenic invisible, ou un principe arsenical, c'est nous jeter dans une idée abstraite, destituée de fondement, ou nous supposer un principe abstrait hors de la portée de nos sens, qu'il est impossible par conséquent de soumettre à notre exa-

men, & qu'on n'est pas en toute rigueur mieux fondé à admettre qu'à rejeter. Que quelque insensé d'alchimiste vienne fonder sa prétention sur de prétendues analogies, que la qualité âcre & corrosive du cuivre ou de la chaux, soit pour lui, par exemple, une preuve de l'existence du principe arsenical dans ce métal, nous ne serons pas tentés de le contredire; mais nous dirons aux vrais chymistes que telle est la qualité de la chaux de ce métal; que chaque chaux ou terre métallique a sa manière d'être, ses qualités propres, qui n'appartiennent ni à l'une ni à l'autre substance étrangère, & que ces propriétés différentes sont de son essence même (i).

D'ailleurs si quelqu'un nous soutenoit qu'on peut, sans supposer un principe arsenical abstrait dans les métaux, y démon-

(i) Les variétés & propriétés différentes des métaux, ne peuvent venir que de leur base métallique, le principe inflammable étant égal dans tous. Il est bien vrai qu'un prétendu chymiste a voulu soutenir depuis peu que le phlogistique étoit différent selon le corps qu'il habitoit; mais comme l'Auteur n'a donné aucune preuve de ce sentiment, & qu'il a donné au contraire des preuves à tout le monde qu'il étoit mauvais juge, en matière chymique, personne ne s'y est arrêté.



trer un véritable arsenic, je ferois également en droit de nier la conséquence, en faisant voir qu'on ne retirera pas le moindre atôme d'arsenic d'aucun cuivre, qui ne tirera pas son origine d'une mine arsenicale; que s'il y a des cuivres desquels on puisse retirer véritablement de l'arsenic, ce ne sont jamais que ceux qui ont été tirés des mines arsenicales, qui en ont retenu une portion d'autant plus grande, qu'ils ont été plus mal raffinés; mais ces parties arsenicales sont fort connoissables dans ces cuivres par les mauvaises qualités qu'elles leur donnent; il en est de même de l'étain. L'arsenic qui se trouve toujours dans ce métal, parce qu'il tire son origine de mines arsenicales, a été aussi une preuve pour ces gens, que cette substance étoit de même un principe nécessaire à sa formation; cependant cette portion étrangere d'arsenic y est toute aussi pernicieuse que dans le cuivre (k).

(k) Il est visible pour quiconque n'a pas l'esprit perverti par les idées alchymiques, que ces prétentions sont aussi ridicules & aussi peu fondées, que celles qui admettoient un principe mercuriel dans les métaux, & qui prétendoient rendre ce principe sensible, au moyen d'une opération qu'ils appelloient la mercurification. Nous au-

Nous pourrions répondre ici à la troisième question que nous avons faite, favoir: *Si l'arsenic n'est pas essentiel à certains métaux & non à d'autres?* en démontrant que l'arsenic n'est pas plus dans les métaux où on l'admet comme principe, que dans ceux dans lesquels on ne l'admet pas. Par là il est démontré encore que cette demande ne peut avoir lieu & qu'elle est aussi très mal fondée. Vouloir encore assurer l'existence d'un principe ou d'un corps par des propriétés qui se rapportent bien ou mal à ce corps, c'est se repaître de chimères & se détourner de l'étude de la Nature, qui dément toujours ces prétendues analogies.

Demander pourquoi l'arsenic existe dans quelques mines & non dans d'autres, n'est-ce pas demander aussi pourquoi certains métaux existent dans telles mines, & non dans telles autres? Pourquoi, par exemple, l'argent ne

rions peine à croire que feu Mr. Grosse ait donné dans cette chimère, & qu'il ait prétendu avoir tiré du mercure du plomb, si nous n'avions la preuve de la foiblesse de l'esprit humain, & de la force qu'ont sur les hommes les préjugés reçus. Quoi qu'il en soit, on peut défier les sectateurs de ce système de tirer jamais du mercure du plomb, en suivant le procédé indiqué par Mr. Grosse.



se montre jamais combiné dans les mines avec le mercure, tandis qu'il s'y trouve presque toujours avec le cuivre.

Demander, quel peut être le but de la Nature au sujet de l'existence de l'arsenic dans les mines, c'est demander en même tems quel est le but de la Nature dans l'existence des autres individus du regne minéral. Tout bien considéré on ne doit pas trouver plus étrange que l'arsenic existe dans les mines que toute autre substance. L'arsenic y est pour sa part comme les autres métaux, qui ne dépendent pas plus de lui que lui d'eux. Ils doivent leur formation chacun en particulier à la Nature, & ils ne dépendent nullement les uns des autres.

SECONDE PARTIE.

Dire que l'arsenic est indifférent aux métaux dans les mines, qu'il n'y est, ainsi que les autres métaux, que comme partie contingente; c'est dire en même tems que l'arsenic ne contribue en rien à l'avantage des métaux, ou qu'il ne leur est d'aucune utilité. Si on venoit de ce principe, il seroit fort inutile de s'étendre d'avantage à ce sujet. La question

feroit décidée & le but de l'Académie rempli: mais ce qui nous paroît vrai & sensible, peut ne point paroître tel à d'autres. C'est pourquoy nous tâcherons de fortifier le plus que nous pourrons notre principe par le plus grand nombre de faits & d'expériences possibles.

Nous avons déjà soutenu, & nous le soutenons encore, que les métaux tirés des mines où n'existe pas d'arsenic ne sont pas d'une qualité inférieure à ceux qu'on tire des mines qui contiennent de l'arsenic; au contraire, nous avons avancé que les métaux étoient d'autant moins bons que l'arsenic y participoit d'avantage; c'est ce que nous allons confirmer ici. Si nous n'avions à parler dans cette circonstance qu'à des fondeurs ou métallurgistes, la question seroit bientôt terminée. Ils conviendroient tous unanimement que l'arsenic est très pernicieux à tous les métaux, qu'il leur apporte les plus grands obstacles dans la fonte & dans la purification (1).

(1) Sans aller plus loin on peut voir quel cas on doit faire des prétendues observations de cette espèce de chymiste ou d'alchymiste, de Leipzig, qui prétendit il y a quelques années que l'arsenic étoit très important à l'amélioration des métaux, & que les fondeurs avoient tort de le rejeter.



Nous n'en pouvons apporter de preuves plus frappantes, que ce qui se passe dans la mine d'argent grise. La plus grande précaution qu'il faut avoir pour obtenir le cuivre de cette mine, est d'en chasser l'arsenic ainsi que le soufre le plus exactement possible: ce qui s'exécute très difficilement, soit par les grillages ou par les autres opérations qu'on lui fait subir, parce que l'arsenic tient très fortement avec le cuivre. On voit souvent avec surprise, après un grand nombre de grillages & de fontes, l'arsenic se montrer soit dans les mattes ou dans le cuivre noir, ce qui retarde considérablement & rend très dispendieuse la séparation du cuivre & de l'argent (m). Après avoir fait tout ce qu'on a pu pour en chasser l'arsenic, il y en reste

(m) Pour abrégé cette opération, nous avons jugé à propos de mettre les premières mattes qui proviennent de cette mine tout de suite dans le fourneau de reverbere, où au moyen d'un feu violent, & de l'action des soufflets, on fait partir le plus promptement possible l'arsenic ainsi que le soufre. Mais l'arsenic qui tient très fortement avec le cuivre, forcé de s'en séparer, déphlogistique ce métal, & le réduit en scorie sèche: dans cette circonstance on se voit obligé de repasser ces scories par le fourneau à manche, par où l'arsenic & le cuivre se rétablissent sous leur forme métallique; après cela on recommence l'opération comme ci-devant.



encore assez pour rendre le cuivre de mauvaise qualité, c'est à dire aigre & cassant, tandis que celui qu'on obtient de la mine de cuivre vitreuse ou chyteuse est d'une qualité bien supérieure, parce qu'il ne tient pas d'arsenic. Il est vrai qu'il y a des circonstances qui procurent le cuivre de la mine d'argent grise de la meilleure qualité; ces circonstances sont lorsqu'on fait fondre avec elle plusieurs autres especes de mines qui contiennent quelques métaux susceptibles de s'emparer de l'arsenic, tels que l'antimoine, le zinc & le fer. Ces substances métalliques dans le raffinage du cuivre se scorifient ou se dissipent en entraînant l'arsenic avec eux. Le fer surtout opere cet effet, parce qu'il a beaucoup plus d'affinité avec l'arsenic que l'arsenic n'en a avec le cuivre.

Si quelques-uns ne voyoient dans cette opiniâtreté de l'arsenic à rester avec le cuivre, qu'une tendance ou une intimité marquée par la Nature, & qu'il en voulût conclure qu'il y a de l'analogie entre l'un & l'autre, je citerois des faits qui prouveroient la même chose à l'égard de quelques autres substances métalliques. Je ferois voir, par exemple, que le zinc qui se trouve si communément



dans les mines de fer offre la même difficulté à se séparer du fer; que c'est lui qui rend le fer cassant & de mauvaise qualité, tandis qu'on attribue communément cet effet à l'arsenic & au soufre (n).

Dans le cobalt l'arsenic joue un tout autre rôle, il s'en sépare bien plus facilement & laisse ce semi-métal absolument pur; ce qui est fort éloigné des prétentions de quelques-uns qui ont voulu nous persuader que l'arsenic contribue à la production de la couleur bleue, & que même le cobalt n'est lui-même autre chose qu'une certaine combinaison du fer avec l'arsenic (o). Mais l'expérience, plus convaincante que toutes les spéculations du monde, nous montre que cette

(n) Ce préjugé, ainsi que bien d'autres, s'est soutenu en métallurgie sans le moindre examen; on n'a pas même fait beaucoup d'attention à l'existence du zinc, dans nos mines de fer de France; cependant nos fers ne sont ordinairement cassans que par rapport au zinc.

(o) Il n'y a que quelques Auteurs Allemands qui aient avancé ceci, parmi lesquels on doit surtout distinguer Mr. Lehmann & Mr. de Justi, qui ont à la vérité très mal appuyé leur opinion; mais nous pouvons avancer que tout ce qu'ils ont dit à ce sujet, est absolument faux.



prétention est destituée de fondement, & de quelque maniere qu'on s'y prenne on ne fera autre chose, en combinant ensemble l'arsenic & le fer, qu'un régule arsenical déjà connu. Les effets que nous voyons produire aux combinaisons naturelles de l'arsenic avec les métaux se remarquent également dans les combinaisons artificielles de cette substance avec les métaux.

Si nous portons maintenant nos regards vers l'étain, qu'y verrons-nous, sinon un métal presque toujours altéré & rendu impur par l'arsenic, au point que nous attribuons souvent des propriétés à l'étain, qui ne conviennent qu'à la combinaison de ces deux substances ensemble. Le craquement & la solidité qu'on remarque dans nos étains d'Europe ne proviennent que de l'arsenic. Le célèbre Mr. Marggraf a démontré bien évidemment l'existence de l'arsenic dans la plupart de nos étains. Si on vouloit encore inférer de là que l'arsenic est nécessaire à l'étain, je ne crois pas qu'on fût mieux fondé qu'à soutenir que le plomb est essentiel à l'argent, ou que l'argent est essentiel au plomb, parce que ces deux métaux sont presque toujours ensemble dans les mines de plomb.

C



Partout, & dans toutes les substances métalliques où l'arsenic existera, on l'y appercevra toujours par les propriétés & qualités qui lui sont propres, & cela dans la proportion où il s'y trouvera. Ses propriétés sont, comme on fait, de blanchir les métaux & de les rendre cassants. Cependant c'est ce qui ne devoit pas être si la nature avoit destiné l'arsenic à améliorer les métaux & à les perfectionner, ou qu'elle l'eût destiné à être un agent métallique; il est clair, ce me semble, & le bon sens le fait sentir, que bien loin d'apporter ces caracteres aux métaux, il eût au contraire fortifié ceux qui sont propres à chacun d'eux; en un mot il se fût transformé en eux-mêmes. Il ne restera pour ressource à l'hypothese que nous combattons que des elaborations prétendues & des travaux particuliers, par lesquels l'art aussi bien que la Nature parviendroient à rendre propre l'arsenic aux métaux, ou à transformer l'arsenic lui-même en métal. Mais c'est autant de chimeres émânées des folies de l'Alchimie. Si l'Académie exigeoit de nous d'y répondre, nous lui dirions que nous sommes en état de défier tous les chymistes & alchimistes de prouver le contraire de ce que nous disons, & de parvenir par



aucun moyen à procurer aux métaux le moindre avantage & le moindre changement dans leur essence. En effet, qu'on traite les métaux avec l'arsenic comme on voudra, on n'aura jamais que des effets relatifs à l'état de combinaison qu'on fera de l'arsenic avec eux. Conséquemment je crois que l'Académie ne trouvera pas mauvais que je ne suive pas & que je ne détaille pas les combinaisons artificielles qu'on peut faire de l'arsenic avec différens métaux, & leurs propriétés particulières, puisqu'elle n'y sauroit trouver de plus grands éclaircissimens que ceux que j'ai donnés.

F I N.



uf 2583

X2497773

he





DISSERTATION

SUR

L'ARSENIC,

QUI A REMPORTÉ LE PRIX

PROPOSÉ

PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES ET BELLES-LETTRES,

POUR L'ANNÉE MDCCLXXIII.

PAR M. MONNET,

Minéralogiste employé au service du Roi de France &c. &c.



A BERLIN,

CHEZ CHRÉTIEN FRÉDÉRIC VOSS.

MDCCLXXIV.