

## **Essais sur la minéralogie et la métallurgie / par M. le Marquis de Luchet.**

### **Contributors**

Luchet, Jean-Pierre-Louis de, 1740-1792.

### **Publication/Creation**

Maestricht : J.-E. Dufour & P. Roux, 1779.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/mcq9sjp>

### **License and attribution**

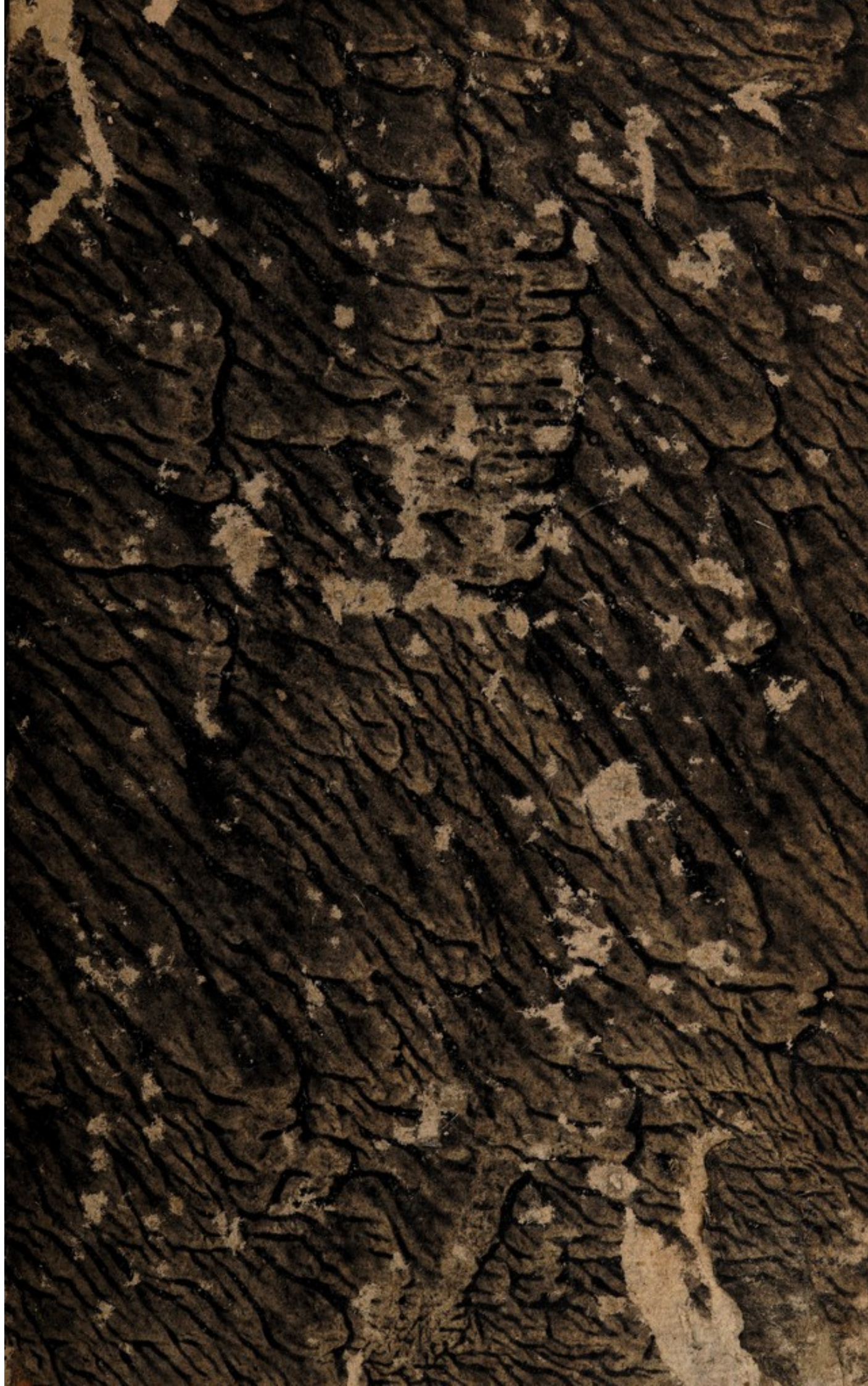
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome  
collection**

Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>







32282/B

2

LAROCHE DU MAINE

GRP

12/52



1850



LAROCHE DU MAINE, J.P.L. de,  
Marquis de Luchet.

GRP

12/52

7



42550

ESSAIS  
SUR LA  
MINÉRALOGIE  
ET LA  
MÉTALLURGIE,

Par M. le Marquis DE LUCHET, Conseiller  
privé des Légations de S. A. S. Mgr. LE  
LANDGRAVE DE HESSE-CASSEL; des  
Académies de Marseille, d'Erfurht; Secrétaire  
perpétuel de la Société des Antiquités de Cas-  
sel, &c.

---

*Itum est in viscera terræ ;  
Quasque recondiderat stygiisque admoverat umbris,  
Effodiuntur opes, irritamenta malorum.*

OVIDE.

---



A MAESTRICHT,  
Chez JEAN-EDME DUFOUR & PHILIPPE ROUX,  
Imprimeurs-Libraires, associés.

---

M. DCC. LXXIX.

2310



ESSAIS

SUR LA

MINÉRALOGIE

ET LA

MÉTALLURGIE

Par M. le Marquis de LUCHET, Conseiller  
privé de Légation de S. A. S. Mg. le  
Landgrave de Hesse-Cassel; de  
l'Académie de Berlin, d'Erfort; Secrétaire  
général de la Société des Antiquaires de  
France.

Quelques considérations sur  
l'usage des métaux, et  
OVIDE.



A M A E S T R I C H T

Chez Jean-Baptiste Dreyer & Philippe Horn,  
Boulevard de la Ville, à l'angle de la  
Rue de la Cour.

M D C C L X X X



ESSAIS

*SUR LA*

MINÉRALOGIE

*ET LA*

MÉTALLURGIE.



ESSAIS


SUR LA

MINÉRALOGIE

ET LA

MÉTALLURGIE





# DISCOURS

## PRÉLIMINAIRE.

**L**ES raisonnemens contre l'utilité des Mines, n'attaquent que les deux plus nobles des métaux. Nous convenons sans peine que l'or & l'argent pourroient disparoitre, sans qu'aucun individu en souffrît. C'est l'objet pour lequel les vues de *Christophe Colomb*, ou peut-être celles de *Martin Behaim* (1), étoient les moins utiles. Le cuivre, l'étain, le plomb, n'ont encore qu'une influence très-éloignée sur le bonheur du Genre-humain. Supposons-les pour un moment ne pas exister, on trouvera quelques

---

(a) Plusieurs Auteurs dignes de foi rapportent qu'un certain *Martin Behaim*, né d'une famille noble de Nuremberg, s'étant appliqué à la Géographie & la Navigation, obtint, vers l'an 1460, de la Duchesse Isabelle, un vaisseau pour aller à la découverte de l'Amérique, dont il avoit conçu le premier l'idée; il découvrit en effet l'Isle Fayal, le Brésil, le Détroit qui a dans la suite porté le nom de *Magellan*. En 1485, le Roi Jean le créa Chevalier. Il mourut à Lisbonne, vingt-un ans après.



malheurs de moins, mais pas une jouissance perdue. Le seul métal nécessaire à l'homme vivant en société, c'est le fer. Aussi la Nature, toujours sage, toujours bienfaisante, l'a-t-elle distribué dans tous les Pays avec une profusion qui n'est pas sans dessein.

Mais les besoins que les hommes se sont faits, assujettissent aux mêmes travaux que les besoins imposés par la Nature pour l'entretien de son admirable ouvrage. Dès-lors, ces métaux, inutiles en eux-mêmes, sont devenus nécessaires dans l'économie actuelle de la Société, & l'exploitation des mines entre dans son plan.

Nous rendrons cette idée un peu moins abstraite, en personnifiant pour un moment la Société. Considérons-la comme un agent auquel la Nature a remis une partie de ses droits, & confié toutes ses ressources pour en faire une sage répartition entre les individus.

La subsistance, l'abri, le vêtement, sont les besoins de première nécessité. Pour les assurer, la Société est obligée de descendre



à des agents secondaires. Veut-elle, par exemple, donner la subsistance ? elle met à contribution la terre, qui porte des fruits ; les airs, séjour des oiseaux ; les mers, asyle des poissons. Or, l'Agriculture, la Chasse la Pêche, ne peuvent guere exister sans les métaux (a). Liés dès-lors aux besoins de premiere nécessité, ils deviennent eux-mêmes également indispensables, & la Société doit étendre ses vues conservatrices sur tout ce qui les concerne.

Un exemple jettera plus de jour sur cette proposition. Quand l'œil observateur du Philosophe naturaliste parcourt les merveilleuses inventions de l'esprit humain, il contemple avec respect les ateliers de l'humaine industrie. Le spectacle du monde civilisé, plus proportionné à la foiblesse de sa vue, n'est pas moins admirable que l'as-

---

(a) On dira peut-être que, dans l'Amérique, plusieurs peuples pêchent & chassent sans le fer ; d'accord, mais ce sont des peuples non-civilisés, vivants par bande, & qui, sans être aussi à plaindre qu'on le croit, n'ont cependant pas une destinée qu'il faille envier.



semblage immense de ces mondes roulants avec lesquels il parcourt si rapidement les déserts de l'espace. S'il étoit un point où il pût se placer, & duquel il embrassât & réunît sous ses regards la surface du globe, il verroit le Commerce, semblable à un Dieu bienfaisant, pourvoir la terre, lancer sur les mers ces magasins flottants qui paroissent dans les Contrées les plus opposées en des temps convenus, comme les saisons fidelles à ramener tous les ans ces fruits nourriciers, dont la sage Nature a dispersé les especes dans les différents Pays, pour multiplier par les besoins mutuels les liens de la Société. On la verroit occuper une prodigieuse quantité d'Artistes, qui ignorent ce que devient l'œuvre de leurs mains, satisfaits de recevoir en échange de quoi pourvoir à d'autres nécessités. Mais pour arriver à ce point de faire circuler les jouissances dans les quatre parties du Globe, il a fallu que toutes les nations y concourussent, & le commerce leur a prescrit quelle espece de richesse il en attendoit. Pour les répartir avec équité, il invente des signes, à la



vue desquels les biens réels naissent sous la main de celui qui les desire. Ces signes sont les métaux. A leur aspect, les dangers s'éloignent, les forces se renouvellent, le courage renaît, les distances se rapprochent; à peine on s'apperçoit des tempêtes. Si tel est leur empire, que ne doit-on pas à l'art qui les multiplie, après les avoir arrachés au sein de la terre?

Concluons de-là combien les vues de ceux qui dédaignent l'exploitation des mines, sont bornées, & combien peu ils sont à même d'être les agents de cette puissance qui préside à l'entretien de la Société. Les lieux où la Métallurgie a été inconnue, ont langué sans population. Lisons ce qu'un Philosophe de ce siècle nous dit de l'Amérique. » C'est à un défaut de pénétration, » qu'on doit attribuer le peu de progrès » que les Américains avoient faits dans la » Métallurgie, *le premier des Arts, & sans* » *lequel tous les autres tombent comme en lé-* » *thargie.* On fait bien que la nature n'a » voit pas refusé à l'Amérique les mines de » fer, & cependant aucun Peuple de l'A-



» mérique , ni les Péruviens , ni les Mexi-  
» cains , ne possédoient le secret de forger  
» ce métal ; ce qui les privoit de beaucoup  
» de commodités , & les mettoit dans l'im-  
» possibilité de faire des abattis réguliers  
» dans les bois , & de contenir les rivieres  
» dans leurs lits. Leurs haches de pierres  
» ne pouvoient entamer le tronc des arbres ,  
» que quand ils y appliquoient en même-  
» temps le feu ; de sorte qu'ils emportoient  
» toutes les parties réduites en charbon , &  
» empêchoient la flamme de gagner le reste.  
» Leurs procédés étoient à-peu-près les mê-  
» mes , lorsqu'il s'agissoit de faire des bar-  
» ques d'une seule piece , ou des chaude-  
» rons de bois , dans lesquels ils faisoient  
» cuire leurs viandes , en y jettant ensuite  
» des cailloux rougis , &c. &c. »

Si l'on examine l'état des peuples civili-  
sés dans l'Europe , quels sont les Arts , les  
Métiers qui ne soient dépendants des mé-  
taux ?

Le régime diététique , la Médecine , la  
Navigation , l'Astronomie , les autres par-  
ties des Mathématiques , la Musique , l'Art



funeste, mais nécessaire, de la Guerre, l'Architecture, la Peinture, la Sculpture, la Gravure, l'intérieur de nos maisons, la richesse de nos habits, tout s'aide ou s'embellit par la Métallurgie; & cependant cet Art qui secourt tous les autres, ne trouve que des détracteurs. La France, qui a tant d'Universités, tant d'Académies, tant de Colleges, n'a point de Chaires de Métallurgie. Non-seulement nuls bienfaits ne récompensent les sueurs de ceux qui s'y livrent, nulles distinctions ne les encouragent; mais même des impôts onéreux surchargent les travaux, & semblent vouloir retarder le succès: des entraves de toute espece enchaînent le génie & les bras. La permission d'être utile, est une grace qu'il faut acheter quelquefois, & toujours solliciter long-temps. Que de conditions gênantes l'accompagnent! que de trouble dans la jouissance! que d'incertitudes pour l'avenir! Il y a quelques nations en Europe qui possèdent à un suprême degré la désespérante habileté de rendre tout difficile.

Mais comment arrive-t-il que des hom-



mes portés à encourager les autres objets d'industrie, se refusent à celui-ci? C'est qu'il est trop peu connu. Il est dans la nature des Hommes en place, de se laisser endoctriner avec peine. Incapables d'avoir une opinion sur les plans qu'on leur propose, ils ne permettent pas aux détails de les approcher. Un refus les dispense de raisonner, & sauve à l'amour-propre la secrète humiliation d'ignorer quelque chose. Dans la plupart des Pays, celui qui vous juge, est non-seulement hors d'état de peser vos raisons, mais même il ne vous comprend pas. De-là l'indifférence pour les projets les mieux combinés; elle glace l'émulation, & arrête à l'entrée de la carrière, le petit nombre d'êtres assez courageux pour se vouer au plus pénible des Arts.

Quelle constance en effet ne faut-il pas pour se livrer à une Science qui ne s'exerce que dans les lieux inutiles au reste des humains! Ces montagnes arides, dépositaires des trésors cachés, ne présentent que des sommets dépouillés, d'où vous appercevez les torrents qui roulent dans d'horri-



bles précipices , ou de vastes forêts impraticables avant que la coignée eût ouvert des sentiers, & profondément lugubres dans les emplacements escarpés qu'ont laissés les bois abattus. Là regnent les brouillards épais, les vents glacés, les neiges immobiles, qui cedent pour quelques jours aux rayons du Soleil, & reviennent bientôt couvrir la terre de leur monotone blancheur. Ces Fêtes que les Anciens consacroient à Cérès & à Bacchus, & dont nous avons conservé quelques traces, n'existent pas pour ceux qui ignorent presque s'il est un Soleil, ame invisible de la nature, & principe caché de toute reproduction. Quelques humains pâles & fatigués, dispersés dans de vastes souterrains, frappant à coups redoublés à la pâle lueur d'une foible lumière, semblent reprocher sans cesse à la Nature, le prix auquel elle met ses dons, & cependant n'envient pas le sort de ceux qui achevent leur ouvrage, en épurant dans des fourneaux presque inapprochables, ces métaux imparfaits. Là, dans un athmosphère de soufre & de bitume, l'œil soutient à peine



l'éclat du feu, soit que l'on souleve des masses enflammées, soit que l'on donne cours à des ruisseaux de métal embrasé. C'est au milieu de ces laborieuses opérations que doit sans cesse se trouver le Métallurgiste. Il a de plus à triompher des continuelles inquiétudes, dont les bizarres caprices de la Nature, (cent fois infidelle à ses promesses) & l'impuissance de l'Art accablent l'Artiste environné d'obstacles qu'il n'a pu prévoir, & qu'il ne fait pas vaincre. Voilà ce que la multitude envisage dans les travaux des mines, ce qui l'épouvante, & ce qui perpétue ses préjugés; & si la cause première de tout n'avoit balancé ces inconvénients par un don tout particulier, l'Art étoit abandonné. Mais, graces à ses généreux soins, il existe un attrait invincible qui applanit les routes scabreuses, voile les dangers, & ne laisse voir que le phénomène toujours nouveau de l'existence des métaux. La variété des substances qui entrent dans ces admirables compositions, la faveur des eaux, la qualité des terres, la nature des rochers, la coupe des montagnes, l'espece



des plantes , tout parle au Minéralogiste , tout est à ses yeux un sujet de crainte , d'attente , & d'espérance : ce sont des études continuelles. La jouissance du bien présent le satisfait sans l'enyvrer , parce qu'il fait qu'elle peut lui échapper. Cette même inconstance promet aussi un terme prochain à son inquiétude , quand il est dans le cas de desirer. Il ne redoute pas ces vents furieux qui soulèvent les ondes , enfantent des naufrages , & ensevelissent au sein des mers la récompense de vingt ans de travaux ; les grêles dévastatrices , qui détruisent dans un instant , sous les yeux du cultivateur désolé , les moissons , seule ressource contre le plus affreux des tourments , le besoin ! Il ne redoute pas le fléau des sécheresses , le ravage des inondations , le venin lâche de l'Epizootie. Qui douteroit encore de cette compensation , n'a qu'à se ressouvenir que jamais les Mineurs ne sont infidèles à cette profession ; aucune autre espèce de fortune ne les tente. Leurs mœurs , leur habillement , leur régime , différent des mœurs , du vêtement , du régime des au-



tres ouvriers. C'est un peuple à part, qui a ses loix, ses principes, sa fierté, & qui n'envie rien à aucune autre classe.

Observons à ce propos, que les préférences établies par le préjugé entre les professions des hommes, sont quelque chose de bien étrange. On a versé de la considération sur des états qui ne supposent ni talents, ni génie, ni délicatesse. Pourquoi ce qu'on appelle la Société, a-t-elle élevé des barrières entre ceux qu'elle a placés au premier rang, & les Peintres, les Architectes, les Sculpteurs? En quoi le sublime talent d'animer la toile, le marbre, d'ordonner les Palais, les Edifices publics, peut-il inquiéter l'orgueil des Nobles? S'ils avoient rejeté des *Distributeurs de tabac*, des Collecteurs de deniers Royaux, des Contrôleurs, des Financiers, on en trouveroit la raison dans l'humiliante nécessité où est cette classe de mercénaires, de faire le tourment de la multitude, pour pomper le suc nourricier de l'Etat, qui est l'impôt. Mais, au contraire, les Nobles ont accueilli les Gagistes, & dédaignent l'Artiste



honnête qui échange son talent contre une somme modique, comme ces mêmes Nobles échangent le produit de leur terre, de leurs haras, contre de l'or.

Mais les abus, les erreurs, les préjugés, les préventions, qui résistent depuis tant de siècles aux observations des Philosophes, vieilliront avec le monde. Ils changeront d'objet, peut-être, mais ne cesseront pas d'exister. Aussi l'Ouvrage que nous présentons au Public, n'est pas destiné à les attaquer. Voici le but que nous avons eu.

La plupart de ceux qui ont écrit, étoient des Naturalistes spéculateurs, doctes, éloquentes, mais bien plus propres à satisfaire l'avidité curieuse de l'Amateur déjà initié, qu'à former des Mineurs. Quelques-uns ont traduit des Ouvrages Allemands ou Suédois; mais en transportant les méthodes étrangères au sein de la France, il faut les dénaturer, les approprier au climat, à la législation Française; & c'est ce que personne n'a fait.

Il faut aussi convenir qu'en France, il y a une incrédulité désespérante; & com-



me on ne peut pas soupçonner que ce soit un excès de prudence, chez une nation qui envisage tout avec beaucoup de facilité, on est forcé de convenir que cette défiance a pour base un défaut de lumieres sur ce point. Si l'on exige que quelques exemples appuyent cette réflexion, j'en choisirai deux entre cent.

Il y a quelques années qu'un particulier également habile & défintéressé, proposa au Gouvernement de faire du salpêtre, par un procédé différent de celui usité en France. Cet homme disoit : „ Je vous pré-  
„ viens que ce n'est point un secret, que  
„ je n'ai rien inventé, & que je ne ferai  
„ que transporter chez vous ce qui se  
„ pratique dans tel Pays du Nord. En-  
„ voyez-y. Vérifiez mes Mémoires, & puis  
„ décidez-vous ”. On lui répond : nous  
avons déjà eu beaucoup de semblables propositions ; nulle n'a réussi ; faites du salpêtre dans notre Arsenal, nous vous le payerons. Il est cependant de fait, que, dans le Pays cité, on fait du salpêtre comme en France on sème du bled. Or n'est-il



pas plus qu'extraordinaire, de voir une grande nation, d'ailleurs célèbre par tant d'endroits, proposer des prix, & employer dix inutiles ressources, pour se procurer un avantage, dont elle peut jouir quand elle le voudra ?

Nous écrivions à un Naturaliste estimable, qu'aux mines de Hartz, il y avoit une machine, avec laquelle un homme, dans une chambre, en contemplant un cadran, favoit combien de quintaux de minerais sortoient dans vingt-quatre heures, de cinq différens travaux, quoiqu'éloignés les uns des autres d'une demi-lieue, de trois quarts de lieue. Nous avons vu dans sa réponse, d'ailleurs très-polie, qu'il lui étoit impossible de croire à une pareille invention. Elle existe cependant ; le Roi d'Angleterre a donné une gratification à son Auteur, & cinq cents personnes l'ont vue.

Quelle est, je le répète, la source de cette déraisonnable incrédulité ? Le peu de lumières répandues encore sur la Minéralogie & la Métallurgie.

Tant de savants Naturalistes, tant de



Chymistes profonds que Paris renferme, dira-t-on peut-être... Oui, nous savons, comme toute l'Europe, qu'il existe en France, un homme rare, qui même en ouvrant de nouvelles routes vers le sanctuaire de la nature, semble se défier de son guide, sa brillante & féconde imagination; qui vraisemblablement a mêlé quelques erreurs aux nombreuses vérités qu'il a saisies, mais de qui les écarts même serviront à ceux qui en cherchant de quoi le combattre, trouveront de nouvelles découvertes; un homme envers lequel les nations voisines ne sont pas assez équitables, & qui ne pesent avec tant de complaisance sur la magie de son style, & les ressources de son esprit, que pour avoir le droit de publier leurs doutes sur la profondeur de ses connoissances. Malgré ces petites consolations d'une jalousie contemporaine, Mr. *de Buffon* emportera avec lui la gloire d'avoir opéré une révolution dans cette partie des connoissances humaines.

Je fais que MM. *le Sage & Guettard* ont dépouillé la Minéralogie & la Métallurgie



lurgie d'un reste d'erreurs que l'Alchymie avoit fait réjaillir sur elles, & enrichi cet Art de vues nouvelles & d'expériences utiles. Je rends hommage à leurs talents; & si j'avois quelque confiance dans *mes foibles Essais*, c'est parce que je me suis presque toujours étayé de leurs principes.

Mais tout en rendant justice à ces Savants estimables, j'ai entrevu une classe d'hommes qui n'avoient pas le loisir de méditer leurs Ouvrages, & auxquels il manquoit un guide. Cette classe est composée de ceux qui veulent s'intéresser aux travaux de la Minéralogie, & de ceux qui les exécutent.

Les premiers sont des Amateurs, qui possèdent des trésors sans les connoître, mais qui n'osent se les approprier, dans la crainte de creuser le tombeau de leur fortune en fouillant dans le sein de la terre. En parcourant ces *Essais*, ils verront jusqu'où la confiance peut aller. Les autres, qui se rendent les dépositaires de cette confiance, apprendront combien il faut de lumières



& de soins pour ne pas la trahir. Ils ne deviendront pas des Savants, & il ne faut pas qu'ils le soient; mais ils s'instruiront assez pour accomplir l'opération, ou du moins pour savoir consulter.

Tant de gens décréditent l'Art, en se jettant dans la carrière sans avoir seulement les premiers principes! Nous avons connu un Officier d'Artillerie, espece de fou dangereux, qui, à quelque prix que ce fût, vouloit se faire un nom, proposer des Mémoires sur l'exploitation des mines de fer, dans un temps où il n'avoit pas encore vu une Forge, & où il confondoit des échantillons de mines de cobalt, avec ceux de mine de fer.

Un autre aussi ignorant, & moins capable de s'instruire, vouloit, sur un plan, diriger de son Cabinet, les travaux d'une mine éloignée de deux cents lieues, & soumettre dès la première année son produit à des calculs de finances.

Si nous nous sommes permis de relever les bévues de quelques Auteurs, ce n'est pas pour le vain plaisir de censurer; mais



c'est qu'il est trop dangereux de laisser subsister des guides infideles. Les écarts dans lesquels ils vous jettent, sont trop dispendieux.

Peut-être nous reprochera-t-on d'avoir trop abrégé la troisième Partie. Voici nos raisons. L'Art de fondre, est en lui-même très-simple. Les moyens de suppléer aux inconvénients qui peuvent survenir, se trouvent dans les connoissances que nous avons conseillées dans la première Section. Quiconque connoîtra bien la qualité des mines, verra d'un coup d'œil le vice & le remède.

Ce qui nous a paru plus essentiel, c'est la formation de l'ensemble de l'établissement; ce sont les rapports entre la valeur de l'objet, & les fonds destinés à lui donner l'existence. Si nous avons acquis sur cette matière quelques connoissances, ah! qu'on ne nous les envie pas! Elles nous ont coûté assez cher.

Si, enfin, nous osons risquer des instructions, c'est parce qu'elles sont le résultat d'une longue expérience. Entraînés



vers la Minéralogie & la Métallurgie par un penchant irrésistible, nous nous y livrâmes avec une espece de fureur; nous avons entrepris des voyages de long cours, visité à pied plus de cent soixante lieues de montagnes, appris & exercé les métiers de Mineur, de Fondeur, d'Affineur; persuadés que, pour commander aux autres, il falloit connoître ce qu'on en exigeoit; nul détail ne nous a semblé méprisable: l'yvresse étoit au point, que les nuits mêmes étoient employées à suivre les opérations. Et aujourd'hui même, livré à des occupations toutes différentes, & peut-être plus flatteuses pour l'amour-propre, vivant dans une des plus belles Villes d'Allemagne, à une des Cours les plus agréables, attaché par toutes fortes de liens à un des Princes les plus éclairés, oserai-je le dire, je ne puis quelquefois m'empêcher de regretter les montagnes, ces fatigues, ces inquiétudes, & cette vie où le reste du monde n'existe presque plus pour celui qui l'a choisie.

Il est un autre objet sur lequel on ne peut



pas donner de principes. Nous voulons parler de la nécessité d'avoir été heureusement organisé pour réussir dans ces sortes d'entreprises. Il faut un certain ordre dans les idées, le don de saisir avec justesse, assez d'enthousiasme pour dévorer les difficultés, assez de sang froid pour ne pas précipiter les démarches sur la foi de quelques brillantes espérances; le courage de l'exécution, qui manque à presque tous les hommes; un esprit assez étendu, pour mener toujours de front plusieurs objets à la fois, sans dédaigner les détails d'un seul.

Il faut gouverner ensemble les quatre éléments, assujettir les eaux à dix espèces de besoins, & se mettre à l'abri de leurs cours précipités; donner au feu son aliment, sans épuiser les sources; renouveler & purifier l'air dans l'intérieur des mines, & en faire un agent dans la fonte des métaux; tracer des chemins sur la terre, & chercher dans son sein des pierres, des sables, des argilles, de la qualité propre à chaque opération.

Tel qu'un Général d'armée, il faut assu-



rer les vivres, le fourrage, l'habillement, les munitions, la poudre, les instruments, les hôpitaux, des Chirurgiens, des chevaux, des voitures, les harnois, pourvoir aux femmes, aux enfants.

On commence par être Mineur, on devient ensuite Métallurgiste, & l'on finit par être Commerçant. Cette dernière qualité exige l'habitude des correspondances, la science des écritures, la connoissance des valeurs; ces lumieres différentes sont plus nécessaires à celui qui exploitera une mine de fer ou de cobolt, qu'à celui qui travaillera une mine d'argent; mais il est toujours dangereux de s'en reposer aveuglément sur des Commis. Pour remplir toutes les vues, il faut des hommes dont la raison soit éclairée, sage & indulgente; qui, voués tout entiers à leurs devoirs, ayent un saint respect pour l'expérience, & une heureuse prévention contre les nouveautés; qui, toujours au-dessus des obstacles, combattent les difficultés par le travail, & fomentent à la persévérance le cours des événements; qui faisant des esprits un



usage éclairé , trouvent dans la sagesse des uns , le remede à la folie des autres. Ils doivent être justes dans ce qu'ils exigent , clairs dans ce qu'ils ordonnent , fermes dans leurs opinions , faciles à fournir les moyens , prompts à récompenser , lents à punir , difficiles à persuader , inaccessibles aux soupçons , incapables de haine , abordables à l'indigence. Ils doivent écouter avec intérêt , saisir promptement , répondre avec clarté , savoir se décider , aider la vertu timide , la vérité , en imposer au mensonge , & décourager la calomnie.

Enfin , qu'ils aiment le peuple , ce peuple de la campagne ! uniquement occupé de la terre , dépositaire de ses besoins , & du Soleil qui la féconde ; qui ne connoît les Rois , que par les tributs qu'ils imposent , & les guerres , que par les colons qu'elles enlèvent , & les calamités qu'elles entraînent ; qui , accoutumé à souffrir , épargne ses gémissements aux auteurs de ses maux : ou si quelquefois , faisant l'honneur à ses Tyrans de les croire susceptibles de remords ,



il expose sa misere, il rapporte sans murmure des refus dans ses cabanes, & n'invoque que la justice quelquefois tardive du Ciel : le peuple ! maître des Empires, quand il le voudra, qui soudoye les Rois, gage les Grands ; qu'une heureuse ignorance endort sur la valeur, & cependant qu'on ne compte pour quelque chose, que lorsqu'il faut mesurer son sang, & calculer le produit de ses sueurs.





---

---

**T A B L E**  
**D E S C H A P I T R E S.**

---

←—————→

**I**NTRODUCTION. Page I

---

P R E M I E R E P A R T I E.

---

<i>Que doit savoir un Minéralogiste avant de jeter les fondements d'une exploitation de Mines ?</i>	8
<i>CHAP. I. Objections contre l'exploitation des Mines,</i>	9
<i>CHAP. II. Lecture des bons Auteurs,</i>	14
<i>CHAP. III. Etude de la Physique,</i>	30
<i>CHAP. IV. Etude de l'Histoire Naturelle,</i>	38
<i>CHAP. V. Nécessité de quelques Principes de Géométrie,</i>	41
<i>CHAP. VI. Méchanique, Dessin,</i>	43
<i>CHAP. VII. Etude de la Chymie,</i>	46



CHAP. VIII. <i>Utilité des Voyages,</i>	51
CHAP. IX. <i>Le danger des Systèmes,</i>	59

S E C O N D E P A R T I E.

<i>Sur quelles especes de Mines convient-il d'exercer ses connoissances?</i>	63
I. <i>Le Climat,</i>	107
II. <i>Le Caractere des Habitants,</i>	109
III. <i>L'Etat des Chemins,</i>	111
IV. <i>L'abondance des Pacages,</i>	113
V. <i>Les Eaux,</i>	114
VI. <i>Les Forêts,</i>	118
VII. <i>Les prix des Denrées,</i>	120
VIII. <i>Les Fêtes.</i>	123
IX. <i>Les Droits,</i>	124
X. <i>Les Accessoires utiles,</i>	125

T R O I S I E M E P A R T I E.

<i>Comment un Minéralogiste doit-il exercer ses connoissances?</i>	135
<i>De la Calcination ou du Grillage des Minéraux,</i>	160



DES CHAPITRES. xxvij

*De la Fonte,* 167

*De l'Affinage,* 181

*ADDITIONS, ÉCLAIRCISSEMENTS ET*

*OBSERVATIONS,* 189





DES CHAPITRES, xxvii

De la Poësie, 107  
 De l'Épique, 121  
 Auteurs, Éclaircissements et  
 Observations, 139



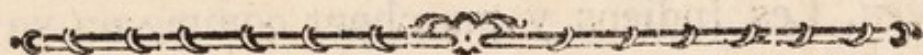
DE LA POÉSIE, 107

De l'Épique, 121  
 Auteurs, Éclaircissements et  
 Observations, 139





ESSAIS  
SUR LA  
MINÉRALOGIE  
ET LA  
MÉTALLURGIE.



INTRODUCTION.



POURQUOI la Minéralogie est-elle restée si long-temps sans Apologues & sans Eleves, chez une Nation qui se passionne pour toute espece de nouveautés? Le Commerce, la Finance, l'Agriculture, la Tactique, la Législation, la Chymie, ont tour-à-tour trouvé des enthousiastes. M. de Buffon, qui, depuis vingt ans, a averti l'Europe des avantages de l'Histoire Naturelle, n'a encore excité



pour le Regne minéral , qu'une admiration stérile. La crainte de s'engager sur les pas d'un si grand maître , est peut-être l'hommage le plus flatteur rendu à ses talents.

Nos modeles dans d'autres genres , ont traîné à leur fuite une foule d'imitateurs , dont quelques-uns même ne sont pas restés sans gloire. Comment expliquer notre indifférence pour un art curieux , utile , nécessaire , dont les opérations causent l'étonnement de la multitude ? Ce préjugé ou cette aversion sont répandus dans toutes les parties du monde. En Amérique , le Roi d'Espagne est forcé de faire du travail des mines , des corvées. Les Indiens y marchent comme on va au supplice. La Chine , le Pays de la terre le plus riche peut-être en toute espece de métaux , a en horreur ce qui tient à leurs préparations. Sémiramis condamnoit aux mines les prisonniers de guerre (a). La plupart des

---

(a) *M. Gmelin*, sur-tout , décide que la principale cause de la dépopulation de la Russie , est l'exploitation des mines. » Plus de cent mille hommes , dit-il , sont déjà employés à ce travail ; tout le monde fait qu'il opere efficacement la destruction de l'espece humaine ». Nous verrons dans la suite de cet Ouvrage , si l'observation de ce Voyageur est parfaitement juste.



Voyageurs déclament contre les travaux qu'ils ont apperçus en courant.

Cette confédération générale contre la Minéralogie & la Métallurgie, n'a d'autre fondement que le peu de connoissance de cet art. L'ignorance occasionne la difficulté dont il est entouré. Les difficultés rebutent ceux qui essayent de les vaincre. La Minéralogie présente en effet des objets si éloignés de la marche ordinaire de l'esprit humain, qu'à peine ose-t-on soulever un coin du voile qui couvre les antres souterrains où se forment en silence les trésors du monde.

La plupart de ceux qui ont jetté quelques traits de lumière au milieu de ces ténèbres, n'ont éclairé que les parties les plus rapprochées de nous. Ils n'ont pas pénétré dans ces vastes laboratoires, où le feu élémentaire imprime à la matière un mouvement créateur, d'où résultent ces utiles combinaisons qui forment les corps métalliques.

Comment cette ignorance profonde de l'art ne se feroit-elle pas soutenue? Avant la découverte du Nouveau-Monde, on favoit que les *Tectosages*, qui s'étendoient depuis les Alpes jusqu'aux Pyrénées, habitoient une terre fertile en or. On avoit lu dans *Strabon*, que le Rouergue & le Gevaudan excitoient la cu-



pidité de ceux qui prétendoient aux Gouvernements. Non-seulement ces traditions vagues n'engagerent à aucune recherche, mais la découverte même du Pérou, n'invita pas les François à travailler à des mines connues dès l'an 1413, pour lesquelles Charles VI avoit donné un édit de règlement; & malgré les privileges accordés par Henri IV (1), & les encouragemens proposés par le Cardinal de Richelieu, on demeura dans la même insensibilité.

L'ignorance étoit au point „ qu'on a vu „ douter pendant quatre ou cinq cents ans, „ si une mine, qui étoit très-riche en plomb, „ pouvoit rendre son métal dans la fonte, „ & s'il ne valoit pas mieux la vendre aux „ potiers, comme vernis ”.

Il est aisé d'assigner les causes du peu de progrès faits dans la Minéralogie. On s'est avisé fort tard de traduire les Livres Latins ou Allemands. La plupart des Auteurs n'étoient pas assez savans eux-mêmes, pour exposer leurs préceptes avec clarté; les regles de l'art étoient noyées dans un amas indi-

---

(1) Voyez à la fin de l'Ouvrage, les *Remarques & Eclaircissements* indiqués par les chiffres 1. 2. 3. 4 & suivans.



geste de dissertations assez souvent étrangères au sujet. Il étoit difficile de parcourir les ateliers dispersés dans l'étendue du globe, ou de réunir au moins les minéraux divers distribués dans les montagnes de la terre. Les énormes dépenses qu'exige cette utile curiosité, le temps nécessaire pour les voyages de long cours, les accidents inséparables de ces marches laborieuses, permettent rarement d'obéir aux impulsions de la nature, quand même elle inviteroit par un goût particulier à l'étude de ses secrets. §

Les Sciences qui sont inséparables de la Métallurgie, n'avoient pas fait elles-mêmes des progrès proportionnés aux besoins de celle-ci. Qu'on mesure l'espace que la Chymie & la Physique ont parcouru depuis cent ans, & l'on sera dans l'admiration (a).

On commence aujourd'hui à soupçonner

---

(a) Il faut ajouter à ces raisons, que celui, doué par la nature du don d'observation, n'en a pas toujours reçu un génie étendu ; ou que, si, comme les *Buffon*, les *Becker*, les *Stahl*, les *Lehman*, il a reçu ce double présent, il a été forcé de l'enfouir dans les devoirs de la vie civile. Combien d'hommes eussent été célèbres, s'ils n'avoient pas été obligés de sacrifier leur talent au premier des besoins, l'existence !



que la Minéralogie est une science qui nous est inconnue, mais on ne va pas au-delà. On n'a aucune idée en France, en Italie, en Espagne, en Savoye, d'une exploitation de mines. Les uns s'imaginent que c'est un abyme sans fond, dans lequel on engloutit des trésors; d'autres confondent sans cesse les efforts impuissans de l'Alchymie, avec les opérations de la Métallurgie; ceux-ci croient qu'il n'existe de bonnes mines qu'au Pérou; ceux-là, que la faveur accordée à de semblables exploitations, dépeupleroit les campagnes: chacun a sa chimere; chacun va répétant ce qu'il a entendu dire, ou ce qu'il a conjecturé d'après des récits hasardés, acceptés sans examen; & de cet amas d'opinions erronnées, se forme le préjugé général que la multitude adopte, parce qu'elle croit n'avoir nul intérêt à le détruire.

Nous osons lutter contre cette erreur universelle. Nous donnerons pour douteux, ce qui n'est encore qu'indiqué; pour certain, ce que des expériences constatées & répétées ont prouvé; nous éviterons le paradoxe devenu malheureusement si commun de nos jours; enfin, nous développerons des principes appuyés jusqu'ici d'autorités trop peu satisfaisantes.



Nous nous proposons donc de donner des Eleves à la Minéralogie. La nature a déjà fait un grand pas en faveur de notre projet. Je veux dire qu'elle n'inspire jamais un goût médiocre pour cet art extraordinaire. On s'y livre avec fureur, ou on ne résiste point à l'ennui qu'il cause. Dans la jeunesse, on étouffe le cri victorieux des sens; on lui sacrifie, dans un âge plus avancé, les projets de l'ambition; & enfin, il dispute le repos à la vieillesse, qui retrouve encore des forces, lorsqu'un phénomène curieux l'appelle dans les entrailles de la terre.

Voici tout le plan de ces Essais.

1°. Que doit favoir un Minéralogiste, avant que de jeter les fondemens d'une exploitation de mine?

2°. Sur quelle espece de mines convient-il d'exercer les connoissances qu'il aura acquises?

3°. Comment faut-il employer ces mêmes connoissances?





---



---

## PREMIERE PARTIE.

*Que doit savoir un Minéralogiste avant de  
jetter les fondements d'une exploitation  
de Mines?*

←—————→

**A**Vant que de confier à la terre cette précieuse semence qui doit germer dans son sein, & bientôt couvrir sa surface, on prépare la glèbe, on la dispose à recevoir le dépôt. Telle est la marche que nous devons suivre avec l'esprit humain. Dès qu'il a conçu un projet, il faut lui fournir ce qui doit en assurer l'exécution, soit en lui présentant des vues sages, soit en le dégageant des idées fausses qu'on prend dans le commerce des hommes.

Sans vouloir nous élever sur les débris des systèmes de ceux qui nous ont précédés, nous ne pouvons dissimuler l'insuffisance de leur doctrine, & les erreurs qui ont décrédité les principes lumineux, à côté desquels on les a glissés.

Sans vouloir fronder des idées universellement adoptées, nous devons avertir notre



Eleve , que les préjugés contre les mines , ne résisteroient pas à la plus légère réflexion , si les hommes vouloient motiver leurs jugements.

Le siecle des dissertations est passé. On examine légèrement un systême , on devine les preuves , & l'on prononce d'après une impression vague & irréfléchie. On ne connoît ni la nature du travail , ni la chaîne des inconvénients , ni la façon de vaincre les obstacles ; & l'on proscriit tout ce qui tient à ces laborieuses opérations.

---

## CHAPITRE PREMIER.

### *Objections contre l'exploitation des Mines.*

ON dit : *Il n'y a que des Souverains qui puissent les entreprendre.* Armer un vaisseau pour les Indes , faire la traite de Negres , spéculer sur les bleds , établir une manufacture de draps , acheter des vins pour autrui , &c. sont des spéculations journalieres qui exigent de plus fortes avances que l'exploitation d'une mine. Oseroit-on soutenir que les dangers de la mer , l'infidélité des Commis , la paresse des Indiens , la maladie des Ne-



gres, les avaries, la multiplicité des faillites, les vacillations des gouvernements, sont de moindres risques que ceux que présente la nature ?

On dit : *Que les François ne sont point propres à ce travail.* Pourquoi ? Les forgerons, les tanneurs, les blanchisseuses, les pêcheurs, les couvreurs, les boulangers de Paris, sont incontestablement des métiers plus pénibles que celui des Mineurs. Jamais on n'a cru l'humanité intéressée à laisser périr ces professions diverses. (a) On éprouve dans les mines, le frais dans l'été, & le chaud en hiver. Quant au danger des exhalaisons, sans en nier l'existence, nous démontrerons qu'il est assez rare, & que les remèdes sont sûrs, faciles, & prompts.

On dit : *les métaux sont inutiles*, les vraies richesses sont le bled, le vin, les bois, &c.

Pour répondre à une semblable difficulté, il faudroit agiter une des plus épineuses questions sur les finances. Avant de faire les frais de l'examen, nous desirerions qu'on nous

---

(a) Il n'y a presque plus qu'un peuple en Europe. On n'apperçoit plus de différence réelle entre un Suédois, un François, un Allemand, un Anglois, un Russe ; les arts, les voyages, ont tout confondu.



expliquât le vrai sens de ces paroles, *les métaux sont inutiles* ; elles ne peuvent avoir en vue le fer, le plomb, & le mercure ; c'est donc l'or & l'argent dont on est raffasié. Nous diminuons journellement cette masse, soit par le commerce des Indes, soit par la foyerie & les manufactures de Lyon, soit par les guerres : quelles sont les sources dans le Royaume où nous puisons pour remplir ces vuides ? Quant à la seconde partie de l'objection, que les vraies richesses sont le bled, le vin, c'est un sophisme, ou une méprise de l'ignorance. L'or est pour l'Espagne une richesse de fol, comme les vins de la Guienne, de la Bourgogne, en sont une pour la France ; une grande partie des avantages que les économistes exaltent dans l'Agriculture, peut s'appliquer à la Minéralogie. L'une & l'autre augmentent les richesses réelles d'un Etat.

On dit : *ces sortes d'entreprises engloutissent les fortunes de ceux qui les hasardent*. Si cela est, il en faut conclure, que l'art est dans l'enfance, ou que nous ignorons la maniere de faire prospérer les dons de la nature ; mais on ne citera pas un seul établissement en France, qui n'ait amplement dédommagé ses auteurs, ou leurs successeurs. Le défaut de réglemens de police, la rareté des Artistes,



des causes étrangères ont détruit ou affoibli les exploitations; mais on ne niera pas que les mines d'Alsace, de Bretagne, de Baygnorry, du Lyonnais, de Vienne, d'Allemont en Dauphiné, de Giromani, de Givors, de Rive-de-Giers, &c... n'aient infiniment plus donné qu'elles n'ont coûté.

On dit, qu'un filon tout-à-coup trompe nos espérance, & disparoît. Voilà ce qu'ont inventé quelques Minéralogistes, pour cacher leur ignorance: mais lisez *Agricola*, *Becker*, *Stahl*, *Kuncker*; c'est-là qu'on apprendra si les filons se perdent. (a) On confond toujours les objets. Il est vrai de dire que les mines du Pérou ne sont plus aussi abondantes qu'elles l'étoient autrefois. Les mines de Lippes, entre autres, ont fourni pendant long-temps des trésors, & donnent aujourd'hui très-peu de chose: ce n'est pas que les filons se soient

---

(a) Nous convenons bien que quelquefois le filon est interrompu par une veine de rocher, ou par un banc de terre grasse: si le banc ou la veine sont fort épais, on les laisse, & on passe par-dessus; s'ils sont peu épais, on continue la galerie, & l'on retrouve bientôt le filon. Dans une mine, il y a dix, douze, quinze filons: ils ne se donnent pas le mot pour éprouver ces accidents en même temps; de sorte que l'on s'en apperçoit à peine dans le cours d'un travail suivi.



coupés ; car les mines d'or ne sont point par filons. L'or est en grains ou en feuilles, ou attaché à des pierres, ou joint à d'autres mines. Mais on a insensiblement épuisé le canton où la nature le formoit. Les mines qui se donnent par filons, ne peuvent éprouver qu'après plusieurs siècles, ces épuisements. Et même ce ne seroit pas l'absence du métal qui seroit abandonner les travaux, mais la difficulté d'exploiter avec profit, quand le minéral ne l'enrichit pas en proportion des frais qu'augmente la profondeur.

Si l'on juge de la force de ces objections par le prix que le vulgaire y donne, on trouvera nos réponses insuffisantes ; mais si l'on fait attention qu'elles n'ont d'autre fondement qu'un préjugé transmis de siècle en siècle, on conviendra qu'il est inutile de combattre des chimères.

Celui qui se propose d'entrer dans la carrière, méprisant les vains bruits de la multitude, se pénétrera des vérités suivantes : qu'en Allemagne, en Suede, & en Angleterre, les Souverains & les particuliers font de l'exploitation des mines une source féconde de richesses ; que là où l'on trouve des minéraux abondants, des forêts étendues, des eaux pérennes, on peut former un travail utile ;



que les autres difficultés peuvent se vaincre; que s'il n'y a pas un seul Livre qui renferme tout ce dont on a besoin, on le rencontrera épars dans ceux qui traitent de ces matieres; que l'on exploite dans l'étranger, avec profit, des mines moins riches que la plupart de celles de France; que le défaut de connoissances seul occasionne les malheurs, ou retarde les succès.

---

## C H A P I T R E II.

### *Lecture des bons Auteurs.*

**A**près avoir gravé profondément ces vérités dans son esprit, notre Eleve se livrera à la lecture, ou pour mieux dire à l'étude des Livres qui traitent de cette matiere. Celui par lequel il faut commencer, est : *La Minéralogie, ou Description générale du Regne minéral, par Mr. Jean Gotschalk Wallerius, Professeur Royal de Chymie, de Métallurgie & de Pharmacie, dans l'Université d'Upsal; Ouvrage traduit de l'Allemand, 2 volumes in-8°. imprimé en 1753.*

Il apprend à distinguer les Terres, les Pier-



res, les Minéraux. Les Terres se divisent en terres, en poussières, terres argilleuses, terres minérales, & sables. Les Pierres se divisent en pierres calcaires, pierres vitrifiables, pierres réfractaires, & pierres composées. Les Minéraux se divisent en sels, en sulfures, en demi-métaux, en métaux. Cette marche est simple. L'Auteur a accompagné l'énumération de ces substances diverses, d'observations qui ne nous ont pas paru toutes également justes. Nous n'en citerons que quelques exemples, pour appuyer notre critique.

Nous lisons : „ On peut juger par ce qui „ vient d'être dit, si la fumée des charbons „ fossiles est aussi pernicieuse qu'on se l'ima- „ gine communément. . . Il est très-certain „ que la fumée des charbons de terre purifie „ l'air ”. (*I<sup>er</sup>. Vol. p. 362.*) Nous avons vu des ouvriers tomber évanouis près des fourneaux où l'on ne brûloit que du charbon fossile. L'odeur que répandoient des fours à chaux allumés avec ce charbon, étoit si malfaisante à *Lyon*, près du *St. Esprit*, d'*Avignon*, de *Saar-Louis*, que plusieurs personnes en éprouvoient des vomissements fréquents. Il occasionne une toux continuelle; & après des efforts, on expectore des matières noirâtres. Ces derniers effets que nous avons



personnellement ressentis, ne nous permettent pas de croire *que les charbons de terre purifient l'air.*

On trouve „ Si on enleve au plomb quelque „ chose de son principe mercuriel, & qu'on „ y joigne un peu de terre vitrescible & inflammable, il se convertira pour la plus „ grande partie en argent”. (*I<sup>er</sup>. Vol. p. 542.*) *Mr. Wallerius* ne parle point d'après l'expérience; mais il répète une imagination de *Henckel*, Chymiste profond, mais souvent suspect. Cette opération a été plus d'une fois infructueusement répétée, & a toujours démenti celle de *Henckel*.

On lit: „ L'or ne se trouve jamais que vierge”. (*I<sup>er</sup>. Vol. p. 587.*) Tout le monde fait que le fer contient souvent de l'or. Le cuivre des mines de *Dypenweiler*, (2) & de *Basse-Navarre*, en contiennent pareillement.

Il y a, en Transylvanie, une mine d'or, appelée la mine de *Vagay*, tantôt grasse, tantôt semblable à une bleinde de fer; elle est dans son filon, parsemée sur une gangue quartzeuse blanchâtre. Elle est composée de fer, d'or, d'argent, d'antimoine. Elle donne environ quatre onces au quintal. Il y a encore des pyrites aurifères, dont la texture est compacte & ferrée. Il y en a dans le Valais, &



à Visberg en Suisse (3)... Voyez l'*Exposition des Mines*, p. 47, par M. Monnet.

„ Il y a eu un préjugé général, qu'il s'étoit  
 „ trouvé en Hongrie de l'or qui croissoit &  
 „ végeoit sous la forme de seps de vignes,  
 „ ou en rameaux ; mais Raymann a prouvé  
 „ que cet or n'étoit qu'un suc de jaune d'or,  
 „ qui découle des raisins... Cependant il ne  
 „ faut pas nier absolument qu'il ne se trouve  
 „ de l'or qui croisse & qui végete dans les  
 „ entrailles de la terre”.

Les Espagnols soutiennent d'après des observations éclairées, que l'or se forme journellement dans les montagnes du Potosi. Les mines ont souvent enseveli des Indiens qui y travailloient ; on a retrouvé dans les crânes, les os, des filets d'or qui les pénétoient ; ce fait est rapporté par tant de témoins, qu'on peut l'admettre sans craindre le reproche d'une crédulité aveugle. Nous ne répéterons pas avec la même confiance ce que dit Palissi, qui croit avoir vu un poisson bien conservé dans une pierre de mine de cuivre.

M. Wallerius paroît croire encore, „ que  
 „ la marne est capable de se lier & d'être  
 „ travaillée ; que la terre appelée *terra*  
 „ *aceldema*, répandue sur un corps mort, le  
 „ réduit en vingt-quatre heures en cendres,



„ qu'il y a du plomb natif, ou vierge ; ” & a quelques autres opinions dont il feroit si aisé de démontrer l'erreur.

Après avoir appris à connoître les especes , les couleurs, les noms des mines, il est essentiel de rechercher la maniere dont elles se forment. L'expérience démontre que la qualité des fondants se détermine d'après la connoissance des gangues ou matrices des minéraux. Notre Eleve la trouvera dans les *Traités de la formation des Métaux, & de leurs Matrices ou Minieres, Ouvrage fondé sur les principes de la Physique, de la Minéralogie, & confirmé par des expériences Chymiques, par Jean Gottlob Lehman, Conseiller des Mines du Roi de Prusse, traduit de l'Allemand.*

On apprend dans ce savant Ouvrage , comment l'air, le feu , & l'eau , agissent sur les métaux , & aident aux matrices métalliques , sans la connoissance desquelles il est impossible de répondre d'une fonte. „ Il y „ en a , dit Mr. Lehman , qui facilitent la fu- „ sibilité des métaux ; tels sont les quartz , le „ caillou , la pierre de corne , la pyrite , &c.. : „ & parmi les matrices de cette espece , il „ y en a qui couvrent & défendent les mé- „ taux contre la violence du feu qui pour- „ roit les détruire ; tels sont les quartz , &



„ en général toutes les pierres qui donnent  
 „ une scorie fine & déliée : d'autres contri-  
 „ buent à purifier les métaux ; telles font  
 „ la pyrite & la pierre à chaux : d'autres  
 „ se chargent des métaux ; c'est ainsi que le  
 „ plomb se charge de l'or & de l'argent, dont  
 „ il est ensuite séparé par la coupelle. Il y  
 „ en a plusieurs qui servent à précipiter le  
 „ métal ; le fer produit cet effet dans quel-  
 „ ques essais par le plomb ”.

Nous ne faisons qu'indiquer les sources.  
 Une analyse des Traités annoncés suffiroit  
 peut-être à ceux que nous invitons à l'étude  
 de la Minéralogie ; & c'est ce que nous vou-  
 lons prévenir : nous avertirons seulement que  
 dans le cours de ces Ouvrages, il y a quelques  
 opinions susceptibles de discussions, & d'au-  
 tres entièrement fausses. Nous rangeons dans  
 la première classe, la proposition que l'argent  
 natif contient toujours de l'or. Il y en a quel-  
 ques exemples. Mais ceux mêmes que l'on  
 cite, prouvent que le premier des métaux  
 n'est pas toujours contenu dans l'argent vier-  
 ge. . . Mr. Lehman assure aussi, que le char-  
 bon de terre est formé par des arbres. Ce  
 système adopté seulement depuis trente ans,  
 à paru si démontré, qu'on n'a pas encore son-  
 gé à en administrer des preuves satisfaisan-



tes. J'oseraï avancer cependant, que, lorsqu'on parcourt les minieres, on comprend difficilement comment des forêts se sont introduites entre deux couches horizontales de rochers qui s'étendent pendant l'espace de quinze milles; comment des arbres différents auroient donné la même matiere inflammable. Quoiqu'il y ait de grandes variétés dans les especes de charbons de terre, la même mine ne laisse point voir ces variétés.

(4) Il est plus naturel de croire avec Mr. *Wallerius*, que le charbon qui donne à la distillation un flegme, un esprit sulphureux très-acide, une huile qui ressemble à du naphte, une autre huile qui ressemble à celle de pétrole, un sel acide, une terre noire & pure, est formé par du naphte, ou de l'huile de pétrole, qui étant venue à rencontrer du limon ou de la marne, s'est durcie par couches ou par lits, & s'est changée en charbons fossiles, après qu'une vapeur sulphureuse passagere est venue s'y joindre. (*Minéralogie*, p. 362. V. I.)

Mr. Lehman dit encore, que les couches de charbons de terres sont toujours portées sur du gravier ou sable grossier ferrugineux, & que la partie supérieure des couches est constamment occupée par la pierre à chaux. Nous avons positivement vu le contraire dans



les mines de Rouergue, du Comté d'Alais, des Cévennes, du Forez, de la Principauté de Saarbruck. Les couches du charbon sont portées sur du rocher, plus dur encore que la partie supérieure.

„ Une expérience constante nous apprend, „ que dans les endroits où les filons courent „ sous terre à peu de profondeur, les grains „ qu'on a semés à la surface de la terre, vien- „ nent, à la vérité; mais à peine sont-ils for- „ tis de deux doigts de terre, qu'ils jaunif- „ sent & se flétrissent”. (*Des couches de la Terre, Vol. 3, p. 351.*)

Cette expérience se dément dans le Pays de Schaumbourg, où l'on voit des champs donner du bled, quoique les mines de fer ne soient pas à trois pieds de profondeur, & que les mines de cuivre ne soient pas à cinq. Elle se dément en Sibérie, sur-tout dans la montagne de *Kolivan*; & presque toutes les mines de Sibérie sont à la surface de la terre, entre autres celle située sur la montagne appelée *Ploskaia-Gora*. (*Voyage de Sibérie, p. 248.*) Elle se dément dans la Chine; les mines d'argent de *Mohang-Leng*, sont dans une montagne toute couverte d'herbes, que la rosée conserve dans une fraîcheur & une verdure continuelles. (*Description de la Chine, V. 2.*)



Elle se dément enfin dans les Cévennes ; la mine appelée *Bayard*, est sous des champs ensemencés en bled , qui vient très-bien.

Ce que nous concluons de ces remarques, c'est, qu'un des plus habiles Physiciens, un des plus savants Minéralogistes, s'est trompé quelquefois. Quelle défiance doit accompagner ceux qui font les premiers pas dans la carrière ! Les recherches curieuses, les méditations profondes, les vues immenses de Mr. Lehman, méritent une longue étude de ses Ouvrages, qui nous ont été donnés par un Traducteur très-profond lui-même dans ces matieres.

De la lecture de ces Traités de Physique, d'Histoire Naturelle, de Minéralogie & de Métallurgie, on peut passer aux articles répandus dans l'Encyclopédie.

Il seroit à souhaiter que, dans ce siècle de compilations, il se trouvât un Physicien laborieux, qui réunît les excellents principes épars dans cette savante collection, au-dessus de la fortune de la plupart des Cytoyens.

Ce qu'on y lit sur la Minéralogie, est supérieur à ce qui regarde la Métallurgie. La plupart des Auteurs qui ont coopéré à cet inestimable Ouvrage, paroissent oublier que la Métallurgie a peu de principes fixes, & que la



plus grande difficulté est de plier l'art aux bifarreries de la nature, ou de suppléer aux agents du second ordre, qu'elle n'aura pas placés à côté des minéraux qu'on élabore.

Il s'y est glissé quelques erreurs, que nous prendrons la liberté d'indiquer dans la troisième Partie de cet Ouvrage. Elles proviennent de ce que les Auteurs ont puisé dans *Agricola*. On ne peut pas disconvenir que son *Traité De re Metallica*, ne soit un Livre très-instructif; mais il ne faut pas perdre de vue qu'il écrivoit au commencement du seizième siècle, & que, depuis cette époque, sont venus les *Becker*, les *Stahl*, les *Neuman*, les *Kunckel*, les *Schlutter*.

Le *Traité* de ce dernier, traduit par Mr. *Koenig*, (5) & publié par Mr. *Hellot*, qui n'étoit pas un grand Minéralogiste, est en quelque sorte un Livre élémentaire. Il est divisé en deux Parties : la première contient un état des Mines du Royaume, très-imparfait, & la Docimastie, ou l'Art des Essais; l'autre renferme un *Traité* de la Fonte des Mines, des Grillages, des Fonderies, des Fourneaux, dans lequel il y a quelques bonnes choses, mais noyées dans un amas d'inutilités.

L'état des Mines du Royaume est divisé par Provinces. Les notices sont obscures, ou



du moins insuffisantes ; les distances sont fausses : ce qui suppose l'Ouvrage dressé sur des Mémoires d'Intendance , & non sur les lieux.

(a) Il seroit à desirer qu'on eût levé une Carte minéralogique de la France , & qu'on eût joint à cette feche nomenclature, une notice détaillée de la situation de la mine, de sa richesse, de la proximité des eaux, du voisinage & de l'abondance des forêts. Chaque Souverain devroit faire faire cette opération dans son Royaume; elle seroit peu dispendieuse , & très-utile.

La Docimastie, ou l'Art des Essais, est très-claire, très-bien faite, & suffit à celui qui se destine à la Métallurgie. Les Eléments de Docimastique, traduits du Latin de *M. Cramer*, sont plus savants, & moins nécessaires (6) à un Métallurgiste pratique, qui ne peut donner à la théorie qu'une petite portion de son temps. Peut-être *M. Hellot* auroit-il dû joindre à l'Ouvrage de *Schlutter*, quelques procédés découverts depuis lui, & qui abregent beaucoup les expériences. Nous y suppléerons dans la troisième Partie.

Le Traité des Fontes est un Ouvrage à-peu-près inutile. 1°. En ce que l'explica-

---

(a) Ce projet a depuis été exécuté par un des plus savants Naturalistes.



tion des planches est presque toujours intelligible.

2°. En ce qu'il raconte crument ce qu'on fait aux mines du Haut-hartz, de Joachimsthal en Bohême, ou à Schneeberg dans la Haute-Saxe, ou à Luttelberg dans le Comté de Mansfeld, &c. &c.

Comment un Eleve qui apprend la Métallurgie, est-il en état de juger, de saisir les procédés qu'il faut préférer, d'avoir une opinion sur ce qu'il ne conçoit encore qu'imparfaitement ?

3°. En ce qu'il exprime des quantités par des mesures qui ne sont pas universelles; pour se faire bien comprendre, il faut toujours se servir du poids de marc.

Je ne parle point de la quantité de fautes qu'on pourroit relever. Il dit, par exemple, que le soufre du charbon de terre, réuni au soufre de la mine, détruit une partie du cuivre au grillage... Mais comme le charbon de terre ne contient point de soufre (7), il falloit chercher une autre raison.

On peut hasarder que les Minéralogistes qui ont interrogé la nature, & amassé des lumières étendues, ont jusqu'ici rarement mis les Lecteurs dans le cas de se les approprier. Ils supposent chez ceux qu'ils veulent



instruire , des connoissances préliminaires qui n'existent pas.

L'Auteur de l'*Histoire Naturelle* n'a pas suivi cette marche. Il débute par un discours sur la maniere de la traiter, qui est en même-temps une excellente instruction sur la maniere de le lire avec profit. Ce discours est suivi de l'Histoire de la Théorie de la Terre; & comme il s'agissoit de ressusciter un sentiment presque universellement rejeté, il présente un amas de preuves lumineuses, qui portent dans l'esprit du Lecteur des vérités nouvelles, une persuasion sans effort, le doux plaisir de céder seulement à la raison : tandis que le commun des découvertes mal étayées, élève dans l'esprit de celui qui les adopte, des combats, des incertitudes, qui lui font presque regretter ses anciennes erreurs. De la connoissance du Globe & de sa formation, vous passez à la contemplation des êtres qui l'habitent; vous apprenez quel est le principe de l'ordre établi dans les trois Regnes. Ces perceptions générales conduisent aux individus. L'homme le plus intelligent & le plus parfait des êtres connus, se montre sous tous les rapports. Avant de produire sur la scene les êtres compagnons ou esclaves de l'homme, l'Auteur explique leur na-



ture dans un discours , qui , seul , est un chef-d'œuvre.

Si les bornes que nous nous sommes prescrites , nous permettoient de rapprocher de ce plan les Ouvrages des Auteurs que nous avons eu occasion de citer , on en sentiroit l'extrême différence. Ce n'est pas que dans leurs Ouvrages il n'y ait d'excellentes vues : mais on cherche infructueusement de la netteté dans les idées , de la simplicité dans l'exposition , de la précision dans les plans ; & quoique les Traducteurs François aient pris sur eux des retranchements considérables , on trouve toujours dans leurs Ouvrages une marche lente , embarrassée , & pénible.

Notre nouveau Minéralogiste suppléera à ce que *M. Hellot* laisse desirer , par les trois *Traités de M. Jean Christian Orschal* , Inspecteur des Mines de *S. A. S. le Landgrave de Hesse-Cassel*. Le premier contient l'Art de la Fonderie ; l'autre , la Liquidation ; & le dernier , la Macération des Mines. Il est supérieur aux deux autres (8).

L'Auteur expose nettement le but qu'il se propose , détaille les moyens d'y arriver , & finit par écarter les difficultés qui se trouvent sur sa route.

On peut lui reprocher cependant de géné-



raliser trop ces principes. Un exemple fera mieux comprendre le but de ma censure.

„ A l'égard du feu, dit-il, il ne doit être  
 „ ni doux ni violent. S'il est trop violent,  
 „ il brûle le minerais; s'il est trop doux, on  
 „ dépense trop de charbon, & la matiere  
 „ n'entre point en fusion ". Voilà, ce me sem-  
 ble, un précepte vague, qui ne dit rien. Com-  
 ment l'Artiste fixera-t-il le degré de ce feu,  
 qui ne doit être ni doux ni violent? „ La  
 „ méthode d'écraser les mines au bocard,  
 „ pour les réduire en schlich, est peu sûre  
 „ & très-désavantageuse, parce que d'un  
 „ côté il se détache beaucoup de parties mi-  
 „ nérales, &c. ". On doit restreindre cette  
 assertion à certaines mines, qui peuvent ab-  
 solument se fondre telles qu'elles sortent de  
 leurs matrices. Mais en général, on ne peut  
 point se passer de bocard pour les mines,  
 c'est-à-dire pour cette partie à laquelle, en  
 Minéralogie, on a donné le nom de *Mine à  
 bocard*. Il en est de *M. Orschal*, comme de  
 tous les Ecrivains Métallurgistes de sa patrie; il  
 faut trier dans leurs Œuvres. Je n'en excepte  
 pas le célèbre *Stahl*, auquel on doit les vrais  
 fondements des opérations Métallurgiques.

C'est en suivant cette regle avec toute la  
 sévérité possible, que nous proposons l'*Art*



*de tirer & de purifier les métaux, de l'Espagnol Alonzo Barba.* Pour en profiter, il ne faut pas s'occuper des erreurs, en Physique, en Chymie, en Histoire Naturelle; mais extraire avec précaution quelques procédés adoptés par les Espagnols au Pérou. Cet Ouvrage a joui de quelque célébrité. On y lit cependant... „ que l'eau domine dans les métaux „ sur les autres éléments, & c'est pourquoi „ ils coulent & se liquifient au feu.... La „ nature souffle le froid & le chaud; ce sont „ les instruments propres à la formation des „ métaux. Par le chaud, elle mêle & unit „ le mélange dont ils sont composés; elle „ le cuit, le digere, & l'épaissit. Par le froid, „ elle l'endurcit & le congele en forme de „ métal. La pierre d'aigle, liée au bras gauche, „ empêche les fausses couches; elle fait un „ effet contraire, si on l'attache à la cuisse „ gauche ”.

Il n'est pas bien extraordinaire qu'un bon Curé du Potosi raconte ces absurdités; mais comment un Traducteur a-t-il le courage de les présenter au Public de ce siècle? Comment *M. de Réaumur* a-t-il fait sans restriction un grand éloge de la Métallurgie de *Barba*?

On fera surpris peut-être de ce que je



borne à ce petit nombre de Volumes, la Bibliothèque des Eleves en Minéralogie (9); je prie les Lecteurs de ne pas perdre de vue, qu'il ne s'agit pas ici de faire un Savant, un Académicien; il faut former un Artiste, qui sache opérer, & qui a une infinité d'autres connoissances à acquérir, à la tête desquelles il faut placer la Physique.

---

### C H A P I T R E III.

#### *Etude de la Physique.*

**L**E travail du Métallurgiste, est d'achever ce que la nature a commencé. La Physique le conduira sur les traces de la nature. Elle confirmera par des expériences, les vérités qu'il croira avoir surprises; quelque difficile que soit cette marche, elle mène à la vérité, si on la suit constamment.

*Nemo adeo ferus est, ut non mitescere possit,*

*Si modo culturæ patientem præbeat aurem.*

Pour séparer les métaux, les rendre propres aux besoins de la société, il faut connoître les principes qui les constituent. Pour parvenir à cette connoissance, il faut exa-



miner les systêmes divers. Quoique leur effort prématuré ait produit des erreurs dans des temps moins heureux, c'est cependant au milieu de ces erreurs qu'il faut chercher la science.

*Leibnitz*, *More*, *Newton*, *Kiesling*, *Spangenberg*, ont tous publié des sentimens contraires sur la formations des couches de la terre. *Woodvard* à supposé, qu'il y avoit au centre une masse d'eau, à laquelle se joignit une pluie de quarante jours, cause nécessaire du déluge. *Wiston* fit approcher de la terre une comete, qui comprima la mer, & la força de s'élever au-dessus de ses bords. *Burnet* voulut que le globe fût creux, qu'il s'y fût formé des fentes, d'où découlerent les mers, les lacs, & les rivieres. De ces différentes causes, on a dérivé la formation des métaux. On proscriit aujourd'hui ces divers systêmes; des clartés nouvelles ont dissipé les ténèbres: mais ces clartés ont-elles montré des vérités, ou n'ont-elles substitué à des impossibilités, que des opinions plus plausibles? Est-il vrai, comme le veut *Mr. Lomonosow*, (10) que toutes les mines ayent été formées par des tremblemens de terre? (a) Selon les

---

(a) *M. Lomonosow* n'est pas le premier qui ait eu



Apologistes de ce systême, une énorme quantité de soufre embarrassé dans les entrailles de la planete, dilate l'air chargé de vapeurs, pousse la terre qui les couvre, & l'ébranle par des secousses ; la résistance est trop foible, il se fait des éruptions ; au milieu de l'agitation, les végétaux s'affoient aux minéraux ; les matieres embrasées viennent à s'éteindre ; le feu cherche à se rallumer, produit une subite expansion de l'air ; la terre se souleve un peu, elle s'abaisse ensuite, le sol des campagnes tombe dans des cavités : pendant ce temps, l'eau filtre à travers les montagnes, charie les minéraux en solution, pénètre dans les fentes. & y dépose une substance qui les remplit avec le temps.

*Jean-Joachim Becker*, qui vivoit au commencement du dix-septieme siecle, a écrit dans sa *Physique souterraine*, que les métaux sont composés, ainsi que les autres corps, de trois substances appellées Terres. 1°. La Terre  
faline

---

cette idée. *M. Ascanius*, en rendant compte d'une mine de fer qui est à Talberg en Suede, située sur une montagne isolée, ne sachant comment expliquer ce phénomène, dit, que c'est l'effet de quelques mouvements souterrains, qui, par de violentes secousses, bouleversa tout le Pays.



faline, ou vitrescible. 2°. La terre grasse, ou inflammable. 3°. La terre mercurielle, ou volatile. Cette dernière constitue un corps métallique. Ces principes n'étoient pas clairement expliqués; Mr. *Stahl*, Professeur en Médecine dans l'Université de Halle, en fit passer une partie dans ses Ouvrages. Il ne les adopta qu'après les avoir modifiés. Mr. *de Justi* vint ensuite; il proposa dans une assemblée de l'Académie des Sciences de Gottingen, un plan nouveau, pour parvenir à la connoissance des trois Regnes. Il prétendit que le Mercure étoit la base du regne minéral; l'huile, la base du regne animal; & l'eau, la base du regne végétal. Ces trois fluides sont, selon lui, les peres nourriciers du monde, & même les créateurs de ce qui existe. Ce système a été fort combattu.

On voit que ces systèmes différents ont à-peu-près les mêmes principes. Quand on les a examinés, calculés, analysés, il résulte que les minéraux sont composés de terre, de soufre & de métal. (a) Comment s'opere

---

(a) M. *Stahl* croit que Dieu a créé les métaux comme les autres corps qui existent depuis le commencement du monde.



la combinaison de ces substances ? Les molécules métalliques se forment par l'union des parties élémentaires, qui constituent le métal ; les exhalaisons souterraines font rencontrer ces parties élémentaires avec des substances minéralisantes ; & c'est du concours de ces différentes parties mises en mouvement par le feu intérieur, que doivent se former les métaux. La difficulté de les traiter, provient du plus ou du moins d'intimité qu'il y a dans les parties. Quels sont les agents que la nature employe ? La pesanteur des parties métalliques, qui les fait sans cesse chercher quelque corps solide : l'air, qui est le grand agent de la nature, & qui fait par son mouvement que les vapeurs sont élevées, comprimées, poussées & repoussées, condensées & raréfiées ; il écarte sans cesse ce qui pourroit gêner la coction des métaux, & lui-même se charge des particules terrestres, salines, à la faveur desquelles il entre dans la génération des substances métalliques. Ce qui a fait dire à Mr. *de Justi*, que les végétaux influoient beaucoup sur le regne minéral. Les eaux n'y contribuent pas moins que l'air, en dissolvant les parties élémentaires. Enfin, le feu souterrain, ce feu qui faisoit dire à Pline, le Naturaliste, que le plus grand des miracles



étoit, qu'il se soit écoulé un jour sans que la nature en ait été embrasée.

*Ignis ubique latet, naturam amplectitur omnem,  
Cuncta parit, renovat, dividit, unit, alit.*

Ceux, dira-t-on, qui exploitent des mines, n'employent pas leur temps à chercher la manière dont elles se forment. Il ne faut pas donner trop d'étendue à ce principe. Toutes les idées des arts ont leur modèle dans les productions de la nature. Dieu a créé, l'homme imite. (*M. de Buffon, 1<sup>er</sup>. Vol. pag. 40*).

Les vapeurs qui détruisent l'élasticité de l'air, qui est dans un état de stagnation au fond des mines, viennent des parties acides sulphureuses. Comment les détruira-t-on, ou du moins préviendra-t-on leurs effets sinistres, sans les secours de la Physique? & de tous les soins, en est-il un plus sacré que celui qui tient à la conservation des hommes? La Physique fournit un moyen d'en purifier les mines. Il faut y faire descendre un homme vêtu de toile cirée ou de linge mouillé; il tient à la main une longue perche fendue, au bout de laquelle est une chandelle allumée; il s'approche de la vapeur, se met ventre à terre; la vapeur s'enflamme,



& fort par un des puits avec un bruit semblable à celui d'un coup de canon. Cette méthode est pratiquée en Angleterre dans les mines de charbon de terre.

„ Les vapeurs ou mouffetes sont un corps  
 „ composé d'une terre très-atténuée, d'un  
 „ soufre très-subtil, d'un sel très-volatil, qui  
 „ produit sur les rochers dans le sein de la  
 „ terre, la même chose que le levain pro-  
 „ duit sur la terre, c'est-à-dire qu'il dévelop-  
 „ pe, mûrit & augmente”. ( *Lehman, Traité  
 de Physique & de Minéralogie* ).

Voilà à quoi il faut s'en tenir, & rejeter les contes puériles que ces mouffetes ont occasionnés. On lit dans le Dictionnaire de *Chambers*, qu'il se trouve quelquefois à la partie supérieure des parties de mines, une espèce de poche arrondie, dont la peau ressemble à une toile d'araignée. Si ce prétendu sac vient à crever, l'odeur qui se répand fait périr tous ceux qui la respirent. C'est un conte qui ne mérite aucune réfutation.

Nous aurons occasion de revenir sur ce sujet dans le Paragraphe suivant. Avant de passer à un autre article, nous rapporterons ce qu'on lit dans l'Encyclopédie. „ Autrefois,  
 „ on se servoit de grands soufflets, qui pouf-  
 „ soient l'air dans les souterrains, au moyen



„ de tuyaux dans lesquels ils souffloient ;  
 „ mais de toutes les inventions pour renou-  
 „ veller l'air de mines , il n'en est point de  
 „ plus sûre que de placer près de l'ouverture  
 „ d'un puits , un fourneau , au travers du-  
 „ quel on fera passer un tuyau de fer , que  
 „ l'on plongera dans les fouterreins par des  
 „ planches , dont les jointures feront exacte-  
 „ ment bouchées. Par ce moyen , le feu at-  
 „ tirera perpétuellement l'air qui sera dans  
 „ l'intérieur de la terre , & il sera renouvelé  
 „ par celui qui ira y retomber par les autres  
 „ puits & ouvertures ”.

Nous ne dissimulerons pas cependant , que les moyens qu'offrent la Physique sont insuffisants , comme les systêmes sont encore incertains (11). Nouvelle raison d'étudier la nature , & de perfectionner les Ouvrages de ceux qui nous ont précédés. La marche des sciences est si lente ! un siecle ajoute si peu à un autre siecle ! il y a si peu de temps que nous avons commencé à faire quelques découvertes dans la Physique ! Lorsqu'on contemple l'immense quantité de Livres écrits sur un sujet , on est tenté de croire qu'ils sont le dépôt de toutes les connoissances possibles sur cette matiere. On trouve que la science reste immobile , au point où quelques génies heu-



reux l'ont laissée. Les Livres ne paroissent de temps en temps que pour renouveler ce qui a déjà été dit; & les légers changements qu'on y fait, ne sont que pour la forme. Voilà tout le fruit qu'on retire de cette stérile abondance.

---

## CHAPITRE IV.

### *Etude de l'Histoire Naturelle.*

**L**A Physique servira d'introduction à l'étude de l'Histoire Naturelle. Nous bornons cette étude à la partie la plus intimement liée à la Minéralogie & à la Métallurgie : la vie de plusieurs hommes est insuffisante pour une seule branche de cette Histoire.

Un Minéralogiste doit connoître les propriétés des pierres & des terres. Sans s'astreindre à ces systêmes généraux & méthodiques qui admettent ces nombreuses divisions, & ces nomenclatures souvent barbares, il suffit de bien classer dans sa mémoire, les terres en pouffiere, les terres argilleuses, les terres minérales, les pierres calcaires, composées, réfractaires & vitrifiables; les soufres, les sels,



les concrétions , les préparations artificielles , & les substances minérales.

On ne peut essayer les métaux , construire des fourneaux , opérer les fontes , sans cette connoissance.

La plupart des Directeurs de mines ne la possèdent point , dira-t-on : aussi la plupart des établissemens ne retirent pas le produit réel des minéraux ; la plupart ne durent qu'un certain temps ; la plupart périssent par la désunion des intéressés : cette désunion provient de quelques diminutions dans les bénéfices ; cette diminution a souvent pour principe l'incapacité des premiers agents , qui ne savent pas suppléer aux caprices de la nature.

D'où vient que la plupart des mines sont mal attaquées ? C'est que ceux qui ordonnent les attaques , n'ont aucune idée de la constitution intérieure de la terre , de sa forme & de sa matière. Si l'on avoit long-temps observé la direction des montagnes , la position des rochers , le cours des eaux , on n'auroit pas encore marché d'un pas certain , mais du moins on eût évité beaucoup de hasards. Dans la plupart des travaux souterrains , la partie inutile l'emporte de beaucoup sur celle dont on retire des profits.

Nous ne voulons point qu'un Minéralogiste



employe ses méditations à comprendre comment des rochers qui s'étendent sur un espace de trente-cinq lieues de long, doivent leur origine à des coquilles qui ont été peu-à-peu détruites & décomposées, & auxquelles un gluten donne de la liaison; ou comment les argilles & les sables ont été formés par des scories & des écumes vitrifiées du globe terrestre, qui a été dans un état de liquéfaction causée par le feu. Il est trop d'ifficile de se foudmettre à de semblables hypotheses, sans élever de fortes objections. De-là la nécessité de combattre, & la perte d'un temps qu'il est possible d'employer plus utilement. Mais nous desirons qu'il sache : „ que les montagnes, „ les collines, & toutes les hauteurs qui sur- „ montent les terres basses, sont découvertes „ tout autour, & présentent dans leur pen- „ chant une coupe, ou perpendiculaire, ou „ inclinée, dans l'étendue de laquelle les „ eaux qui tombent sur le sommet de la mon- „ tagne & sur les plaines élevées, après avoir „ pénétré dans les terres, ne peuvent man- „ quer de trouver issue, & de sortir de plusieurs „ endroits en forme de sources & de fontai- „ nes, & par conséquent il n'y aura que peu „ ou point d'eau sous les montagnes”. (*M. de Buffon, 1<sup>er</sup>. V. p. 175.*)



Le Minéralogiste en conclura, qu'il faut diriger les travaux fouterreins de bas en haut, & non de haut en-bas, comme on ne l'a que trop constamment pratiqué. De tous les obstacles qui se rencontrent dans les marches fouterreines, il n'en est point de si dispendieux, que l'abondance des eaux. Elle change les spéculations, & détruit quelquefois l'entreprise. Les fraix des épuisements sont si énormes, qu'il y auroit autant de prudence à abandonner, qu'il y a de courage à effayer d'en triompher (a).

## CHAPITRE V.

*Nécessité de quelques Principes de Géométrie.*

**N**ous n'exigeons pas non plus que notre Minéralogiste soit un profond géometre, mais

(a) Il y a quelques Minéralogistes qui conseillent d'abandonner les mines noyées; & malgré les succès supposés de *Guadalcanal*, ils disent, qu'il en est de l'épuisement des mines, comme de l'entreprise des Espagnols, pour empêcher l'eau du Lac d'inonder la ville de Mexico. Elle coûta la vie à un million d'Indiens. Cette décision est sévère, mais elle n'est pas sans fondement.



il ne peut se passer des premiers principes de la Géométrie souterraine. „ Il faut réunir „ les principes des lignes, pour connoître la „ nature & la mesure des angles; réunir les „ principes des lignes & des angles, pour „ découvrir les rapports des figures & des „ surfaces terminées; réunir les principes „ des lignes, des angles & des surfaces ter- „ minées, pour mesurer les solides ”.

On marche au hasard sans l'aide de la Géométrie. On risque d'absorber des sommes énormes dans des percements inutiles, de passer à côté des filons, & de disposer un atelier de manière, qu'au bout de cinq ou six ans, on ne puisse plus s'y reconnoître.

Pour apprécier l'indispensable nécessité de cette science, il n'y a qu'à jeter les yeux sur les travaux qu'elle n'a pas dirigés. Vous trouvez dans des mines de charbons, des directions si contraires aux premières notions, que l'entrée de la mine est plus élevée que l'autre extrémité de la galerie. On travaille encore en quelques endroits de la France, comme les Negres de l'Afrique. Ils tirent de l'or du sein de la terre, en laissant de trois en trois pieds des marches, pour descendre dans les excavations irrégulières qu'ils pratiquent. Parvenus à trouver une terre riche,



les uns détachent le sable, les autres le portent dans des baquets, & on le lave hors de la mine. Quelquefois le terrain s'écroule, & forme le tombeau de cinquante malheureux.

Les mines d'*Arquun* en Sibérie, (12) étoient d'un produit considérable, à en juger par les travaux qui s'y faisoient en 1704. Des Grecs travailloient sans principes. Les terres s'effondrèrent; les suites funestes de cet accident épouvantèrent les ouvriers; les mines furent abandonnées. Un prisonnier Suédois s'y réfugia. Il introduisit des principes qu'il avoit pris en Saxe; quelques succès récompensèrent ses soins.

---

## CHAPITRE VI.

### *Méchanique, Dessin.*

**I**L y a quelques autres connoissances, qui, pour n'être pas aussi utiles, sont bien à désirer, & parent à de grandes dépenses & à de fréquents inconvénients. Je mets dans cette classe la Méchanique, le Dessin.

Quoique les artifices employés pour le jeu de soufflets, soient très-simples, il y a des circonstances où il faut que l'industrie sup-



plée à la situation ingrate des eaux , ou à leur défaut d'abondance. L'usage des pompes , si fréquent dans les mines , fera plus ou moins avantageux , selon qu'on dirigera leur jeu ; on ne trouve pas dans les Artistes du Pays , de l'adresse , des lumières , de l'invention. S'il falloit d'ailleurs avoir recours à la main-d'œuvre étrangere , outre la lenteur qui ne s'accorderoit jamais avec les besoins , c'est que les ouvriers vendroient leurs services à un prix trop au-dessus de la faculté des Mineurs. Il y a peu d'exploitations dans lesquelles il ne faille pas aider la nature ou la situation , par quelque invention adaptée aux besoins du lieu , sur-tout pour le transport des matieres. Le lavage , comme nous le dirons , est une opération , qui , quoique simple au premier coup d'œil , ne laisse pas que d'être compliquée. Les dépendances d'une fonderie deviendroient également coûteuses & fatigantes , si l'on ne faisoit pas des dispositions proportionnées à la multiplicité des besoins.

Il est bien inconcevable qu'on n'ait pas encore transporté dans les mines du Pérou , une Méchanique très-ingénieuse que les laveurs des terres de Monnoie & d'Orfevres ont inventée , ou exécutée à Paris & à Geneve. Les *Lavaderos* sont très-imparfaits. La fonde Sué-



doise épargneroit des fraix immenses. On la connoît, mais on ne s'en fert point. Quand on n'en feroit usage que pour les mines de charbons de terre, elle produiroit la plus grande économie.

Nous sommes les premiers qui ayions fait mouvoir les soufflets d'une fonderie par les chevaux. Combien de mines, dans les Pyrénées sur-tout, ont été négligées, ou n'ont pas été exploitées, faute d'avoir à portée un ruisseau capable de faire tourner une roue ! La plupart des fonderies de la Sybérie, ont été pendant long-temps à bras d'hommes. En 1732, il y en avoit encore une, dont les possesseurs n'avoient pas pu suppléer à cet usage.

On devine, sans qu'il soit besoin que je m'étende sur l'utilité du Dessin, combien les occasions de l'employer sont fréquentes.





---



---

## C H A P I T R E V I I .

### *Etude de la Chymie.*

**N**OUS ne recommanderons pas la Chymie (a) avec cette apparente indifférence. Pour en établir la nécessité, il suffit de rappeler que l'air & le feu accomplissent la purification & la fonte des métaux. Quels que soient les systèmes qu'on admette, soit, que comme le veut Becker, le Mercure soit le premier principe des métaux, soit que, comme le soutiennent des Naturalistes plus modernes, l'Arfénic en soit le générateur, il faudra toujours décomposer les corps, & les récomposer. Or c'est l'art de la Chymie. C'est ce qu'opère la Métallurgie, dans la séparation de l'argent & du plomb. Elle décompose ce dernier, en le réduisant en litarge, & le récompose par le

---

(a) Il y a encore beaucoup de personnes pour lesquelles il est nécessaire de placer ici : » que la Chymie n'est plus » une science occulte & mystérieuse; que ses expressions » ne sont plus des figures, que ses tours de phrases ne » sont plus des métaphores; ses axiômes, des énigmes; » qu'enfin le caractère propre de son langage n'est plus » d'être obscur & inintelligible ».



moyen du phlogistique, en revivifiant la litharge en plomb.

Si les minéraux étoient toujours dans un état parfait, ou s'ils n'avoient à la fois pour Minéralisateur qu'une des substances minéralisantes, on suivroit des regles que l'expérience ou l'art ont prescrites : mais les variétés sont innombrables. La plupart des Minéralogistes n'ont point assez pesé sur les accidents. Ils sont si fréquents, qu'ils forcent à chaque instant à renoncer aux regles fixes.

Pour prouver la nécessité de la Chymie à un Métallurgiste, il n'y a qu'à transcrire la définition de cette science par Mr. *Macquer* :

„ Séparer les différentes substances qui entrent  
 „ dans la composition d'un corps ; les examiner  
 „ chacune en particulier ; reconnoître  
 „ leurs propriétés & leurs analogies ; les décomposer  
 „ encore elles-mêmes, si cela est possible ; les comparer,  
 „ & les combiner avec d'autres substances ; les réunir & les rejoin-  
 „ dre de nouveau ensemble, pour faire reparoître  
 „ le premier mixte avec toutes ses propriétés ; ou par des  
 „ mélanges différemment combinés, produire de nouveaux corps  
 „ composés, dont la nature même ne nous a pas  
 „ donné de modes : C'est-là l'objet & le but principal  
 „ de la Chymie ”.



Cette définition peut presque s'appliquer toute entière à la Métallurgie. Elle doit à la Chymie les procédés les plus sûrs & les plus ingénieux. La liquéfaction, l'affinage du plomb, ou, pour mieux dire, de l'argent, la préférence du charbon au bois, n'ont pu être imaginés ou adoptés, que d'après la connoissance du degré d'union entre les parties, de la fixité des métaux au feu, du degré que chaque métal exige. On retrouve plus fréquemment encore les bienfaits de la Chymie, dans le traitement des demi-métaux, qui, étant plus composés, exigent plus d'art, plus d'opérations, pour être appropriés aux besoins de la société.

C'est à la Chymie qu'on est redevable du laiton, du bronze, du pinchbeik, du tombak, de la manière d'allier l'or & l'argent; des préparations mercurielles, du bleu d'émail, de la perfection de l'acier, du safran de Mars, du verd-de-gris, du minium, &c.

Si cette science n'avoit pas été, encore plus long-temps que les autres, un amas d'erreurs, & la honte de l'esprit humain, (13) on auroit fait bien d'autres découvertes, qui vraisemblablement sont réservées à notre siècle, & à ceux qui le suivront. Ils substitueront au chimérique espoir de faire de l'or, des expériences



périences dont le résultat fera plus utile , parce qu'il favorisera des besoins beaucoup plus essentiels, que celui de ce métal si désiré.

Comment cet espoir a-t-il absorbé tant de fortunes , enlevé un temps précieux aux Savants ; & comment cette même avidité n'a-t-elle point tourné leurs spéculations & leurs tentatives, sur les usages inconnus qu'on pourroit faire des métaux ? Quelle ressource ne trouveroit pas le luxe , dans leur alliage , dans leur combinaison , dans les formes innombrables , dont ils sont susceptibles ! Lorsque la nation aura éprouvé pour la Métallurgie , un de ces accès que lui ont causés tour-à-tour les autres Sciences , nous verrons éclore des génies inventifs , qui reculeront les limites de cet art sublime , mais encore dans l'enfance.

On commence à secouer le joug des préjugés. Jusqu'ici on n'avoit craint que le ridicule ; aujourd'hui on commence à craindre l'erreur , à ne plus regarder les Chymistes comme des faiseurs d'expériences. „ On soup-  
 „ çonne qu'il existe ou qu'il peut exister ,  
 „ une Chymie vraiment philosophique , une  
 „ Chymie raisonnée , profonde , transcendant-  
 „ te ; des Chymistes qui osent porter la vue  
 „ au-delà des objets purement sensibles , qui  
 „ aspirent à des opérations d'un ordre plus



„ relevé , & qui , fans s'échapper au-delà des  
 „ bornes de leur art , voyent la route du  
 „ grand physique tracée dans son enceinte ”.  
 (*Encyclopédie*, art. *CHIMIE*.)

Parmi les reffources fécondes que la Capitale offre à ceux qui entrent dans la carrière des Sciences & des Arts , une des plus importantes est, l'habileté de ces maîtres savants , qui partagent leurs connoiffances avec ceux qui ofent marcher sur leurs traces. Ces cours si utiles abregent une grande partie des études. L'expérience est à côté des préceptes : la clarté des démonstrateurs supplée à l'obscurité de la Science. Cette pratique également sûre & économique , ne peut être trop encouragée. Il seroit à desirer que les grandes Villes imitassent la Capitale. Quand ces cours ne feroient que servir d'introduction à l'intelligence des *Becker* & des *Stahl* , la Métallurgie , qui n'en occupe que la moindre partie , leur auroit de grandes obligations , & ne pourra s'en passer, tant qu'elle n'aura pas son école particulière. Il y a tant de fondations absurdes , tant de chaires inutiles, qu'on ne peut s'empêcher de réclamer un établissement , (14) sans lequel nos forges, nos houillieres , nos fonderies, ne seront jamais dirigées que très-imparfaitement.



---

## CHAPITRE VIII.

### *Utilité des Voyages.*

**N**OUS feroit-on l'injustice de croire, que nous exigeons qu'un Minéralogiste soit profond en Physique, en Histoire naturelle, en Géométrie, en Mécanique, en Chymie, &c? Pour ne laisser aucune obscurité sur nos principes, nous répétons, que les influences de ces Sciences sur la Minéralogie & sur la Métallurgie, sont bornées; & qu'un bon esprit, aidé des premiers principes de chaque Science, conduira son entreprise à un succès satisfaisant. Si nous nous proposons de faire un Minéralogiste parfait, capable de remplir une chaire publique, ou d'inspecter les travaux de tout un Pays, ou de redresser les erreurs de son siècle, ce que nous desirons feroit insuffisant: mais, ainsi que nous l'avons annoncé, nous bornons modestement nos prétentions à former des élèves, qui puissent diriger avec avantage un établissement particulier; & les premiers principes que nous lui conseillons, sont sur-tout pour le mettre à même de profiter des Voyages qui vont suivre ce premier emploi du temps.



C'est en effet par le commerce des hommes de l'Art, & par le secours de l'expérience, qu'il faut fortifier les connoissances premières. Les Voyages seuls peuvent rendre bien sensibles les spéculations de la théorie.

Les grandes Villes font une espece de patrie commune à tous les Etrangers. On y rencontre des Cabinets enrichis de morceaux rares; des Bibliothèques pourvues des Ouvrages savants; des hommes vraiment habiles, que l'amour du repos a fixés, dans un âge où l'on doit ses lumières & son expérience à ceux qui entrent dans la carrière.

Il y a une Brochure qui commence par cette phrase. „ Ce monde est un grand livre, „ dont celui qui n'a vu que son pays, n'a „ lu que la première page ”.

En effet, c'est dans les Voyages que les idées s'aggrandissent, s'épurent; qu'on apprend à douter, & même à ne presque rien croire; qu'on se défie de soi-même, & des préjugés patriotiques.

Dans les montagnes, théâtre des exploitations, on est témoin de la difficulté vaincue, des jeux de la nature; on compare ce qu'elle offre aux yeux, avec l'étalage de la plupart des systèmes. On cherche ces restes supposés du séjour de la mer; on s'efforce de distin-



guer les montagnes primitives & les montagnes récentes ; on s'imagine voir ces immenses forêts qui sont descendues cent pieds sous d'énormes rochers , pour former les inépuisables bancs de charbons , qui ont quelquefois jusqu'à quarante - cinq pieds d'épaisseur. On voit de ses yeux l'or formé en paillette sur le sommet de la plus haute montagne , & il faut croire qu'il y a été transporté , quoique la montagne qui le possède , ne soit dominée par aucune autre ; on y voit , que tous les métaux , les crystaux , ne sont pas placés par veines perpendiculaires ; l'on se rappelle avec étonnement , d'avoir trouvé ces principes établis dans des Auteurs respectables ; & l'on s'apperçoit à chaque instant , de l'énorme différence qu'il y a à contempler la nature , ou à l'étudier dans les Livres des Philosophes.

Dans les ateliers , on admire les ressources , les efforts , les prodiges de l'industrie. L'art commence où finit la main de Dieu. Avec quelle adresse on a plié les métaux aux besoins des hommes ! c'est la plus sévère économie , qui prépare l'aliment du luxe. C'est-là qu'on apprend combien ils sont infideles , ces guides , qui n'ont presque exercé leurs connoissances que dans les laboratoires élégamment ordonnés , & qui croient qu'on peut ap-



pliquer aux travaux en grand, les procédés de la Docimafie ou de la Chymie.

On apprend dans les Voyages, quelle confiance on doit aux Ecrivains, aux récits des Historiens, à ces phénomènes extraordinaires defquels on s'appuye pour déroger impunément aux idées reçues; le caractère particulier des nations, prouve que l'intérêt qui les dirige, a eu befoin d'être guidé par les Arts.

On retrouve chez autrui, de puiffants exemples pour encourager la foibleffe trop fouvent inféparable de la févere prudence, quand on voit un peuple intrépide & laborieux, joindre l'efprit de calcul au génie d'invention, affujettir le fol à fes befoins, obliger l'industrie, à réparer les torts apparens de la nature, qui paroît lui avoir refusé les principaux agents pour confommer l'œuvre de la Métallurgie: & un fouvenir patriotique nous rappelle avec regret, que nous laiffons oifives des montagnes qui nous produiroient les mêmes richesses que nous voyons en Angleterre, quand on apperçoit dans l'Allemagne d'immenses forêts croître au-tour de fes riches fouterreins, & les campagnes traversées par des rivieres abondantes, qui voiturent presque fans fecours les bois flottants, pour les diftribuer aux laboratoires divers; quand on voit l'ordre



immuable établi dans la Suede (a) ; l'adresse & l'habileté des ouvriers qui travaillent en Russie aux mines de Talc (b) , la singularité des mines de Kupferberg (c) en Silésie , l'incroyable abondance des mines de Pézés en Savoye.

Il est un autre genre de connoissances , qu'on réveille en parcourant les Pays divers. 1°. On se convainc que les causes morales nuisent bien plus au succès des entreprises métallurgiques , que les caprices prétendus de la nature. L'inconstance a fait crouler la plupart des édifices.

Dans les premiers moments , l'ame la plus froide s'ouvre malgré elle aux doux attrait de l'espérance. On voudroit pénétrer par cent

(a) Les habitants de *Fallun* ne peuvent avoir droit de bourgeoisie , qu'autant qu'ils prennent part aux mines.

(b) Une des exploitations des plus difficiles & des plus curieuses , est celle des mines de Talc. On en a levé des feuilles à *Vitim* en Sibérie , de huit pieds en carré. C'est de tous les Talc connus , le plus solide , le plus uni , & le plus transparent.

(c) » La mine de Kupferberg est d'une espece toute particulière. Elle est noire , & donne 72 livres de cuivre » au quintal. Il y en a aussi de blanches qui ressemblent » à celle du cobalt. Le quintal de cette mine contient » jusqu'à soixante livres. On ne connoit point ailleurs » une mine semblable ». *Lehman* , Vol. III. p. 60.



endroits à la fois , dans l'intérieur de la terre. La présence des métaux rapproche les idées de jouissances ; on se forme un avenir agréable ; la fortune qu'on possède , n'est plus qu'une foible portion de celle qui nous est préparée. Quelque temps s'écoule ; on se familiarise avec les objets ; le moment de les voir réalisés , mesuré à la vivacité des desirs , semble encore bien éloigné ; déjà on estime moins le trésor : cependant les travaux commencent ; l'expérience les rend d'abord difficiles ; on recule le moment de jouir , en raison des obstacles à vaincre ; quelques accidents imprévus se mêlent à la marche toujours lente des opérations premières : non - seulement l'imagination se calme , mais on se permet quelques doutes. Survient un inconvénient réel , quoique passager ; la tête se perd , le courage manque , l'espérance s'envole , la fortune dispaeroit ; on ne voit plus que des pertes sans ressource. Le blâme de la multitude , les tourments de l'amour-propre se joignent aux regrets des sommes consommées ; on croit tout réparer aux yeux du public , en revenant sur ses pas ; les préjugés reprennent leur empire ; on détruit son ouvrage ; & l'on va se consoler du défaut de succès , par de vaines déclamations contre l'art innocent & seul accusé.



2°. On est à même de décider la grande question, si l'expérience supplée à la théorie dans les travaux Métallurgiques. Dans cette Science, comme dans toutes les autres, la théorie est l'expérience de ceux qui nous ont précédés. Comment peut-on opérer sans le concours de leurs découvertes, Physiques, Chymiques, Métallurgiques? La théorie de la Métallurgie & de la Minéralogie, n'est point une Science abstraite & spéculative; c'est la connoissance des méthodes qui réussissent le mieux dans les Pays divers.

On commence par reconnoître leur existence, par le secours des dogmes & des préceptes; & puis on apprend l'art de se les approprier, par l'expérience, & les Voyages, qui instruisent par les yeux.

3°. Ce n'est que par les yeux qu'on apprend encore ce qu'on appelle la pratique, ce que l'ouvrier vulgaire nomme *le coup de main*. Cette manipulation est essentielle dans le cours des travaux. Mr. *Jars* dit, avec raison, que la position de la Tuyere, est le secret des fonderies pour toutes les opérations Métallurgiques. Or, il y a vingt secrets de cette nature, sur lesquels il est impossible d'établir des règles précises.

Heureux celui qui, à l'aspect de l'industrie



& des richesses étrangères , ne se livre pas à l'enthousiasme , & portera un coup d'œil philosophique sur ce qu'il découvrira !

Les Voyageurs des derniers siècles ont dé-  
crédité ceux de nos jours ; & ceux-ci prou-  
vent encore assez souvent que c'est un mal  
épidémique.

Peut-être les hommes ne sont-ils aussi in-  
fideles dans leurs narrations , que parce qu'il  
est plus aisé de surprendre l'imagination que  
de la satisfaire. Il y en a si peu capables de  
bien voir ! La vérité n'a qu'un point. Il est  
si naturel de rester en-deçà , ou d'aller au-delà !  
La première impression ne laisse pas toujours  
l'esprit assez tranquille pour bien nuancer les  
objets divers.

Tout ce qui est ancien ou extraordinaire ,  
par exemple , est donné aux Romains. Si l'on  
en croit la tradition , il n'est point de mines  
en France dont ils n'ayent commencé les  
premiers travaux. Il est vrai qu'un peuple  
dont les lits & les tables étoient d'argent , qui  
rafraîchissoit ses vins dans des vases d'or , &  
doroit les voûtes ou les plafonds de ses im-  
menses palais , ne devoit rien négliger pour  
fournir des métaux à un luxe aussi effréné.

Il n'est point de préjugé absurde , de cou-  
tume barbare , de méthode vicieuse , qu'on n'ait



justifiée par l'antiquité. Est-ce que l'ignorance & les bévues des temps anciens, peuvent ou doivent gouverner ceux ou nous vivons?

---

## CHAPITRE IX.

### *Le danger des Systèmes.*

SI, avec les lumières qu'on aura puisées dans l'étude ou dans les voyages, on se fauve de l'esprit systématique, on peut avec quelque confiance tenter la carrière. Mais cette maladie peut troubler l'esprit, au point de rendre inutile le talent le plus décidé. Un homme avance une proposition extraordinaire, qu'il ne démontre pas; il imagine un système, qu'il défend avant de l'avoir établi; il meurt en combattant: ses Ouvrages lui survivent. Le croira-t-on? cet homme qui, pendant sa vie, n'a pu établir une preuve au moins suffisante, s'empare despotiquement des opinions de son crédule adepte, & devient la caution & le garant des idées les plus extraordinaires & des espérances les plus frivoles.

C'est à l'esprit de systèmes, dit-on, que l'on doit les nouveautés utiles qui honorent ce siècle. On lit dans l'Encyclopédie: „ Que les



„ Sciences & les Arts se perfectionnent par  
„ le secours de ceux qui perfectionnent les  
„ nouvelles méthodes , & aux dépens de  
„ ceux qui s’y opposent”. Oui , j’en conviens ;  
les rêves creux d’une imagination désordon-  
née , ont souvent fait éclore des vérités uti-  
les , & des découvertes précieuses : mais il  
ne faut pas confondre le génie qui s’effaye ,  
qui tâtonne , qui se hasarde d’après des prin-  
cipes jusques-là incertains , mais dont la com-  
binaison doit avoir tel ou tel résultat néces-  
saire , avec la singularité , qui n’imagine rien ,  
mais qui imite mal ; avec l’ambition , qui écar-  
te tous les obstacles , pour ne voir que le but  
où elle aspire ; avec la médiocrité , qui s’ef-  
force d’échapper à l’oubli , par des tentatives  
plus extraordinaires qu’ingénieuses.

Dans les Sciences qui sont encore au ber-  
ceau , chacun aspire à ajouter un degré aux  
foibles connoissances dont on jouit. Ceux qui  
ont précédé sans atteindre le but , ont indiqué  
la voie qui y mene. Les demi-connoissances  
invitent aux essais ; les essais , accompagnés de  
quelques succès , persuadent qu’on peut établir  
des principes ; on fait marcher à leur suite au-  
tant de preuves que l’on en imagine : elles éprou-  
vent quelques difficultés ; il faut les soutenir :  
le combat s’engage ; on présente à l’ennemi



toutes les forces rangées en ordre , & voilà un système.

Une autre cause, plus féconde encore, peut-être, les produit. Nous sommes dans un siècle où l'on veut du neuf. On accueille presque toujours avec distinction, ou du moins avec beaucoup d'indulgence, les hardiesses du génie. Nous sommes, dans la carrière des Arts, si accoutumés à voir ceux qui la suivent, prendre la même route, que celui qui s'en écarte, au risque de s'égarer, commence par nous étonner, & finit par obtenir notre suffrage.

Telles sont les connoissances premières que doit avoir un élève de la Minéralogie & de la Métallurgie. S'il a l'esprit facile, pénétrant, l'usage qu'il en fera, le mettra dans la nécessité de les étendre au point, qu'il reculera bientôt les bornes de son Art. Les fausses applications de principes excellents, lui persuaderont que les principes eux-mêmes sont vicieux; il publiera des erreurs, ils les défendra; on l'instruira au dépens de son amour-propre: il finira par où l'on devoit commencer, la docilité. L'esprit humain a toujours suivi cette marche.

Cette culture est encore bien insuffisante: c'est l'introduction; c'est l'état où il faut être



pour faifir les indices que laiffe voir la nature, pour diftinguer une bonne ou une mauvaife mine. Je dis les indices : car ceux qui affurent, & lifent clairement dans l'intérieur de la terre, font un reffe de ces charlatans, qui ont trop long - temps deshonoré la vraie Science.

Nous n'exigeons rien de plus de nos élèves, parce que nous appellons à l'étude de la Minéralogie, les perfonnes de tout état. Il eft une claffe, dont l'éducation eft renfermée dans des bornes très-étroites. Quand les premières années ne font pas employées à l'étude, on manque toute fa vie de mémoire ; & fans mémoire, on n'acquiert que très-difficilement des connoiffances. Elle eft bien plus néceffaire que l'intelligence. Le défaut de mémoire laiffant toujours perdre les idées, on ne conçoit plus les conféquences, dès qu'on a oublié les principes.





---

## SECONDE PARTIE.

*Sur quelles especes de Mines convient-il  
d'exercer ses connoissances. ?*

---

**L**A réponse à cette question doit nécessairement porter sur deux objets. Le premier, est la nature des mines ; l'autre est leur situation.

Il y a treize especes de mines (15), qui peuvent fournir la matiere d'une exploitation ; les mines d'or, les mines d'argent, les mines de cuivre, les mines de plomb, les mines d'étain, les mines de fer, les mines d'antimoine, les mines de vitriol, les mines de mercure, les mines de calamine, les mines de charbon de terre, les mines de cobolt, les mines de fel.

Quant aux mines d'arsenic, d'orpiment, de zinc, de bismuth, de talc, de jayet, elles sont rares & d'une utilité moindre.

Parmi les treize especes que je viens de proposer, il y en a trois que nous ne connoissons point en France, qui sont les mines d'é-



tain, les mines de calamine, & les mines de fel. Un homme très-capable d'en décider, a cru qu'il y avoit sous la Ville de Montpellier, une mine de mercure. On ajoute que la situation ne permettoit pas de l'exploiter; voilà sûrement ce que M. Sauvage n'a pas décidé (a). Il y en a trois encore dont l'existence est douteuse; ce sont les mines d'or, les mines d'argent, & les mines d'alun.

Il n'y a point en France de mines d'or; mais nous connoissons dix-huit rivieres ou ruisseaux auriferes. Vers le milieu de ce siecle, le Gouvernement chargea M. l'Abbé de *Guä de Malves*, de faire des recherches sur l'existence de cette richesse, jusques-là réputée chimérique, ou dédaignée. Ce nouveau Jason publia le résultat de ses singulieres opérations, dans une Brochure trop peu claire pour le sujet qu'il traitoit. S'il n'étoit pas connu par d'autres Mémoires, on soupçonneroit qu'il n'étoit ni Chymiste, ni Minéralogiste, ni Physicien. Je ne fais par quelle fatalité, les Gouvernements surpris donnent si souvent leur confiance à de semblables hommes. Le mérite modeste attend qu'on vienne le

---

(a) Nous aurons occasion d'en reparler.



le chercher ; au-lieu que l'ignorance présomptueuse intrigue , se vante , éblouit , importune , obtient.

En 1767 , je hasardai quelques tentatives pour réalifer ces trésors dispersés dans les montagnes. Je dois avouer , & je le publie sans peine , que c'est à mon inexpérience dans la forme des affaires , à une confiance mal placée dans ceux que j'employois , qu'il faut attribuer le défaut de succès de cette entreprise , & non à sa nature ou à la rareté des matieres. Je vais dire ce que cinq ans de travail le plus opiniâtre m'ont mis à même d'observer.

En cela , comme en beaucoup d'autres choses , l'abus des mots a produit une grande erreur. C'est désigner les minieres d'or par un terme très-impropre , que de les appeller fables auriferes. On a couclu de cette dénomination , que ce qu'on voyoit briller dans le sable étendu sur le bord des fleuves , étoit de l'or. Erreur ! c'est du Talc , ou du Mica. L'or véritable ne se voit point avant la lotion.

Il se trouve dans quatre especes de terrains. Le premier est sur le bord des rivieres ; le second , dans des endroits qui leur ont servi autrefois de lit , & depuis ont été recouverts par le limon que déposent les inondations ;



le troisieme, est un terrain sablonneux, couvert de cailloux blancs ; le dernier, est sur le sommet de quelques montagnes (16). Ces quatre asyles de l'or en paillettes ou en rameaux, peuvent fournir chacun des observations curieuses.

10. L'or qui se trouve sur le bord des rivières, y est déposé par les inondations. La preuve en est, que la veille de l'inondation, il n'y a rien ; & que s'il y en a trois ou quatre dans la même année, on fait trois ou quatre récoltes. Il faut que l'eau débordée repose au moins deux jours ; car si, comme il arrive le plus souvent, l'inondation n'est que de quelques heures, alors il n'y a point de dépôt. Un endroit ne se couvre de paillettes, que lorsqu'il est garni de cailloux de sept à huit pouces de diametre. Si le plan est fort incliné & très-uni, il n'y a rien à ramasser ; pour donner une idée de cette opération, choisissons un terrain des plus remarquables.

La riviere de *Cese*, dans les Cévennes, est aurifere, depuis un village qui se nomme *Roubiac*, (situé à une lieue & demie de St. Ambroix,) jusqu'à son embouchure, qui est à *Coudoulet*, village situé à une lieue & demie du St. Esprit. Cet espace est de dix lieues. Au-delà de *Roubiac*, la *Cese* n'est point aurifere. En-deçà



de *Coudoulet*, le Rhône est aussi aurifère; mais ce n'est plus la même qualité de paillettes, & l'or n'est plus au même titre.

Les montagnes près de *Roubiac*, aux pieds desquelles coule la *Cese*, sont aurifères, ainsi que les ruisseaux qui coulent aux environs. Il est évident que l'or de la *Cese* vient de ces montagnes, puisqu'au-delà elle ne roule pas une particule d'or.

Dans ces dix lieues, depuis *Roubiac* jusqu'à *Coudoulet*, la *Cese* a des bords, qui sont quelquefois du gravier, quelquefois des champs, quelquefois des rochers: lorsqu'elle se déborde, tous les bords sont couverts d'une eau ochreuse; & lorsqu'elles se sont écoulées, on trouve toujours sur les graviers une valeur en paillettes d'or, de 20 sols par trente quintaux.

Si cette vaste nappe d'eau, qui a couvert dix lieues de rive, avoit trouvé dix lieues de gravier, elle eût laissé la même quantité d'or par-tout; car il n'y a pas de raison de croire, qu'un gravier situé à la quatrième lieue, auroit été enrichi, tandis qu'un gravier situé à la sixième, n'auroit rien reçu. La partie d'eau correspondante à ce gravier, n'étoit pas plus riche en paillettes, que la totalité des eaux du fleuve. La preuve est, que dans cet espace



de dix lieues , il y a vingt graviers dispersés , & placés à un quart de lieue l'un de l'autre , à une demi-lieue , ou à une lieue , tous couverts de la même espece d'or , & à-peu-près en même quantité. Si donc la totalité des dix lieues étoit couverte comme elle l'est par places dispersées çà & là , il résulte d'un calcul géométrique , que cette surface seroit au moins couverte à chaque inondation de trois mille onces d'or. Nous verrons dans la suite quelle conséquence on en peut tirer pour la source de ces paillettes. Dans ce moment , il suffit d'observer , que l'or ne se trouve sur ces graviers qu'à dix pouces d'épaisseur ; que moins ils ont de pente , plus ils sont riches ; que trente quintaux de cette matiere contiennent six grains d'or ; que quatre hommes en lavent très-commodément six cents quintaux dans un jour ; qu'ils laissent à-peu-près autant d'or qu'ils en retirent , par l'imperfection de leur procédé ; qu'il y a peu de bords disposés pour recevoir des paillettes , parce que les propriétaires plantent des saules sur ces dépôts limoneux , fruits des inondations , & se défendent autant qu'ils peuvent de leurs ravages ; que les riverains s'opposent à ce que les orpailleurs jouissent des permissions accordées par l'Arrêt de 1755 ; qu'ils sont ran-



çonnés par les riverains, & abandonnés par les Tribunaux.

2°. L'or qui se trouve dans les terrains qui ont servi autrefois de lits aux rivières, est en plus grande qualité que celui dispersé sur les bords. Quinze quintaux en contiennent souvent 3 deniers (ou 12 liv.), & toujours un. Mais ces terrains sont aujourd'hui couverts par un limon qui a sept ou huit pieds d'épaisseur. Il est d'ailleurs ensemencé, ou planté d'arbres. Il faut donc dédommager les possesseurs, enlever cette couche : pour arriver au dépôt aurifère; c'est un banc de sable, de gravier, mêlé de gros cailloux, dans lequel on retrouve encore la forme onduleuse. Il a jusqu'à cinq pieds d'épaisseur. Pourquoi l'or se trouve-t-il dans une si grande épaisseur? Depuis quand est-il caché dans ces graviers? C'est ce qu'on fait par conjectures; elles sont peu curieuses, & tout-à-fait inutiles.

Dans un semblable travail, on a bientôt trouvé le niveau du lit de la rivière, dont ces terrains forment les bords. Il faut alors travailler dans l'eau. En 1769, soixante hommes tiroient trois onces d'or par jour, pendant plusieurs semaines.

3°. On trouve dans des rochers des particules d'or qui ont la forme cubique; ils sont



composés d'un *quartz* gris. Le métal est en très-petite quantité, & ne peut intéresser que la curiosité d'un Naturaliste. Nous n'en avons vu qu'à deux lieues de *St. Ambroix*.

Le *Gardon* roule des cailloux blancs qu'on met au feu; ils se fendent, & dans leur sein, on trouve de l'or ramifié. Les rameaux sont extrêmement déliés. Malgré tout ce qu'on raconte de l'utilité de ces cailloux, nous pensons qu'ils ne sont propres qu'à orner un Cabinet d'Histoire Naturelle.

Dans une montagne des Alpes, on trouve un sable extrêmement blanc, mêlé de particules d'or, qu'on découvre seulement à l'aide de la loupe. Ce sable est roulé par un petit ruisseau, qui se perd sous terre pendant quelques minutes, & reparoît à cent toises plus loin. Nous ne peserons pas sur l'utilité de cette découverte, parce que nous n'avons pas été nous-mêmes sur les lieux.

On nous a montré un petit lingot d'or provenant (disoit-on) d'une terre située près d'*Ecoïen*, sur la route de Chantilly. Le propriétaire étoit un honnête homme, qui faisoit un grand mystère de cette découverte, dont il vouloit enrichir même les Fermiers-Généraux.

Il y a aussi à Pontoise un terrain qu'on dit



aurifere. Mr. *Hellot* rapporte dans le *Traité des Fontes*, quelques expériences faites sur de la matiere qui en provenoit. Les difficultés qu'il se fait pour tirer parti de cette découverte, sont nulles. Mais auparavant, il faudroit constater l'existence du trésor.

Dans une des trois Isles d'Yeres, appelée l'Isle du *Levant*, on a trouvé des pyrites assez riches en or. Nous nous y sommes transportés sans succès. D'ailleurs, à moins d'une richesse extraordinaire, l'exploitation en seroit impossible.

Nous avons recueilli, il y a quelques années, un Mémoire sur les richesses en or des Isles Borromées; si l'Auteur a bien su que *tout ce qui brille n'est pas or*, il n'y a rien dans le monde connu qui ressemble autant au Pérou, que ces Isles renommées par d'autres endroits.

4°. Sur le sommet de ces mêmes montagnes dont la Cese baigne le pied, est une terre rouge. Par-tout où l'on creuse, on trouve des paillettes d'or, en moindre quantité que sur les graviers, mais elles sont plus grosses.

Voici un phénomène existant, qu'il est possible de constater, & qui est bien propre à exercer les Naturalistes : ces montagnes ne sont dominées par aucune autre. Ou cet or



est formé par le soleil, (17) ou il existe-là depuis la création du monde. Ces terres sont de la même couleur que celles qui avoisinent les mines du Pérou, & toutes différentes de celles qui contiennent de l'or dans le Tyrol. Mais depuis des siècles, elles fournissent de l'occupation aux Orpailleurs. Nous avons vu cette rivière de Cese grossir, & s'élever jusqu'à 28 pieds dans l'espace de trois heures. Les eaux demeuroient deux jours, & quelquefois plus, dans cet état. Qu'on juge de la quantité de paillettes entraînées par un tel volume d'eau, par celles qu'on recueille sur ces graviers, qui ne sont pas la cinquantième partie de l'espace que parcourt le torrent.

Sur ces montagnes aurifères, sont des ravins, c'est-à-dire une grande quantité de petits ruisseaux, d'où se précipitent les eaux. Après la pluie, ils se tarissent. Leur lit est tout de suite travaillé par des Orpailleurs. L'or n'y est pas également répandu comme sur les graviers; mais quelquefois la même quantité de terre lavée, donne aussi le triple de paillettes. Elles sont plus grosses, plus raboteuses, & ont assez communément la forme d'une lentille. On voit même sur leurs surfaces quelques aspérités, que n'ont pas celles des rivières.



Aux pieds des arbuttes épars sur le penchant de ces collines , il devoit naturellement se former des particules auriferes ; c'est ce qui n'arrive point. Elles ne se trouvent également pas dans les terres cultivées ; c'est sur la cime des montagnes , qui a un quart de lieue de largeur à-peu-près.

Toutes ces observations roulent sur les montagnes des Cévennes , depuis *Roubiac* , jusqu'à *Coudoulet*. Examinons maintenant le cours du Rhône.

Il reçoit l'*Arve* près de Geneve ; l'*Isere* , à trois lieues de Valence ; le *Leff* , l'*Ardeche* , & la *Cefe*. Ces cinq rivières sont auriferes. Leur or pris séparément n'est pas au même titre , & n'est pas même d'une couleur égale à des yeux exercés ; & l'or du Rhône est toujours le même , & à un très-bas titre. Comme le lit du Rhône est extrêmement large , ses inondations viennent successivement , demeurant plusieurs jours à-peu-près dans le même état , & s'en vont par gradation. Ses graviers sont moins riches que ceux des petites rivières , & il y en a fort peu , depuis que chaque propriétaire revêt ses bords d'une digue en pierres , appelée dans le Pays , *Réparations*. Dans certains endroits , les terrains qui le bordent sont auriferes. Nous avons même trouvé de



l'or dans une vigne qui étoit à deux cents pas du fleuve. Sans doute qu'elle lui avoit autrefois servi de lit. Ces terrains sont pauvres.

On a perdu le droit de donner des conseils quand on n'a pas réussi. En conséquence, je m'interdis toute espèce de réflexions : mais je supplie seulement des Savants, de hasarder quelques recherches sur ces montagnes nourricières des rivières. Ils peuvent compter que les faits que j'avance, sont dans la plus exacte fidélité. C'est par moi-même que j'ai vu ; je n'ai pas fait deux expériences, mais cent ; ce n'est pas pendant quelques mois, c'est pendant cinq années. J'avoue que ce qui me confond, est la quantité de paillettes que doit emporter dans la mer une seule inondation ; c'est la source inépuisable qui les fournit. Ces montagnes des Cévennes n'ont que sept lieues de longueur : au-delà, nul vestige d'or ; en-deçà, nul vestige. Les terres ont changé de couleur ; à cinq pieds de profondeur, il n'y a plus rien. Cette superficie lavée par les pluies, devrait être depuis long-temps épuisée, si une puissance inconnue ne régénéroit les particules métalliques. Ce qui persuade encore que le Soleil les mûrit, c'est qu'il y en a de tant de différentes grandeurs ; quelques-unes sont visibles seulement au microscope. On les trouve après le lavage,



avec un sable ferrugineux qui contient 25 livres de fer attirable à l'aimant. Il est mêlé de cailloux lenticulaires, que les payfans appellent *Auricès*, mot qui est fort ancien; car dans des vieux titres où il est parlé du droit d'orpailler, il est dit en Latin : *Quærere palliolas & aurices*. De quelle utilité étoient ces *Auricès*? C'est ce qu'il est d'autant plus difficile de deviner, qu'alors la Métallurgie ne fournissoit aucune maniere d'en tirer parti.

Après le lavage de ces quatre différentes terres, on a un résidu d'un sable ferrugineux dans lequel sont mêlés les paillettes d'or. Ce sable, que les Orpailleurs appellent *mere de l'or*, contient vingt-cinq pour cent de fer attirable à l'aimant, & une demi-once d'or par quintal, après qu'on en a séparé les paillettes par le mercure. Trente quintaux de terre ne donnent qu'une livre & demie de ce sable ferrugineux.

Il est plus abondant sur les bords du *Rhône*, de l'*Isere*, & de l'*Arve*, que sur ceux de la *Cefe* & de l'*Auriege*. Cette riviere qui coule devant *Paniers*, est la plus abondante de celles qui charrient de l'or; il est plus pur, les paillettes en sont plus grosses; & l'or invisible, caché sous la *mere de l'or*, est en plus grande quantité.



Messieurs de *Pailhez*, de *Réaumur*, & *Hellot*, qui ont écrit sur l'or des rivières, n'ont pas connu cet or invisible caché dans le sable ferrugineux. Mr. *Hellot* dit : „ Jusqu'à présent on n'a  
 „ pu par la fonte en grand, en séparer l'or (des  
 „ sables aurifères) en assez grande quantité,  
 „ pour payer les fraix, quoiqu'on ait em-  
 „ ployé plusieurs moyens différents, & dif-  
 „ férentes sortes de fourneaux. Le fer qui se  
 „ ressuscite, retient l'or... (*Docimastie*, p. 184.)  
 „ Ou bien cet or reste dans les scories, dont  
 „ on n'a pu encore le séparer dans les grandes  
 „ fontes... On a tenté de détruire le fer par  
 „ des matières sulphureuses. Toutes les tenta-  
 „ tives ont été infructueuses, & le seront, à  
 „ ce que je crois, jusqu'à ce qu'on ait trouvé le  
 „ moyen de faire passer l'or de ces mines trop  
 „ abondantes en fer, dans un autre métal”.

C'est aussi ce qu'on a fait sans grande dépense, ainsi que nous l'expliquerons dans la troisième Partie de cet Ouvrage.

Il ne faut pas chercher de l'or en France, comme sur la côte de Guinée, ou dans le Royaume de Galam : on pourroit cependant tirer un profit de ces mines & de ces rivières, si l'on pouvoit avoir à portée une exploitation de mines. Il est certain que la matière existe; il est certain qu'on peut l'extraire avec bé-



néfice : mais on ne peut travailler que sept mois dans le cours de l'année. A quoi employer les Orpailleurs pendant l'hyver ? Alors les terres durcies par la gelée, ne se lavent point. Il n'y a guere d'autres ressources que d'employer les ouvriers dans les forêts. C'est la plus grande difficulté que nous ayons trouvée, mais ce n'est pas la seule. 1°. Nous ne favions pas en débutant, ce que l'expérience nous a appris depuis. 2°. Le pain alors valoit cinq sols la livre dans le Bas-Languedoc. 3°. L'or caché dans la *mere de l'or*, n'étoit pas même soupçonné. 4°. La maniere de le bénéficier ne fut connue qu'un an après.

Mr. l'Abbé *Chappe d'Auteroche* parle des mines d'or situées près de celles de Catherinenbourg. Il ne dit pas comment on les exploite. Elles sont très-pauvres, selon lui. Mais si, comme il l'affure, la veine aurifere a quatorze toises d'épaisseur, il nous paroît impossible qu'on les travaille sans un avantage considérable.

Au Pérou même, on a trouvé des montagnes qui n'étoient pas plus riches que celles des Cévennes. On imagine sans peine qu'on les dédaignoit. Le résidu des lavages est beaucoup plus riche que ces montagnes commencées.

Nous dirons des mines d'argent, ce que nous



difons des mines d'or ; nous n'en connoiffons point en France. Il est vrai qu'en 1754, en 1755, en 1771, on a trouvé des masses de mineraux qui ont donné jufqu'à deux mille livres de France. „ Pour l'argent crud, dit „ M. *Monnet*, on y en a eu fous toutes les „ formes poffibles, & décrites à l'exposition „ des mines. Il s'est ou trouvé implanté dans „ la roche, ou gangue du filon, ou fermé en- „ tièrement, au point que ce n'est que par „ le brifement qu'on l'a apperçu ” ....

A *Allemont* en Dauphiné, on a exploité pendant trois ans un vrai filon de mine d'argent. Le filon s'est perdu à la fin de 1772. Il est difficile de croire à la perte totale d'un vrai filon. Il s'égare quelquefois, il diminue ; mais il est bien rare qu'il difparoiffe tout entier, & pour toujours.

On ne peut pas appeller mines d'argent, celles d'Alsace, & celles du Dauphiné. Mais il y a beaucoup de mines de plomb tenant argent, en affez grande quantité pour mériter des travaux en regle : celles de Bretagne fur-tout (a).

La troifieme mine dont l'existence entraîne

---

(a) Les ouvriers donnent ordinairement le nom de mines d'argent, à des mines de cuivre ou de plomb, parce que le bénéfice qu'elles fourniffent en argent, est plus grand



encore quelque incertitude, est la mine d'alun. *M. de Genfanne* dit en avoir découvert une tout nouvellement près du Pont St. Esprit. Nous avons eu le même espoir près de *Villefort* dans les Cévennes. Mais l'expérience nous a appris que ce n'étoit qu'une assez mauvaise pyrite vitriolique,

Il n'y a donc guere que le cuivre, le fer, le plomb, parmi les métaux; l'antimoine, le cobalt, parmi les demi-métaux; le vitriol parmi les sels; le charbon & la houille, parmi les sulfures, qui puissent occuper la Minéralogie en France.

La mine de fer doit être si abondante & si voisine de la forge, que son extraction & son transport soient à peine comptés parmi les dépenses. S'il en étoit autrement, les profits seroient bientôt absorbés. Il n'y a qu'à calculer, que la plupart des mines de fer ne donnent pas plus de vingt pour cent. Conséquemment il en faut cinq quintaux, pour en faire un de fer forgé. Rapprochez le mo-

---

que celui qu'elles rendent en cuivre ou en plomb; mais ce sont de fausses dénominations, auxquelles les Chymistes n'ont point égard. Ils appellent en ce cas mines de cuivre ou de plomb tenant argent, celles où le poids de ces métaux excède celui de l'argent. *Baumé, V. III. p. 342.*

Les minéralogistes pensent comme les Chymistes.



dique prix du fer, l'extrême cherté du charbon, la main-d'œuvre, les droits immenses, l'usage des instruments, l'entretien des eaux, canaux, empacements; & d'un coup d'œil vous saurez la vérité de ma proposition.

On compte douze espèces de mines de fer. Les plus communes en France sont la mine de fer blanche, & la mine de fer limonneuse, (*palustris*).

M. de Buffon dit, page 357 du 13<sup>e</sup>. Vol. pour servir d'Introduction à la Minéralogie, „ que, „ pour la qualité du fer, la nature de la mine „ n'y fait rien, & que c'est la manière de la „ traiter qui fait tout". Cette proposition nous parut au premier coup d'œil aussi aisée à contredire, que le résultat étoit essentiel en Métallurgie. Nous nous adressâmes à lui-même (18) pour lever nos doutes, & voici comment il expliqua cette assertion. Il prétend qu'une mine de fer est composée de grains métalliques, & de sables ou petits cailloux, que le lavage ne peut emporter. Or c'est uniquement de la qualité différente de ces sables, que dépend la différente qualité du fer. „ S'il n'y avoit „ que les grains métalliques, toutes mines „ donneroient le même fer; & c'est par cette „ raison que la qualité du fer ne dépend pas „ de la différence des mines, mais unique-  
„ ment



„ ment de la maniere de les traiter. Par exem-  
 „ ple , si vous avez une mine de fer dont  
 „ tout le sable soit calcaire , vous n'aurez  
 „ jamais de bon fer , à moins d'y mêler des  
 „ matieres vitrescibles, comme des petits cail-  
 „ loux , ou de la terre *aubüe*. Si, au contraire,  
 „ votre mine est mêlée de petits cailloux ,  
 „ vous n'aurez jamais de bon fer , à moins  
 „ d'y mêler de petites pierres calcaires” (19).

En suivant ce principe , qui nous paroît  
 assez certain , tout homme qui voudroit ex-  
 ploiter une mine de fer , n'auroit plus à s'oc-  
 cuper que de l'abondance de la matiere , &  
 de l'habileté des ouvriers. Nous ne parlons pas  
 des eaux & des bois , (ou de la houille.) Il  
 ne peut exister d'établissement , sans ces agents  
 principaux. Quant à ceux du second ordre , tels  
 que la castine , des pierres à feu , des sables  
 pour mouler , &c. , il est moins essentiel de les  
 avoir près du lieu où seront construits des  
 fourneaux , quoique nous ayons éprouvé que  
 l'éloignement de ces sortes d'objets les rend  
 très-coûteux , & expose toujours à quelques  
 inconvénients. Ainsi les succès du Minéralo-  
 giste tiennent moins aux présents de la nature,  
 qu'à son intelligence dans l'emplacement &  
 la disposition de ses ateliers.

Quoique les mines de cuivre soient moins



communes en France qu'en Suede & qu'au Japon, il y en a cependant assez, non-seulement pour fournir à la consommation du Royaume, mais même pour en exporter.

On en distingue douze especes; les plus communes sont : la *mine de cuivre grise*, la *mine de cuivre hépatique*, & la *mine jaune de cuivre*, ou *pyrite cuivreuse*.

Si je décrivois une mine de cuivre telle qu'elle doit être pour donner de gros bénéfices, je ferois vraisemblablement un tableau d'imagination. Il y a dans toutes ces mines de grands inconvénients & de grands avantages. Les situations, les entours, mettent seuls à même de remédier aux uns, & de tirer parti des autres.

Le cuivre précipité ou de cémentation, pourroit être plus commun qu'il ne l'est. Il est beaucoup de circonstances, où les fraix de l'opération seroient médiocres (a).

---

(a) L'eau cémentatoire doit être très-claire. On la fait entrer dans des auges ou réservoirs, de cent ou cent-cinquante pieds de long. On les remplit de vieux fer. L'eau dissout le fer, & met à la place le cuivre dont elle est chargée. L'acide vitriolique ayant plus d'affinité avec le fer, lâche le cuivre qu'il tenoit en dissolution. Il se précipite autant de cuivre, qu'il se dissout de fer. L'un prend la place de l'autre. Il y a dans le comté de *Wichlow* en Irlande, des



Les mines de plomb (bien plus utiles aux hommes que le cuivre, & sans aucun des inconvénients que celui-ci porte avec lui,) sont plus nombreuses, plus abondantes, & d'une exploitation moins coûteuse. Quelques-unes sont riches en argent. Et par une disposition favorable, les Pays les plus riches en ces sortes de mines, sont garnies de bois, & ont à portée des minieres de houille inépuisables.

Il est possible d'appliquer certaines regles générales au cuivre & au plomb. 1°. Les mines à *Rognons* doivent être prosrites. 2°. J'oserois presque en dire autant des mines noyées. 3°. Nous pouvons ranger dans la même classe, les mines qui ne donnent que du minerai à boccard.

Il y a ce qu'on appelle des Pays de mines. Les rochers sont empreints d'exhalaisons sulphureuses. De quelque côté qu'on jette les yeux, on apperçoit du *quartz*, du *Spath*. Les fentes des rochers sont garnies d'une terre

---

sources de cuivre qu'on prétend n'être pas inférieures à celles de *New-Zoll*, en Hongrie, décrites dans l'*Histoire du Danube*, par le Comte de *Marfigli*. Une pelle de fer tombée dans un ruisseau, retrouvée incrustée de cuivre, les fit reconnoître. (*Transf. Philos. année 1754, T. 48.*)



fine, tendre & onctueuse. Une montagne est traversée par cinq ou six grands filons perpendiculaires, qui sont coupés par d'autres moindres. Telle est en Savoye la mine *des Sarazins*, telles sont les mines d'Alsace, & telles sont encore celles de Villefort dans les Cévennes. Il est évident que de semblables mines rendront infiniment davantage après cent ans de travail, qu'après dix années.

De tout temps, les Naturalistes ont comparé les mines à un grand arbre, dont les racines se perdent dans des profondeurs souterraines. „ Je regarde, dit M. *Lehman*, les filons que „ nous mettons à découvert par le travail des „ mines, comme les branches d'un grand „ tronc, qui, suivant les apparences, est placé „ dans l'intérieur de la terre, auquel on ne „ peut point parvenir à cause de sa trop grande „ profondeur. (*Traité de la formation des „ Métaux.*) Ainsi les grands filons peuvent „ être comparés aux principales branches „ d'un arbre, & les moindres filons aux ra- „ meaux de ce grand tronc métallique. Ce que „ je dis, ne paroîtra point tout-à-fait hors de „ vraisemblance, si l'on fait attention que la na- „ ture a placé son atelier pour les métaux, „ dans les profondeurs de la terre, où elle „ s'occupe à élaborer leurs parties élémén-



„ taires. Elle le pousse ensuite vers la sur-  
 „ face de la terre, sous une forme humide,  
 „ ou en vapeurs, de même qu'elle fait monter  
 „ la sève des arbres. Alors les fentes rem-  
 „ plissent la fonction des tuyaux, ou des fibres,  
 „ par lesquels la sève s'élève dans les végé-  
 „ taux. ”

Quand on est sur une montagne qui n'offre que le choix des filons, il convient de connaître parfaitement leur direction, leur inclinaison, leur force, & la substance qui les accompagne.

Il y a trois directions que les Mineurs préfèrent; celle d'Orient en Occident, du côté de la montagne, en face du Nord..... celle d'Occident en Orient, du côté qui incline au Nord;... celle du Nord au Sud, du côté qui regarde l'Orient. Quoique ces règles soient contredites par une foule d'expériences, on peut pourtant avancer que ces directions trompent moins que les autres (a).

---

(a) „ Les Saxons prétendent que les filons observent des  
 „ directions constantes; que les directions sont de quatre  
 „ sortes, sçavoir: de l'Est à l'Ouest, du Nord au Sud, du  
 „ Sud-Ouest, au Nord-Est, & du Sud-Est au Nord-  
 „ Ouest. Cette observation, qu'on a appliquée ailleurs,  
 „ s'est trouvée juste, & on a observé pareillement que les  
 „ filons courent selon l'une ou l'autre de ces quatre  
 „ directions. ” (Cette note est de M. Monnet.)



Plus les filons sont couchés, & moins on en espere; & par la raison contraire, plus ils sont perpendiculaires, & plus on s'y confie. Les travaux sont plus faciles & moins dispendieux. Il faut cependant observer, que les filons ne suivent presque jamais une ligne parfaitement droite, ni que les couches ne sont jamais parfaitement horizontales. On nomme perpendiculaires, ceux qui approchent le plus de cette direction; & ainsi des autres.

Quant à leur force, la nature semble tendre des pièges. Ce qui frappe les yeux, est presque toujours un garant infidèle de ce qui est caché. Les filons les plus larges en apparence, se rétrécissent en descendant dans l'intérieur de la terre; ou ils ne sont pas réglés; ou le minerais est épars sur le *quartz*, ou le *Spath*. Le principal filon des mines de Pefay, qui a neuf pieds de mine pure, n'a guere qu'un pied à la superficie.

La substance qui les accompagne, est ce qu'il faut considérer le plus soigneusement; (20) c'est ce qu'on nomme *Gangues*, ou *Salbande*; ce que les Allemands nomment *Taube bergarten*: c'est le plus souvent des *quartz*, ou du *Spath*. C'est aussi quelquefois une matiere grise ou noirâtre, ou un rocher de pierre cornée. Il y a ensuite neuf especes de *quartz*,



& huit especes de *Spath*, qui, selon quelques Naturalistes, indiquent chacun des propriétés: c'est ce qui est au moins douteux, & certainement très-indifférent dans la pratique (a).

On lit encore dans l'Encyclopédie, que rien n'annonce mieux un minerais de bonne qualité, que le *quartz*, le *spath* & la *blinde*. Il faut supprimer la *blinde*, l'ennemi juré des métaux, & qui, selon son abondance, en empêche quelquefois la fusion.

Mr. *Lehman* dit aussi: „ Différentes especes  
 „ de plantes & d'arbres peuvent souvent faire  
 „ connoître ce qui est caché dans le sein de  
 „ la terre. C'est ainsi que la plante *Kali* in-  
 „ dique du sel marin, dans les endroits où elle  
 „ croît en abondance. Les forêts de chênes  
 „ annoncent des mines par couches; les fo-  
 „ rêts de pins & de sapins, annoncent des  
 „ montagnes qui contiennent des filons. L'o-  
 „ deur peut quelquefois servir d'indication:  
 „ celle de l'*Hepar sulphuris*, ou des œufs pour-

---

(a) *M. Wallerius* dit: „ Plus le *Spath* est tendre, plus les  
 „ Mineurs ont d'espérance de trouver dans son voisinage  
 „ des minéraux précieux.” (*Mines*, P. 126.)

Dans les endroits où l'on trouve du *quartz*, on doit s'attendre à trouver aussi des mines; car le *quartz* est comme la matrice des métaux. C'est un sentiment si universellement approuvé, qu'il est inutile de multiplier les autorités.



„ ris , ou de la poudre à canon , annonce des  
 „ eaux minérales , ou des fontaines salées.  
 „ Les animaux mêmes peuvent nous con-  
 „ duire à la connoissance du terrain ; les ma-  
 „ rais près desquels les pigeons ramiers se  
 „ rassemblent , donnent lieu d'espérer que l'on  
 „ trouvera des fontaines salantes ”. Ces asser-  
 tions sont tirées du *Traité de Physique & d'His-  
 toire naturelle* , par Mr. Jean Gotlob Lehman ,  
 pag. 12. Vol. III.

*Alonzo Barba* dit , que lorsque les mines  
 sont riches , elles rendent une odeur agréable ,  
 & il s'appuye d'*Agricola* , qui rapporte que  
*Henry* , Prince de Saxe , étant allé voir la mine  
 de St. Sébastien près de *Mariembourg* , il en  
 fortit une odeur si suave , que le Prince s'é-  
 cria avec admiration , qu'il s'imaginait être  
 transporté à *Calicut* , Ville des Indes Orientales ,  
 si célèbre pour les bonnes odeurs.

Il y a peu d'Auteurs dans lesquels vous ne  
 rencontriez quelques restes de la barbarie  
 dont nous nous efforçons de sortir. (21) Dans  
 tout ce qui tient à l'Histoire Naturelle , nous  
 ne faisons que de naître. Il n'y pas quatre-  
 vingt-dix ans qu'on croyait *Othon Guericke*  
 forcier , parce qu'il prédifoit les orages , avec  
 le secours d'un marmouset de verre , qui des-  
 cendoit dans un tuyau quand le temps étoit



pluvieux, & en fortoit quand il devoit être ferein.

Tous ces indices doivent être rangés dans la classe de ceux qu'on tire de la baguette divinatoire. Les vrais moyens de s'assurer de l'existence des mines, c'est la sonde, & l'usage de goûter les terres, les eaux, & mieux encore de les analyser. Les Anglois, pour connoître une mine de houille, se servent de la méthode suivante. Ils prennent deux pintes d'eau chargée d'ochre, qui proviennent du lieu où la mine est soupçonnée. On les fait évaporer dans un vaisseau vernissé, à un feu très-modéré. Si le sédiment qui reste au fond, est d'une couleur noire, ils concluent que c'est du charbon. Si ce sédiment est attirable à l'aimant, ils disent que c'est une mine de fer.

On brûle aussi quelquefois des racines des végétaux qui croissent sur les endroits soupçonnés de cacher une veine de houille. Ces racines brûlées exhalent une odeur de bitume, semblable à celle du charbon.

Nous dirons en général, que les mines qui auroient besoin d'être aussi scrupuleusement examinées, inspirent une juste défiance. Dans les Pays de mines, il y a tant de filons, que c'est toujours l'objet dont on s'occupe le moins.

Peut-être faut-il préférer celles qui ont déjà



été exploitées. Les fraix pour décombrer les travaux , font compenfés par l'utilité de fe trouver tout de fuite un peu avancé dans la montagne. Le défaut d'argent , la difcorde , l'inconftance , l'ignorance , font prefque les feules caufes qui jufqu'ici ayent fait abandonner les mines. Nous ne difons pas qu'il faille fervilement fe traîner fur les traces de ceux qui ont précédé , continuer peut-être de faufes attaques , & perpétuer ainfi d'inutiles dépenses : mais nous croyons qu'il eft fouvent poffible de profiter des travaux délaiffés , en réctifiant les fauffes difpofitions.

( Il eft des mines qu'on a abandonnées , parce que de mauvais efprits y avoient établi leurs domiciles ; d'autres , parce que les vapeurs peftilentiellees abrégeoient la vie des Mineurs. Quoique cette feconde raifon ne foit pas fans fondement comme la premiere , la Phyfique fournit divers moyens de fe préferver du danger de ces exhalaiſons. (a) Ce qui a donné

---

(a) C'eft un des inconvéniens qui effrayent le plus ceux qui font le premier pas dans la carrière minéralogique. On a vu dans l'*Hiftoire de l'Académie* , » que deux » perſonnes ayant demeuré pendant cinq ou fix heures » dans un lieu où il y avoit beaucoup de roſes pâles , furent fi agitées , qu'elles penferent en mourir ». On in-



lieu à ces préjugés, font celles qui se trouvent dans quelques mines de l'Amérique. Ceux qui y travaillent, boivent des décoctions de l'herbe du Paraguay, ou du maté, pour prévenir une espèce de suffocation. Les Indiens font dans l'usage de mâcher continuellement de la *Coca*, espèce de *bétel*, comme nos Mineurs Allemands ont aussi l'habitude de fumer du tabac. Ce que ceux-ci ne connoissent pas, & ce dont les premiers se plaignent, c'est une espèce de courbature, qui les rend perclus de tous les membres à l'instant qu'ils sortent de la mine. Le remède est, d'y rapporter tout de suite le malade, & d'allumer à côté de lui du feu. Peu-à-peu il reprend l'usage de ses sens & de ses membres, & il est guéri. On dit qu'en Saxe, les vapeurs arsénicales exulcerent les poumons, & donnent la phthisie. Les exemples en sont rares, assez mal constatés. Il ne faut pas conclure du particulier au général.

Les mines qui portent avec elles un danger prochain, ce sont les mines de Mercure. Peut-être ne devraient-elles être travaillées

---

fere de cet exemple; quelles vapeurs doivent s'exhaler des minéraux. Elles ne se manifestent ni par l'odeur, ni par les accidents.



que par des gens condamnés pour crimes. On à vu cependant à *Hombourg*, & à *Ydria* dans la *Carniole*, des Mineurs qui y ont travaillé cinquante ans de fuite (a).

Nous ne connoissons point en France de mines dont les exhalaisons soient mortiferes. L'usage de la poudre purifie l'air. On ne peut trop recommander aux *Houlds-Man* d'allumer souvent des feux dans l'intérieur des travaux, & d'entretenir un courant d'air, aussi utile à la fanté des ouvriers, que nécessaire pour la continuation des ouvrages.

Mr. *Beaumé*, dans le troisieme Volume de sa *Chymie expérimentale*, traite des exhalaisons souterraines, qu'il distingue en *mouffetes*, en feu *brisou* ou *terrou*, & en *vapeurs métalliques*.

„ *Les mouffetes*, dit-il, se présentent sous la

(a) Les mines de Mercure les plus considérables, sont celles d'*Almaden*, dans la Province d'*Estramadoure*; celles de *Muschlendsberg*, dans le Palatinat; la mine de *Guan-cavalica*, au Pérou. (Elle fournit tous les moulins employés aux mines d'or & d'argent.) Les particuliers la travaillent pour leur compte, mais ne peuvent vendre le Mercure qu'au Roi. Les mines d'*Ydria*, ont mille pieds de profondeur. Cette dernière fournit environ trois mille quintaux de Mercure, dont les Hollandois achètent la plus grande partie.



„ forme d'un brouillard, qui détruit, en tout  
 „ ou en partie, le ressort de l'air, le jeu de  
 „ la respiration, & cause la mort prompte-  
 „ ment à ceux qui y sont exposés, s'ils ne se  
 „ retirent aussi-tôt”.

„ Le feu *brisou* paroît sous la forme d'une  
 „ toile d'araignée; elle s'allume aux lampes  
 „ des ouvriers, & produit une explosion épou-  
 „ vantable, semblable à un coup violent de  
 „ tonnerre. Ceux qui ont le malheur de s'y  
 „ trouver exposés, sont ou grillés, ou écrasés  
 „ parce coup terrible.

„ *Les vapeurs métalliques* s'attachent aux  
 „ corps qu'elles rencontrent, & semblent les  
 „ minéraliser. C'est le métal même, réduit en  
 „ vapeurs par quelque cause que ce soit”.

On ne peut pas nier l'existence de ces dif-  
 férentes exhalaisons. Les exemples qu'on a  
 rapportés dans l'*Encyclopédie*, dans Mr. *Leh-*  
*man*, dans Mr. *de Bomare*, peuvent être for-  
 tifiés encore par un très-grand nombre d'au-  
 tres : mais il ne faut pas croire cependant  
 qu'elles soient habituelles dans les mines; ce  
 sont au contraire des accidents très-rares.  
 Il n'y a guere que les mines de charbon de  
 terre, dans lesquelles elles ayent fait les ra-  
 vages qui ont effrayé les Naturalistes.

Il y a peu de travaux aujourd'hui, bien di-

1) Ce sont les mêmes vapeurs qui se condensent  
 produisant le minerai, c'est pourquoi  
 certains auteurs ont conclu que les  
 minerais se retrouvaient indistinctement.



rigés, qui n'ayent pas leur courant d'air, & dans lesquels la Physique n'ait pas pourvu aux inconvénients qui ont allarmé nos prédécesseurs. Des Directeurs, ou des Ouvriers principaux, que nous avons entretenus sur ces sortes d'accidents, nous ont assurés qu'ils étoient on ne peut pas plus rares.

Après les observations qui peuvent s'appliquer aux mines de fer, de cuivre & de plomb, & à plusieurs autres, il faut parler de celles que nous avons nommées au commencement de cette seconde Partie.

Les mines d'antimoine sont assez faciles à connoître. On les trouve communément dans des rochers blanchâtres, veinés de jaune. Rarement sont-elles profondes. Leur abondance est proportionnée à leur utilité. Il y a de l'antimoine natif, & de l'antimoine minéralisé. Le premier, que *Plin*e nomme antimoine mâle, est mal-à-propos appelé natif. Il est uni au soufre, & ne peut être employé à aucun usage quelconque, qu'il n'ait été fondu. On en trouve proche de *Massa*, ville de la Campagne de Rome. L'antimoine minéralisé est commun. Des sources fréquentes, un filon de terre grasse jaune, sont les indices les plus favorables. La situation, le voisinage d'une forêt, ou d'une mine de houille, la proxi-



mité des grands chemins & des grandes Villes, font le succès de ces sortes d'exploitations, qui comportent rarement de grosses avances (a).

*Le Bismuth*, que les Anciens n'ont pas connu, & qu'Agri cola (22) lui-même a pris pour une mine de plomb, semble n'être qu'une mine d'argent qui n'a pu parvenir à maturité. Plus la gangue est dure, & mêlée de diverses couleurs, plus la mine promet. Le demi-métal est jusqu'ici d'une utilité médiocre. Les Alchimistes ont cru pouvoir en faire un de leurs grands Agents. Quand cela seroit vrai, le Bismuth ne seroit pas encore fort utile. Les mines de *Schneeberg* en Saxe, suffisent à la consommation du monde entier. D'ailleurs, presque toutes les mines de cobalt en peuvent fournir.

Mr. *Brand*, célèbre Chymiste Suédois, a prouvé qu'il falloit mettre aussi le cobalt au rang des demi-métaux. L'Alsace, le Dauphiné, les Pyrénées en donneroient d'une qualité supérieure à celui qu'on tire de *Schneeberg*; mais

---

(a) *Nicolas Lemery*, né à Rouen en 1645, le premier qui s'exprime sur la Physique & la Chymie sans employer des termes barbares, a laissé un excellent Traité sur l'Antimoine.



les mines font demeurées jusqu'ici fans exploitation, soit parce qu'on ignore les procédés des Allemands, soit parce qu'on donne un prix médiocre aux travaux & aux projets qui s'efforcent de mettre la Métallurgie en honneur.

Le Mercure est devenu malheureusement nécessaire. On doutoit qu'il y en eût en France. Nous avons consulté Mr. l'*Abbé de Sauvages*, habile observateur, & très-profond Naturaliste. Voici ce qu'il nous a fait passer.

„ Il est très-vrai qu'on a trouvé du Mer-  
 „ cure natif, en creusant des caves en diffé-  
 „ rens endroits de la Ville de Montpellier.  
 „ Ce minéral y est répandu en petites ramifi-  
 „ cations, dans une couche d'argille grise. On  
 „ en ramasse considérablement dans une fouil-  
 „ le faite au nouveau bâtiment de la Poif-  
 „ sonnerie. Je pris aux caves qu'on creusoit  
 „ au College de Gironne, bien des mottes  
 „ de cette argille, plus ou moins traver-  
 „ sées de ces veines. Je les ai encore. Ces  
 „ mottes se retrécirent en séchant, & chasse-  
 „ rent le Mercure, dont il ne resta qu'un glo-  
 „ bule à la cassure des tuyaux qui le conte-  
 „ noit, lesquels font formés de crasse ou sco-  
 „ ries de ce minéral. J'ai conjecturé d'après  
 „ trois ou quatre fouilles faites dans différents  
 „ endroits



„ endroits de la Ville, que le banc d'argille  
 „ étoit à-peu-près répandu par-tout sous la  
 „ Ville entière ”.

Il est difficile de dire à quels signes extérieurs on reconnoîtra les bonnes mines de Mercure. Celui qu'on tiroit autrefois des mines de *Menidot* en Basse-Normandie, étoit dans une terre couleur de fleurs de pêcher. J'en ai vu dans le Duché des Deux-Ponts, renfermé dans une matiere rouge comme de l'ochre, & dure comme du marbre. La mine de *Guan-cavelica* en Amérique, est dans une terre blanche comme de la marne. Des Mémoires assez fideles qui nous ont été envoyés d'Espagne, assurent que lorsqu'on mene paître les brebis sur les montagnes qui renferment une mine de Mercure, elles périssent au bout de trois jours (23). Si ce fait est avéré, on pourroit sacrifier quelques brebis ou quelques chevreaux, pour acquérir un indice dans les endroits où l'on soupçonneroit une mine de Mercure.

*La Calamine* est une terre quelquefois jaune, quelquefois brune, quelquefois rouge : mêlée au cuivre, elle produit à la fonte un mixte métallique qu'on nomme *Laiton* : si elle est pesante & veinée de blanc, c'est la meilleure qualité possible ; si elle est spongieuse &



mêlée de particules de plomb, elle peut encore apporter quelque profit ; mais il faut lui donner plusieurs préparations, qui augmentent les fraix d'un quart. C'est le degré seul de pureté dans la Calamine, qui rend le laitton plus ou moins malléable. Un phénomène bien extraordinaire, c'est l'union intime de la terre calaminaire avec le cuivre, qui est un métal parfait. Mr. *Pott* assure que la *blende* à la même propriété.

(a) Il y a deux especes de mines de *Couperose*. L'une donne de la pyrite cuivreuse ; l'autre, de la pyrite ferrugineuse ou martiale : cette dernière qualité est préférable. Pour établir avec succès des travaux, il faut que la pyrite soit tellement abondante, qu'elle ne coûte que les fraix de transport de la miniere sur l'aire. Un ruisseau, une forêt, ou une houilliere voisine, assurent le succès. La mine *des Fonds* près d'*Alais*, mise en valeur par MM. *Delon & Murette*, peut seule fournir à la consommation

---

(a) Les mines de *Couperose* se manifestent aux yeux, par l'efflorescence de la pyrite, qui perce même à travers les terres. Il en est ainsi de l'*alun*. De plus, on en sent l'odeur à cinq cents pas avant d'arriver à l'aluminiere *della Tolfa*, située près de *Rome*, & à celle de la *Solfatare*, à une demie lieue de *Pouzzol*.



du Royaume. Ils sont parvenus à faire une couperose égale au moins en qualité à la couperose Angloise, & peut-être préparée avec plus de soin. Leur atelier peut servir de modele en cette partie. Il a été construit avec autant d'intelligence que d'économie. C'est une nouvelle branche de commerce, qui nous dispensera d'avoir éternellement recours à nos voisins. Nous trouverions les mêmes avantages pour l'alun, le mercure, le cuivre, si le Gouvernement jugeoit à propos d'accorder les mêmes encouragements que donnent les Etats du Languedoc (a).

Les mines de charbon de terre, que nous appellerons *houille*, qu'il est si essentiel de protéger & de travailler, doivent être de bonne qualité & abondantes. Nous entendons par

---

(a) Jamais protection ne fut plus éclairée ; elle ne s'accorde qu'au talent, & au talent qui s'exerce sur des objets utiles. Mais s'il est reconnu, il est sûr de trouver des secours. Monsieur l'Archevêque de *Narbonne*, Président des Etats de la Province de Languedoc, récompense les lumières qu'il fait apprécier. Sa vaste pénétration écarte les surprises que l'on pourroit faire à son amour du bien public, & ce même amour du bien public lui fait accueillir avec bonté les projets que l'on met sous ses yeux. Les talents prospèrent, quand les hommes en place les encouragent & les soutiennent.



une bonne qualité, celle de fonder le fer, ou de fervir aux briqueteries, poteries, verreries, teintures, &c. Quant à l'abondance, elle se juge d'après l'épaisseur du filon. Elle varie dans toutes les mines (a). Si l'on a trouvé une bonne veine, il n'y a que deux obstacles à craindre. Le premier vient des roches formées après coup, qui coupent à angles droits, obliquement ou en tout sens, non-seulement les veines de houille, mais aussi les lits de pierres qui les encaissent. Ces roches nouvelles s'étendent quelquefois sur une longueur de mille pieds. Pour retrouver la veine, il en coûte des frais, du temps perdu; & encore faut-il un œil fort exercé pour y parvenir (b). Le second obstacle vient des eaux, qui accompagnent toujours la bonne houille. L'intelligence de celui qui ordonnera les travaux, peut seule suppléer à cette inconvénient, qui force quelquefois de les abandonner. *M. Gennete* (24) a publié récemment

---

(a) On ne peut pas se flatter de trouver des couches de 45 pieds d'épaisseur, comme en *Scanie* près d'*Helzenbourg*; mais il faut qu'elles aient au moins 3 pieds d'épaisseur.

(b) C'est ce que les Anglois nomment *Dikes*. Ce sont des lits d'ardoise, d'argille, de marne, de sables.



un Ouvrage, dans lequel on trouve d'excellents principes, mais qu'il a peut-être trop généralisés. (a)

C'est mal-à-propos que quelques Naturalistes ont placé *l'arsenic* parmi les demi-métaux. C'est un soufre. Entre les mains des Médecins, il fit autrefois beaucoup de victimes; il conduisit au gibet quelques malheureux, qui, après l'avoir allié au cuivre, en firent de la fausse monnaie. Il est aujourd'hui utile à la Médecine. Nous bornons ici les notices sur la qualité des mines. Elles sont plus étendues dans la Minéralogie de Wallerius. Mr. *Monnet* vient d'en publier une exposition. L'Encyclopédie les décrit avec beaucoup de netteté. Pourquoi copierions-nous ces divers Ouvrages? Il est plus simple d'indiquer les sources à ceux qui les ignorent, & inutile de répéter les descriptions pour ceux qui les connoissent. L'occupation la plus universelle est de mettre aujourd'hui les *in-folio* en *in-douze*, & un Ouvrage de cinq ou six Volumes, en un.

A la raison de ne pas imiter ces laborieux

---

(a) L'usage de tirer des remèdes des substances métalliques, est très-ancien, comme l'on peut s'en convaincre par les écrits d'*Hypocrate*, de *Pline*, & de *Dioscoride*.



Copistes, j'en joindrai une autre. C'est que la plupart de ces nomenclatures sont très-inutiles. Elles indiquent la couleur des minéraux. Est-ce pour les faire reconnoître ? Qu'a-t-on besoin d'indices ? Dans les Pays de mines, vous en êtes environnés ; les yeux les découvrent de toutes parts. Nous avons réuni sur cet objet, tout ce que ceux qui nous ont précédés ont écrit ; le reste de leurs Ouvrages contient leurs conjectures, leurs systêmes, presque tous démentis par l'expérience. Recueillerons-nous ces opinions pour les combattre ? Pourquoi combattre des idées auxquelles personne ne croit ? Rien de plus aisé & de moins fructueux, que de démontrer les erreurs des autres : mais rien de plus difficile que de substituer à ces erreurs, des opinions plus plausibles. Il n'y a guere d'Ouvrages sur la Physique, l'Histoire Naturelle, la Minéralogie, la Chymie, qui ne fournissent les armes les plus fortes contre leurs propres principes.

La plupart des Livres modernes sont composés de ce que les Anciens ont dit ; mais rarement y trouve-t-on ce qu'ils auroient dû dire. Il y a quelques nations en Europe, toujours pressées de raconter ce qu'elles font. De-là cette multitude d'Ouvrages sans in-



térêt, fans nouveauté, & fans avantage.

*Majores majora sonent, mihi parva locuto,  
Sufficit in vestras sæpe redire manus.*

Pour bien juger de la différence qu'il y a entre la pratique & la théorie, il n'y qu'à jeter un coup d'œil sur ce qu'on trouve dans les plus habiles Chymistes, lorsqu'ils parlent de la Métallurgie. On sent bien qu'ils ont d'excellents principes; mais lorsqu'on examine leurs préceptes, on y trouve quelques légères erreurs, qui prouvent que ce n'est pas d'après leurs yeux qu'ils parlent. Mr. *Beaumé* viendra à l'appui de cette réflexion. Il dit : „ Lors-  
„ que la mine est contenue dans un rocher  
„ de pierre dure, 'on en fait sauter différen-  
„ tes portions par le moyen de la poudre à  
„ canon, afin d'accélérer le travail”. (*V. III. p. 359.*) Non-seulement on en fait sauter différentes portions; mais toute l'étendue de la galerie, ou la profondeur du puits, ou l'épaisseur des échelons, se fait avec le secours de la poudre à canon. Les Mineurs ne font autre chose que des trous dans le rocher, les chargent, tirent le coup, & recommencent. Voilà leur occupation dans les mines contenues dans un rocher de pierre dure.

Il dit „ L'or est ordinairement allié avec



„ des matieres métalliques, telles que l'argent,  
 „ le cuivre, le fer, & le plomb”. (P. 338.)  
 Il n'est pas décidé si l'on trouve de l'or dans  
 le plomb; mais s'il y en a des exemples, ils  
 ne sont pas fréquents.

„ Il y a en France un très-grand nombre  
 „ de mines d'argent; celle de *Ste. Marie-aux-*  
 „ *Mines* est assez riche”. (P. 341.) Cette mine  
 n'est point une mine d'argent; il s'y en est  
 trouvé, comme nous l'avons déjà dit; mais ce  
 sont d'heureux accidents. Mr. *Beaumé* dit, dans  
 la même page, avec très-grande raison: „ Les  
 „ mines d'argent proprement dites, c'est-à-  
 „ dire celles où le métal est seulement mi-  
 „ néralisé, sans être allié à d'autres métaux,  
 „ sont fort rares”.

„ On pulvérise le reste de la mine, par le  
 „ moyen des *boccards*, (ce sont de gros pi-  
 „ lons de fer, mus par un courant d'eau”)  
 (P. 409.) Il eût été plus exact de dire: Ce  
 sont des pilons de bois, armés d'un bout de  
 fer qui a cinq pouces d'épaisseur. Car il  
 faudroit un terrible courant d'eau, pour  
 élever neuf ou douze pilons de fer, qui au-  
 roient sept pieds de haut, sur huit pouces  
 en quarré.

Le plomb se passe à la coupelle. „ On fait  
 „ pour cela une espece de creuset, avec des



„ os calcinés & lessivés , qu'on pètrit avec de  
 „ l'eau. ( *P.* 412. ) Ce creufet a environ fix  
 „ pieds de long fur cinq de large , & fix à  
 „ fept pouces de profondeur dans le milieu.  
 „ On fabrique ordinairement cette efpece de  
 „ creufet dans un fort chaffis de fer de même  
 „ forme , afin de le contenir ”.

Le fonds de ce procédé eft vrai. Mais fi un Artifte l'exécutoit fidèlement d'après les proportions données , il ne parviendroit pas à affiner le plomb. 1°. La cendre d'os ne fe lie pas ; il faut y mêler un peu de cendres de bois. 2°. Il faut que la coupelle ait feulement 4 pieds de long au plus , fur deux & demi de large ; & encore cette proportion eft-elle immense. 3°. Une coupelle battue fur les proportions de Mr. *Beaumé* , peferoit au moins un millier. Comment la placer dans un fourneau fans l'étonner , & risquer de la faire fendre ?

„ On fait fondre la mine de plomb à tra-  
 „ vers le bois & le charbon ”. ( *P.* 419. ) On ne fe fert point de bois. „ Si la mine n'a pas  
 „ été calcinée avant la fusion , le plomb qu'on  
 „ en tire eft aigre , caffant , & contient beau-  
 „ coup de fouffre : On le nomme *matte de*  
 „ *plomb* ”. On n'en tire point de plomb , mais de la *matte* : or la *matte* n'eft point du plomb ;



elle n'en a ni la couleur, ni la malléabilité ; c'est une espece de matiere intermédiaire entre le minerais & le métal.

Ces exemples suffiront pour éclaircir mon idée. On sent bien que ces minucieuses observations ne peuvent diminuer en rien la bonté de l'Ouvrage de Mr. *Beaumé* ; nous sommes éloignés d'une semblable intention : nous avons cru utile de prouver seulement, que la Minéralogie & la Métallurgie ne peuvent pas s'apprendre parfaitement dans les Laboratoires des savants Démonstrateurs de Paris.

Transporté dans l'endroit où l'on veut monter une exploitation, il est essentiel de connoître le climat... le caractère des hommes... l'état des chemins... l'espece des pacages... la qualité des eaux, leur situation, leur abondance, leur continuité, ... l'étendue des forêts, leur abord, la façon dont elles sont percées... le prix des denrées, de transports, des animaux... les ressources de l'Agriculture, le débouché des matieres, le commerce du Pays, sa richesse, ses besoins ; l'administration municipale, le nombre des fêtes,

Cette connoissance ne fauroit être le fruit d'un amas de questions inconfidérées. On la devra à la réflexion, à l'esprit d'observation, au talent d'écouter, à un certain art de déci-



der le Public en sa faveur, sans se presser trop & violenter son suffrage.

---

## I.

*Le Climat.*

**L**A connoissance du climat servira à disposer l'ordre des opérations. Il est des Pays où les sécheresses sont plus communes en Automne que dans la Canicule, où la fonte des neiges est l'époque de quelques dévastations funestes. Ces débordemens imprévus causent d'étranges ravages sur les bords de la Sarre, dans les forges qui vont avec le secours de ses eaux. *La Saone* en fournit des exemples effrayants; les calamités que traînent à leur suite les torrents destructeurs, ne sont point encore assez connues.

Nous avons vu au mois de Septembre 1772, dans les montagnes des Cévennes, un fleuve égaré ne sachant où porter ses eaux, rouler avec fracas, à travers les campagnes, d'énormes rochers, dont le poids seul détruisoit les maisons; des murs rompus & non-démolis, emportés par la rapidité des eaux, alloient briser en un moment des digues que la main des hommes avoit cru opposer au temps; des prai-



ries entieres ne faisoient qu'épaissir les eaux, & laissoient nue la roche qui leur servoit de base; les troupeaux effrayés, s'efforçoient de gravir les montagnes; mais renversés par les arbres détachés de leur sommet, ils grossiffoient les débris qui alloient annoncer au loin la désolation. Les cadavres fortant d'un cimetiere délayé, flottoient dans les rues d'une Ville.

Qu'on ne regarde point ce tableau comme l'effet d'une imagination frappée, qui exagere les objets; tant de ponts, d'Eglises, de maisons, de moulins détruits, dont à peine on retrouve les traces, viennent à l'appui de ce lamentable récit.

Ces effroyables malheurs n'arrivent pas souvent, j'en conviens; mais il en est d'une autre forte, qui, pour faire moins d'éclat, n'en causent pas quelquefois des pertes moins réelles. J'apporterai pour exemple le Phénomene arrivé au mois de Mars 1774, à trois quarts de lieue de la fameuse *Fontaine de Vaucluse*. Une étendue d'environ quatorze arpents de terre, fut soulevée & transportée à plus de deux cents pas. Une partie d'un bois de chêne occupa la place d'une vigne; ailleurs on voyoit les seps entremêlés avec les moissons; un lac d'une eau verdâtre; se forma au milieu d'un champ, des murs assez éloignés, vinrent l'entourer.



Il est des Pays où les vents impétueux, les pluies, les glaces, les neiges, regnent une partie de l'année. Ces inconvénients ne font pas un empêchement absolu au succès, mais ils doivent entrer dans les calculs d'un Minéralogiste. Ils n'empêchent pas l'extraction du minerais; mais ils empêchent le lavage, le transport: & toutes ces opérations sont tellement liées les unes aux autres, que la suspension d'une seule influe essentiellement sur le succès de l'entreprise.

---

## I I.

*Le Caractere des Habitants.*

**I**L n'y a pas jusqu'au caractère des Habitants du Pays où les mines sont situées, qui ne les hâte, ou ne les retarde. Il est des endroits où l'on redoute ces établissemens. On se fonde, 1°. sur ce que le nombre des étrangers qu'on amène, fait enchérir les denrées de consommation journalière. 2°. Sur ce que les rivières qui servent à mouvoir les artifices des laves, cessent d'être poissonneuses, & ne peuvent plus servir à l'arrosage des prairies. 3°. Sur la disproportion des indem-



nités, & le dégât que cause l'exploitation.

On leur représente en vain que l'augmentation du prix des denrées ne peut leur nuire, puisque ce sont eux-mêmes qui les vendent; que le poisson ne fait que changer de place, & ne part point; que les dépenses considérables qu'entraîne toute espece de consommation, demeurent dans le Pays, dont elles augmentent l'abondance. On ne raisonne point avec le peuple; il fatigue de ses plaintes les Préfets des Provinces, désole les Etrangers par ses mauvais procédés, & trouve dans le ministère toujours empressé de la chicane, de funestes ressources pour dégoûter les entrepreneurs.

Comme il n'y a point en France, en Savoie, en Espagne, de réglemens sur les mines, ou que, s'il en existe, on ne les exécute point, on est obligé de prévoir, ou de remédier à grands frais, aux inconvénients qui sont inféparables des opérations humaines.

Les difficultés de cette nature sont inconnues en Hongrie, en Saxe, & dans toutes les parties de l'Allemagne où fleurit la Minéralogie. Lorsqu'on vouloit autrefois, dans le Pérou, exploiter une mine nouvellement connue, l'Intendant se transportoit sur les lieux; il adjugeoit à l'auteur de la découverte deux acres



& demi de terrein; il en faisoit mesurer autant pour le Prince, autant pour la Princesse, pour le grand Ecuyer, pour le grand Echanfon, pour le grand Chambellan, & enfin, une égale portion pour sa personne. Aujourd'hui on ne fait plus que deux portions; une pour le Roi, & l'autre pour le Mineur. On lui lit les réglemens; il fait ferment de s'y conformer, & il commence son travail. °

---

## III.

*L'Etat des Chemins.*

CE n'est pas pour des mines semblables à celles du Pérou, qu'il est utile de considérer l'état des chemins; c'est pour les mines de fer, de couperose, de charbon de terre. Dans une forge ordinaire, il faut transporter aux ateliers, ou exporter de la forge plus de quatre-vingts mille quintaux, soit mines, soit fonte, fer, charbon, ou bois. Pour une mine de houille, il faut au moins importer cent mille quintaux; (a) pour une mine de couperose, il faut

---

(a) Nous ne parlons que des exploitations les plus communes. Il en est, comme celles de *Chivors*, ou de *Mr. le Chevalier de Solages*, dans le Rouergue, qui sont incomparablement plus considérables.



au moins y transporter & en exporter plus de cinquante mille pefant, y compris ce qu'il faut pour fabriquer, & la matiere fabriquée. On calcule aifément, que le prix des transports doit faire un objet de dépense confidérable, & que le prix fe regle fur le plus ou moins de difficulté des chemins.

Dans les mines de plomb ou de cuivre, c'est fur-tout la diftance des fosses aux laveries, qu'il convient de mefurer. Pour avoir à la fonderie cinq à fix mille quintaux de mines à *boccard*, il faut y en porter quarante mille de mineraïs. Il y a des mines de cuivre qui font très-peu riches & fort abondantes; tout cela forme des exportations qui font très-onéreufes, s'il eft néceffaire de les faire passer par de mauvais chemins. Combinez alors la diftance des eaux, des mines & des forêts; & placez d'après ces combinaïfons vos boccards, vos laveries, vos fourneaux.

*Schlutter*, & quelques autres Minéralogiftes, vous recommandent foigneufement de placer les fonderies à côté des mines, & très-près des forêts. Ce confeil eft très-aifé à donner; mais il faut que la nature auparavant ait pris foïn de mettre une eau fuffifante & continue, à côté de la mine. Voilà ce qui eft on ne peut pas plus rare.

La



La réunion de ces avantages peut rendre une mine ordinaire très-lucrative ; de même que la privation fait, d'une mine abondante, une exploitation onéreuse, ou fort peu productive.

On s'efforce de suppléer, à force d'inventions, aux mauvaises positions. L'art assez souvent diminue les dépenses ; mais cette diminution laisse toujours subsister de grands inconvénients (a).j

## I V.

*L'abondance des Pacages.*

**L**A quantité de matières à transporter, suppose un nombre considérable de chevaux, de mulets, ou de bœufs. Leur nourriture sera plus ou moins chère, selon l'abondance des pacages & des grains. Les foins sont communé-

(a) Nous avons employé dans les mines des Cévennes, des traîneaux, avec lesquels on descendoit le minerais au bocard. Un homme en transportoit quatre quintaux par voyage, & en faisoit sept dans un jour. La distance du bocard à la mine, étoit de 640 toises. Il remontoit avec le traîneau sur son dos. Le traîneau pesoit environ cinquante livres. Si l'on veut essayer cette méthode usitée depuis long-temps dans le Tyrol, on en sentira bientôt l'économie.



ment assez abondants dans les Pays de montagnes ; mais la paille & les grains y font rares. Tout ce qui est une source de dépense, ne peut être examiné trop soigneusement dans le commencement d'une entreprise. On employe, encore dans quelques mines, des chevaux pour monter le minerais, ou faire jouer des pompes. On a trouvé aujourd'hui des moyens moins dispendieux. Il n'y a pas soixante ans, qu'aux mines de Dipenweiler, dans l'Electorat de Treves, à deux lieues de Saar-Louis, on employoit soixante chevaux à extraire les eaux. La Machine à feu des Anglois est préférable à tout, quand l'exploitation peut supporter une aussi grande avance, & lorsque le charbon de terre n'est pas éloigné.

---

V.

*Les Eaux.*

**L**ES EAUX pour faire jouer les artifices, méritent la plus sévère attention. Il n'y a aucune comparaison entre la quantité qu'exige une forge, & celle qui suffit à une fonderie ; de même entre celle qu'exige une fonderie, & une mine de couperose, &c. Mais tous ces



établissements divers exigent une eau continue ; & c'est le point de la difficulté. Quelques précautions que l'on prenne, il restera toujours trop de causes de suspension. Les digues rompues, les canaux engorgés, les inondations, les gelées, les sécheresses, sont des obstacles qu'il n'est pas au pouvoir de la prudence d'écartier entièrement.

Examinez la source de la rivière sur laquelle vous vous placez. Si elle est éloignée, vous appercevrez plus tard de la sécheresse ; si elle est grossie de plusieurs ruisseaux qui soient eux-mêmes continus, si elle coule sur des rochers, & non sur du gravier, vous aurez aussi moins à craindre.

Examinez ensuite si les eaux sont souvent arrêtées par d'autres usines, ou pour l'arrosage des prairies, ou détournées par des saignées fréquentes ; si la rivière est sujette à changer de lit ; si les chauffées qu'on élève pour procurer de la chûte, sont appuyées sur le sable, ou sur le rocher. Dans le premier cas, il faut prévoir & s'attendre à de fréquents malheurs.

Examinez enfin si les eaux bourbeuses engorgent souvent les canaux ; si la rivière charrie des arbres qui viennent heurter contre les empacements ou contre les roues ; si, dans les



orages, elle devient un torrent qui roule de gros quartiers de pierres. Si l'on se sert de trompes, il faut une plus grande quantité d'eau, & une chute plus élevée. On a mal calculé dans le Dictionnaire Encyclopédique, quand on dit que trois pouces d'eau suffisent pour une trompe; il en faut au moins neuf, sur une chute de vingt-cinq pieds.... Quelques Minéralogistes modernes prétendent que le vent des trompes est trop humide, & en proscrivent l'usage par cette raison. Nous ne l'adoptons pas. Il n'y a nulle comparaison de la quantité de minerais que fond un fourneau allumé par des trompes, ou par des soufflets; mais il est difficile de trouver des positions qui en rendent l'usage praticable. D'ailleurs, l'établissement & l'entretien en sont moins dispendieux que celui des soufflets & des roues. On ne les a point adoptées dans la Saxe, en Bohême, en Hongrie, dans le Tyrol.

Mr. *Hellot* dit, que si l'on pouvoit trouver de l'eau qui ne gelât pas pendant l'hiver, il faut la préférer. Je crois qu'on n'y manqueroit pas, si on en connoissoit. „ *Schlut-*  
 „ *ter* avoit imaginé un fourneau qu'il avoit  
 „ fait placer auprès de la roue motrice des  
 „ soufflets, & il réussit à lui entretenir un



„ mouvement rapide , pendant un hyver fort  
 „ rude , fans que l'eau se gelât. ” Si l'on sup-  
 pose un hyver fort rude , comment empêcher  
 que l'eau ne se gele dans le canal qui l'ap-  
 porte ? si elle n'est pas gelée dans le canal ,  
 le fourneau devient assez inutile. Un moyen  
 plus simple , mais qui ne feroit pas infail-  
 lible , feroit de couvrir le canal qui apporte  
 l'eau sur la roue des soufflets (a).

• Les plus belles eaux , les mieux distribuées  
 que nous connoissons , sont à Cône dans le  
 Bourbonnois. On y fabrique des ancres , avec  
 des fers du Nivernois , très - propres à cet  
 usage.

---

(a) Il y a cependant des eaux qui ne gellent jamais.  
 Celles du Loiret , à deux lieues d'Orléans , non-seulement  
 ont cette propriété ; mais les fumées épaisses & les va-  
 peurs chaudes qui s'en élèvent , venant à se répandre sur  
 les terres voisines , les empêchent de geler dans les plus  
 grands hyvers , & leur servent d'un excellent engrais.  
 Elles conservent alors la verdure des prairies , & y en-  
 tretiennent une espede de printemps continuel.





## V I.

*Les Forêts.*

**T**OUS les éléments concourent à la purification des métaux. Le feu est un des principaux agents. L'aliment qu'on lui a fourni jusqu'à ce jour, est le charbon de bois. On peut soupçonner cependant qu'il ne nous fera pas toujours aussi nécessaire. Nous parviendrons quelque jour à dérober aux Anglois leur secret; nous en possédons déjà les trois quarts.

Messieurs *Jars & Venel* ont essayé de changer les préjugés d'une longue suite de siècles, en voulant substituer l'usage de la houille à celui du bois. Y parviendront-ils? Oui. Mais ce n'est pas l'ouvrage de quelques années. Ils semeront, & nos neveux recueilleront. C'est la marche des nouveautés utiles.

Nous avons les plus fortes raisons de croire que toute l'opération qui convertit la mine de fer en fer malléable, se fera un jour par le seul ministère de la houille, (sans qu'on prenne l'inutile peine de la préparer,) mais par le fourneau de réverbère.

On l'employe à la calcination des mines de plomb, laquelle, poussée à un certain degré, &



gouvernée par un ouvrier intelligent, procure les deux tiers du métal. Le résidu doit être fondu à un fourneau à manche, avec du charbon de bois qui sert de phlogistique, ainsi que nous l'expliquerons plus au long dans la dernière partie de cet Ouvrage.

On obtient au fourneau de réverbère, une aussi belle matte de cuivre que celle qui sort du fourneau à manche. La fonte de la matte calcinée, n'est pas avantageuse avec de la houille, si l'on s'en rapporte aux expériences faites aux mines du Lyonnais. Il est à présumer que si *Mr. Gabriel Jars* avoit vécu, il eût fait exécuter avec succès ses procédés. Ce n'est pas le seul regret que nous ait laissé la mort de ce célèbre Minéralogiste.

Quelqu'avantage que nous devions retirer un jour de l'usage de la houille, il ne faut pas moins se placer à portée de forêts étendues. Observez si l'abord en est praticable, combien de temps les neiges y séjournent, en combien d'années les bois reviennent, si les habitants en font usage, s'il est possible d'en inféoder un certain nombre d'arpents, & de les affecter au service de la fonderie.

Si les Souverains vouloient inféoder les forêts aux entrepreneurs des mines, à condition qu'ils les renouvelleroient, & qu'ils pré-



viendroient l'inutile consommation, ou, pour mieux dire, l'incroyable dégradation qu'en font les villages, ils rendroient un grand service aux peuples. On donneroit difficilement une idée du dégât que font les usagers dans une forêt, lorsqu'ils ne sont pas cantonnés. Nous avons vu dans un espace assez borné, plus de mille arbres coupés, délaissés, se pourrir, après qu'on en avoit seulement enlevé de quoi faire quelques douzaines de soufflets, ou de pelles, ou de sabots; c'est-à-dire tout au plus la cinquantième partie de chaque arbre.

---

## V I I.

### *Le prix des Denrées.*

**D**ANS une entreprise dont le plus gros objet de dépense est la main-d'œuvre, on ne peut trop considérer le prix des denrées. C'est lui qui réglera la dépense. Le rapport de cette dépense à la richesse de la mine, décide l'exploitation. Dans un Pays où le salaire d'un Mineur est à raison de vingt livres par mois, on peut travailler avec profit des mines pauvres en argent; ce qui est impossible dans un Pays où les salaires seroient à raison de 30 liv.



par mois. La richesse des mines ordinaires est donc toujours relative. Il est tout aussi essentiel, pour la sûreté du spéculateur, de savoir si le bled & constamment cher, si les fourrages sont constamment rares, que de connaître le produit réel & la valeur intrinsèque de la mine. Je suppose une mine qui donnera dans le cours d'un an, 1500 marcs d'argent, qui valent soixante & quinze mille livres, & 3000 quintaux de plomb, qui en valent soixante mille. Sur cette somme totale de cent trente-cinq mille livres, il y en a plus de quatre-vingts qui se partagent entre la main-d'œuvre. (a) Il est donc bien évident que le prix de ce salaire est la mesure de votre bénéfice, & doit être le grand objet de votre spéculation. La plupart des Minéralogistes concentrés dans l'étude de la nature, ne font pas ces combinaisons nécessaires. C'est une des causes principales du peu de succès de nos exploitations en France.

Si l'Agriculture fleurit, les Journaliers lui donneront la préférence. Cela doit être, & cela fera toujours. S'il y a dans le Pays quelque commerce, quelque manufacture, ils oc-

---

(a) Je comprends sous ce nom, Mineurs, Fondeurs, Charbonniers, & tous les Ouvriers attachés à l'exploitation.



cuperont l'excédent de l'Agriculture : il faudra alors avoir recours à l'étranger, appeler de la Savoye & du Tyrol, non-seulement des Mineurs, mais même des Manœuvres. Outre qu'il faut les payer plus cher, ils doivent aussi être logés; augmentation de dépense.

Si les Villes où vous pouvez vendre votre cuivre, votre plomb, sont éloignées, les fraix de transport se prennent sur le prix de la matiere, qui est fixé: diminution de profit.

Si les mines se trouvent éloignées d'un bureau de poudres, ou d'une forge de fer, ces objets de consommation de premiere nécessité coûteront un quart de plus. Dérangement dans les calculs.

Il y a donc une foule de considérations particulières, étrangères dans un sens à l'exploitation d'une mine, & qui influent tellement sur le succès, qu'il ne faut jamais les séparer de la valeur du minéral. Les objets sur lesquels doivent rouler ces observations, ne se trouvent dans aucun Ouvrage de Minéralogiste. Il seroit difficile de les indiquer. Ce précepte doit s'appliquer aux Pays différents où l'on se trouvera. L'œil plus ou moins expérimenté de l'observateur, inspire plus ou moins de confiance.



## VIII.

*Les Fêtes.*

**I**L y a des Pays où les fêtes sont diminuées ; il y en a d'autres où elles subsistent au nombre de quarante par année, non compris le Dimanche. Il est démontré que vingt fêtes de trop dans le Royaume, occasionnent une perte de cent millions de nos livres pour l'Etat, par chaque année. Combien est-il aisé de démontrer que l'exploitation des mines ne peut s'accorder avec le nombre des fêtes conservées dans certains Dioceses ! On ne permet pas dans celui d'Usèz, de laisser couler dans un canal une eau qui, se précipitant sur une roue, soulève des pilons qui retombent par leur propre poids. Il résulte de cette prohibition, que cent jours de fête, soixante de sécheresse, & quarante d'inondation, réduisent l'année à cent soixante jours, pendant lesquels il est absolument impossible de faire l'ouvrage nécessaire. Le Souverain cependant permet & veut qu'on exploite des mines. Qui veut la fin, veut les moyens, disent les Docteurs.... Les Arméniens n'ont conservé que les Dimanches, à



l'exception de quatre fêtes. Benoît XIV, un des plus grands Papes qui se soient assis au Trône de St. Pierre, a laissé toute liberté en Italie de retrancher ou modifier le nombre des fêtes. L'Autriche a donné cet exemple au reste de l'Europe. Le commerce, l'agriculture, le cours de la Justice, les études classiques, l'intérêt national, sollicitent depuis longtemps un changement qui ne peut que tourner à la gloire de la Religion, si l'on examine l'abus que le peuple fait de ces jours destinés à la paresse & à la débauche.

En attendant qu'il soit accompli, ce changement, le Minéralogiste ne doit pas moins ranger cette observation dans la classe de celles qui précéderont l'exécution de ses projets, & l'usage de ses connoissances.

## I X.

*Les Droits.*

**I**L y a des Pays, tels que quelques Electorats, & la Savoye, où le Souverain & ses représentants perçoivent des droits considérables sur les mines. Comme ils sont perçus sur le produit net, il y a très-peu d'exploitations qui puissent les supporter. Les impôts sur le



fer, en France, (denrée de première nécessité) font si onéreux, que la plupart des forges périssent par eux. Impôt sur la gueuse, impôt sur cette masse coulée, réduite en fer; impôt sur les cours d'eau. Il y a des forges qui font environ trois cents milliers de fer, & qui payent plus de dix mille francs de droits. Voilà comme on travaille un Royaume en finance. Cet abus se perd dans la foule de ceux qui nous oppriment.

---

## X.

*Les Accessoires utiles.*

C'Est la position qui détermine presque toujours l'utilité de ces spéculations secondaires qu'on joint à l'objet principal. Des forges placées à portée des Arsenaux, dirigent tout différemment leurs travaux que les forges situées dans des gorges de montagnes. Une mine de cuivre exploitée dans la Provence, rendroit à son entrepreneur le cuivre du Levant très-utile. Parmi les accessoires, il en est un dont les mines de Bretagne ont tiré de grands avantages, & sur lequel nous placerons ici quelques détails. L'objet paroîtra minucieux peut-être; celui qui en fera l'essai, en jugera



différemment. Il s'agit de la fonte des cendrées, avec de la mine de plomb. *Schlutter* en a dit un mot. Des expériences suivies nous mettent à même d'éclaircir davantage la matière.

On compte en France quatre mille Villes. Supposons trois Orfevres l'une dans l'autre. Cela fera douze mille. Le déchet réel de chaque boutique, est de cinquante écus par an: voilà donc une masse de dix-huit cents mille livres, qui demeure éparpillée dans les terres. Joignez aux Orfevres les Horlogers, les Bateurs & les Tireurs d'or, les affinages, ceux qui font le départ, les Brûleurs de galons, les Monnoies. Comme ces différentes parties sont dispersées dans l'étendue du Royaume, on ne peut pas les évaluer. Distinguons maintenant les différentes qualités de ces matières.

1°. Les cendres passées au moulin, se connoissent au tact. Elles sont douces & onctueuses.

Elles contiendront deux onces & demi d'argent, eussent-elles été passées cent ans. Pourquoi? C'est que lorsque les particules d'argent sont trop légères, elles s'élevent facilement par le mouvement de l'eau, & ne sont pas atteintes par le Mercure qui demeure au fond. Prix.... 30 sols.

2°. Les cendres passées au plateau, sont ra-



botteuses sous le doigt, & donnent quatre onces au quintal. Prix.... 40 à 50 sols.

3°. Les creusets cassés, pierres-ponces, débris de fourneaux, vieux linges, &c. &c. cela s'estime, & ne s'achete point au poids; on y gagne ordinairement cent pour cent.

4°. Les cendres de monnoie font les plus mauvaises, parce que la matiere est inégalement dispersée dedans. Prix.... 20 sols.

5°. Les balayures des Tireurs d'or se vendent par petits tonneaux : à l'estimation, on les brûle dans un magasin; & la cendre noire qui en résulte, donne au moins dix onces par quintal; il revient à.... 10 liv.

6°. Les cendres d'affinage ne valent pas grand'chose ordinairement.

7°. Les cendres non-lavées font excellentes ou ruineuses. La seule regle est, qu'un Orfevre qui a quatre garçons, retrouve annuellement par la voie du Mercure, environ 1100 liv. dans ses débris.

Aux fraix d'achat, il faut joindre les fraix d'enlevemens, de futailles, de transports, de débarquemens. Les terres qui sont toutes mouillées, contiennent 25 p. 100 d'eau; celles qui sont humides, 15 p. cent. Il ne faut pas aussi qu'elles soient comme de la poussiere qui passe au travers des fentes.



Avant de faire entrer cette ressource dans les spéculations, comptez combien de Villes vous avez à portée de votre usine? Si les rivières peuvent favoriser les transports, il faut que, tous frais faits, le quintal sec ne vous revienne qu'à 6 liv. au plus.

Si vous trouvez votre situation avantageuse, alors choisissez un homme vigoureux, fidele, économe, intelligent, actif, qui connoisse ces détails. Donnez-lui 1000 liv. d'appointements, & passez-lui 4 liv. par jour en voyage. C'est à lui de combiner si son département peut l'occuper toute l'année. Il doit tenir registre des Orfèvres, connoître ceux qui travaillent en or ou en argent, à quelles époques ils font leur lavure; & puis distribuer les enlèvements de manière qu'il ne fasse pas deux fois la même course. Donnez-lui un livre de quittance paraphé, sur lequel les vendeurs écriront leur reçu; qu'il ait un autre livre pour les menus frais. La manière dont vous pouvez être trompé dans l'achat, est 1°. par le mélange des cendres ordinaires; 2°. par l'eau qu'on ajoute. L'expérience vous donnera bien là-dessus des soupçons, mais rarement des preuves.

Lorsque les cendres seront arrivées, il faut les séparer dans les magasins, comme un Gourmet sépare les vins dans sa cave. Lorsque

nous



nous en ferons au traitement, vous verrez de quelle conséquence est cette précaution. Cette séparation se fait suivant les lettres d'avis du Commis ambulant.

Vous voyez que tout dépend presque de cet homme. Il ne suffit pas qu'il soit fidele; il faut encore qu'il soit intelligent, qu'il sçache faire les épreuves. Pour cela, qu'il ait toujours avec lui quelques creufets; de la litarge vierge & en poudre: il trouvera par-tout du salpêtre, avec une forge de Maréchal; c'est assez pour faire l'essai. Ce qu'il y a de plus difficile, c'est de coupeller sans fourneaux; cela se fait avec un soufflet à deux aines. Vous mettez la coupelle entre quatre tuiles ou briques, & vous conduisez le feu, de manière que le plomb fume au bout d'un quart d'heure. L'on fait aussi un essai imparfait, en lavant les cendres dans une assiette. Un œil exercé peut juger, mais cela est assez incertain. Dans le cours de trois années, nous n'avons cependant été trompés qu'une fois; & vous pouvez compter que nous avons retiré vingt-huit mille en or ou en argent, d'une quantité qui n'avoit pas coûté huit mille francs.

Je dis or ou argent. Dans presque toutes les cendres, nous avons trouvé le quart en or, non du poids, mais de la valeur. Nous



avons fait venir une fois trois cent quintaux de cendres d'Espagne ; elles coûtoient huit livres le quintal , & contenoient quatre onces. Un Commis frippon les mouilla à Montpellier ; fans cela c'étoit un excellent marché. On n'y perdit pas , mais on auroit pu y gagner davantage.

Avant de commencer la premiere fonte , je conseille d'avoir en magasin quinze cents quintaux. Il est aisé de se les procurer au début ; mais les sources où l'on puise , ne se garnissent pas aussi vîte qu'on les épuise.

Vous concevez sans peine que , dans toutes les entreprises , il y a l'adresse , le coup de main , & le *faire* , qui ne peuvent se réduire en principes ; qu'il faut arrher , pour prévenir les concurrents ; que si l'on a un homme de confiance dans une Ville comme Paris , il accapamera tout , au préjudice de celui qui n'y fera que des tournées ; que si l'on fait *politesse* à un Garde-magazin , il ne regarde pas aux poids ; que là où les tonneaux sont chers , & les quantités petites , il faut se servir de sacs , & mieux encore les mettre en garenne dans un bateau , si cela est possible.

Lorsque vos matieres sont emmagasinées , il faut faire l'essai en regle dans l'éprouverie. Après avoir tourné & retourné la partie à essayer , prenez-en quatre onces , partagez-les sur



deux lits ; faites secher l'un , & puis voyez la différence, par ce qu'il aura perdu de poids. Ensuite prenez ces quatre mêmes onces , & fondez-les dans un creuset avec deux onces de salpêtre purifié, deux onces de potasse calcinée, deux onces de sel de tartre brut, & trois onces de litarge en poudre ; je dis en poudre, alors il n'y reste jamais d'argent.

Vous retirez un culot de plomb vierge ; mettez le tout dans une coupelle, le bouton d'argent fera votre regle.

Vous allez maintenant procéder à la fonte en grand. Il faut mêler les cendres avec de la mine de plomb, & l'argent des cendres passera dans le plomb par l'opération de la fonte. Supposons que la mine de plomb tienne une once & demie par quintal, & les cendres deux onces & demie, alors on composera la schitte dans les proportions suivantes :

Mine de plomb calcinée, . . .	12 quintaux.
Cendres ordinaires, . . . . .	15
Litarge, . . . . .	3
Lavins, mauvaises crasses, &c. . . . .	2
Scorces, deux doigts d'épaisseur. . . . .	
Scorces de fer, . . . . .	1

Cela produira environ sept quintaux & demi



de plomb, chargés d'environ sept onces & demie d'argent chacun.

Je fais bien, comme d'autres Métallurgistes, que le plomb peut recevoir j'usqu'à 12 & 13 onces d'argent par quintal; avec de la mine feule, mais non avec des cendres. Les particules d'argent font déjà unies aux minerais; au-lieu qu'elles s'y unissent dans le moment de la cendre fondue avec les minerais.

Un pareil travail, soutenu de cette façon, coûteroit & produiroit comme ci-après :

100 quintaux de minerais à L. 12. —	L. 1200.
120 dits de cendres, . . à	6. — . . 720.
120 dits de litarge, . . à	24. — . . 600.
Charbons, main - d'œuvres, intérêt d'argent, évalué à 5 livres par quintal, pour 120 quintaux, . . . . .	600.
	<hr/>
Dépense. . . . .	L. 3120.

Produit 465 onces d'argent, ou bien 60 marcs & une once, à 50 liv. le marc. . . . .	
. . . . .	Liv. 3006. . . 15 f.
Or, la moindre quantité possible. . . . .	360 —
	<hr/>
	3366. . . 15 f.



Transport. . . . . 3366. . . 15 f.  
 62 quintaux de litarge à 24  
 Liv. . . . . 1488 —

Produit. . . . Liv. 4854. . . 15 f.

Produit. . . Liv. 4854. . . 15 f.

Dépense. . . . . 3120. . . . .

Bénéfice. . . Liv. 1734. . . 15 f.

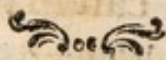
Un pareil travail dureroit un mois. Il faudroit, pour l'entretenir une année, 1200 quintaux de mines, 1500 quintaux de cendres, 300 quintaux de litarge, &c. Il n'existe point d'affaires connue qui vaille celle-là. Mais remarquez que, comme en Bretagne & à Ville-Fort, il faut une mine assez riche.

Il faut vous édifier maintenant sur quelques difficultés. 1°. Le prix de la litarge est fictif. Elle entre & fort suivant la même valeur. 2°. Les fraix de fonte font évalués à 5 liv. le quintal. Là-dedans je comprends pierres à fourneaux, brasque, terre grasse, instruments qui s'usent, charbons, calcination, bois, cendres de coupelle, fraix d'éprouveries, bois de coupelle, départ & affinage, main-d'œuvres, gages de Commis, intérêt du capital. Il faut

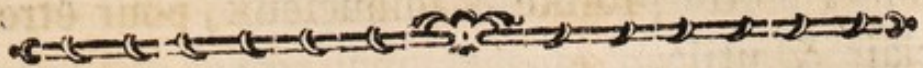


un fondeur qui affine en même-temps, deux aides, & un manoeuvre... Pour chaque fonte, 200 quintaux de charbon, à 30 f... 3°. comme cette fonte ne dure que dix jours, & que, dans la quantité donnée, on peut seulement affiner une fois tous les deux mois, vous calculerez fans peine qu'il y a assez de temps, & que quatre ouvriers peuvent préparer le bois, la brasque, les cendres; aussi 500 liv. par mois suffisent pour cette dépense.

Le cuivre, le plomb, le fer, peuvent devenir la matiere d'autant de spéculations particulieres, en leur donnant des formes différentes. Le plomb grénaille, ou laminé, le cuivre en feuille, le fer fondu, dont on fait des statues, des vases, des rampes, des clairvoyes, des cheminées, fournissent aux Artistes intelligents des accessoires utiles. On trouvera dans l'Encyclopédie des instructions suffisantes; c'est-là qu'il faut puiser. Au-lieu de la copier, nous nous contenterons de recommander une extrême prudence dans l'usage de ces conseils.

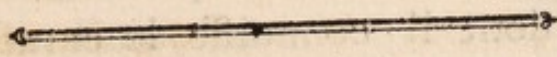






## TROISIEME PARTIE.

*Comment un Minéralogiste doit-il exercer  
ses connoissances ?*



**N**OUS ne nous proposons pas de dire comment il faut fondre le fer, le forger, calciner le cuivre, le plomb, les purifier. On peut trouver ces méthodes particulières dans l'Encyclopédie, dans la Description des Arts & Métiers, dans différentes Differtations, telles que celle de Mr. *Christian Orschal*, sur la Macération des Mines, & celle sur le Traitement des Mines de cuivre par Mr. *Cancrinus*. Nous ne ferions qu'abrégéer leur doctrine, & les differtations pratiques ne doivent guere être abrégées.

Nous poserons donc seulement des principes applicables à toutes les exploitations; nous exposerons nos doutes sur les procédés qu'on suit, & nous hasarderons nos idées sur la façon la plus simple de remédier aux vices principaux. Il faut sur ces matieres se déter-



miner à être prolix & minucieux, pour être clair & utile.

Nous supposons la mine choisie, les fonds prêts, & leurs propriétaires disposés à les oublier pendant quatre ans. Si le Minéralogiste, par besoin ou par prudence, appelle des coopérateurs à son projet, qu'il ne s'associe qu'avec des personnes égales par l'état & par la fortune, dont il connoisse le caractère, qui ne soient ni inconstantes, ni avides, ni défiantes, ni gouvernées par des femmes, ni partagées par d'autres entreprises, & qui soient à portée de voir par eux-mêmes. Il est peu d'hommes qui, en matière d'intérêt, ne suspectent l'intelligence & la probité de leurs semblables. L'avidité pervertit les meilleurs esprits. Que la société soit peu nombreuse; & que, parmi ceux qui la composent, deux au moins soient initiés aux mystères de la Métallurgie.

Il est impossible, dira-t-on, de composer une pareille société. Hé bien, ne la formez pas. Il est beaucoup plus sensé de n'en pas faire, que de préparer des procès coûteux, des discussions ridicules, des ruptures éclatantes. Si l'on parvient à réunir les esprits, on doit, en débutant, établir l'ordre le plus sévère dans l'exécution des réglemens, acceptés par la



nouvelle république. Rome ne détruisit sa puissance que par les changements continuels dans son Gouvernement, & par le passage du Consulat au Décemvirat, du Tribunal Civil au Tribunal Militaire, &c. Il en seroit de même dans les sociétés particulières; elles échoueroient contre les variations perpétuelles qui plaisent en général à tous les hommes, & sur-tout aux François.

Lorsque le grand article de l'intérêt sera fixé, que les actes auront été dressés par une main publique, (car presque tous les procès ont leur sources dans les conventions particulières,) la première opération, est le choix des Agents. C'est à ce choix qu'est attaché le succès ou la ruine de l'entreprise.

Il faut trois hommes essentiels dans un établissement de ce genre. 1°. Un Ingénieur de mines. 2°. Un Directeur de Fonderie. 3°. Un Facteur chargé des bois & des charbons. Choisissez ces trois sujets dans cet ordre de Citoyens honnêtes, mais pas trop relevés.

L'Ingénieur doit guider les Mineurs dans les routes souterraines. Presque tout ce que j'ai dit dans la première Partie de ces Essais, lui convient; j'ajouterai qu'aux connoissances que sa place exige, il doit joindre l'esprit de détail, & pourvoir continuellement les ateliers de



cette foule d'instruments qui se détruisent, & doivent se renouveler sans cesse. C'est à lui de présider aux traitements divers qu'exige le minerais avant de parvenir à la fonderie.

Ces opérations font autant de manufactures portatives qu'il faut établir dans le sein d'une montagne. Tirer de la nature tout ce qui peut économiser le travail, & suppléer où elle s'arrête, c'est l'art du Minéralogiste. Activité, économie, intelligence, voilà les grandes parties qu'il faut trouver en lui. Qu'il soit sévère, juste, infatigable. Qu'il compte pour rien l'inclémence des saisons, & donne l'exemple dans les circonstances où le travail est forcé.

Un *Directeur* de Fonderie ordonnera les fontes. Choisissez un homme exempt de passions, peu sensible aux plaisirs, indifférent aux commodités de la vie, dont les mœurs soient douces, le caractère patient, l'esprit juste, capable de détail. Son occupation principale est de faire trouver sous la main des ouvriers, tout ce qui est nécessaire à leur travail, & de les suivre chacun dans leur partie, pour les instruire de ce qu'ils ignorent, ou réparer les fautes qu'ils font, ou prévenir celles qu'ils feroient. Sous le nom de fontes, on comprend toutes les opérations qu'éprouve le minerais



depuis que l'Ingénieur des mines l'a livré, jusqu'à ce que le commerce se charge des métaux. Quelque bien ordonnées qu'elles soient, elles éprouvent toujours quelques inconvénients. Que l'œil vigilant du Directeur, qui doit les entrevoir long-temps avant que l'Ouvrier ne s'en doute, prépare secrètement le remède, & qu'il le fournisse au fondeur, qui, arrêté dans son travail, augmenteroit le mal en cherchant au hasard la cause d'un accident qui lui est inconnue. Un Directeur doit être d'une économie qui tienne de l'avarice, porter l'amour de l'ordre jusqu'à la minucie, & avoir sans cesse sous les yeux le tableau de ce qui entre dans les fourneaux, & de ce qui en sort, pour se rendre compte à lui-même du succès de son travail. Qu'il soit indulgent pour les ouvriers; ils sont condamnés par cette Puissance invisible qui préside à nos destinées & aux choix de nos états, à un des plus pénibles travaux que les hommes se soient imposés, & qui abrége ordinairement leur carrière. Il est juste, ce semble, de leur alléger autant qu'il est possible la chaîne qu'ils ont choisie.

Un *Facteur* aux charbons est chargé de l'aliment du feu, qui est le grand agent de la Métallurgie. Les énormes consommations de



bois, de charbons, ou de houilles, exigent un homme tout entier, qui ait une connoissance parfaite de l'exploitation des forêts; une économie intelligente dans cette délicate partie, peut sauver à l'entreprise de fortes dépenses. Mettez aussi dans le département de ce Com-mis, l'approvisionnement des terres grasses pour la brasque, des pierres de fourneaux, des spaths pour les coupelles, des briques, de la chaux, & généralement tous les ingrédients nécessaires qui ne se trouvent pas dans l'intérieur de l'atelier.

Outre les trois principaux Officiers, cherchez dans l'Europe six Agents qui forment une classe intermédiaire entre eux & les ouvriers. C'est un maître *Fondeur*, un maître *Mineur*, un maître *Affineur*, un maître *Boc-sard*, un maître *Forgeron*, un maître *Etam-peur*.

Un *Maître Mineur* place les ouvriers sur les filons, dirige leur travail, prépare les cartouches, les canettes, les mèches; distribue l'huile, le papier, le coton; fait travailler les manœuvres, raccommode les instruments, construit les pompes, & a un détail qui n'est interrompu ni jour ni nuit. Il demeure à la mine même, & dort quelques heures à la dérobée, pendant que les Mineurs prennent leur



repas. Il doit par sa capacité, ses mœurs, sa fidélité, s'attirer les égards de ceux qu'il a sous ses ordres, & posséder cette intelligence qui est plutôt un présent de la nature que le fruit de l'application.

Un *Maître Fondeur* monte les fourneaux, préside à la brasque, dispose les matières prêtes à fondre, entretient les outils, suit continuellement les progrès d'un feu, qui, pendant quinze jours & quinze nuits, ne doit pas être abandonné cinq minutes. Il doit être exact, silencieux, & accoutumé à se passer de sommeil. Il n'y a presque plus d'ouvriers habiles dans cette classe. Les Eleves qu'on forme, trouvent trop aisément à se placer, & ils deviennent Maîtres dans le moment où ils seroient le plus à même de profiter.

Un *Maître Affineur* prépare son spath, ou ses cendres, les lessive, les tamise, bat ses coupelles, dispose son bois ou sa houille, & affine lui seul, l'opération durât-elle soixante heures. Si ce travail étoit continu, il n'existe point d'homme qui pût le soutenir. C'est, de toutes les opérations de la Métallurgie, la plus ingénieuse & la plus difficile.

Un *Maître Forgeron* est constamment occupé à faire les outils neufs, & à renouveler ceux que le travail met hors de service, tant



pour les mines que pour la fonderie. Il faut qu'il soit Serrurier, Maréchal, Forgeron, & qu'il ait été élevé dans une usine, parce qu'il est des instruments qui ne sont connus & en usage que dans la Métallurgie. Il faut aussi qu'il sache faire des soufflets, des cribles; & c'est plutôt l'activité & la force qu'on exige de lui, qu'un certain fini dans ses ouvrages.

Un *Maître Etampeur*, est un Charpentier de mines, qui assure la vie des hommes dans les chemins souterrains. Il établit les tours des puits, construit les échelles, & travaille à tout ce qu'on appelle *boisage*. Il est aussi rare qu'essentiel de trouver de bons Etampeurs; il y en a qui font dans un jour le travail de six Charpentiers ordinaires. En 1587, la Montagne de Kupferberg en Suede coula tout d'un coup, parce que les piliers ne purent soutenir le poids énorme qu'ils portoient, & que les galeries intérieures étoient mal étançonnées.

Un *Maître de Bocard*, est celui qui dirige les pilons, fait laver le sable sur des plans inclinés, l'affine lui-même aux *Schlammoirs*, construit les labyrinthes, entretient les boccards & les outils nécessaires. Obligez-le à former sans cesse des élèves, parce que le lavage n'est qu'un passage à un autre travail. C'est



de son attention & de son habilité que dépend l'abondance du minerais prêt à fondre.

Il n'est pas un de ces six ouvriers dont le travail n'ait une influence très-marquée sur le succès. Ils doivent entre eux posséder tous les métiers nécessaires à une exploitation, sans qu'on soit jamais dans le cas d'avoir recours à aucun Artiste étranger, & être toujours prêts à faire quelque besogne que ce soit, n'eût-elle aucun rapport avec leur métier principal.

Lorsqu'on s'est procuré ces coopérateurs, & qu'ils sont rendus au village le plus voisin de la mine, on les loge, on les pourvoyent d'outils; & après avoir fait afficher la concession, ou la permission de travailler, on construit sur la mine même une baraque, en terre, en bois ou en pierre; (selon le pays qu'on habite.) Elle doit contenir : 1°. une forge; 2°. Une chambre pour le Maître Mineur, qui servira d'entrepôt pour les objets de consommation. 3°. Une cuisine, au milieu de laquelle fort une cheminée à l'Allemande; & 4°. au-dessus une chambre, dans laquelle on range des lits comme dans un corps-de-garde. Cette cuisine ne doit pas être regardée comme une pièce inutile. Parmi les Mineurs, il y en a toujours la moitié qui repose, pendant que les autres veillent. S'ils n'ont qu'une seule cham-



bre pour rôtir leur lard, ou cuire leurs légumes, ils ne dormiroient jamais. Construisez aussi dans un lieu isolé une poudrière. C'est une imprudence assez ordinaire dans tous les ateliers, de placer la poudre à côté de la forge, & au milieu quelquefois de vingt lampes allumées. Les accidents sont assez fréquents. La Ville de Chemnitz en offre un exemple. Au mois de Décembre 1774, la maison d'un particulier qui fabriquoit les mèches des Mineurs, fut brûlée. Il périt dans les flammes, avec cinq enfants.

Pendant qu'on élève le bâtiment, on travaille à tous les instruments nécessaires, tels que fleurets, bourroirs, épinglettes, marteaux, lampes, féaux, chaînes, brouettes, bachasses, cribles, pompes; les Mineurs décombrent les anciens travaux; ou si c'est une mine nouvelle, ils font ce qu'on appelle la découverte, ou le chemin pour y conduire; ou ils coupent du bois.

Dans les premiers moments, où il y a nécessairement un peu de désordre, un Ingénieur soigneux trouve le moyen de faire fournir aux ouvriers des aliments; autrement ils vont au cabaret, y dépensent plus qu'ils ne gagnent, & se rébutent lorsqu'on veut remettre l'ordre si nécessaire par-tout où les hommes sont réunis.

Lorsque



Lorsque la barraque est achevée, construisez encore à portée du ravin, le plus près des filons mis en exploitation, un hangard, pour trier, chéder, laver le minerais.

Ces dispositions sont indiquées pour des mines d'argent, de cuivre, de plomb : si l'on vouloit exploiter une mine de fer, il suffiroit d'avoir un Maître de Forges, & un facteur aux bois. Le premier fait tirer de la mine, construire un haut fourneau, tandis que l'autre fait faire le charbon. La différence qu'il y a entre les établissemens, c'est que pour les premières mines, on va par gradation, & l'on s'agrandit en raison de ce que donne le sein de la terre : au-lieu que lorsqu'on est décidé à bâtir une forge, il faut tout à la fois construire ; 1°. un haut fourneau ; 2°. une forge ; 3°. un martinet ; 4°. une halle à charbon ; 5°. un magasin pour le fer ; 6°. un logement pour les ouvriers ; 7°. une écurie ; 8°. une maison pour le Maître de forge ; 9°. un boccard pour les crasses.

Si l'on veut exploiter une mine d'alun ou de couperose, c'est encore une autre marche à suivre. L'atelier contient l'ouvrage extérieur & l'ouvrage intérieur. Avant de tirer la pyrite, il faut construire les aires & les réservoirs ; & lorsque la pyrite y est transportée,



elle doit y séjourner au moins un an, avant que l'on fasse usage des chaudières & des bafins de crySTALLIFICATION.

Si c'est une mine d'antimoine, ou de houille; une simple cabane, dans laquelle il y ait une forge, suffit.

Revenons à notre atelier commencé. Si le minerais devient abondant, construisez un boccard sur la rivière la plus voisine des filons, & la moins éloignée de la fonderie. S'il est possible que les deux établissemens soient près l'un de l'autre, on en retirera un grand avantage. Comme on ne peut pas ménager toutes les commodités, préférez pour l'emplacement du boccard, l'endroit le plus voisin des galeries d'où l'on tire la mine. Le boccard proprement dit, est une machine qui fait mouvoir l'eau. Elle sert à piler le minerais. Le minerais changé en fable, est porté par l'eau dans différents réservoirs, où elle dépose les parties minérales dont elle est impregnée. Ce fable qui sort des réservoirs, est lavé dans des tables inclinées, sur lesquelles coule une nappe d'eau, qui va encore parcourir divers labyrinthes, où elle dépose les parties minérales qu'elle a entraînés. Le boccard, la laverie, les réservoirs exigent un très-grand emplacement; l'opération qui s'y fait, est si importante,



que nous donnerons à la fin la description du laboratoire tel qu'il doit être.

Pendant qu'on la prépare, le Facteur au bois a dû parcourir les forêts voisines, mesurer leur étendue, examiner les chemins qui y conduisent, & faire des marchés qui lui assurent du bois pendant plusieurs années; il a dû prendre les mêmes enseignements & les mêmes sûretés pour la houille.

Déjà les magasins se remplissent de minerais; il faut construire des fourneaux, & les dépendances d'une fonderie: où la placera-t-on? sur les bords d'une rivière, de façon, si cela est possible, qu'elle soit à portée des mines & des forêts. L'objet essentiel dans le choix du local, est d'avoir des eaux abondantes, & de n'être pas humide.

Une fonderie est un atelier dans lequel sont renfermés les différents fourneaux qui servent aux opérations de la Métallurgie. L'emplacement doit être assez vaste pour qu'on puisse, non-seulement manœuvrer autour, avec des instruments très-longs, mais pour qu'on puisse y entreposer les matières qu'on va fondre & les matières fondues; & comme la matière passe quatre fois par différents feux, qu'elle prend à chaque fois des formes différentes,



il faut avoir de quoi les placer fans qu'elles se confondent.

Mr. *Schlutter* propose un plan beaucoup trop peu étendu, même quand on calcineroit en plein air. Nous n'entrerons pas dans le détail de la construction des fourneaux. Elle est très-clairement & très-exactement décrite dans le *Traité des Fontes* de M. de *Genfanne*. Nous recommanderons seulement de placer les fourneaux de calcination, les fourneaux à manche, les fourneaux d'affinage, de reffuage, les fourneaux d'essai, sous le même hangard, afin que, d'un coup d'œil, le Directeur puisse voir tous ses ouvriers. Lorsque nous parlerons des fontes, nous indiquerons quelques changements dans les fourneaux.

Outre ce bâtiment principal, dans lequel il faut laisser à l'air la circulation la plus libre, on ne peut pas se dispenser de construire une halle à charbon, une forge, un bocard, & un magasin. Il faut aussi loger les Ouvriers & les Officiers, & ménager des hangards pour avoir toujours une provision de bois sec.

Il ne faut pas jetter les bâtiments au hazard, crainte que les étincelles qui sortent des cheminées des fourneaux, ne soient portées par le vent sur la halle à charbon. Il faut encore que le magasin se trouve loin de l'en-



droit où l'on fait le mélange des matieres pour les fontes. Accommodez votre plan au local ; placez vos fourneaux de façon que les matieres qui ont reçu une premiere opération, se trouvent naturellement portées auprès de celui qui doit leur faire subir la seconde. Voilà comme on épargne la main-d'œuvre, & comme on rend faciles l'ordre, la propreté, qu'on ne porte jamais à un assez haut degré, quelques précautions que l'on prenne.

Nous ne parlons point ici de la maniere de faire servir les eaux au mouvement des soufflets, ni de la qualité des pierres propres à résister au feu. La premiere partie de ces Essais indique au Minéralogiste les sources où il puisera ses connoissances. Nous le supposons instruit, & en état de construire un atelier selon les regles de l'Art. L'Histoire Naturelle, la Méchanique, le Dessin, qui paroissent peut-être des Sciences superflues, étoient, comme on voit, de premiere nécessité. Il en est de même de ce que nous avons dit dans la seconde Partie, sur les Eaux & les Forêts. Nous supposons donc maintenant les mines en pleine exploitation, les boccards tous prêts, la fonderie construite, approvisionnée de bois, de charbon, de houille ; les Officiers, les principaux Ouvriers réunis, & le nombre des Mineurs,



Manœuvres, aide-Fondeurs, nécessaire à toutes les parties de l'exploitation.

On distingue la mine pure, & la mine à boccard. La mine pure, est celle qui peut passer du filon au fourneau de calcination. La mine à boccard, est celle qui doit être pilée, lavée, & séparée par cette opération de la roche à laquelle elle est attachée. Cette dernière qualité est ordinairement la plus abondante.

La mine à boccard passe par les mains de six Ouvriers différents. Les Mineurs font l'extraction, en perçant des routes souterraines dans la montagne. La veine métallique sert de guide. *Quelquefois, dit un Auteur, on soutient les galeries par de la maçonnerie; ce qui est plus solide, & dispense des réparations continuelles qu'on est obligé de faire aux étais de charpente que l'humidité pourrit très-prompement. Alors on fait très-mal. 1°. La maçonnerie est plus coûteuse. 2°. La poudre feroit bientôt sauter le mur. 3°. Les bois ne se pourrissent qu'après cent ans. Quand les ouvriers travaillent à forfait, ils ruinent les entrepreneurs, & empêchent la continuation des ouvrages, les galeries étant mal-propres & mal entretenues. C'est tout le contraire. Du moment que les travaux sont réglés, il faut mettre tout à prix fait, & donner un prix fixe par chaque toise, laisser la*



poudre & l'huile pour le compte des Mineurs. Il ne peut arriver aucun inconvénient; ils font le double d'ouvrage, économisent la poudre, & ne boivent pas l'huile de leur lampe. Quant à la raison de l'entretien des galeries, elle est nulle. Ce font des Manœuvres qui les nettoient, & non les Mineurs. Ceux-ci doivent mettre le minerais à gauche, & le *marin* à droite (a).

*Comme le filon qu'on exploite, a quelquefois des venules, des rameaux remplis de minerais qui viennent s'y rendre, on est obligé de faire des boyaux de prolongation. C'est un très-mauvais conseil donné aux Directeurs. Si l'on suivoit les différentes veines qu'on nomme des fuyards, bientôt on ne se reconnoîtroit plus dans l'intérieur des travaux. Attachez-vous au filon principal; attaquez-le par plusieurs endroits; plus vous avancerez, plus il s'enrichira, au-lieu que ces rameaux fugitifs vous abandonnent au moment qu'on croit se payer des travaux préparatoires.*

Le Mineur est un automate. Il ne fait que faire des trous dans le rocher. C'est au Directeur à le guider, par les plans qu'il remet

---

(a) Le *Marin* est composé des morceaux de rochers brisés, & de la boue qui se forme dans les Galeries par les eaux de filtration.



au maître Mineur ; celui-ci parcourt les ateliers divers , examine si le filon ne change pas sa direction , & redresse ou laisse continuer l'ouvrier.

Les manœuvres enlèvent le minerais & le marin. Ils tirent l'eau qui s'amasse au fond des puits.

Il est difficile de distinguer le minerais du rocher, lorsqu'il sort de la galerie. Tous deux sont couverts d'une boue grise assez épaisse. On les lave avec un crible , & des enfants séparent le bon du mauvais. Les gros morceaux se connoissent au poids , & n'ont pas besoin de cette lotion ; on les casse. Ce qui est pur , est envoyé à la fonderie. Ce qui est attaché à la gangue , est porté au bocard.

Ces morceaux , après avoir passé sous les pilons , deviennent un sable ; ce sable est lavé. Les particules métalliques forment ce qu'on appelle le *schlik* , & ce *schlik* est envoyé à la fonderie.

Cette manutention paroît bien simple ; mais lorsqu'on entre dans les détails , on est surpris des difficultés qu'elle entraîne.

L'extraction est quelquefois contrariée par l'abondance des eaux de filtration , ou par des sources que les Mineurs ouvrent eux-mêmes en perçant le rocher. Alors il faut



des pompes. Augmentation de main-d'œuvre, de dépense & d'embarras.

Cette première lotion qui se fait au crible, est suspendue par le défaut d'eau. Dans les montagnes, on n'a que celle des ravins ; ils se tariffent en été. Il se fait alors des amas énormes de marin ; on ne fait où l'entreposer.

La grande source des difficultés est le boccard. 1°. La machine en elle-même est très-imparfaite. Elle occupe trop de monde, & est composée de façon, que trop d'accidents l'arrêtent. Les pluies d'orage, la gelée, l'inondation, la sécheresse, sont également contraires. L'abondance de l'eau fait qu'on pile trop fin, la disette fait piler trop gros. L'une & l'autre de ces deux qualités de sable sont des pertes réelles. Le même sable doit être lavé trois fois. Tant d'inconvénients font souhaiter qu'un Mécanicien habile invente une autre machine. Jusqu'à ce qu'elle existe, il faut diminuer le nombre des difficultés que la nôtre entraîne. 2°. Ce sont des enfants, & plus communément des filles, qui lavent. Il faut leur apprendre ce métier, qui n'est pas trop aisé. Il demande une continuelle attention. On l'exige infructueusement des enfants. Quand ils sont formés, ils passent à un travail plus lucratif. Nouveaux élèves à faire ! Mais, dira-



t-on, il faut les fixer à ce travail. Non; parce que la journée d'un homme n'est plus en proportion de l'utilité du lavage. Quant aux petites filles, il y a de grands inconvénients à les occuper, lorsque le boccard est placé à une certaine distance de leur village.

Si cependant le fable est mal lavé, la plus riche partie du minéral passe dans la rivière; ou le fable le plus fin demeure avec les particules métalliques, & forme à la fonte un obstacle invincible. Non-seulement il consomme inutilement le charbon, mais il empêche que le métal ne se sépare des corps terreux ou sulfureux qui lui sont unis, ainsi que nous l'expliquerons.

Un seul de ces inconvénients culbute une entreprise. Le Lecteur qui rencontre ces minutieux détails, plaint l'Auteur d'avoir l'esprit si rétrécif: il croit entrevoir dix manières de remédier à ces inconvénients. S'il avoit eu sous les yeux ces objets comme nous, il conviendrait que les difficultés qu'on peut prévoir, ne sont rien à côté de celles qui naissent du moment, qui tiennent aux saisons, aux hommes, à cette marche inconnue des événements qu'on nomme hasard.

Si celui qui dirige l'exploitation, n'avoit à s'occuper que des opérations du boccard, à



force de foins, il diminueroit les pertes; mais il a dix autres objets de travail. Dira-t-on qu'il faut avoir un homme uniquement pour cela? Si l'on multiplie les Officiers, on se ruine. Plus il y en a, moins l'ordre regne.

Les mines très-abondantes en minerais pur, comptent pour rien l'opération du lavage. 1°. Ces mines sont fort rares. 2°. Elles ne sont pas riches en argent. 3°. Il faut des mines très-faciles à la fusion, comme celles de *St. Bel*, dans le Lyonnais. Mais aussi, quelle énorme quantité de charbons elles consomment!

Il est aussi impossible de donner la manière d'exploiter une mine, qu'à un Général de faire six mois avant la campagne, le plan d'une bataille. Mais il est des règles dont on fera l'usage que prescriront les circonstances.

S'attacher les Mineurs les plus sages & les plus intelligents. Pour y réussir, procurez-leur le pain au meilleur marché possible. Ayez une Cantine où ils trouvent les aliments communs dont ils font leur subsistance, & même des souliers, des chemises, des chapeaux, de gros draps. Eloignez-les du Cabaret, & de la tyrannie de ces petits revendeurs, qui ne suppléent à la difficulté du débit, qu'en doublant le prix de ce qu'ils vendent.

Etablir une discipline sévère. Dans le choix



des extrêmes, la dureté est préférable à la foiblesse. La base de la discipline, est l'autorité ; & la base de l'autorité est l'exactitude dans les paiements, & les soins dans la maladie. Sur cent Mineurs, il y a constamment huit malades ou blessés. Il n'y a pas d'Hôpital dans les campagnes. L'humanité réclame un Chirurgien & une infirmerie. (a)

S'approvisionner de poudre, de fer, d'acier, d'huile, &c. Si l'on tire ces objets de consommation de la première main, on économise sur le prix, & la qualité est meilleure. Tout s'altère ; & les gens de la campagne poussent cette funeste science aussi loin qu'elle peut aller.

Faire régner l'ordre ; sans lequel point de subordination. Sans subordination, peu de tra-

(a) Il y a des Pays où l'on retient tous les mois une petite portion du salaire des Mineurs, dont on forme une bourse commune, où l'on puise pour les frais de la maladie, & pour servir de viatique à ceux qui sont obligés de retourner dans leur Pays. Cette pratique très-avantageuse n'éprouve aucun obstacle de la part des Ouvriers, pourvu qu'on l'établisse en commençant l'exploitation, & que l'on fasse le maître Mineur dépositaire de l'épargne. On établit en 1696, un Hôpital en Suede pour les Mineurs blessés hors de service ; ils ont dix-huit thalers par mois.



vail , beaucoup de dégât , nulle économie. Sans économie , point de succès. Ces principes sont communs à toute espece d'établissement. Mais ils sont doublement nécessaires dans des travaux qui ne sont interrompus ni nuit , ni jour , où les ténèbres favorisent les déprédations & la paresse , où les Ouvriers sont de toutes les nations , & par état habitants de l'Europe entiere.

Veiller sans cesse sur les parties de l'exploitation. Il n'y a qu'une espece de passion pour la Minéralogie , qui puisse livrer un homme tout entier à l'application & à la vigilance qu'exigent ces opérations diverses. L'amour du plaisir , ou même du repos , doit être pros crit. Dans les autres parties , peut-être est-il possible d'allier l'amusement & le travail ; mais dans celle-ci , ce seroit se faire illusion.

Si la plupart des entreprises échouent , ce n'est pas que la nature soit infidelle à ses promesses , ou qu'elle retire tout d'un coup ses dons ; mais c'est qu'il est très-rare de réunir l'intelligence & l'activité , la sagesse & le courage. C'est pourtant à cette réunion seule qu'est dû le succès. Ce sont ces qualités qui triomphent des obstacles & des caprices. Suivez avec persévérance les regles que nous venons d'indiquer. Il en résultera une exploitation lucra-



tive. Passons aux autres manipulations qui changent le minerais en métal.

Il en est de l'art de fondre, comme de l'art de peindre. On apprend à dessiner, mais non à faire un tableau. C'est le génie qui dirige dans la composition & dans le choix des couleurs. De même dans l'art de fondre les métaux, c'est la connoissance de la Chymie, & sur-tout de l'Histoire Naturelle, qui seule vous guidera. Que je remette une quantité de mine d'*Anneberg* à un Fondeur; il commencera par la griller. Je lui dirai: elle ne contient ni soufre, ni arsénic. Les lames d'acier les mieux polies ne se ternissent pas, lorsqu'on les tient sur la mine ardente. Dès ce moment, l'art lui paroît en défaut; il faut interroger la nature, elle ne répond que par le résultat des expériences. Il faut des siècles pour les faire, les répéter; les Observateurs meurent, les générations s'enfuient, les nations disparaissent, la mémoire des événements s'efface. C'est toujours à recommencer. Il est assez probable que les Egyptiens avoient des connoissances profondes dans cet art; du moins peut-on l'induire de la dissolution du Veau d'or, dans les eaux que burent les Israélites. Leurs procédés, ensevelis dans les abymes du temps, ne sont pas parvenus jusqu'à nous.



Tout minéral quelconque est composé de terre, de métal, & de minéralisateurs. Sous ce nom, nous comprenons l'arsenic, le soufre, & l'antimoine. Si le métal est uni à d'autres métaux, la difficulté augmente; si l'arsenic ou le soufre sont unis au zinc, ou à d'autres demi-métaux, la difficulté triple. Toute fonte est une dissolution des parties, qui fait qu'un corps dur est liquéfié. Dans la liquéfaction, les parties constituantes le soufre ou l'antimoine, se volatilisent par l'action du feu; les parties terrestres se vitrifient, deviennent légères, & surnagent; les parties métalliques étant plus pesantes, se précipitent, s'unissent, & forment un corps qui conserve de la liquidité, en raison des particules de feu qu'elles renferment. Si les parties métalliques sont si atténuées, qu'elles ne puissent se précipiter, il n'y a point de fonte. Si la matière terrestre qui les enveloppe, ne peut elle-même se bien vitrifier, les parties métalliques ne se dégagent point. Toutes ces raisons & cent autres prouvent qu'il faut absolument décomposer la matière qu'on veut fondre, & la parfaitement connoître avant de la traiter. |

L'objet de la fonte, est de dégager le métal des parties avec lesquelles il est combiné. On y parvient par deux opérations. La première



fait disparoître le soufre, ou l'arsenic, ou l'antimoine. C'est ce qu'on appelle griller ou calciner la mine. L'autre vitrifie la terre, & liquéfie le métal qui coule à travers. C'est ce qu'on nomme la fonte. Le plomb ou le cuivre qui coulent, renferment de l'argent ou de l'or : on les sépare de ces métaux, & c'est ce qu'on entend par affinage. Comment connoît-on la quantité d'or ou d'argent qui se trouve dans les métaux qui les enveloppent ? Par la voie infallible des essais, de la manière dont nous l'avons expliqué à la fin de la seconde Partie.

Examinons la façon de conduire cette triple opération selon les règles de l'Art.

---

*De la Calcination ou du Grillage des  
Minéraux.*

**I**l y a deux manières de griller la mine. L'une, qui se pratique dans toute l'Allemagne, consiste à étendre des couches de minerais sur des lits de bois, qu'on allume, & qui fait évaporer le soufre en brûlant. L'autre, qui est en usage en Angleterre, & que les François commencent d'adopter, se fait par un fourneau de réverbère, à l'extrémité duquel on allume  
de



de la houille , dont la flamme attirée par l'air d'une cheminée établie à l'autre extrémité , rougit , en passant , le minerais , & le liquéfie au bout de quelques heures.

Si au milieu des débats qui se font élevés sur la préférence de l'une ou de l'autre méthode , il nous est permis d'introduire notre opinion , nous pensons que pour le *schlik* , c'est-à-dire la mine pilée & lavée , il faut toujours la griller dans des fourneaux. Le sable est si atténué , qu'il est bientôt dévoré par le feu du bois. Quant au minerais chédé , nous convenons que l'une & l'autre méthode conduisent au but ; mais que celle de griller au fourneau , est préférable. 1°. Parce que la houille est en général moins dispendieuse que le bois. 2°. Parce qu'elle donne au minerais une première fonte qui le rend beaucoup plus fusible au fourneau à manche. (a) 3°. Parce que cette première opération donne déjà du métal , si c'est du plomb ;

---

(a) Mr. de Genfanne croyoit même que le minerais grillé au réverbère pourroit se fondre sans scories , & conséquemment consommeroit moins de charbon. Nous en avons fait l'expérience ; elle a prouvé le contraire. Le fourneau s'engorge : la même matière , jointe aux scories ou crasses , se fondoit très-bien dans un autre fourneau à côté.



& produit une matte plus pure, si c'est du cuivre.

En supposant que l'on veuille adopter le grillage au fourneau de réverbère, nous conseillons de faire quelques changements à la construction. Voici les inconvénients qu'on éprouve dans l'usage de ceux dont on se sert aujourd'hui. 1°. Il est impossible de graduer le feu. Le troisième jour, la voûte, les parois, & le sol, sont rouges. Le minerais est surpris; il se forme une croûte dessus; le soufre ne s'évapore que difficilement, & moins encore l'arsenic & l'antimoine, qui demandent un feu plus doux. 2°. Le sol est un ovale allongé. Le minerais qui touche au pont, est liquéfié; & celui qui est à la partie inférieure, est à peine rouge. 3°. Si l'on tient les portes du fourneau ouvertes, il se refroidit vers le milieu de l'opération; si on les laisse fermées, les parties sulphureuses ou arsénicales, s'élevent jusqu'à la voûte, & retombent sur le minerais, qui s'en pénètre de nouveau.

Pour remédier au premier & troisième inconvénient, il faut avoir deux fourneaux allumés. Le premier ne sera jamais poussé qu'à une chaleur modérée. Lorsque la mine y aura séjourné quatre heures, on la retirera pour la transporter dans l'autre fourneau, qu'on



pouffera à un degré de chaleur convenable pour la liquéfier. On obvierra au fecond inconvenient, en donnant au fourneau la forme ronde, & en donnant à la chauffe la figure d'un demi-cercle, qui occupera le quart de la totalité du fourneau. La porte qui est fous la cheminée, doit être fupprimée. Le fourneau étant rond, l'ouverture qui est au-deffus de la coulée fuffit pour remuer & retourner le minerais, & préfenter toutes fes faces au feu.

Dans cette hypothefe, la forme intérieure des fourneaux de réverberes fera ronde. Le fol aura cinq pieds de diametre. La chauffe aura trois pieds & demi de long, fur quinze pouces de large. La largeur de la porte au-deffus de la coulée, fera de dix pouces. On fera le fol du premier fourneau, de pierre à feu; & celu du fecond, d'une brafque compofée de trois parties de terre graffe brûlée, & d'une partie de charbon de chêne pilé.

Il faudra écrafer le minerais jufqu'à ce qu'il foit en morceaux gros comme des pois, & arrofer le *schlik* avec de l'eau, dans laquelle on aura jetté deux ou trois pellées de brafier de charbon. On mettra dix quintaux de minerais dans le fourneau qui demeurera ouvert: le feu ne doit pas rougir la matiere; elle doit cependant changer de couleur, & de-



venir presque brune. Il s'élevera bientôt une fumée épaisse; entretenez-la. Lorsqu'elle commencera à diminuer, retournez la matière, & conduisez votre feu de manière qu'elle soit au bout de quatre heures d'un rouge obscur. Alors vous la retirerez, & vous la mettrez dans le second fourneau. Cette manipulation deviendrait trop difficile, s'il falloit transporter d'un fourneau à l'autre des matières embrasées. On allume les deux fourneaux à un jour de distance. L'on n'introduira dans le second que des matières refroidies. Si après la seconde opération, elles étoient encore sulfureuses, il faudroit les remettre une troisième fois. La plupart des mines exigent même le troisième feu. Mais il sera peu dispendieux; deux heures suffiront pour 10 quintaux, & un fourneau ne consommera que 16 quintaux de charbon dans vingt-quatre heures.

On peut de cette façon griller le minerais & les mattes. Les Auteurs qui ont proscrit l'usage des fourneaux entretenus avec de la houille, ont donné pour raison qu'elle ajoutoit son soufre à celui de la mine. Mais aujourd'hui, il est prouvé que la houille ne contient point de soufre; ainsi cette raison est nulle. Mr. *Monnet* dit: „ L'entretien des fourneaux, & „ leur bâtisse, causent plus de dépenses qu'ils



„ n'apportent de profit ”. (*Expos. des Mines*, p. 351.) L'entretien n'est rien, & la bâtisse est payée dès la première année par la seule économie du charbon. „ On ne peut pas griller une aussi grande quantité de matières ”. Quatre fourneaux de réverbère grilleroient par an trente mille quintaux de mines de cuivre. Quiconque est assez heureux pour extraire une pareille quantité, est indifférent sur une avance de trois ou quatre cents livres.

Pour juger de l'utilité de la méthode que je propose, il est essentiel de bien connoître la nature de cette substance appelée *minerais*. Les particules métalliques sont dispersées au milieu des particules terrestres & mercurielles, que des particules de soufre tiennent immédiatement liées entre elles. Lorsque le feu a volatilisé les parties sulphureuses, les particules métalliques sont moins adhérentes à la terre vitrescible. Le feu y pénètre plus aisément; & le phlogistique continuel qui pénètre les pores ouverts des molécules métalliques, hâte la séparation des parties, qui n'est autre que la fonte.

On ne peut nier que le soufre ne soit rapace, & n'emporte avec lui des particules métalliques, quand il est vivement pressé par le feu. On peut encore moins nier, que le con-



taët immédiat du bois allumé n'altère les métaux, & ne diminue le volume des molécules qui les forment. Or comme on est dans l'usage de donner jusqu'à quatorze ou quinze feux à la matte, le métal éprouve quatorze ou quinze déperditions, lesquelles réunies sont très-sensibles.

Quel degré de force ces raisons n'acquiescent-elles pas, lorsqu'on les applique au grillage du *schlik*, matière déjà si atténuée, qu'elle s'envole avec la flamme une heure après qu'elle est dans le fourneau! Lorsqu'on introduit des instruments, ils élevent une poussière qui forme un nuage sous la voûte du fourneau.

Comptera-t-on pour rien la différence du prix entre la houille & le bois; la facilité de régler l'action du feu en se servant d'un aliment égal; la sûreté de n'en manquer jamais?

Ces nouveautés obtiendront peu de confiance. Si quelque Amateur vouloit cependant éprouver leur utilité, nous le prions d'observer que la plupart des expériences manquent, parce qu'on les fait avec la ferme conviction qu'elles ne réussiront pas. De-là trop d'économie dans les préparatifs. On en confie la direction à des Ouvriers qui craignent le succès, tandis qu'au contraire, il faut sui-



vre par foi-même la manipulation, & ne confier au Fondeur que la simple manœuvre; & encore y mettra-t-il autant de mal-adresse, autant de lenteur qu'il le pourra.

C'est cependant du grillage des mines que dépend le succès des fontes. Non-seulement elles rendront une plus grande quantité de métal; mais elles n'éprouveront aucun de ces accidents si coûteux, & si ordinaires. Si une mine de plomb est mal calcinée, elle ne rend que de la matte. C'est ce qu'ignorent des Voyageurs, qui racontent que les Sauvages du Canada n'ont point d'autre méthode pour avoir du plomb, que d'allumer du feu près d'un filon. Diodore de Sicile a peut-être donné lieu à ce conte. Il dit que les Bergers firent un fleuve de métal en brûlant des forêts.

*De la Fonte.*

**O**N consomme une trop grande quantité de charbon dans les fontes. La construction des fourneaux est également vicieuse, soit l'Angloise, soit l'Allemande. La mine de fer est certainement plus difficile à fondre, que les mines de plomb & de cuivre. Elle est moins calcinée, & cependant elle consomme moitié moins de charbons. Nous estimons que des four-



neaux qui auroient la moitié de la capacité des hauts fourneaux des forges de fer, soit en Allemagne, soit en France, seroient très-propres à fondre la mine de cuivre, & donneroient au moins une matte aussi pure que celle qui sort des fourneaux à manche. Quant au plomb, il pourroit y souffrir quelque altération. Mais on le fonderoit avec plus d'économie dans des fourneaux qui auroient le double de capacité ordinaire; c'est-à-dire quatre pieds en quarré. Voici une expérience que nous avons répétée. Nous avons allumé deux fourneaux à manches à la fois. Le fourneau A étoit monté comme à l'ordinaire; il y avoit deux pieds trois pouces depuis la tuyere jusqu'à la firvente. Le fourneau B étoit monté de la même façon pour l'élévation, & la direction de la tuyere; mais la firvente étoit seulement à quinze pouces de la tuyere; ce qui faisoit que la capacité intérieure du fourneau étoit de seize pouces en quarré. Ces deux fourneaux ainsi disposés, allumés à la même heure avec des soufflets d'égale grandeur, chargés du même charbon, ont fondu la même quantité de mines, donné le même produit en plomb, avec cette différence essentielle que le fourneau B a consommé la moitié moins de charbon que le fourneau A.



Nous concluons de cette expérience, que l'on peut économiser la moitié du charbon. Or si cela est possible avec les fourneaux construits comme ceux dont nous nous servons, à plus forte raison y parviendrez-vous dans des fourneaux plus grands. Prenez, lorsque la charge est descendue à moitié, des charbons enflammés; faites-les éteindre dans des vases fermés; examinez-les avec un microscope: vous les trouverez couverts de globules de plomb, qui, quelquefois même, seront assez gros pour être vus sans loupe. Il est donc évident que le vent des soufflets trop resserré dans la capacité étroite des fourneaux, fait volatiliser la matière.

L'œuvre de la fonte s'accomplit devant la tuyère. De quel secours lui est un feu qui brûle à deux pieds & trois pouces de la matière liquéfiée? Voici une expérience qui démontre le vice de nos fourneaux. Une heure après qu'il est chargé, la matière fondue coule: or le charbon qui est sur le devant du fourneau, n'est pas encore allumé. Il n'a donc nullement agi; son ministère n'étoit donc nécessaire ni pour la fonte, ni pour entretenir la matière liquide depuis la tuyère jusqu'au bassin.

Dira-t-on que si les fourneaux étoient plus grands, le vent des soufflets perdrait de



la force ? Mais dans les hauts fourneaux , qui ont cinq pieds de large dans leur plus petite largeur , le vent est bien suffisant. La mine de fer est plus difficile à fondre que le cuivre & le plomb. L'expérience des globules de plomb dispersés sur du charbon , ne prouve-t-elle pas que le vent des soufflets est trop fort au contraire ? ainsi cette crainte est donc chimérique.

Dira-t-on que s'ils étoient plus grands , la matière s'y brûleroit ? mais la chaleur étant concentrée dans un espace moindre , elle devroit au contraire agir avec plus de force sur la matière.

Autre défaut dans notre manière de fondre. Nous chargeons dans douze heures douze fois un fourneau. Chaque charge est à-peu-près de quatre cents livres pesant , & souvent plus. Quoique la matière destinée à être fondue soit concassée , ces quatre quintaux forment cependant une espèce de masse que le feu ne pénètre que lentement. Pourquoi les minerais & les crasses ne tomberoient-ils pas dans le fourneau , comme le grain tombe sur la meule qui le moule ? Il faudroit une moindre quantité de feu , puisqu'il auroit une moindre masse à attaquer , rougir , attendrir & séparer : le minerai resteroit moins dans le feu ; objet essentiel



dans l'art de la fonte, puisqu'il n'y séjourne jamais, sans que le feu ne dévore quelques particules.

Troisième vice dans nos procédés. Nos fourneaux sont ouverts; l'air extérieur y pénètre par le cassin, & tout le charbon est découvert. La chaleur seroit bien plus active, si elle étoit concentrée; il en faudroit moins, & conséquemment moins d'aliment au feu qui le donne. Il est évident que des usines qui consomment dix à douze mille quintaux de charbon, n'en consommeroient pas six, & fondroient la même quantité de matière en moins de temps.

4°. Nous mêlons indistinctement les charbons. Le chêne, le hêtre, le sapin, le faule, tout est égal. Le bois vieux, le bois jeune, le bois verd, le bois sec, se cuisent indifféremment. On lit dans les Livres, que la chaux est un fondant, que les crasses de fer font le même effet. On suit ces principes: le Fondeur emploie ce qu'il a sous la main; à force de feu, & de vent, il tire des métaux, & cela s'appelle fondre.

Si l'on veut prendre la peine de répéter les expériences, on trouvera que le charbon de chêne dure au feu un quart de plus que tout autre; mais il fond moins de matière, & la



quantité fondue rend moins de métal ; que le charbon de hêtre, fait avec de vieux bois, ne produit plus l'effet qu'on en attend. Si le charbon n'est pas assez cuit, ou s'il l'est trop, on ne retire point les deux tiers du métal ; s'il est mouillé, il est sans force ; s'il est précipité dans la cuisson, il s'exfolie.

5°. On ne laisse un fourneau allumé que huit ou dix jours. On apporte froidement pour raison, que les pierres, qui font les parois de ce fourneau, se calcinent. Je répondrai à cela, 1°. qu'il y a des pierres qui durent presque quinze mois dans de hauts fourneaux de forges. 2°. Que lorsque les pierres ont pris leur vernis, elles ne se calcinent plus, & que le feu ne les endommage pas davantage dans un mois que dans quatre jours. Si on laissoit un fourneau allumé soixante ou quatre-vingts jours, on gagneroit le temps perdu, le charbon brûlé inutilement pour le chauffer ; & l'on fondroit infiniment plus de mine, parce que, lorsqu'un fourneau est échauffé, il travaille mieux, & fond un tiers plus de matière que les trois premiers jours.

Enfin, les Fondeurs ont des manies absurdes, contraires à l'objet qu'ils se proposent, mais auxquelles l'habitude les enchaîne. Les nombreuses observations qu'elles exigeroient,



ne peuvent trouver place dans ces Essais, soit parce qu'il faudroit de longs raisonnemens pour en faire sentir l'importance, soit parce que ces minucieux détails ne sont clairs que lorsqu'on a les objets sous les yeux.

Après avoir critiqué nos procédés, il seroit utile de substituer une méthode à l'abri de ces inconvénients. Ce que je proposerai, est fondé sur les principes de la Physique, sur les regles de l'Art, & sur l'expérience.

Mais avant d'entrer dans le développement de nos idées, il paroîtroit essentiel de se dépouiller des anciens préjugés. On les opposera toujours aux faits.

Se persuader qu'on peut fondre toute espèce de mine de la même manière & avec les mêmes fourneaux, est une erreur sensible. Il faudroit pour cela que toutes les mines se ressemblassent. Or il y en a qui portent avec elles un fondant, & d'autres des matières réfractaires. Comment pourroit-il se faire que la même cause produisît des effets contraires? Posons donc pour principe incontestable, que les mêmes procédés ne peuvent pas convenir à toutes les mines.

Que le Métallurgiste connoisse parfaitement la qualité des mines qu'on lui livre, & qu'il construise en conséquence des fourneaux. Sui-



vant la fusibilité ou la non-fusibilité, qu'il ait des soufflets plus ou moins forts, & à chaque fonte qu'il monte son fourneau pour la qualité qu'on lui remet. Voilà pourquoi j'ai désiré qu'une opération durât au moins quarante ou cinquante jours. Qu'il connoisse parfaitement l'usage des fondants, & leur propriété. C'est le grand secret de l'Art. Si une mine est fort difficile à fondre, parce qu'elle est unie à une grande quantité de parties terrestres, & à peu de soufre, il ne faut pas prendre pour fondant la pierre-calcaire, qu'on employe contre les parties grasses du soufre. Si au contraire la mine, retenue par une surabondance de parties sulphureuses, se change en matte, alors la chaux vive, très-poreuse, servira de réceptacle au soufre que le feu volatilise. Tout l'Art consiste donc dans la connoissance de la matiere à fondre. Les regles générales ne peuvent qu'égarer. La base de ces regles générales, c'est-à-dire la méthode généralement reçue, est vicieuse, & si imparfaite, que les regles ne peuvent jamais qu'embarrasser. Un exemple éclaircira mieux ce raisonnement que les plus longs discours. Toutes les mines en général sont des corps que la nature n'a point portés à maturité; la ténuité des parties métalliques ne résistera ja-



mais à la simple action du feu , à plus forte raison d'un feu agité par un souffle violent ; l'opération de la fonte n'est, comme nous l'avons dit, que la dilatation d'un corps. Pour le dilater, il faut le séparer; voilà le moyen. D'un autre côté, l'opération de la fonte est la réunion des parties métalliques, qui, par leur pesanteur, se cherchent sans cesse. Comment réunir tout à la fois ce qu'on sépare ? Si la fonte avoit deux principes, l'un qui réunit, & l'autre qui dilate, ce seroit différent. Mais elle n'opere que la ségrégation des parties ; & une fois séparées, elle les tient dans cet état, sans que les loix de la gravité puissent les entraîner, puisqu'un mouvement étranger s'oppose à ces loix. Ainsi que l'expérience l'a prouvé, une partie du métal est dispersée sur les charbons, une autre s'envole avec la fumée, ainsi que les parois de la cheminée le témoignent, & le Fondeur ne recueille qu'une partie du métal.

Nous sentons bien que ces vérités ne feront qu'une foible impression sur l'esprit du commun des Lecteurs; mais nous osons avancer, qu'au milieu d'une fonderie, il n'est personne qui pût les combattre avec succès. Les faits sont si clairs, que l'on ne se refuse pas à la lumière de l'expérience.



Quand on viendroit à bout de perfectionner notre méthode, on s'imposeroit toujours une des obligations les plus difficiles à remplir; celle d'avoir annuellement une énorme quantité de charbon de bois. Le point vers lequel les spéculations doivent tendre, c'est l'usage de la houille. Economie, sûreté, facilité, il réunit tout.

Voici la plus forte objection : je me servirai, pour l'exposer, des termes de Mr. *Venet*, dans son excellent Ouvrage sur l'usage des charbons de terre. Il dit : „ Les feux employés „ aux travaux métallurgiques, doivent être „ considérés comme réductifs, c'est-à-dire, „ comme restituant aux métaux dans la fonte, „ un principe qui leur a été enlevé dans des „ opérations préliminaires, ou comme leur „ fournissant, par addition de ce même principe, un complément qui leur manquoit dans „ leur matiere naturelle. Telle est, au moins, „ l'idée que les Métallurgistes modernes ont „ de la réduction, d'après la doctrine d'un „ célèbre Chymiste, (*Stahl*) qui a été généralement adoptée jusqu'à ce jour, & qui „ commence à vieillir un peu... De sorte que „ l'effet du feu n'est pas de communiquer „ de la chaleur aux matieres métalliques auxquelles on l'applique; mais à les modifier, „ de



„ de maniere qu'elles soient mises par l'in-  
 „ fluence de l'agent dont il s'agit, en état  
 „ de métal complet, &c”.

Est-il bien vrai que la matiere embrasée qui porte le principe de réduction, doive être immédiatement appliquée au corps à réduire? L'expérience nous montre que la mine calcinée dans un fourneau de réverbere, donne à-peu-près la moitié de son plomb. Je conviens qu'avant de faire couler la mine, on introduit dans le fourneau, du poussier de charbon; mais il est également certain qu'on ne fait cette opération que lorsqu'il y a déjà du plomb au fond du fourneau... Seconde expérience. La litarge, qui est bien dépourvue de phlogistique, se révivifie dans un fourneau de réverbere, & ne perd guere plus que lorsqu'elle est révivifiée dans un fourneau à manche... Troisième expérience. Des mattes de plomb, mises dans le fourneau de réverbere, donnent une grande partie du plomb qu'elles renferment, sans recevoir aucun phlogistique... Enfin, nous avons fondu, moitié charbon de bois, moitié houille, & nous ne nous sommes apperçus d'aucun changement. Cette fonte, il est vrai, n'a duré que dix-huit heures. Nous avons fondu avec de mauvais coaks: le fourneau ne s'est pas arrêté; mais les craf-



fes, assez liquides, étoient en trop petite quantité pour recouvrir le métal.

On peut accorder au moins, d'après ces expériences, que les métaux peuvent se fondre en partie *sans ce complément qui leur manquoit dans leur matrice naturelle.*

Quel est ce principe qui s'évapore avec le soufre ou l'arsenic, qui existe dans le charbon ? A-t-on bien réfléchi que le feu est étranger à ce charbon, qu'il a été en combustion, qu'il y revient, sans cesser d'être ? Les particules ignées qui pénètrent la houille, ou le charbon, n'ont-elles aucunes vertus ? Ne définira-t-on cette qualité occulte, que sous le mot vague de phlogistique ? une qualité qui n'est que sur le métal minéralisé, & non sur le métal pur. Voici une expérience ( car c'est le seul guide auquel je crois, ) que l'on peut aisément répéter. Prenez de la matte de cuivre provenante d'un minerais calciné trois fois. Affinez-le avec du charbon de terre ; avec beaucoup de soin & de travail, vous en viendrez à bout. Vous obtiendrez de beau cuivre. Cette matte qui auroit eu besoin au fourneau à manche d'un réductif qui lui restituât ce principe que lui avoit enlevé une opération préliminaire, passe-t-elle à l'état de métal parfait avec le secours d'un agent



privé de cette qualité nécessaire? Ce sont des doutes que je propose. La doctrine de Mr. *Stahl* les laisse exister tout entiers.

Il paroît naturel de croire que la flamme de la houille n'agit point assez fortement dans le réverbère sur les minerais, pour le liquéfier suffisamment. Les particules métalliques qui ne peuvent se réunir que par leur pesanteur, ne traversent point l'enduit qui les enveloppe. Une observation fortifieroit cette conjecture. Lorsque vous jetez du charbon pilé dans le fourneau, vous voyez au même instant se former des globules de plomb, mais qui demeurent annexés; on ne les précipite qu'avec peine. Si telle étoit la difficulté, elle ne seroit pas invincible. On pourroit augmenter l'action du feu dans les réverbères.

Enfin, si l'expérience prouvoit que le charbon est absolument nécessaire pour accomplir la fonte, ne pourroit-on pas le mêler au minéral, lorsque le charbon de terre l'a mis au point d'être comme une pâte liquide. Oui, sans doute; & c'est ce qui se pratique dans plus d'une fonderie en France.

Il est vrai qu'il reste toujours une matière qui retient du métal. On l'obtient par l'usage du fourneau à manche.

Nous résumons ce que nous avons dit sur



la fonte. Si l'on veut fondre avec du charbon de bois, soit parce qu'on auroit des forêts inutiles à portée des mines, comme dans les Cévennes, soit parce que la houille seroit rare & dispendieuse, il nous semble utile & très-économique de construire des fourneaux beaucoup plus grands que ceux qu'on a adoptés, & de ne brûler que la moitié du charbon qu'on consomme aujourd'hui, ce qui arrivera si l'on veut que la matière tombe peu-à-peu dans le fourneau, & ne pas mettre tout à la fois une charge de quatre quintaux & plus; si l'on veut fondre avec de la houille, nous ne conseillons que le fourneau de réverbère. Les coaks ne réussissent point. On en a abandonné l'usage à *St. Bel* dans le Lyonnais; & dans le peu de temps que l'on s'en est servi, on y méloit la moitié de charbon de bois. On n'a imaginé cette préparation de la houille, que pour la désoufrer. Or comme il est prouvé qu'il n'y a point de soufre, il faut renoncer à la préparation. Je ne peux trop le répéter.





*De l'Affinage.*

**L'**AFFINAGE consiste à séparer l'argent du plomb. Il y a deux manières ; l'une appelée à l'*Allemande*, l'autre à l'*Angloise*. Elles se ressemblent beaucoup. Il n'y a que les fourneaux qui different. La première va plus vite. Par l'autre, on retire plus d'argent. Par la façon Allemande, on place tout le plomb qu'on veut affiner, dans le fourneau. Par la manière Angloise, on l'introduit successivement. Les Allemands battent la coupelle dans le fourneau ; les Anglois ont des coupelles portatives, qu'ils placent sur deux barres de fer. Dans l'un & l'autre procédé, il faut 1°. avoir d'excellents matériaux pour former les coupelles ; 2°. les préparer avec art ; 3°. les employer avec adresse ; 4°. De plus, commencer l'opération avec un soin minucieux ; 5°. la conduire avec une attention scrupuleuse, & la finir avec le même courage.

1°. La cendre d'os est ce qu'il y a de mieux. Os de cheval, de bœuf, de mouton. Supprimez ceux de cochon. Les coquilles d'huître de pétoncle, les os de sèche sont moins propres : mêlés cependant avec la cendre d'os, ils



font d'un bon usage. La cendre de farment & de hêtre, est aussi nécessaire. Il faut brûler les os sans bois. En y mettant le feu, ils se consumeront d'eux-mêmes. Faites un sol battu avec de la terre grasse; choisissez un lieu écarté; car l'odeur qui se répand à un demi-quart de lieue, est insupportable. Prenez une nuit sereine, qui ne laisse pas craindre de pluies pour le lendemain. Quand les os sont bien calcinés, on les pile, & on les passe par un tamis. La même opération se fait pour les coquillages. Quant aux cendres de bois, il faut qu'elles ne proviennent pas des cheminées; elles sont alors trop mêlées de terre & de chaux. Celles qui sont formées dans la chauffe de fourneau d'affinage, sont bonnes. On peut cuire aussi du spath.

2°. La préparation des os consiste à les tamiser dans une chambre bien planchée & bien lambrissée; que l'ouvrier n'y entre jamais que pieds nus. Les cendres de bois doivent être lessivées, pour leur ôter le sel: la façon la plus courte est de les mettre dans une cuve; la charbonnaille furnage. On pratique une ouverture au milieu de la cuve; on l'ouvre quand les cendres sont précipitées, & l'eau qui fort entraîne avec elle les charbons & autres corps légers. Cette lotion se •



répète sept fois. Vous avez ensuite une pâte fort douce, dont on forme des pommes, & qu'on laisse sécher. On les tamise, & elles sont propres à être employées.

3°. On prend deux parties de cendres d'os, & une de cendres de bois ; on les mouille, jusqu'à ce que, pressées médiocrement avec la main, elles forment un corps. Il faut qu'également humides, on ne puisse plus distinguer la couleur grise que conserve la cendre de bois ; & la blanche qui demeure aux cendres d'os. La cendre bien humectée, on bat la coupelle. Le fond se fait avec des cendres qui ont déjà servi. Les instruments de fer dont on fait usage, sont des petites massues qui ont vingt lignes d'épaisseur par le bas. On les fait chauffer avant de s'en servir, uniquement pour que la cendre ne s'y attache pas. L'art de battre une coupelle, ne peut guère s'enseigner : c'est une affaire d'adresse, de pratique. On forme un ouvrier attentif, vigoureux, intelligent. L'objet est si important, que, si elle est mal battue, toute l'opération est manquée ; la cendre se leve, il faut interrompre & toujours avec perte. D'ailleurs, une coupelle coûte assez cher, & il n'est pas aisé d'avoir toujours des os. Les Allemands en employent moins que les Anglois.



4°. Si on est parvenu à avoir une bonne coupelle, on la chauffe. Cette opération dure quatorze heures au moins. Il faut commencer par un petit feu presque insensible, & le graduer jusqu'à ce qu'elle soit rouge. Un ou deux petits fagots de trop, peuvent la faire fendre; ce qui, en terme de l'Art, s'appelle *l'étonner*. Lorsqu'elle est prête, on introduit quelques barres de plomb qui se fond doucement, & l'on continue jusqu'à ce qu'elle soit pleine. On donne le vent, le feu; l'opération commence, c'est-à-dire que le plomb changé en verre, coule; c'est la litarge.

5°. L'Art de l'Affineur consiste à entretenir une égale proportion entre la quantité de litarge qui sort, & le plomb qui la remplace. Le canal par où passe cette litarge, s'use, se ronge; l'Affineur doit y veiller, le couvrir perpétuellement d'un peu de cendres qui sert d'aliment au ruisseau de feu qui coule sans cesse. On appelle le plomb fondu, *le bain*: s'il y a trop de feu, il bouillonne; s'il y en a trop peu, il se fige, la litarge ne coule pas. Le feu se renouvelle de cinq minutes en cinq minutes. Le moment qui précède celui où on met le bois, la flamme est basse; celui qui suit le moment où le bois s'enflamme, produit une petite révolution. Si l'Affineur n'y fait pas



une continuelle attention, il arriveroit un malheur. Et comme l'opération dure quarante heures, il est facile de manquer d'attention.

6°. Sur-tout à la fin, ou le besoin de sommeil, la chaleur extrême, la fatigue épuise l'ouvrier. Qu'il prenne garde à laisser consumer par le feu toute la litarge, afin que la plaque d'argent demeure au titre le plus fin.

On s'apercevra sans peine que tous ces préceptes ont trait à la méthode Angloise. Sans blamer l'autre, voici pourquoi je préfère la première; c'est qu'à une demi-once près, vous savez sur trente marcs ce que le plomb affiné contient & doit vous rendre. Et quoique l'on dise, la méthode Allemande favorise plus l'infidélité. Je n'en exclue aucune; mais soit goût, soit raison, je préfère l'une.

Nous avons employé avec un égal succès le bois sec & la houille. Toutes les qualités ne conviennent pas. Il faut celle qui a la couleur *gorge de pigeon*, & qui donne beaucoup de flamme. Mais il faut commencer à chauffer avec le bois.

Nous recommandons que la voûte soit plate, & point enduite. Il arrive tôt ou tard que l'enduit tombe dans la coupelle; que le



*pont* (a) soit très-uni & un peu étroit; que les *pigeonneaux* (b) soient très-près l'un de l'autre; que le *papillon* (c) qui est devant la tuyere, soit attaché à une charniere, & vacille au gré du vent; que la *cheminée* (d) qui reçoit la fumée du plomb, soit assez large, & le double de plus qu'elles ne le sont ordinairement; que l'endroit où l'on affine, soit propre & uniquement destiné à cet usage; que les instruments soient bien faits & bien entretenus.

Que le bois soit sec; autrement le bain se refroidira, & bientôt il faudra cesser l'opération: qu'on ait fondu le plomb sur du bois avant de le coupeller. En sortant du fourneau à manche, il conserve toujours un peu de mattes (sur-tout s'il a été fondu avec des matieres cuivreuses). Les mattes forment au-

(a) On appelle le pont, la séparation du fourneau & de la chauffe. Je conseille de le faire d'une seule pierre résistante au feu.

(b) Ce sont deux trous quarrés, pratiqués vis-à-vis la chauffe, qui communiquent dans la cheminée pour attirer la flamme.

(c) On appelle ainsi une petite plaque de fer placée devant la tuyere.

(d) Cela est d'autant plus nécessaire, que cette fumée est très-mal-saine.



tour de la coupelle , une croûte , qui nuit à l'écoulement de la litarge.

Nous ne parlons pas de la maniere de séparer l'argent ou l'or , du cuivre. Elle est fort simple , & très-bien décrite dans *Schlutter*.

Malgré les regles , soit pour la calcination , soit pour la fonte , soit pour l'affinage , il faut s'attendre à des obstacles , & à des inconvénients non prévus. Nous ne pouvons ici prescrire les moyens d'y parer ; mais si celui qui dirigera les travaux , a toutes les connoissances préliminaires que nous avons indiquées dans la premiere Partie de ces Essais , il obviendra à toutes les difficultés. Nous osons donner un autre conseil , mais que peu de personnes auront vraisemblablement le courage de suivre ; c'est d'apprendre à exécuter soi-même toutes les différentes opérations de la Métallurgie. On n'est plus alors à la merci des ouvriers , qui exagerent les obstacles ; on peut s'écarter de la routine , le plus grand ennemi du progrès des arts. Nous pouvons assurer par expérience , que cela n'est pas aussi pénible qu'on le croiroit.

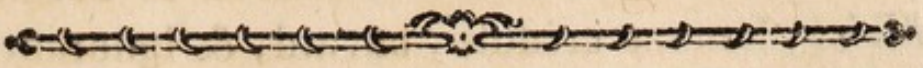
En terminant ces Essais , nous assurons à celui qui les suivra de point en point , qu'il peut entreprendre quelque exploitation que ce soit. Il ne fera pas un savant , mais il fera un bon



Mineur, un bon Fondeur; il ne fera pas des Livres, mais d'utiles opérations de commerce, sur-tout si, après avoir choisi une mine, il s'y voue tout entier, il en étudie la qualité, & s'attache à bien connoître les ressources totales que peut lui procurer sa position.





  
 ADDITIONS, ÉCLAIRCISSEMENTS,  
 ET OBSERVATIONS.

N<sup>o</sup>. (1) Page 4. *M*ALGRÉ les privilèges accordés par Henri IV. Depuis le XIII<sup>e</sup>. siècle jusqu'à nos jours, on a donné des Réglemens sur les mines. Charles VI est le premier; Charles VII confirma en 1437 les Lettres-Patentes données par François I<sup>er</sup>. sur le même sujet. Louis XI fut plus loin. Il établit en 1471, un Sur-Intendant des Mines. Charles VIII maintint le nouvel établissement. Louis XII renouvela par ses Lettres de 1515, les Réglemens & privilèges. Henri II les augmenta. François II, qui ne fit que s'asseoir un moment sur le trône, confirma ce qu'avoient ordonné ses Prédécesseurs. Charles IX, en 1561, témoigna le desir qu'il avoit de voir les richesses de son Royaume mises en valeur. Henri III mêla ces soins aux troubles qui agiterent son malheureux regne. Henri IV rétablit la Charge de Sur-Intendant des Mines, dont *Ruzé*, Secrétaire d'Etat, fut pourvu en 1603. Il ordonna des recherches dans les Pyrénées, qui furent faites par un Directeur de



la Monnoie de Bordeaux, nommé le Sr. de *Malus*, homme crédule, bavard, & ignorant. Une femme les continua sous Louis XIII. C'est cette Baronne de *Beau-Soleil*, dont on retrouve le nom dans d'anciens Manuscrits. Elle étoit femme de Jean du *Châtelet*, issu de l'illustre famille de ce nom. Un assez mauvais Ouvrage, intitulé *Restitution de Pluton*, est tout ce qui nous reste de ses Voyages, de ses Etudes, & de ses Essais. Le grand *Colbert* ne négligeoit pas cette partie, dont tout homme d'Etat sentira l'utilité. Ses successeurs laissèrent ses vues sans exécution. Le Régent parut desirer qu'on y fît quelque attention. Cent ans de malheurs dans l'exploitation des mines, eussent fait moins de mal à la France qu'un jour du systême. Louis XV a plus fait que ses Prédécesseurs. En 1730, le Contrôleur-Général *Orry* fit traduire en François, ce que les Allemands, que nous avons prévenus dans beaucoup d'autres genres, avoient de plus curieux, & de plus utile dans cette partie. Mr. *Machaut* fit voyager des sujets capables de se former; ses successeurs ont continué. Nous avons recueilli pour fruit de ces voyages, des Mémoires de Mrs. *Jars* & *Duhamel*, dont nous avons eu occasion de parler ailleurs. Il n'est pas résulté de ces soins



tout le bien que l'on pouvoit en attendre : mais il est arrivé que l'on ne travaille le fer nulle part mieux qu'en France ; que les mines de Bretagne , d'Alsace , du Lyonnais , de Basse-Navarre , ont eu , & ont les plus grands succès.

(2) Page 16. *Le cuivre des mines de Dypenweyler.* Les mines de Dypenweyler sont situées à une lieue & demie de Saar-Louis. Elles furent ouvertes par un Charbonnier. Elles fournirent une si grande quantité de cuivre , & ce cuivre étoit si riche en or , que cet heureux Mineur laissa à quatre enfants , une fortune qui les mit à même de changer leur état. Comme il y a beaucoup de fabuleux dans ce qu'on raconte de cet or travaillé à plus de vingt-cinq lieues des mines , nous supprimerons les exagérations de la tradition infidèle. Il y a peu d'homme qui puissent dire exactement la vérité , dès qu'il s'agit de l'or.

Il y a six ans que nous visitâmes ces travaux ; nous prîmes sur les halles des morceaux de minerais , qui , à l'essai , nous donnerent jusqu'à soixante-deux pour cent , d'un cuivre supérieur à tous les cuivres d'Allemagne , & égal à ceux de Suede. Ces mines étoient noyées ; & un homme de l'Art qui les avoit scrupuleusement examinées , décida que les



eaux ne pouvoient être épuisées que par le secours d'une machine à feu. On nous a assuré que l'on en construisoit une depuis. Si elle répond aux espérances des Entrepreneurs, il n'y a pas de doute que cette exploitation ne devienne une des plus considérables qu'il y ait en Europe. Il faut s'attendre que les dépenses seront considérables. Quelles sont les exploitations qui n'ont pas exigé ce premier sacrifice? Et pour parler plus juste, quelles sont les manufactures, les entreprises, les opérations qui permettent de recueillir avant d'avoir semé? Heureux ceux qui ne sement pas pour autrui!

(3) *Page 17. Il y en a dans le Valois, & à Visberg en Suisse.* Mr. Monnet dit en parlant de l'or : „ On en a en masse configurée, mais „ rarement en rencontre-t-on d'un peu confi- „ dérablement grosses; & c'est avec raison „ que Mr. *Levis* fait remarquer, qu'on ne trou- „ ve que fort rarement, pour ne pas dire ja- „ mais, des masses d'or dont le poids excède „ une once”. L'Auteur auroit dû, ce me semble, ne pas généraliser cette proposition; car il n'ignore pas qu'en Amérique, au Japon, dans la Chine, & en Afrique, on trouve des masses d'or, dont le poids excède une once. Ce qu'il y a de plus surprenant, c'est qu'il dit quelques



quelques lignes plus bas, que l'or se présente  
 „ en espece de lozange quadrangulaire , octo-  
 „ gone , & pyramidale , gros comme des dez  
 „ à jouer ”. Un morceau d'or gros comme  
 un dez à jouer , peseroit plus d'une once.

Il dit ailleurs : „ Qu'il se trouve aussi de  
 „ l'or dans les terreaux , & dispersé dans les  
 „ terres de transport ; de sorte qu'on n'est  
 „ pas toujours bien fondé à regarder l'or des  
 „ sables de rivieres comme venant directe-  
 „ ment des montagnes ”. Il paroîtroit plus  
 naturel de déduire , que ces terreaux ont au-  
 trefois été le lit des rivieres , ou couverts par  
 les inondations.

Presque toutes les rivieres auriferes sont  
 des torrents qui se changent de lits cinq ou  
 six fois dans un siecle. Il est très-vrai , comme  
 l'a dit Mr. *Pailhes* , que l'or ne se trouve pas  
 seulement dans le sable des rivieres ; mais  
 il est très-sûr aussi qu'elles ont elles-mêmes  
 formé ces terrains dont il parle.

On lit, page 28 : „ On ne nous dit point  
 „ si la platine se trouve en filons ou non”.  
*Don Antonio Ulloa* , dans son *Voyage du Pé-  
 rou* , imprimé à Madrid en 1748 , dit que la  
 platine se donne par blocs , ou par rognons.  
 Mr. *Charles Wood* dit , que les mines de pla-  
 tine les plus abondantes , sont à *Santa-Fé* , ou à



*Pompayen*. Quoiqu'il ne dise pas expressement si c'est mines à rognons ou à filons, on peut, d'après son récit, conjecturer que c'est mines à rognons. Mr. *Beaumé* croit aussi qu'elle se trouve avec l'or. Alors elle n'est pas en filons.

(4) *Page 20*. Il est plus naturel de croire : Selon Mr. *Vallerius*, les charbons fossiles donnent, 1°. un flegme; 2°. un esprit sulphureux très-acide; 3°. une huile ténue, qui ressemble à du naphte; 4°. une huile plus grossiere, qui ressemble à de l'huile de pétrole; 5°. un sel acide, semblable à celui du succin; 6°. une terre noire, pure, qui reste dans la retorte.

Selon Mr. *Rouelle*, les charbons de terre donnent, 1°. une eau insipide; 2°. un esprit alkali volatil; 3°. une huile plus ou moins fluide, qui devient plus ou moins épaisse; 4°. un charbon assez spongieux.

Il y a autant de différence entre ces deux résultats, qu'il y en a entre les acides & les alkalis.

Une des fortes raisons qu'on allegue pour prouver que le charbon de terre a été formé par des végétaux, est celle-ci : on ne tire point d'huile du regne minéral; on en tire du charbon. Dans quelle classe le placer? Est-ce dans le regne animal? Cela ne peut se soutenir. C'est donc dans le regne végétal. Le fondement de cette preuve est l'extraction de l'huile



du charbon fossile. Mais il y a dans le Hainaut un sable dont on tire aussi de l'huile; placera-t-on le sable dans le regne végétal?

Selon Mr. *Macquer*, l'air & l'eau paroissent totalement exclus de la composition des métaux.

Selon Mr. . . . . . quand on met un morceau de fer dans du Mercure, il se rouille: donc l'eau n'en paroît pas absolument excluse.

(5) Page 23. *Le Traité de Schlutter*, traduit par Mr. *Koenig*. J'ai dit que Mr. *Hellot* n'étoit pas un grand Minéralogiste; & voici ce qui fonde cette opinion.

1°. Une fonderie qui seroit conduite sur le modele proposé par *Schlutter*, seroit fort coûteuse, & insuffisante. Elle suppose une position qui n'existe que dans l'imagination. Il veut que les fourneaux soient plus élevés que les roues, & que le chenal de l'eau motrice des roues, soit tel, que les roues n'en soient pas inondées, mais qu'elles passent librement dessus. Cela est physiquement impossible. . . . Il n'est point vrai qu'un étang puisse suppléer à une riviere; . . . . que les fonderies soient sujettes à de fréquents incendies. Enfin, des quatorze articles qui commencent le second Volume, il n'en est pas un seul qui n'eût besoin d'être corrigé ou interprété.



2°. Dans les descriptions des Fourneaux, il donne trop de regles générales. Il faut que les égoûts ne soient pas trop profondément percés, . . . On fait le trou, qui est vis-à-vis la chauffe, avec des briques. . . Près de ce dernier trou, est une autre ouverture, qui sert à mettre le bois dans la chauffe. Ce n'est pas avec ces préceptes qu'on construira un fourneau. Il faut marquer la largeur, la hauteur, toutes les dimensions, & entrer dans les plus petits détails. Malgré tous ces renseignements, l'Artiste novice sera encore bien embarrassé.

3°. Au Chapitre XX°. du Grillage des Mines, il dit : „ Le métal n'étant plus retenu par des „ parties hétérogenes qui le minéralisoient, „ il ne se trouve plus mêlé avec les scories ”. Par le grillage, le minerais ne perd que le soufre & l'arsenic ; il se trouve toujours mêlé avec la terre vitrescible, que l'Auteur désigne très-improprement, sous le nom de scories. Les scories sont le résidu des fontes, & non du grillage. . . „ La méthode de griller sur „ un feu de flammes, est, sans contredit, la „ meilleure de toutes. . . La flamme traverse „ les matieres, & les fait rougir dans toute „ leur hauteur ”. Il faut appliquer ce principe aux mines de cuivre ; mais bien expliquer qu'il nuiroit beaucoup au grillage des mines de



plomb. La flamme torréfieroit la partie inférieure, ainsi que nous l'avons démontré... L'Auteur parle dans une note, de l'usage de la houille. Il confond le grillage & la fonte; il est évident qu'il a été mal instruit; ainsi nous ne releverons pas cette méprise... Il veut toujours *une belle flamme*, du bois de sapin pour avoir de *la flamme*, du bois sec pour *une belle flamme*; & c'est cette flamme qu'il faut éviter. Un feu doux, suivi, & qui fasse évaporer des corps qui céderont à une chaleur moyenne, est celui qu'il faut préférer.

Je ne releverai pas le défaut d'ordre qu'il y a dans tout l'Ouvrage. A propos du grillage de la mine de *Ramelsberg*, on vous parle de son produit, de la manière dont on l'essaye. En détaillant la calcination des mines de *Freyberg*, on raconte aussi les occupations du maître Peseur, & de ses deux aides. Tout homme qui veut instruire, doit suivre la marche la plus uniforme, & craindre sur-tout la confusion des objets.

4°. „ La fonte est, à proprement parler, une  
 „ séparation qui se fait par le secours du feu,  
 „ & dans le fourneau, de la pierre ou gangue  
 „ de la mine, d'avec le métal qu'elle récele”.  
 Non. La séparation de la pierre ou de la gangue, se fait par le bocard, ou le lavage. La



fonte sépare la partie métallique de la partie de terre vitrescible, & de ce qui reste encore de soufre ou d'arsenic après la calcination. Or la terre vitrescible, & le soufre ou l'arsenic minéralifateurs, ne sont point la gangue.

„ Lorsqu'on trouve dans une miniere du mi-  
 „ néral pauvre en argent, & sans plomb, on  
 „ lui ajoute des pyrites sulphureuses pour les  
 „ convertir en matte crue ” ; & l'on fait très-mal. Il faut ajouter de la mine de plomb bien calcinée, & mieux encore de la litarge, le meilleur des fondants. La preuve que cette méthode ne vaut rien, est, que de cette mine d'argent & de cette pyrite, il résulte une matte crue, qu'il faut calciner souvent, pour la fondre ensuite avec du plomb. Ne vaut-il pas mieux simplifier l'opération, épargner du bois & la main-d'œuvre ? En parlant de la fonte par les fourneaux de réverbere, qu'il nomme Fourneaux à vent, il dit : „ La matiere de-  
 „ meure dans le fourneau depuis vingt jus-  
 „ qu'à trente heures sans se fondre ; ce qui lui  
 „ donne le temps de se griller. Lorsque cette  
 „ quantité est fondue, on la fait couler par  
 „ une ouverture qui est à l'un des côtés du  
 „ fourneau ”.

Il dit qu'elle *demeure sans se fondre*, & puis *lorsqu'elle est fondue*, sans expliquer quand l'o-



pération s'est faite, Passons là-dessus : mais observons qu'il faut bien se donner de garde de laisser la matière trente heures dans un fourneau ; elle seroit brûlée , & entièrement perdue. Dans dix heures , l'opération doit être faite , ainsi que nous l'avons expliqué.

5°. L'expérience prouve que les cendres de bois ne suffisent pas pour faire de bonnes coupelles. Il faut des cendres d'os , des écailles de poisson & du spath , qui n'est ni cher , ni rare , ni long à calciner , comme le dit *Schlutter*.  
 „ L'affinage qui se fait à *Freyberg* sous un  
 „ chapeau de fer , est très-commode , quand  
 „ on a des œuvres pures , parce qu'on peut  
 „ affiner tous les jours sur le même foyer ,  
 „ sans que les ouvriers soient exposés à une  
 „ trop forte chaleur ; car aussi-tôt que l'affi-  
 „ nage est fini , on leve le chapeau , & l'on  
 „ rafraîchit le test pour pouvoir le rompre ,  
 „ & le refaire avec de nouvelles cendres.  
 „ Outre cela , il ne faut dans une fonderie  
 „ qu'un seul fourneau pour cinq ou six affi-  
 „ nages par semaine ”.

Voilà une assertion bien positive. Un Minéralogiste s'en rapporte à *Schlutter* ; il construit son fourneau , & il trouve qu'il n'y a pas un mot de vrai. Il éprouve qu'il faut au moins quinze heures pour refroidir les parois



du fourneau. Or un affinage , selon *Schlutter* , „ dure ordinairement quinze ou seize heures ”. On ne peut donc pas en faire six par semaine ; un seul fourneau ne suffit donc pas. Comment faudroit-il moins de quinze heures pour refroidir le fourneau ? Depuis le test jusqu'au rebord qui porte le chapeau , il y a une épaisseur d'un pied bâtie en brique , qui est rouge , & qui ne perd sa chaleur que lentement.

En parlant de l'affinage d'Ecosse, il dit „ que „ le test n'a que deux pieds de long , sur un „ pied & demi de large , & qu'on met dessus „ jusqu'à seize quintaux ”. Il auroit pu ajouter , jusqu'à soixante.

(6) Page 24. *Sont plus savants & moins nécessaires.* Quand nous disons que les *Eléments de Docimastique* sont moins nécessaires à un *Métallurgiste* , quoique plus savants que ceux de *Schlutter* , nous ne voulons pas donner à entendre que les défauts de cet Ouvrage sont aussi nombreux que les avantages qu'on en peut retirer , comme l'a avancé un *Journaliste*. Nous nous servons , pour expliquer notre pensée , des expressions mêmes de l'Auteur. Il dit dans sa Préface : „ Le principal motif qui „ m'ait engagé à ce travail , n'a eu pour objet „ que de rendre quelque service aux personnes „ qui cultivent la Chymie , & qui s'adonnent



„ particulièrement à la partie de cette Science  
 „ qui traite des Minéraux ”. Après avoir défini  
 les métaux , les demi-métaux , les fels , le sou-  
 fre , & les terres , il propose à ses Eleves de  
 faire soixante expériences sur les menstres de  
 la Docimastique ; il continue deux très-longues  
 sections sur les fels , comme menstres de la  
 Docimastique , & termine son premier Volume  
 par la description des ustensiles de Docimastie ,  
 qu’il falloit peut-être faire connoître avant  
 d’en proposer l’usage.

Le second Volume contient une notice des  
 minéraux composés , & de leurs mines. Cette  
 multitude de demi-définitions fatigue telle-  
 ment l’esprit , qu’après une heure de lecture ,  
 on fait serment de renoncer à un Art dont les  
 principes sont si obscurs.

Le troisième & le quatrième Volume con-  
 tiennent des procédés Chymiques , faits pour  
 distraire à Paris un Amateur aisé , qui se fait  
 un amusement d’un laboratoire , mais dont  
 l’exécution suppose une grande familiarité  
 avec les agents qu’on employe. Pense-t-on qu’un  
 homme qu’on veut initier à la Métallurgie ,  
 doive commencer par les Elémens Docimasti-  
 ques de *M. Crammer* ? Il a pris avec le Public  
 une espece d’engagement , en lui promettant sa  
 Minéralogie , s’il faisoit un accueil favorable



aux essais. Le Public a rempli la condition. Il attend l'exécution de la promesse ; & en cas que le Traducteur des Elémens se charge de faire passer dans notre langue la Minéralogie , ou desireroit qu'il voulût joindre à sa précision , encore plus de clarté. Les matieres sont si abstraites par elles-mêmes , qu'elles ne peuvent être présentées trop simplement.

(7) *Page 25. Comme le charbon de terre ne contient point de soufre.* La fumée , dit-on , est mal-saine ; & le soufre que ce fossile renferme , est désagréable & dangereux. Voici les expériences que l'Auteur oppose à ces préjugés. ,, On fait que la vapeur du soufre brûlant est capable de suffoquer les petits oiseaux , lors même qu'ils y sont exposés dans l'air le plus libre , en plate campagne , & qu'on fait une espece de chasse , en faisant brûler du soufre sous des arbres touffus qui servent de retraite aux petits oiseaux pendant l'hyver. On a exposé un chardonneret dans sa cage , pendant une heure entiere , à une fumée très-épaisse & très-abondante de houille ; en sorte qu'il en étoit enveloppé souvent au point de ne pouvoir être apperçu. Il n'a pas témoigné , pendant tous ce temps , la moindre inquiétude ; il a bu , il a mangé , & même fait de temps-en-temps



„ un petit ramage. Après avoir écrit ceci ,  
 „ j'ai trouvé à la Verrerie Royale de Car-  
 „ maux en Albigeois, une expérience en grand,  
 „ qui prouve bien que les fumées de houille  
 „ brûlante, ne font ni funestes, ni même in-  
 „ commodes aux animaux. La voici : les pi-  
 „ geons & les moineaux font leurs nids dans  
 „ le toit de la halle, où est renfermé un four-  
 „ neau de verrerie chauffé avec de la houille ;  
 „ & de plus, les moineaux s'y retirent pen-  
 „ dant l'hyver, & habitent le toit par préfé-  
 „ rence à tous ceux des bâtiments voisins,  
 „ sans doute à cause de la chaleur qu'ils y  
 „ rencontrent : & néanmoins ils y font tel-  
 „ lement exposés aux fumées de la houille,  
 „ qu'ils en deviennent noirs, non-seulement  
 „ par la plume, mais encore par la peau qu'elle  
 „ recouvre. ( Ces moineaux enfumés font con-  
 „ nus dans la contrée sous le nom de Moineaux  
 „ verriers ) ”.

Mais nous croyons devoir rapporter dès à  
 présent, une observation qui pourra étonner  
 les partisans des feux de bois : c'est que ces  
 feux exhalent, dans différentes circonstances,  
 une vraie vapeur sulfureuse, très-reconnois-  
 sable & très-incommode. Je l'ai reconnue plus  
 d'une fois autour de fours à chaux, & de  
 fours de tuilerie chauffés avec du jonc, des



brouffailles, feuillées, du marc d'olive, &c. & je n'ai jamais rien observé de pareil autour des mêmes fours, & des fours de verreries, chauffés les uns & les autres avec de la houille. Ce n'est pas ici le lieu de rechercher les causes de ce phénomène vraiment singulier; mais le fait est sûr: il est connu des ouvriers, à qui même il fournit un signe pour prévoir certains événements de leur opération.

(8) *Page 27. Il est supérieur aux deux autres, &c.* Quoique je n'annonce que trois Traités d'*Orschall*, je n'ignore pas qu'il y en a un quatrième qui a pour titre: *Traité des Merveilles*. Ce sont trois procédés, par le moyen desquels l'Auteur assure que l'on peut obtenir une quantité d'or très-considérable.

Il est peu de Métallurgistes, & même de Chymistes, qui n'ayent donné quelques soins à cette chimérique tentative. Plusieurs n'ont pas eu le courage de l'avouer. Mr. *Stahl* ne dispute à Mr. *Orschall*, que l'exactitude de ses calculs, mais non l'existence de ses produits.

Nous n'entrerons dans aucun détail sur ces produits. Nous dirons seulement que les procédés d'*Orschall* ne sont pas fort coûteux. Selon lui, 2224 florins employés en mercure, en plomb, & cuivre, donnent la valeur de 4331 florins en argent & en or.



On lit avec peine dans les Ouvrages d'un homme qu'on estime , les assertions les plus positives de faits, qui, s'ils avoient existé, auroient changé le commerce du monde entier. Ce Mr. *Orschall*, qui avoit trois procédés au-lieu d'un pour faire de l'or, n'en regrette pas moins amèrement la perte d'une place lucrative qu'il remplissoit avec distinction dans les fonderie de Monseigneur le Landgrave de Hesse.

On lit dans plusieurs Auteurs, que Christian I<sup>er</sup>., Electeur de Saxe, convertissoit le mercure & le cuivre en or véritable. Le Prince *Auguste de Saxe*, vers l'an 1590, convertit, avec une partie d'une certaine teinture, seize cents quatre fois autant de mercure en or qui souffrit examen. Voilà ce que *Kunckel* affirme, en répétant, d'après *Paracelse*, que l'or n'est qu'un mercure coagulé.

Je révoquois en doute ces assertions devant un Chymiste de Paris assez connu ; il me soutint avoir fait & vu faire des choses plus extraordinaires. Quelque incrédule que l'on soit, que répondre aux faits ? Rien. Mais ne pas essayer de les répéter.

(9) Page 30. Il y a tant d'erreurs dans la plupart, qu'il faut lire avec précaution. Quoique



nous ayons annoncé que nous ne nous permettrions aucune critique sur les Auteurs qui n'ont parlé de la Métallurgie que par occasion, nous ne pouvons nous dispenser d'avertir des fautes inconcevables, renfermées dans la Notice qui se trouve dans le Journal Economique de Novembre 1772, sur l'Extrait du Recueil des Planches sur l'Histoire Naturelle, sixieme Volume *in-fol.*, chez *Briaffon & Le Breton*. Pour donner une idée de la justesse de ces Notices, je choisis un seul article; c'est le plus court, & le plus à la portée du commun des Lecteurs.

Il s'agit du travail du plomb.

„ *On cherche le minerais du plomb, comme tous les autres, derriere les rochers* ”. Ce n'est point derriere, c'est dedans. „ *Il faut aller jusqu'à 50 ou 60 toises, pour trouver du beau* ”. Il n'y a point de regles fixes: quelquefois on trouve le minerais à trois, six, huit toises; & s'il falloit en creuser soixante avant d'être dédommagé de ses dépenses, les mines seroient encore plus délaissées. Quant à *trouver du beau*, l'Auteur veut dire vraisemblablement, que plus on s'enfonce dans la profondeur, & plus le minerais s'enrichit; car quand à *la beauté*, le plomb est aussi *beau* à une toise, qu'à six cents pieds de profondeur. „ *La mine étant hors*



„ de terre, on la brise, on la lave, on la passe  
 „ au tamis”. Quand elle est brisée par les pi-  
 lons, on la lave sur des tables inclinées;  
 mais il n'est pas question de tamis. „ Il s'a-  
 „ git ensuite de la griller dans un four à l'air”.  
 Si elle est dans un four, (ou pour mieux dire  
 fourneau) elle n'est pas à l'air; si elle est grillée  
 à l'air, elle n'est pas dans un fourneau. „ On  
 „ la laisse brûler pendant quatre jours”, & quel-  
 quefois pendant trois mois; cela dépend de  
 la quantité qui compose votre grillage. „ Et  
 „ on l'écrase sous des pilons”. Cette expression  
 est impropre; il falloit dire qu'on la concas-  
 soit, pour la jeter dans le fourneau. „ Ordi-  
 „ nairement on ne bocarder la mine qu'avant la  
 „ calcination”; & toujours il y a des mines  
 qu'on grille un peu avant de les bocarder;  
 mais ce n'est pas ce qui s'appelle en Métal-  
 lurgie, calcination: calciner la mine, c'est en  
 faire évaporer le soufre, l'arsenic, ou l'anti-  
 moine; mais la griller avant de la mettre au  
 bocard, c'est pour attendrir le rocher, afin  
 que les parties du minerais s'en détachent plus  
 aisément. „ Le plomb étant fondu, on le fait cou-  
 „ ler dans des moules de fer”. Il falloit donc  
 dire comment s'opéroit cette fonte. „ Le four-  
 „ neau où se fait la fusion, doit être bâti d'une  
 „ pierre rougeâtre ressemblante au marbre, qui se



„ trouve à Bar près de Huy ”. Et ceux qui fondront des mines dans les Pyrénées , ou en Bretagne , feront-ils venir des pierres de Huy ? Les fourneaux doivent être bâtis de pierres qui résistent au feu. Qu’elles soient rougeâtres , grises , blanches , brunes , cela est égal. Au défaut de pierres , on fait quelquefois de la brique avec la terre dont on fait les creufets.

„ Le mortier dont on se sert pour sa construction , est fait de charbon pulvérisé , avec une quatrième partie d’argille ”. Du charbon pulvérisé , pour unir des pierres , & résister au feu , est bien trouvé ! L’Auteur a confondu la matière dont on fait la brasque , avec le mortier. La brasque fait le sol du fourneau , & ne sert pas à sa construction. On y employe de la terre grasse , à laquelle on mêle du sable , du crotin , & de la crasse de fer pilée & bien pulvérisée.

Les autres travaux du cuivre , du mercure , du bismuth , &c. sont décrits avec autant d’exactitude. Il dit aussi en parlant du bocard :

„ Qu’un courant d’eau sans cesse renouvelé , détrempé les parties solubles ”. L’eau les voiturer dans différentes caisses , mais ne les détrempé point. On lit plus bas que , „ Le minerai dans le grillage à l’air libre , forme , avec le bois qui le chauffe , une masse quadrangulaire

„ laire



„ laire tronquée, &c. A droite est une roue à  
 „ aubes, qui fait agir les soufflets”. Il n’y a  
 point de soufflets appliqués au grillage. Il faut  
 au contraire un feu doux, qui fasse évaporer  
 les sels minéralisateurs. Nous ne concevons  
 pas même ce qui a pu occasionner une sem-  
 blable bévue.

Nous bornons ici nos remarques, & exhor-  
 tons l’Auteur de ce Journal, d’ailleurs très-  
 estimable, à mieux choisir ses coopérateurs.

(10) Page 31. Comme le veut Mr. Lomono-  
 fow. Pierre Lomonosow, né en 1713, mort  
 en 1765, fut un Poëte célèbre, un Orateur  
 difert, un Historien élégant, & un Savant  
 profond. Voilà comme Mr. Le Comte de Schou-  
 valow nous l’a dépeint. „ Il fut le Pere &  
 „ le Coryphée de notre Poésie lyrique & di-  
 „ dactique. Ses Odes, ses Epîtres, les deux  
 „ premiers Chants du Poëme de Pierre-le-  
 „ Grand, ( la mort le prévint dans la carrière  
 „ de Virgile, comme dans celle de Tite-Live ),  
 „ font nos délices, & nous serviront éternel-  
 „ lement de modele. Ajoutez à cela qu’il fut  
 „ un excellent Orateur. Ses Discours pronon-  
 „ cés dans les Séances publiques de l’Acadé-  
 „ mie, ses Panégyriques de Pierre-le-Grand  
 „ & d’Elisabeth, & son beau Traité de Rhé-  
 „ thorique, l’attestent. Enfin, il fut un Savant



„ distingué. Eleve du célèbre *Volf* dans la Phi-  
 „ losophie , il s'adonna plus particulièrement  
 „ à la Physique & à la Chymie , & les culti-  
 „ va avec un succès éclatant. Il fut de notre  
 „ Académie , de l'Académie Royale des Scien-  
 „ ces de Suede , & de l'institut de Bologne...  
 „ Il fut patriote dans toute l'étendue du ter-  
 „ me. Il présenta différents Mémoires sur la  
 „ Navigation par la mer Glaciale , sur les ob-  
 „ jets d'Instruction publique , de Population ,  
 „ sur l'Exploitation de nos Mines , & l'on y  
 „ voit toujours l'esprit supérieur , & l'homme  
 „ instruit. . . . Son ame étoit élevée comme  
 „ son style ; & il avoit dans le caractère toute  
 „ la simplicité des grands Hommes ”.

(11) *Page 37. Les systèmes sont encore incer-*  
*tains , &c. ,* Le sein des eaux est le lieu le  
 „ plus commode pour la production des mi-  
 „ nes. La mer contient abondamment tous  
 „ les matériaux nécessaires aux combinaisons  
 „ métalliques. Il résulte de cette opinion , que  
 „ les mines métalliques sont postérieures à la  
 „ formation du globe , & que les métaux se  
 „ forment journellement & dans tous les en-  
 „ droits où il se rencontre des matériaux pro-  
 „ pres à la métallisation. Mais c'est dans la  
 „ partie liquide du globe , que cette belle &  
 „ merveilleuse opération se fait avec la plus



„ grande abondance. On peut préfumer que  
 „ cette combinaison se fait d'une manière épar-  
 „ se, & rarement en grandes masses en mê-  
 „ me-temps; mais la nature, par le moyen des  
 „ eaux, rassemble ces molécules dispersées,  
 „ pour en former des veines, des filons, des  
 „ nids; peut-être l'accumulation des mines  
 „ se fait-elle en vertu de l'attraction qu'ont  
 „ entre elles les matières de même espèce.  
 „ Sous ce point de vue, la mer pourroit être  
 „ considérée comme un vaisseau de Labora-  
 „ toire, d'une grandeur immense, dans lequel  
 „ l'eau tient en dissolution des substances de  
 „ toute espèce, qui se déposent & se cristalli-  
 „ sent chacune à part suivant leur nature,  
 „ sans se confondre.

*Baumé, Chymie exp. & raisonnée, Vol. III.*

*p. 319.*

„ Lorsque les plus hautes montagnes furent  
 „ inondées par les eaux du Déluge, les filons  
 „ qu'elles contenoient furent dépouillés par  
 „ la violence des eaux, de la terre calcaire  
 „ qui les couvroit auparavant. Ils reçurent  
 „ une autre couverture en sa place, par les  
 „ couches qui furent formées auprès de ces  
 „ montagnes. Quand ces couches ou monta-  
 „ gnes nouvellement formées, se furent dépo-  
 „ sées, la nature recommença à travailler sui-



„ vant sa coutume : les exhalaisons minérales  
 „ les & métalliques agissent dans les lits qui  
 „ venoient d'être formés ; comme l'argille, sur-  
 „ tout, se trouve la plus propre à recevoir  
 „ les vapeurs minérales, les métaux qui fu-  
 „ rent apportés par les vapeurs & par les  
 „ eaux, prirent corps dans cette matrice”.

*Essai d'une Histoire Naturelle des Couches de  
 la Terre, par LEHMANN, p. 391.*

„ La nature qui agit sans cesse, combine  
 „ & réunit les parties les plus simples, qui  
 „ étoient auparavant si déliées, qu'on ne pou-  
 „ voit les découvrir même à l'aide du microf-  
 „ cope ; & par-là elle forme d'abord de pe-  
 „ tites molécules, & enfin de grandes mas-  
 „ ses métalliques, qui, quand elles sont pu-  
 „ res, portent le nom de métal, & qui, quand  
 „ elles sont attachées à des corps étrangers,  
 „ qui sont les matrices, s'appellent mines. Il  
 „ n'est donc pas nécessaire d'attribuer cette  
 „ formation à d'autres causes éloignées ; car  
 „ la nature est par elle-même en état de for-  
 „ mer les métaux de leurs principes.

*Traité de la Formation des Métaux, par LEH-  
 MANN, pag. 109.*

„ Le vitriol est la matière première ou le  
 „ fondement de la formation des métaux. . .  
 „ Agité par le feu souterrain, & attiré par le



„ feu céleste, il exhale deux sortes de vapeurs :  
 „ l'une que les Philosophes nomment soufre ;  
 „ l'autre est une humidité visqueuse & mêlée  
 „ d'une terre subtile. C'est la matiere très-  
 „ prochaine du vif-argent. . . .

*Traité de Métallurgie d'ALPHONSE BAR-*  
*BA, Vol. I<sup>er</sup>. pag. 69.*

„ Les mines ne sont que des terres métal-  
 „ liques poreuses, ou des réceptacles secs, qui  
 „ attirent à eux le germe métallique, sur le-  
 „ quel ils agissent, comme les éponges agis-  
 „ sent sur l'eau, parce qu'il est sous la forme  
 „ d'une vapeur humide ; ou pour rendre cela  
 „ d'une façon encore plus sensible, les mi-  
 „ nes imitent dans leur action la terre qui se  
 „ fait du grain, qui, comme une espece  
 „ d'enveloppe, contient & renferme la se-  
 „ mence. Cette semence est elle-même un  
 „ corps visqueux, que la chaleur fait croî-  
 „ tre & développer, pour produire une plante  
 „ ou quelque chose de semblable. . . Lorsque  
 „ les matrices métalliques qui sont d'un tissu  
 „ spongieux & peu ferré, ont conçu le germe  
 „ des métaux, le feu souterrain les conduit  
 „ à perfection ou à terme, par la coction qu'il  
 „ leur donne”.

*Œuvres Métallurgiques d'ORSCHALL, p. 4.*

„ Non que je veuille faire entendre que la



„ formation de ces rochers , soit l'effet d'une  
 „ inondation , je suis bien éloigné d'attribuer  
 „ un pareil effet à une pareille cause , encore  
 „ bien moins l'arrangement & la disposition  
 „ des montagnes & des mines. Il n'y a qu'une  
 „ révolution générale, conduite par des loix  
 „ que nous ne connoissons pas, dans laquelle  
 „ non - seulement les roches sont dissoutes ,  
 „ mais encore les terres ou terreaux chan-  
 „ gés, & du tout résulte un nouveau systême  
 „ ou nouvel ordre”.

*Exposition des Mines , par MR. MONNET ,  
 pag. 248.*

„ Tous les métaux sont composés de trois  
 „ terres : la terre vitrescible, la terre grasse ,  
 „ & la terre volatile”.

*BECKER.*

„ Je regarde comme vraisemblable , que l'ê-  
 „ tre mercuriel , ou l'être arsénical qui lui est  
 „ uni , est l'œuf qui est fécondé par un être  
 „ sulphureux , comme par une vapeur femi-  
 „ nale”.

*Opuscules Minéralogiques de HENCKEL.*

Dieu a créé les métaux comme les autres  
 corps qui existent depuis le commencement  
 du monde.

*STAHL.*

Selon M. *Macquer*, le principe inflammable



entre, & même en très-grande quantité, dans la composition des métaux; il agit sur les terres métalliques. „ Beaucoup de grands Chymistes, à la tête desquels sont *Becker & Stahl*, „ paroissent convaincus qu'un autre principe „ entre encore avec ces deux-là dans la composition de tout métal. Ils se fondent singulièrement sur les expériences de la mercuration des métaux; ils croient que le troisième principe abonde dans le mercure; „ qu'il est de nature mercurielle; qu'il existe „ aussi dans l'acide marin, auquel il donne son caractère spécifique; qu'il ne s'agit que d'extraire ce principe du mercure, de l'acide „ marin, ou de quelques autres corps qui peuvent aussi le contenir en abondance, & de „ le combiner avec des terres simples, pour „ leur donner le caractère de terres métalliques, pour les rendre propres à s'unir aux „ principes inflammables, & par conséquent „ capables de se métalliser complètement”.

*Eléments de Chymie, Vol. II, p. 92.*

Pour établir une théorie générale sur la formation des minéraux, il faut donc distinguer „ ceux qu'a produits le feu primitif de la „ terre encore brûlante, ceux qu'a formés „ l'eau du détriment des premiers, & ceux „ qui, dans les volcans ou les incendies pos-



„ térieurs, ont subi l'effet d'un second embra-  
 „ sement. Ces trois objets comprennent tout  
 „ le regne minéral. Toutes les mines en maf-  
 „ ses, ou gros filons, de hautes montagnes,  
 „ doivent se rapporter à la sublimation du feu  
 „ primitif. Celles qu'on trouve en petites ra-  
 „ mifications, en filets, en végétation, n'ont  
 „ été formées que du détriment des premie-  
 „ res entraînées par la stillation des eaux.

*M. DE BUFFON, Hist. Naturelle, Suppl.  
 T. Ier. in-4to.*

On pourroit ajouter à ces diverses opinions,  
 un beaucoup plus grand nombre de systêmes  
 ou contradictoires, ou différents. Cela prou-  
 ve combien peu cette Science est avancée.  
 Au milieu de ces discussions, quel parti pren-  
 dre? quel systême adopter?

„ Devine si tu peux, & choisis si tu l'oses ”.

(12) Page 43. *Les mines d'Aquun en Sibé-  
 rie.* La Sibérie est à la Russie ce que le Pé-  
 rou a été à l'Espagne, en observant la dif-  
 férence qu'il y a du cuivre à l'or.

Les mines de Caterinembourg présentent  
 une espece de phénomène au Naturaliste. Elles  
 ne vont pas sous terre au-delà de vingt-qua-  
 tre ou trente pieds de profondeur. Ce sont  
 des mines d'or. Il se trouve dans le quartz  
 ou dans une ochre très-friable. Il est en pe-



tites paillettes, qu'on sépare par le lavage.

Rapprochons le passage des Voyages de M. l'Abbé Chappe d'Auteroche, de ce que j'ai dit de l'or des montagnes voisines de St. Ambroix. A la profondeur près, qui est plus grande en Sibérie, le reste est égal.

Le fer de Sibérie doit, selon le même Voyageur, son extrême ductilité, au mélange que font les Fondeurs, de différentes mines.

(13) Page 48. *A la honte de l'esprit humain.* Le Baron de Beaufoleil & sa femme Martine Berthereau, promenerent dans la France & la Hongrie des instruments mystérieux, qu'ils nommoient la Bouffole à sept angles, l'astrolabe minéral, le rateau métallique, les sept verges métalliques & hydrauliques. Ces extravagances les firent soupçonner de forcellerie. Le mari fut enfermé à la Bastille, & la Baronne à Vincennes. Il falloit les mettre tous deux aux Petites-Maisons, mais ne pas mêler des accusations de magie au délire de deux imaginations égarrées.

Les Chymistes ont été confondus pendant long-temps avec les forciers. La *Raddomantie*, ou fort par la baguette, dont ils ont fait usage, favorisoit cette erreur. Les Minéralogistes, en



suivant la même méthode, ont partagé, aux yeux du vulgaire qui n'examine rien, le même tort.

Le ridicule jetté sur ceux qui se sont appliqués à la Science des métaux, est aussi ancien que le monde.

L'instinct de l'homme le porte invinciblement à se moquer de ce qu'il ignore, ou ne fait pas facilement. Les Sciences qui ont éprouvé le plus de sarcasmes, se sont presque toujours trouvées réunies dans les mêmes individus, la Médecine, la Chymie, & la Métallurgie.

Les Sectateurs de ces trois Sciences ont toujours fait un peuple à part, vivant au milieu de la multitude sans empressement pour la connoître, ayant sa langue particulière, entendant peu de chose de la Société, & n'en exigeant rien.

Un jour viendra, mais ce jour est très-éloigné, que presque toutes les maladies devront leur guérison à la Chymie. La Pharmacie est encore à l'A. B. C.; elle a fait plus de progrès depuis 30 ans, qu'elle n'en avoit fait depuis qu'elle existe. Ils eussent été plus rapides en France, si le ridicule jetté par l'esprit de la nation sur cette profession, n'en avoit écarté de vrais Savants.



(14) Page 50. On ne peut s'empêcher de réclamer un établissement. „ M. Lehman dit : si on „ vouloit travailler à une Histoire Naturelle „ complete des mines, du moins de notre „ temps, ( car nous avons peu de matériaux „ sur lesquels on puisse travailler pour les „ temps antérieurs, il seroit absolument nécessaire de donner une description de celles „ qui se trouvent dans les parties du monde „ les plus éloignées de nous. . . . Ce seroit là „ l'ouvrage d'un grand nombre d'hommes, & „ de beaucoup d'années”. Si avec ces nombreuses Sociétés d'Agriculture, dont quelques-unes ont donné des Ouvrages utiles, il y avoit eu une Société Minéralogique, dont chaque Membre, ainsi que l'indique l'Auteur que j'ai déjà cité, auroit été chargé d'un seul métal, ou demi-métal, on auroit pu réaliser son idée. Avec beaucoup de temps, & quelques dépenses, on parviendroit à avoir une collection qui seroit à l'usage du monde entier. Les Recueils de l'Académie des Sciences renferment quelques Mémoires sur la Minéralogie & sur la Métallurgie. Mr. de Réaumur, bien inférieur à Mr. Guettard, & à Mr. Le Sage, qui ont depuis suivi son exemple, a donné quelques Dissertations, qui ne sont pas sans intérêt. Leurs préceptes n'ont pas encore germé suf-



fifamment, & n'ont pas excité cette fermentation si fréquente chez le Peuple François. Que d'Ecrits sur la Bulle *Unigenitus*, sur les affaires des Jésuites, sur les Finances, sur l'Agriculture, sur l'Economie Rurale, sur la Morale, sur la Musique, &c. &c. ! L'Histoire Naturelle n'a pas encore eu son tour. Il y a plus d'Amateurs en Chymie, que d'Ecrivains. Nous ne voyons paroître que des Traductions de nos voisins.

(15) Page 63. *Il y a treize espece de mines.* Les Naturalistes ne paroissent pas donner grande attention à l'or blanc, ou la platine, qui est une substance métallique blanche comme de l'argent, plus pesante que l'or, très-fixe au feu, assez peu ductile, infusible au degré du feu le plus violent. Son étymologie vient de *plata*, argent; *platina*, petit argent.

Le premier Auteur qui en a parlé, est *Dom Antonio Ulloa*, dans son *Voyage du Pérou*, imprimé à Madrid, en 1748. „ On y trouve, „ dit-il, des mines d'or, qu'on a été obligé de „ quitter, parce qu'il y avoit de la platine „ mêlée, qui est une pierre si dure, qu'on ne „ peut la briser sur l'enclume”. Il se trompoit en l'appellant pierre; c'est un métal formé.

En 1741, Mr. *Charles Vood* avoit déjà apporté en Angleterre, quelques échantillons de



cette substance, pris dans la Jamaïque; mais sans les accompagner d'aucunes instructions sur sa nature, sur sa qualité, sur son usage.

Les Espagnols l'employent à faire des boucles, des boutons, des tabatieres, des gardes d'épées, & autres meubles semblables. On l'appelle *or blanc*, ou huitieme métal. Ses propriétés communes avec l'or, sont la pesanteur, la dissolution, la faculté de résister au plomb dans la coupelle. Ses différences sont dans la ténacité, la couleur, la ductilité.

Ce à quoi elle est le plus propre, c'est aux miroirs & aux télescopes. Mr. *Lewis* est celui qui a le mieux écrit sur les avantages de cette découverte. Il lui est cependant échappé quelques fautes, qui ont été relevées par Mr. *Théodore Scheffer*, dans deux Mémoires lus à l'Académie de Stockholm.

(16) Page 66. *Le dernier est sur le sommet des montagnes.* En Galice, il y a des grains d'or dans les collines sablonneuses. La tradition porte que les Romains lavoient des fables auriferes, & que le produit entroit dans la caisse particuliere des Impératrices *Livie, Agrippine & Faustine.*

(17) Page 72. *Ou cet or est formé par le soleil.* Pour prouver que le soleil ne forme pas les métaux, on dit que la foudre tomba, il



y a environ trente ans, sur la montagne de Stimani, qui est au-dessus du *Chuquiago*, Ville du Pérou. Le tonnerre en détacha un morceau, dont les éclats étoient pleins d'or. Cependant cette montagne, de temps immémorial, a été couverte de neige; donc en conclut-on la chaleur du soleil qui n'a pu fondre la neige, n'a pu cuire l'or qui étoit dessous.

(18) *Page 80. Nous nous adressâmes à lui-même.* Afin que le Lecteur puisse bien saisir l'idée très-importante de *Mr. de Buffon*, je place ici l'extrait de ma Lettre & la Réponse.

En lisant le premier Volume du Supplément pour servir d'introduction à la Métallurgie, j'ai trouvé, page 64: „ J'ai tenu, (dans l'endroit le „ plus chaud du fourneau de Rouelle) à ce „ feu, de la mine de fer, sans qu'elle se soit „ fondue ou agglutinée, ni même altérée en „ aucune maniere ”.

Nous avons le projet de faire du fer avec du charbon minéral. Nous avons mis cinq quintaux de mine de fer dans un fourneau de réverbère, construit selon la méthode Angloise. Au bout de huit heures, la mine étoit fondue, & couloit comme de l'eau. Nous avons répété la même expérience sur la mine de cuivre, avec cette différence que nous en mîmes dans le fourneau, douze quintaux. Elle a fon-



du plus vite que la mine de fer, & la matie étoit parfaitement semblable à celle qui sort du fourneau à manche.

Il est dit, page 347 : „ La nature des mines „ ( de fer ) n'y fait rien ; c'est la maniere de „ les traiter , qui fait tout ”. Il y a dans la Lorraine Allemande , depuis *Saar-Louis*, jusqu'à *Tronek*, dans la Principauté de *Salms*, huit à dix forges , dont quelques unes ne font qu'un fer aigre , cassant. On fait des poëles , des marmites , des casseroles , &c. avec la gueuze ; & lorsqu'on la forge , le fer qui en provient , ne sert qu'à faire des cloux.

Parmi ces forges , il y en a deux où l'on fait un mélange de plusieurs mines ; & la gueuze qui en résulte , donne un fer doux & très-estimé des Hollandois. La forge de *Castel*, entr'autres , mêle sa mine avec de la mine d'*Affem*. Son fer est d'une qualité supérieure. Sans cette mine d'*Affem*, il est cassant , & d'une qualité fort inférieure. Ce n'est pas la seule forge où l'on fasse un pareil mélange. N'en pourroit-on pas conclure que la *nature des mines fait quelque chose*, & que la *maniere de les traiter n'y fait pas tout* ?

Il est dit dans le même Ouvrage , que „ les „ paillettes d'or que tirent les Orpailleurs , „ ne sont pas d'or pur ”.



Celles du Rhin, de l'Aurige, de la Ceze, du Gardon, de l'Arve, de Chalesac, font à 23 karats quatre trente-deuxiemes : celle du Rhône font moins pures; mais il n'y a qu'à les fondre dans un creuset avec les fondants ordinaires, & l'or se trouve au même titre que celles des fleuves & rivieres plus haut désignés.

Malgré que nous ayons fait par nous-mêmes l'expérience sur le fer, vupar nous-mêmes les forges de la Lorraine Allemande, essayé par nous-mêmes le titre de l'or des paillettes, nous sommes très-sincèrement convaincus, qu'il y a quelque erreur cachée dans nos résultats. Nous prions Monsieur le Comte de Buffon d'éclaircir nos doutes.

*Lettre de Mr. DE BUFFON à Mr. DE LUCHET.*

Je répondrai, MONSIEUR, à votre Lettre avec grand plaisir, parce qu'il me paroît que vous être fort éclairé sur les matieres de Minéralogie.

Lorsque j'ai dit, page 64,, que j'ai tenu dans ,, le fourneau de Rouelle la mine de fer, fans ,, qu'elle se soit fondue ni agglutinée, ni al- ,, térée en aucune façon, j'ai dit la vérité". Le fourneau de *Rouelle*, ainsi que celui de *St. Godin*,



*bin*, font les plus puissants fourneaux de réverbere ; & dans aucun fourneau de cette espece, vous ne viendrez à bout de fondre de la mine de fer. Mais permettez-moi, MONSIEUR, de vous observer, que vous confondez les fourneaux d'aspiration, avec les fourneaux de réverbere. Le fourneau construit selon la méthode Angloise, n'est point un fourneau de réverbere simple, comme ceux de *Rouelle*, de *St. Gobin*, de *Cherbourg*, & toutes nos *Crystalleries* & *Verreries*. C'est un tuyau d'aspiration, où l'air est forcé d'arriver par l'aspiration de plusieurs tuyaux ou cheminées ; & j'ai moi-même deux fourneaux de cette espece, où je fais non-seulement fondre la mine de fer, mais le fer même & l'acier.

J'ai dit, page 357, que „ pour la qualité „ du fer, la nature de la mine n'y fait rien, „ & que c'est la maniere de la traiter qui „ fait tout ”.

Cela est encore très-vrai, & les exemples que vous me citez le prouvent. „ Les uns, (dites-vous, MONSIEUR,) ne font que du „ fer aigre, avec nombre de mines qu'ils employent ; mais depuis qu'on a mêlé à *Castel* „ trois de ces mines, on fait du fer doux & „ d'excellente qualité ”.

Cela même MONSIEUR, est une maniere



de traiter la mine, & une de celles dont je me fers assez souvent : mais ce qui peut vous tromper ici, c'est que vous entendez par mine de fer, non-seulement les grains métalliques, mais encore les sables ou petits cailloux qui (le lavage ne pouvant les emporter) restent nécessairement dans la mine avant de les jeter au fourneau. Or, c'est uniquement de la qualité différente de ces sables, que dépend la différente qualité du fer : car s'il n'y avoit que les grains métalliques, toute mine donneroit le même fer ; & c'est par cette raison que de la qualité différente de ces sables dépend la différente qualité du fer, & non pas de la différence des mines ; mais uniquement de la maniere de les traiter. Par exemple, si vous avez une mine de fer, dont tout le sable soit calcaire, vous n'aurez jamais de bon fer, à moins d'y mêler des matieres vitrescibles, comme de petits cailloux ou de la terre aubue. Si, au contraire, votre mine est mêlée de petits cailloux, vous n'aurez jamais de bon fer, à moins d'y mêler de petites pierres calcaires ; & lorsque le maître de Forge de *Castel* s'est avisé de mêler trois mines ensemble, & qu'il a réussi à avoir du bon fer, c'est que dans ces trois mines, il y en a certainement une dont le sablon est vitresci-



ble, tandis que le sablon des autres est calcaire, ou *vice versa*.

J'ai l'honneur d'être avec une respectueuse considération,

MONSIEUR,

Votre très-humble &  
très-obéissant servi-  
viteur,

Signé BUFFON.

(19) Page 81. Vous n'aurez jamais de bon fer à moins d'y mêler de petites pierres calcaires. Mr. Jars pensoit que le cuivre seul peut augmenter la dureté du fer. Mr. Cramer étoit du même avis. On peut, selon lui, en mettre jusqu'à deux livres par quintal, sans que cela empêche le fer de se fonder.

Il nous sembleroit trop dispendieux d'allier deux livres de cuivre à un quintal de fer; mais on pourroit, si l'expérience justifioit ce mélange, mêler un peu de mine de cuivre à la mine de fer, ou de la pyrite cuivreuse.

Le fer que l'on fabrique dans la Province de Roslagie en Suede, & celui que l'on tire des mines de Danemarck, est généralement regardé comme le meilleur pour les divers usages du commerce. Ces deux sources fournissent à la Hollande, à l'Angleterre, & à



la France , environ neuf cents mille quintaux par an.

(20) *Page 86. La substance qui les accompagne, est ce qu'il faut considérer. Mr. de Buffon dit : „ J'ai tâché de me faire une idée nette „ & générale de la maniere dont sont arran- „ gées les différentes matieres qui composent „ le globe , & il m'a paru qu'on pouvoit les „ considérer d'une maniere différente de celle „ dont on les a vues jusques ici. J'en fais deux „ classes générales , auxquelles je les réduis „ toutes. La premiere est celle des matieres „ que nous trouvons posées par couches , par „ lits , par bancs horifontaux ou réguliè- „ ment inclinés. Et la seconde comprend tou- „ tes les matieres qu'on trouve par amas , „ par filons , par veines perpendiculaires , & „ irrégulièrement inclinées. Dans la premiere „ classe , sont compris les sables , les argilles , „ les granits , ou le roc vif , les cailloux , & „ les grès en grande masse , les charbons de „ terre , les ardoises , les schistes , &c. & aussi „ les marnes , les craies , les pierres calcina- „ bles , les marbres , &c. Dans la seconde , je „ mets les métaux , les minéraux , les crys- „ taux , les pierres fines , & les cailloux „ en petites masses ”. *Hist. Nat. Pag. 27 , Vol. II.**



Cette maniere d'envisager les objets, ne présente pas une *idée bien nette*. Ceux qui composent la première classe, ne sont pas toujours par bancs horifontaux, comme les marbres & les charbons de terre; ils ne sont point régulièrement inclinés. Ainsi pour ces deux raisons, ils pourroient entrer dans la seconde classe. Les métaux, & notamment le cuivre ne sont pas toujours par veines perpendiculaires. Il est quelquefois en banc horifontal, de même que certaines mines d'argent; ainsi ces corps pourroient être compris dans la première classe.

Dans la Russie, en Amérique, en Allemagne, dans la Chine, les mêmes métaux sont différemment inclinés. Comment pourroit-on trouver dans leur inclinaison, une façon sûre & simple de les classer? En Russie, ils sont à la superficie de la terre, en ligne diagonale; en Amérique, en morceaux épars & détachés, ce qu'on nomme *Pépitats*; en Allemagne, en veines perpendiculaires; & dans la Chine, en couches horifontales.

Quant aux autres corps qui entrent dans le regne minéral, on voit au premier coup d'œil, combien il y en a qui ne pourroient entrer dans les deux classes, qui ne different que par l'inclinaison.



(21) Page 88. *Reste de Barbarie dont nous nous efforçons de sortir.* J'ai rapporté ces divers exemples, pour rendre mon idée plus claire. Mais je suis bien loin d'y ajouter foi. Ces signes font on ne peut pas plus incertains; les indices qu'on tire des forêts de chênes, ou de celles de sapins, font mêmes contraires aux autres avertissements que donne la Nature pour trouver des mines. Ce qu'on peut hasarder, c'est que de l'amas de plusieurs indices, on conjecture l'existence de telles ou telles mines, & quelquefois même les mêmes mines font-elles indiquées par des signes contraires.

(22) Page 95. *Et qu'Agricola lui-même.* George Agricola, né en 1494, mort en 1555. Les Luthériens le laissèrent cinq jours sans sépulture. Ils justifient par-là tout le mépris qu'il leur avoit témoigné. La Société de Gens de Lettres qui a compilé le nouveau *Dictionnaire historique portatif*, qui, dans les deux sens, ne remplit point son titre, dit : „ La connoissance qu'il avoit des métaux & „ des fossiles, le mit au-dessus des Anciens, „ dans l'esprit de ses contemporains”. Voilà un bel éloge. J'aimerois autant qu'on dît que Mr. Venel est au-dessus de Paracelse.

(23) Page 97. *Elles périssent au bout de*



trois jours. „ Différentes especes de plantes  
 „ croissent sur des terrains qui contiennent  
 „ & ne contiennent pas des filons de mer-  
 „ cure. J'en conclus que les Mines de ci-  
 „ nabre n'exhalent point de vapeurs véni-  
 „ meuses comme on le suppose, que les ex-  
 „ halaisons en tous cas ne nuisent point, puis-  
 „ qu'un Mineur dort avec sécurité sur un fi-  
 „ lon de cinabre”. *Introduction à l'Hist. d'Es-  
 pagne, page 43.*

(24) Page 100. M. Genneté a publié un  
 Ouvrage intitulé : *Connoissance des veines de  
 Houille, ou Charbon de terre, & leur exploi-  
 tation dans la mine qui les contient.* Il dit,  
 „ que personne n'a une juste idée de sa for-  
 „ mation dans le roc, & de sa reproduction”.  
 Si nous admettons la plupart des systémes  
 modernes sur la formation de ce fossile, il  
 n'est plus possible de croire à sa reproduc-  
 tion. . . „ Les épaisseurs des veines de char-  
 „ bon varient très-peu dans le sein des mon-  
 „ tagnes d'une étendue considérable en lon-  
 „ gueur. Il est donc aisé de reconnoître par-  
 „ tout ces veines; & si l'on en découvre  
 „ une, on connoît dès-lors le nombre & la  
 „ quantité de toutes celles qui sont au-def-  
 „ sus ou au-dessous de la veine découverte”.  
 Comment peut-on écrire que les épaisseurs



des veines varient très-peu, puisqu'il n'y a point de houillieres qui ne renferment quatre ou cinq especes de travaux? On trouve dans les Cévennes depuis un Village nommé *Pradel*, jusqu'à un autre Village nommé *Chambourigaud*, une veine de charbon qui a trois lieues d'étendue. Elle varie dans plus de cent endroits, depuis sept pieds jusqu'à un. Non-seulement elle varie en épaisseur, mais même en qualité. Les mêmes variations sont en Bourgogne, dans le Forez. Je ne conteste pas à M. *Genneté* que les houillieres qu'il a vues, ne justifient ses principes & ses assertions. Mais pourquoi les rendre généraux? La Nature n'admet point de marche assez uniforme, pour qu'on puisse faire par-tout l'usage des mêmes principes.

F I N.







