

**Essais ou recueil de mémoires sur plusieurs points de minéralogie, avec la description des pièces déposées chez le Roi : la figure & l'analyse chimique de celles qui sont les plus intéressantes & la topographie de Moscow. Après un voyage fait au Nord / Par ordre du gouvernement par M. Macquart.**

### **Contributors**

Macquart, Louis-Charles-Henri, 1745-1803.

### **Publication/Creation**

Paris : Cuchet, 1789.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/s88kf2dt>

### **License and attribution**

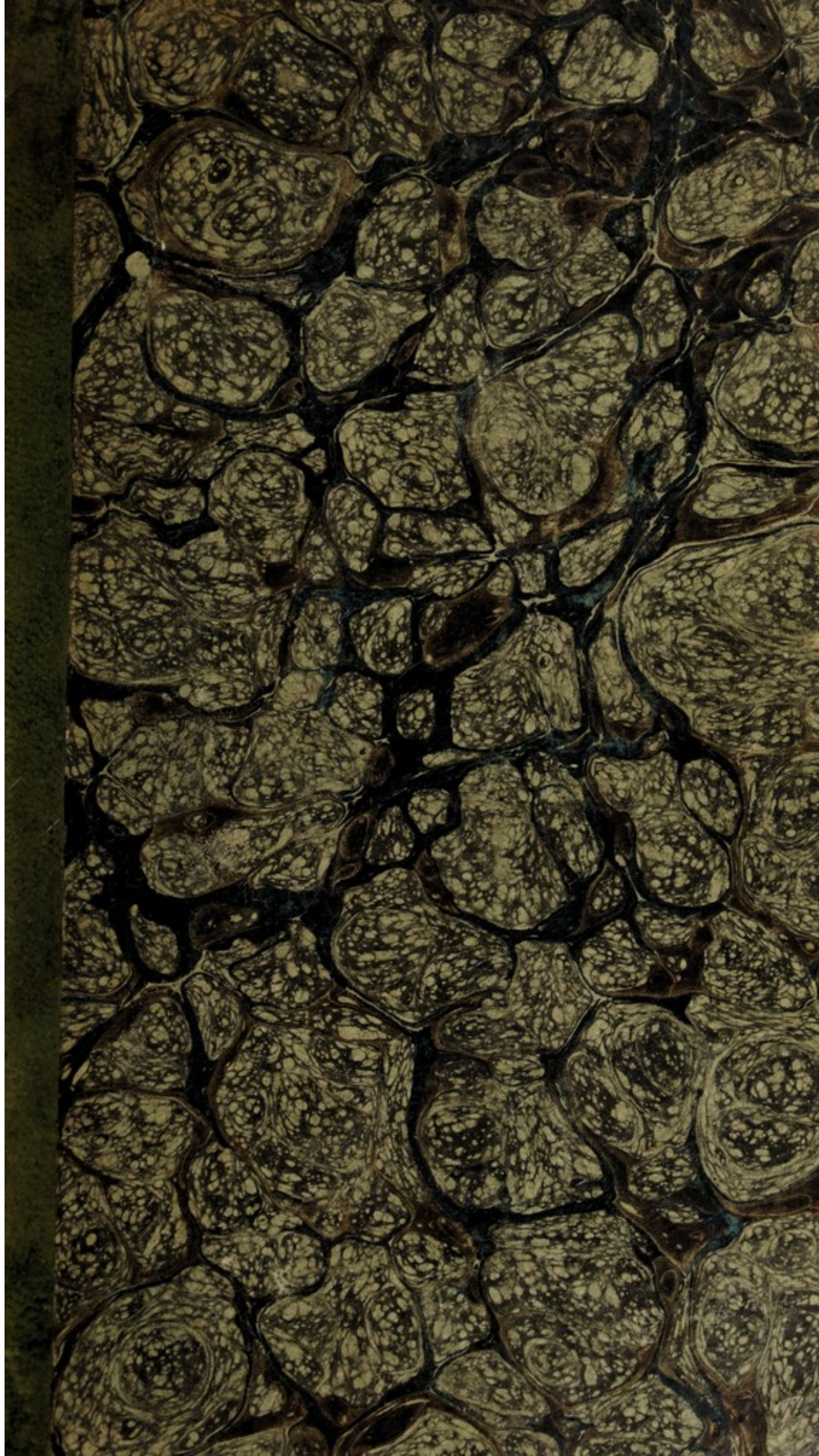
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

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

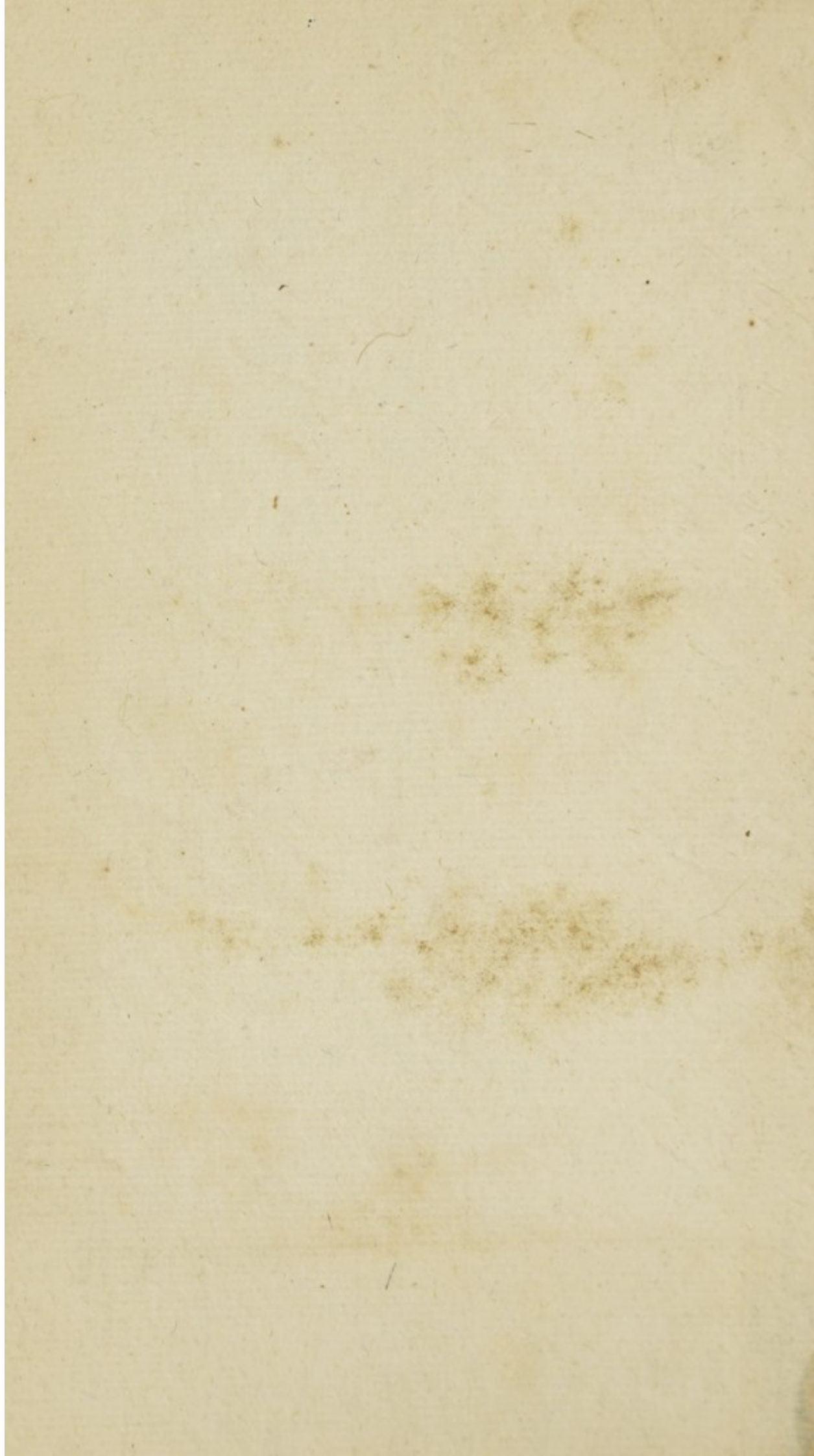



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>









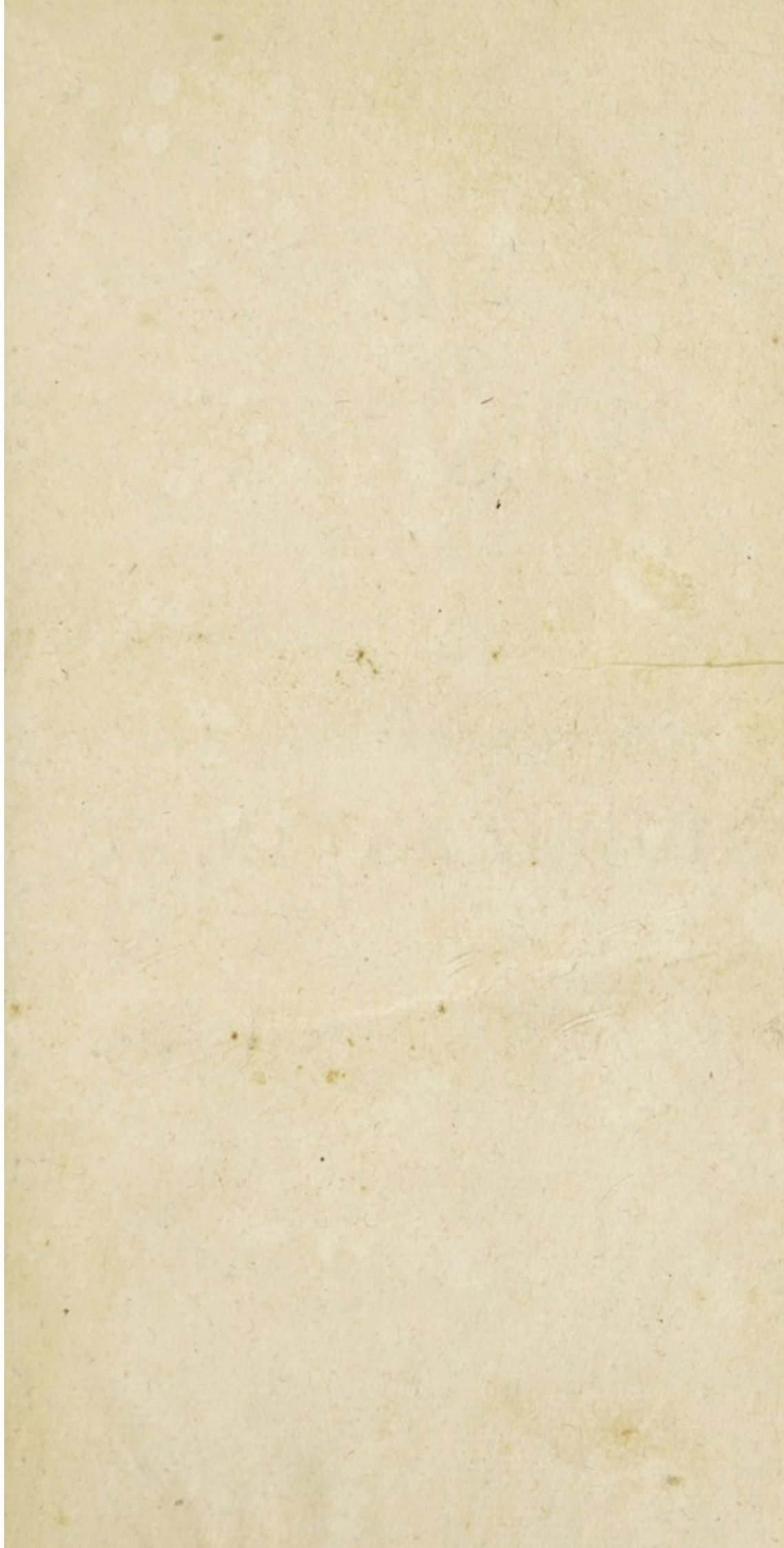


Digitized by the Internet Archive  
in 2016 with funding from  
Wellcome Library

<https://archive.org/details/b28776720>







1831

1831

RECEIVED

1831

1831



ESSAIS  
OU  
RECUEIL DE MÉMOIRES  
SUR PLUSIEURS POINTS  
DE MINÉRALOGIE,

Avec la Description des Pièces déposées chez  
le Roi, la Figure, & l'Analyse chimique  
de celles qui sont les plus intéressantes,  
& la Topographie de Moscow.

APRÈS un Voyage fait au Nord par ordre  
du Gouvernement.

Par M. MACQUART, Docteur-Régent de la  
Faculté de Médecine de Paris, Membre de la Société  
Royale de Médecine, &c. &c.



A PARIS,  
Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

---

M. DCC. LXXXIX.

*Avec Privilèges de plusieurs Académies.*







---

*INTRODUCTION.*

**J**AMAIS la science des minéraux n'a été portée au point de perfection où elle est parvenue aujourd'hui chez toutes les nations policées de l'Europe : jamais les Gouvernemens n'ont mieux senti , que cette branche de l'industrie humaine , qui fournit à la société tant de productions utiles & agréables , méritoit d'être encouragée , parce que les travaux qu'elle exige sont longs , pénibles , & demandent des rapprochemens d'autant plus difficiles , qu'ils doivent être un résultat de recherches immenses. En effet , ce ne sera qu'en considérant cette science en grand , qu'on pourra obtenir des données philosophiques satisfaisantes sur l'histoire naturelle du globe en général & sur la minéralogie en particulier. Mais les idées qui doivent nous conduire à ce point de perfection , ne pourront avoir leur entier développement , que lorsqu'on aura réuni les travaux , les



combinaisons , les rapports différens de tous ceux qui auront voyagé , observé & coopéré avec quelques succès à former cet ensemble desirable ; déjà les Buffon , les Saussure , les Pallas ont assemblé quelques anneaux de cette chaîne immense , mais leur réunion complete ne pourra se faire que quand des observations suivies auront été recueillies dans toutes les contrées , sous toutes les latitudes accessibles , & dans des circonstances favorables à leur exactitude. Des Souverains instruits , pénétrés de ces vérités , font voyager au loin les Savans de leur pays , & concourent ainsi puissamment à hâter la marche lente & difficile de l'observation ; par-là ils acquièrent des droits imprescriptibles à la reconnoissance de tous les hommes , à qui ils fournissent , avec de nouvelles connoissances , de nouveaux moyens de se perfectionner & de se rendre heureux. Des voyages tels que ceux du capitaine Cook , de M. de la Peyrouse , non-seulement sont avantageux aux nations qui les ont fait entre-



prendre; mais encore utiles à toutes les autres contrées, dont les habitans pourrout par la suite faire servir à leur profit les découvertes qui auront été faites par leurs voisins. Sans les voyages que l'Impératrice des Russies a fait entreprendre à des Savans distingués, à peine aurions-nous quelques idées sur les productions de ses vastes états. Je dois aux extraits des immenses travaux de ces Savans, quelques connoissances, qui m'ont facilité le travail que j'ai entrepris sur la minéralogie des pays qu'ils ont visités.

Depuis un demi-siècle on avoit répandu dans l'Europe que les richesses minéralogiques de la Russie étoient du nombre de celles qui méritoient le plus l'attention des Savans naturalistes en général & des Minéralogistes en particulier. Nous ne connoissions en effet que peu de choses sur les productions de la Sibérie, dans laquelle se trouve une grande quantité de mines très-précieuses. On n'avoit encore traduit dans notre langue qu'un extrait des voyages entrepris par ordre de



l'Impératrice dans ses vastes contrées ; & il ne nous étoit parvenu que très-peu d'échantillons des différentes substances minérales que la nature y a abondamment placées.

Le Gouvernement qui s'occupe sérieusement depuis vingt années de tout ce qui est relatif aux mines , qui désire éclairer cette partie de plus en plus , non-seulement par la connoissance exacte de ses possessions intérieures , mais encore par la comparaison qu'on en peut faire avec celles qui viennent de l'étranger , m'a chargé en 1783 d'aller dans le nord , pour y faire les recherches que je croirois avantageuses au développement de nos connoissances minéralogiques sur cette partie du globe , & pour en rendre compte ensuite.

Des circonstances infiniment favorables m'ayant mis à portée de réunir , tant à Pétersbourg qu'à Moscow , la suite la plus riche & la plus nombreuse de pièces qui ont appartenu aux mines les plus curieuses de la Sibérie , je me suis



vu en état d'étendre nos connoissances sur la minéralogie de ce pays , en donnant l'analyse des substances les plus rares , en fournissant à mon pays des recherches absolument neuves sur différentes mines , en réunissant une suite fort considérable d'échantillons très-rares & très-importans , dont j'ai donné dans cet Ouvrage une description aussi exacte qu'il m'a été possible , enfin en déposant toutes les pièces qui ont servi à mon travail , au Cabinet Royal des Mines , où chacune d'elles , numérotée de manière à correspondre avec les descriptions de cet Ouvrage , mettra les curieux à portée d'en prendre une connoissance plus précise. Cette précaution est très-essentielle , s'il est vrai que l'étude des minéraux est une de celles où l'inspection des détails physiques soit le plus indispensable : & en effet , sans cet examen , il ne reste dans l'esprit , même après avoir lu les meilleures descriptions , que des idées vagues & incohérentes , & dont la permanence ne peut se fixer avantageusement sur les



autres objets de comparaison dont on doit s'occuper en même temps. Aussi ce n'est pas assez de classer, au moyen des méthodes, les différentes substances qu'on peut recueillir dans les voyages, il n'est pas moins important de donner une description soignée de tous les individus qu'on a été à portée de recueillir. Je me suis apperçu que les Voyageurs ont, en général, mis une grande exactitude à décrire les objets curieux qu'ils ont rencontrés dans le règne animal & dans le règne végétal; mais ils se sont véritablement bien moins occupés de tout ce qui étoit relatif à celui des minéraux. Ils ont mis plus d'importance aux deux premiers; soit qu'ils aient cru y trouver avec l'homme plus de rapprochemens, soit que les corps bien distincts & parés des plus beaux ornemens de la nature, aient séduit davantage leurs yeux, soit qu'ils aient imaginé que la Minéralogie offroit des difficultés qu'ils n'avoient pas à redouter des autres côtés, parce que souvent les minéraux se présentent avec des variétés & des mélanges qui en



rendent l'étude un peu plus compliquée. Mais c'est une erreur qu'il est bien facile de détruire : car, indépendamment de ce qu'aujourd'hui nous avons acquis sur les minéraux des connoissances bien plus précises que sur les deux autres règnes ; c'est dans la variété de leur organisation , que le naturaliste trouve pour sa curiosité un aliment toujours nouveau. Il ne regarde plus un minéral comme une substance fixe & brute, à qui la nature a refusé tout mouvement : il fait que si ces derniers êtres n'ont pas été doués par elle de cette locomotion si importante chez les animaux, sa sagesse semble les avoir en quelque sorte dédommagés, en rendant leur existence aussi permanente que solide , en permettant à l'homme d'y puiser toutes les richesses qui concourent à la vie , à l'entretien & à l'ornement des autres règnes. Il n'ignore pas que le mouvement imprimé à la matière, ne permet à aucune de ses particules de rester dans une inertie constante. Les minéraux eux-mêmes éprouvent perpétuellement des al-



térations & des combinaisons nouvelles, qui, quoiqu'insensibles à nos yeux, ne s'exécutent pas moins journellement dans le grand laboratoire de la nature.

Les Chimistes, les Observateurs, sont à portée de voir tous les jours, que quoique les minéraux conservent plus long-tems que les êtres qui ne sont pas de leur règne, l'espèce de vie fixe & continue qui leur appartient, cependant ils sont sujets à de grands changemens, & à des dégradations qui ne sont pour le Philosophe qu'une nouvelle création, une nouvelle vie, qui n'est pas moins piquante pour sa curiosité que celle qui avoit lieu auparavant; c'est ainsi que des métaux natifs, ceux qu'on nomme minéralisés, sont sujets petit-à-petit à se brûler en quelque sorte en absorbant de l'oxigène, & à former les chaux métalliques : c'est ainsi que le contact de l'air, de la lumière & de la chaleur, porte sur les corps les plus durs & les plus compactes une action qui ne les laisse jamais dans le même état. Quelle foule d'observations & d'inductions utiles ne



naîtra pas des recherches que les curieux pourront faire sur ces différentes dégradations, sur ces changemens, ou plutôt sur ces passages à de nouvelles existences !

Quelque minutieuses que puissent paroître ces recherches, il n'y en a pas qui par la suite, combinées avec celles qui les auront précédées & qui les suivront, ne puissent rendre des services à la science : les faits les plus isolés en apparence, ne doivent pas être négligés ; n'a-t-on pas vu des découvertes très-importantes dans la Chimie, devoir leur origine aux absurdes travaux des Alchimistes ?

Aujourd'hui que la Chimie, l'Histoire naturelle & la Physique ne doivent plus offrir qu'une suite de faits, il faut s'attacher uniquement à les faire connoître par des descriptions simples & exactes, où le piquant de la nouveauté fera joint à la finesse de l'observation ; ils vaudront bien ces méthodes souvent peu méthodiques, avec lesquelles on veut classer les objets avant qu'on en ait une connoissance bien suivie.



M. de Buffon a dit avec justice que les faits font à la science ce que l'expérience est à la vie civile. Quand on aura l'histoire des nouveaux objets de recherche & leur description exacte, quand on aura déterminé le degré d'utilité qui en peut résulter, alors on pourra s'abandonner dans la théorie aux vues les plus élevées, & arriver à ce haut point de contemplation, où l'homme, par une suite d'inductions, fait de l'étude approfondie des effets particuliers, parvenir au développement des grandes opérations de la nature.

Quoique la science se soit déjà enrichie d'un bon nombre d'observations intéressantes sur la Minéralogie, il en est encore beaucoup, qui ajouteroient facilement à ses lumières, si tous les curieux qui possèdent des collections vouloient se donner la peine de publier dans les Ouvrages périodiques destinés à cet objet, tels que les Journaux de Physique & d'Histoire naturelle, les remarques qu'ils ont pu faire sur les morceaux particuliers qu'ils possèdent, avec leur



description exacte. J'ai vu la plus grande partie des cabinets d'amateurs qui se rencontrent en Europe , & je puis assurer qu'il n'y en a pas un où je n'aye rencontré des substances singulières , vraiment dignes d'être décrites en particulier , & analysées. Ces connoissances feroient toujours autant de gagné pour l'avancement de la science , & les progrès à faire.

Ce sont ces idées qui m'ont déterminé à donner la description de toutes les pièces qui ont servi de matériaux aux Mémoires publiés dans cet Ouvrage , afin de les faire connoître aux étrangers , & de les mettre à la portée de mes concitoyens , dans le riche cabinet de l'Ecole des Mines , placé à l'Hôtel des Monnoies.

On fait qu'on y trouve , en minéraux , une collection aussi précieuse que somptueusement décorée. Je puis avancer , sans crainte d'être contredit , qu'il n'y a en Europe aucun cabinet qui joigne à une magnificence vraiment royale , autant d'utilités réunies. Il présente un modèle qu'il faudra suivre quand on voudra former



ailleurs un établissement de ce genre pour l'instruction publique. Tous les objets dans un ordre méthodique, étiquetés & correspondans à un catalogue imprimé, sont présentés à une élévation qui permet à l'œil d'en saisir agréablement l'ensemble, & d'en détailler aisément tous les individus.

Je ne connois que le cabinet d'un prince philosophe, du Grand-Duc de Toscane, où tous les objets arrangés dans ces principes, ne portent pas la vue à une élévation de plus de sept pieds de haut. Il se trouve sous la direction du célèbre Abbé Fontana. C'est aux soins éclairés & infatigables de M. Sage, célèbre Minéralogiste, Directeur de l'Ecole royale des Mines, qu'on doit cet établissement, qui fait autant l'admiration des connoisseurs & des étrangers, qu'il sert avantageusement à former des élèves, & à inspirer le goût de la Minéralogie : cette collection deviendra d'autant plus importante, que c'est-là que doivent aboutir, comme en un foyer, toutes les productions minéralogiques de la France, provinces par provinces : de



forte qu'en un coup-d'œil, on pourra connoître les différentes richesses de ce genre que chacune d'elle possède. On sent combien une réunion qui présentera autant d'utilités réunies, méritera d'éloges aux Ministres bienfaisans qui voudront bien la protéger.

Nous devons dire ici en général, qu'il est peu de contrées qui puissent offrir à l'œil de l'observateur autant de curiosités naturelles que la Russie ; ce pays, qui est un des plus vastes que nous connoissons, recèle encore des richesses minéralogiques inconnues dans beaucoup de provinces qui n'ont pas été examinées. Les Savans instruits à qui l'Impératrice a déjà accordé sa confiance sur cet objet, & qui ont plusieurs fois parcouru par ses ordres différentes parties de ses vastes états, ont droit à un tribut d'autant plus juste de reconnoissance, que des travaux de ce genre exigent de ceux qui les entreprennent, non-seulement des lumières déjà acquises, mais encore une force & une ardeur pour les connoissances hu-



maines , qui les porte à se livrer courageusement à une longue suite de travaux pénibles & opiniâtres , & à braver tous les obstacles. Il faut convenir , en effet , que nulle part ils ne sont plus fréquens , que dans les pays visités par MM. Pallas, Gmélin, &c.

D'un côté, la nature encore encroutée pour ainsi dire dans un climat rigoureux, se prête difficilement aux recherches qui ne peuvent se faire que pendant quelques mois de l'année , lorsque le sol est débarrassé de ces énormes amas de neige qui le couvrent pendant sept à huit mois : de l'autre , il faut traverser des pays inhabités, ou craindre des peuplades errantes & vagabondes, ou avoir affaire à des esclaves qui redoutent les découvertes, dans la crainte qu'elles ne servent de prétexte à augmenter leur redevance, ou qu'elles ne troublent la vie oisive & heureuse dans laquelle s'écoule leur existence. Il est bon que je m'explique sur le genre de bonheur dont ils jouissent.

Je suis loin de prétendre que l'état d'es-



clavage soit préférable à celui de la liberté; je crois au contraire que ces peuples n'étant pas plus foulés qu'ils ne le sont, s'ils jouissoient encore de ce bel attribut de l'humanité, seroient capables de travaux suivis, & d'efforts utiles, qui deviennent superflus dans l'état d'esclavage, où l'homme n'a point de propriété, & où il n'a aucune raison pour chercher à s'élever à ces hautes conceptions, qui sont le partage des hommes libres.

Mais j'ai trouvé chez les peuples les plus policés de l'Europe, un très-grand préjugé relativement à l'état d'esclavage dans lequel vivent les nations du Nord. Ils croient communément qu'un esclave Russe ou Polonois, privé de la liberté, est un être destiné au malheur; cependant quand voit de près cette classe d'hommes, on est forcé de convenir, qu'en général, elle est beaucoup moins à plaindre, que celle dont on vante la liberté dans des climats moins sévères, où les aspects favorables de la nature, cette mère commune de tous les hommes, semblent



s'être éloignés en quelque sorte de leurs climats glacés. Dans les pays les plus policés, les aïssances qui sont enfantées par un luxe dont l'homme peut bien se passer, attirent les regards de la classe subalterne, qui ne manque pas de former des désirs d'autant plus fâcheux qu'ils sont plus impuissans : c'est peut-être là une des causes qu'il faut assigner ailleurs à beaucoup de crimes qu'on connoît à peine dans l'esclavage. En effet, l'esclave du nord n'a point de privations sur une multitude d'objets qui sont les désirs des Nations libres, parce qu'il n'en a pas même l'idée. Quand un paysan Russe a payé quatre roubles, ou seize livres environ de notre monnoie à son Seigneur ou à la Souveraine, il est absolument quitte de toute redevance; il a reçu auparavant de son maître, une maison, de la terre à cultiver, des instrumens propres à la faire valoir, & des bestiaux, tous objets qu'on est forcé de lui rendre, en cas qu'il ait le malheur de les perdre; aussi lui reste-t-il de quoi se nourrir & se vêtir aisément,



& l'on rencontre rarement dans ces climats des mendiants à peine vêtus, qui finissent souvent par exiger des charités.

Quand on considère philosophiquement ces différentes classes d'hommes, on est forcé de plaindre le sort de ceux qui vivent libres, plus instruits, mais plus malheureux, & souvent sans pain dans des climats favorables, tandis qu'on leur souhaite celui des esclaves qui vivent heureux au milieu des glaces, sans besoins superflus, dans le sein de l'ignorance. On se récrie sur ce qu'ils sont souvent exposés aux mauvais traitemens de leurs Seigneurs; mais indépendamment de ce que ceux-ci n'ont pas sur eux le droit de vie & de mort, & qu'ils ont intérêt de les ménager, ce n'est pas sur la classe des payfans qui font valoir les biens, que tombent les coups, c'est sur celle des domestiques, qui nulle part ne sont aussi fainéans & aussi ivrognes. Aussi ne se plaignent-ils pas des châtimens qu'on leur inflige, & on leur entend dire souvent qu'ils les ont bien mérités.



Il n'y a guère que cent années qu'on a commencé à employer en grand les moyens de mettre à contribution la nature dans les âpres climats dont nous parlons; on trouvera dans cet Ouvrage un apperçu des richesses minérales en tout genre qu'elle semble leur avoir profusément départies.

On peut juger, d'après l'abondance extrême des mines de fer & de cuivre qu'on trouve dans la Sibérie, ainsi que dans la Suède, qu'il paroît que ces métaux semblent appartenir plus particulièrement à ces pays glacés, qu'à ceux qui sont plus méridionaux, quoiqu'ils s'y rencontrent fréquemment. Plusieurs de ces mines de fer en Sibérie sont fort curieuses, soit qu'on considère la force des aimans cristallisés qu'elles contiennent, soit qu'on observe l'or qui s'y rencontre natif & disséminé abondamment en particules souvent imperceptibles. Ces fortes de mines me paroissent dues à des décompositions de pyrites cubiques qui passent à l'état hépatique : on verra que ce fer



hépatique se trouve souvent comme niché dans des cellules d'un quartz spongieux & léger, d'où il s'échappe en laissant à sa place du soufre cristallisé, ce qui n'avoit jamais été observé jusqu'à présent. J'ai donné l'analyse de cette mine. Ce minéral se rencontre d'ailleurs en Sibérie sous toutes les autres formes connues des Minéralogistes.

C'est dans les filons des mines de fer hépatique aurifère à Bérésof, qu'on trouve ce beau & rare plomb rouge dont on n'avoit eu jusqu'à présent que des parcelles dans les cabinets. J'ai pu en employer quatre onces à une foule d'essais qui serviront à en constater la nature. J'ai déterminé ses différentes cristallisations, dont le développement se trouve exprimé dans les planches de l'Ouvrage. J'ai parlé d'un autre oxide ou chaux de plomb blanche aussi rare que la première par sa transparence : on en a des cristaux, & des masses qui ressemblent à des fragmens de cristal de roche. J'ai vu, par différens essais, qu'il est le plus dur, le plus pe-



fant & le plus pur de tous les oxides de plomb. Ces travaux chimiques ont été très-pénibles, & j'ai eu l'avantage de les partager avec M. Vauquelin, Chimiste aussi instruit que modeste.

J'ai fait remarquer encore quelques oxides ou chaux de plomb noirâtres & vertes, dont les cristallisations sont très-particulières, & tout-à fait nouvelles pour nous.

Les mines de cuivre de Sibérie sont, sans contredit, les plus abondantes & les plus curieuses qui existent sur le globe, soit qu'on y considère le cuivre natif cristallisé, ou en masse, soit qu'on fasse attention aux chaux ou oxides bleus & verts. J'ai rapporté pour le Roi un des plus beaux morceaux de malaquite qui existe dans tous les cabinets de l'Europe.

Après avoir fait connoître les mines les plus riches de la Sibérie, j'ai parlé des amianthes, du talc, des pierres tendres, dures & fines du même pays. J'ai décrit des espèces d'aigues-marines qui n'avoient pas encore été connues; entre autres celle qui a son prisme exaèdre, terminé par une pyramide à douze faces



très-nettes, tandis qu'ordinairement elles se présentent avec un prisme exaèdre tronqué net. J'ai fait connoître, d'après les Savans voyageurs qui ont pénétré dans ces contrées, la manière de fabriquer le cuir de Russie, & de retirer l'huile de bouleau.

J'ai profité du séjour que j'ai fait à Moscow pour donner une topographie exacte de cette grande ville, dont aucun auteur ne s'est occupé sous le même point de vue. En prenant une idée de ce qu'est le peuple Moscovite, on pourra avoir des apperçus assez justes sur le reste de la nation Russe, qui avant que Pétersbourg fût bâtie, avoit toujours regardé comme capitale de l'empire, l'ancienne ville de Moscow.

L'intérêt que m'a inspiré une Nation généreuse & hospitalière, dont j'ai eu beaucoup à me louer, le désir que m'a témoigné Monseigneur le Grand-Duc, de voir porter au plus haut point de perfection tous les objets de salubrité dont s'occupe son bon cœur, m'ont engagé à



faire, comme Physicien & comme Médecin, plusieurs observations qui pourront être de quelque poids pour les Philosophes, qui persuadés que tous les hommes sont frères & égaux par la nature, désirent également l'avantage & le bien-être de leurs semblables, dans quelque climat que la providence ait assigné leur place (a).

Une critique courte & raisonnable des défauts régnans, & qu'il est important de déraciner, peut souvent offrir aux hommes une bien autre utilité que l'histoire très-longue de tous les faits qui retracent avec les principaux évènements d'un pays, la longue suite des passions, des foiblesses & des préjugés, qui étoient & sont encore une suite nécessaire de l'ignorance.

L'esprit humain est enfin arrivé à une époque où, occupé de ses véritables in-

---

(a) Je desire que M. de Cournol, Avocat au Conseil, très-instruit, qui a voyagé en Russie, & qui a rassemblé des remarques très-judicieuses sur les loix, les mœurs & le commerce de ce pays, veuille bien en faire part au public, qui ne lui en saura pas moins de gré que le peuple équitable chez qui il les a tracées, & à qui elles pourront être utiles.



térêts , il sent que ce n'est que du bonheur général que peut dériver le bonheur particulier , & qu'il vaut bien mieux pour lui s'occuper utilement de ce qu'il doit être , que de faire des recherches oiseuses sur ce qu'il a été.

A la suite de la description topographique de l'ancienne capitale de l'empire Russe , j'ai donné l'énumération des fossiles dont elle est entourée. En effet, il est peu de pays où les richesses de ce genre se présentent en aussi grand nombre , & avec des particularités aussi remarquables , & cet objet aura au moins le piquant de la nouveauté.

Lorsque je passai par la Pologne , en revenant en France , j'ai eu occasion d'y voir un changement fort singulier qui arrive au gypse de ce pays , & j'en ai fait un Mémoire qui peut avoir quelque intérêt par la nouveauté de l'observation , ainsi que par la description des pièces qui y ont donné lieu. J'ai visité dans ce pays les fameuses mines de sel de Viéliczka , & j'en ai donné une idée aussi exacte qu'il



est possible de la donner, avec la description des différentes substances de cette mine qu'on ne peut plus se procurer actuellement. J'ai ajouté celle des mines de Sibérie, qui fournissent le plus abondamment le sel dont on fait usage dans l'empire Russe. J'ai cherché à être le plus exact qu'il m'a été possible dans les faits que j'ai rapportés, & je m'estimerai fort heureux si la nouveauté de quelques uns peut intéresser les Naturalistes instruits, à qui les progrès de la Minéralogie ne doivent pas être indifférens.

J'ai adopté pour l'analyse chimique la nouvelle doctrine, parce qu'elle a sur l'ancienne, dans laquelle j'ai été élevé, & dont je respecte encore le génie, l'avantage inappréciable d'être fondée sur des expériences scrupuleusement exactes, parce qu'elle explique infiniment plus de faits, & que je ne doute pas, que quand elle sera bien méditée, tous les Savans de l'Europe ne finissent par l'embrasser, avec la reconnaissance justement acquise aux François qui s'en sont si utilement occupés.



# T A B L E

## D E S M A T I È R E S.

<b>P</b> REMIER MÉMOIRE. <i>Sur le changement singulier qui a lieu dans différens Gypses de la Pologne, qui se convertissent en Calcédoine,</i>	page 1
<i>De la Calcédoine, &amp; de ses variétés,</i>	2
<i>Différences des Gypses qu'on trouve en Pologne,</i>	11
<i>Opinion de M. Carozzi sur le changement du Gypse en Calcédoine,</i>	15
<i>Expériences pour s'assurer que le Gypse a augmenté de poids,</i>	21
<i>Examen chimique de la nature de ce Gypse,</i>	27
<i>Différentes idées sur la formation du Quartz,</i>	29
<i>Idee de l'Auteur, relativement à l'altération particulière du Gypse de Pologne,</i>	33
<i>Description des Echantillons de Gypse des environs de Cracovie, dans différens états,</i>	40
DEUXIÈME MÉMOIRE. <i>Sur la fameuse Mine de Sel de Pologne qui se trouve à Viéliczka, &amp; sur les Mines de Sel de Sibérie,</i>	45
<i>Description de l'intérieur de la Mine de Sel,</i>	47
<i>Manière d'en faire l'exploitation,</i>	55
<i>Différentes espèces de Sel qu'on y trouve,</i>	58
<i>Description de différens Echantillons de Mines de Sel,</i>	62
<i>Description des Salines d'Illetzky en Sibérie,</i>	68
<i>Comment on exploite ces Salines,</i>	72
<i>Des Salines des Jakoutes de Solikamskaia,</i>	82



TROISIÈME MÉMOIRE. <i>Sur la Mine d'Or, ou plutôt sur la Mine de Fer aurifère de Bérésof en Sibérie,</i>	85
<i>Description de l'état de la Mine aurifère lorsque M. Pallas alla la visiter,</i>	86
<i>Différences qui se trouvent aujourd'hui dans l'exploitation,</i>	92
<i>Sur les Pyrites de Bérésof,</i>	96
<i>Sur une cristallisation particulière du Fer hépatique,</i>	104
<i>Sur un Quartz cellulaire, léger comme la pierre ponce, très-riche en or natif, &amp; rempli de soufre natif,</i>	105
<i>Description des Pièces tirées de la Mine d'Or de Bérésof, près d'Ecathérinembourg,</i>	112

*EXAMEN chimique de la Pyrite aurifère.*

<i>Traitement de la Pyrite aurifère par le feu ou la chaleur,</i>	123
<i>Traitement de la Pyrite par l'eau,</i>	125
<i>avec l'alkali minéral,</i>	ibid.
<i>par les acides,</i>	127
<i>par l'acide muriatique,</i>	128
<i>Traitement de la Pyrite par l'acide nitrique,</i>	129

*EXAMEN du Fer hépatique.*

<i>Traitement par l'Eau,</i>	132
<i>par la Soude,</i>	ibid.
<i>par l'Acide sulfurique,</i>	133
<i>par l'Acide nitrique,</i>	ibid.
<i>par l'Acide muriatique,</i>	ibid.
QUATRIÈME MÉMOIRE. <i>Sur l'Exposition physique de la Mine de Plomb rouge,</i>	137



<i>Idée qu'on a eue du Plomb rouge jusqu'à présent,</i>	139
<i>Nouvel examen extérieur de la Mine de Plomb rouge, &amp; description de ses diverses cristallisations,</i>	144
<i>Substances différentes qui se rencontrent souvent avec le Plomb rouge,</i>	148
<i>Utilité du Plomb rouge,</i>	153
<i>Description des Echantillons de Plomb rouge,</i>	156

CINQUIÈME MÉMOIRE. *Examen chimique du Plomb rouge de Sibérie.*

I. <i>Par le chalumeau de Bergman,</i>	170
II. <i>Réduction au creuset,</i>	172
III. <i>Analyse à feu nud,</i>	174
IV. <i>Traitement avec du charbon dans les vaisseaux fermés,</i>	187
V. <i>Essais par la Soude en liqueur, ou Examen des Sels obtenus par l'évaporation des alkalis avec lesquels a été traité le Plomb rouge, pour découvrir s'il ne s'y rencontre ni acide, ni arsenic, ni soufre qu'ils aient pu acquérir pendant le traitement,</i>	189
VI. <i>Essai par l'alkali sec de la soude ordinaire très-pure,</i>	193
VII. <i>Examen par le Sel ammoniac,</i>	195
VIII. <i>par le Sublimé corrosif ou Muriate mercuriel oxigéné,</i>	202
IX. <i>par l'Arsenic,</i>	204
X. <i>par l'Eau,</i>	207
XI. <i>par l'Acide sulfurique,</i>	209
XII. <i>par l'Acide nitrique,</i>	211
XIII. <i>par l'Acide muriatique,</i>	217



XIV.	<i>Examen de la Matière blanche tirée du Plomb rouge,</i>	232
XV.	<i>du Bleu de Prusse, tiré du Plomb rouge par le prussiate calcaire,</i>	234
	<i>Résumé des Expériences précédentes sur le Plomb rouge,</i>	235
I.	<i>Examen par le Chalumeau,</i>	ibid.
II.	<i>par le Creuset,</i>	236
III.	<i>par le Feu nud,</i>	ibid.
IV.	<i>par le Charbon dans les vaisseaux fermés,</i>	237
V.	<i>par l'Alkali fixe de la soude en liqueur,</i>	238
VI.	<i>par l'Alkali sec de la soude très-pure,</i>	ibid.
VII.	<i>par le Muriate ammoniacal,</i>	239
VIII.	<i>par le Sublimé corrosif,</i>	241
IX.	<i>par l'Arsenic,</i>	ibid.
X.	<i>par l'Eau distillée,</i>	242
XI.	<i>par l'Acide sulfurique,</i>	ibid.
XII.	<i>par l'Acide nitrique,</i>	243
XIII.	<i>par l'Acide muriatique,</i>	244
	<i>Examen du Plomb rouge, pour savoir quelles sont les proportions des principes qui le constituent,</i>	250

#### SIXIÈME MÉMOIRE. *Sur les mines de Cuivre de Sibérie.*

<i>Mines de Gumeschefscoi,</i>	259
<i>de Wassiliefskoi-Rudnik,</i>	269
<i>de Trolotskoi-Rudnik,</i>	272
<i>Sur la ville d'Ecatherinembourg, chef-lieu des mines de Sibérie,</i>	275



Description des Echantillons de mines de Cuivre  
de Sibérie.

Cuivre natif,	277
Oxides de cuivre rouge,	282
Oxides de cuivre bleus & verts,	285
Cuivre minéralisé,	297
Mines terreuses de cuivre,	308

SEPTIÈME MÉMOIRE. Sur les mines de Fer  
de Sibérie.

Fer natif : s'il existe,	306
Fer octaèdre,	312
Fer cubique hépatique,	313
Aimant,	314
Hématites,	318
Fer limoneux & Fer spathique,	320
Asiites,	321
Fer figuré,	ibid.
Fer spéculaire,	322
Sur les Ouvrages en vernis de Neujanskoi,	325
Sur l'établissement de Sifertskoi,	326

Description de différens Echantillons des mines  
de Fer de Sibérie dont on vient de parler.

Fer natif,	329
Fer octaèdre,	330
Fer cubique hépatique,	ibid.
Aimant,	331
Hématites,	332
Fer limoneux,	336
Fer spathique,	337



<i>Aëtites,</i>	337
<i>Fer figuré,</i>	338
<i>Fer spéculaire,</i>	339

HUITIÈME MÉMOIRE. *Sur l'Oxide ou Chaux  
de Plomb transparent de Nerchinsky,* 340

<i>Examen du Plomb blanc transparent par l'eau distillée,</i>	343
<i>par le Chalumeau,</i>	ibid.
<i>par les Acides marin &amp; nitreux,</i>	344
<i>par la Chaleur seule,</i>	345
<i>par le Tartre,</i>	347

*Description des Echantillons de Plomb de diffé-  
rente nature, venans des mines de Nerchinsky,  
sur les frontières qui séparent la Russie de  
la Chine,* 350

*Notice sur une espèce de Plomb vert noirâtre  
cunéiforme, qui accompagne les mines de  
Plomb rouge de Bérésosf,* 356

*Notice sur l'Aigue-marine, & quelques autres  
pierres fines de Sibérie,* 359

*Description des Echantillons d'Aigues-marines  
de Sibérie,* 369

*de Grenats de Sibérie,* 373

*Notice sur l'Améthiste de Sibérie,* 375

*Description de différentes pièces d'Améthistes  
de la Sibérie, de Saxe & de Hongrie,* 382

*Notice sur le Quartz, le Cristal de roche & autres  
pierres de Sibérie,* 387

*le Grès, Agathes, Jaspes, Calcédoines,* 389

*sur les Stéatites,* 390

*les Granits,* ibid.

*les Schorls,* 391



<i>Spaths fluors , pesans , Schites , Feld-</i>	
<i>spaths &amp; Lapis lazuli ,</i>	392
<i>Argile , Pierres calcaires ,</i>	393
<i>Notice sur l'Asbeste &amp; l'Amiante de Sibérie ,</i>	395
<i>sur le Talc de Sibérie ,</i>	402
<i>sur la Terre à porcelaine de Russie ,</i>	406
<i>sur une Ardoise ou Schite alumineux ,</i>	410
<i>sur le Cuir de Russie ,</i>	412
<i>sur la Manière d'obtenir l'Huile de</i> <i>bouleau ,</i>	415
<i>Description des Echantillons de Cristaux de</i> <i>roche de Sibérie , &amp; des autres Pierres dont</i> <i>on a parlé ,</i>	419
<i>Notice générale sur les différentes Mines de la</i> <i>Sibérie ,</i>	443
<i>Topographie de Moscov ,</i>	451
<i>Description de la ville ,</i>	452
<i>Hôtel des Enfans-Trouvés ,</i>	459
<i>Sur l'atmosphère de Moscov ,</i>	465
<i>Productions du sol ,</i>	469
<i>Constitutions des habitans ,</i>	474
<i>Inconvéniens attachés à leurs coutumes dans le</i> <i>bain ,</i>	477
<i>Sur l'éducation ,</i>	480
<i>Sur les maladies qui y règnent dans les diffé-</i> <i>rentes saisons ,</i>	496
<i>Sur l'allaitement artificiel des enfans ,</i>	509
<i>Manière de préparer les boissons des Russes ,</i>	519
<i>Liste des arbusles très-utiles par les baïes dont on</i> <i>fait usage , d'après M. Guthrie ,</i>	522
<i>Sur les poids , mesures &amp; monnoies Russes ,</i>	523
<i>Notice sur les productions fossiles des environs</i> <i>de Moscov ,</i>	527



<i>Description des Fossiles calcaires qu'on trouve communément dans la pierre à bâtir de Moscow,</i>	535
<i>Description des Fossiles calcaires qu'on trouve à Karachova &amp; à Ostroff, sur les bords de la Moscoréca,</i>	540
<i>Description de Fossiles qui ont été ramassés sur les bords du Volga,</i>	550
<i>Description de Fossiles à l'état dur ou siliceux des environs de la Moscoréca,</i>	555
<i>Description des Pierres dures non pétrifiées des environs de Moscow,</i>	563







# ESSAIS DE MINÉRALOGIE.

---

*MÉMOIRE sur le changement singulier qui  
a lieu dans différens Gypses de la Pologne  
qui se convertissent en Calcédoine.*

DANS le voyage que j'ai fait en Pologne, en 1785, j'ai eu occasion de voir près de Cracovie, & à côté des fameuses mines de sel de Viéliczka, un Naturaliste connu en Allemagne par plusieurs ouvrages sur l'Histoire naturelle du pays qu'il habite, M. de Carozzi, Capitaine & Directeur des mines de toute la Pologne. Parmi une grande quantité de pièces curieuses qui font partie de sa collection, il m'a fait voir des morceaux de gypse, qu'il m'a assuré s'être absolument con-



vertis en calcédoine , d'autres dont la métamorphose lui paroissoit avancée , quelques-uns enfin où elle ne faisoit que présenter les premiers élémens de sa formation.

Une circonstance aussi particulière & aussi inattendue , me mit dans le cas de faire quelques objections à M. de Carozzi , qui me répondit qu'après un examen attentif des échantillons particuliers qu'il me montrait , qu'après les phénomènes qu'il avoit observés dans le lieu même d'où l'on tiroit le gypse , il s'étoit bien assuré que la Nature produisoit journellement & insensiblement dans la montagne où se trouve cette substance , & hors même de la montagne , la conversion du gypse en calcédoine.

Nous entendons par calcédoine une pierre dure , demi-transparente , laiteuse , souvent zonée , susceptible d'un très-beau poli , faisant feu avec le briquet , qui perd sa couleur au feu , blanchit , mais ne se fond pas , comme l'a observé M. Darcet.

Je distingue , quant à la couleur , les variétés suivantes :

- 1°. La calcédoine laiteuse ou nébuleuse.
- 2°. La calcédoine grise , homogène.
- 3°. La calcédoine bleuâtre.
- 4°. La calcédoine rougeâtre.
- 5°. La calcédoine jaunâtre.



6°. La calcédoine veinée, relativement à la forme.

7°. La calcédoine onix.

8°. La calcédoine en stalactite.

9°. La calcédoine en sédiment.

10°. La calcédoine enhydre creuse, & contenant de l'eau comme celle qu'on trouve à Vicence en Italie, sur une colline composée de cendres grises volcaniques.

11°. La calcédoine en gouttes ou mamelonnée, comme elle se trouve sur les gypses compactes de Pologne, & sur des couches volcaniques d'Auvergne.

12°. La calcédoine en parallélipipèdes, *pl. I, fig. 2.*

13°. La calcédoine en couches ou stries concentriques, *pl. I, fig. 1.*

M. de Carozi me proposa de me mener dans l'endroit même où il avoit découvert la métamorphose du gypse en calcédoine, & j'acceptai son offre avec d'autant plus de satisfaction, qu'elle me mettoit à portée de prendre avec moi des morceaux que je desirois faire servir à ma conviction, sur un fait dont la nouveauté & la singularité avoient bien droit de me laisser encore de l'incertitude.

J'ai donc recueilli les différentes sortes de gypses que M. de Carozi m'a fait voir, & dont



il donne la description dans un ouvrage qui a pour titre, *Sur la Génération du Silex & du Quartz*, 1783, à Cracovie, chez Grébel, Imprimeur : j'en ferai connoître les traits essentiels, avant de rendre compte des faits qui me sont particuliers.

Les Minéralogistes conviennent actuellement qu'il est très-difficile de rencontrer la terre filiceuse sans aucun mélange de terre calcaire, & qu'il est au contraire on ne peut pas plus commun de trouver dans les montagnes dont la masse est calcaire, beaucoup de silex & même du quartz cristallisé. Nous avons aux environs de Paris des collines calcaires & séléniteuses, disposées par couches ou par bancs, dans l'intervalle desquels on trouve le silex parsemé ça & là, ressemblant à des boules, à des rognons, à des plaques de différentes formes & de différentes grandeurs. Le passage successif de l'état de terre ou de pierre calcaire à celui de silex, présente différens degrés, & semble se manifester d'autant plus, qu'en cassant ces cailloux, on pénètre davantage dans leur intérieur ; car pour l'ordinaire le centre du noyau filiceux est très-dur, très-pur, quelquefois transparent, quelquefois contenant dans sa cavité de la calcédoine mamelonée, des cristaux de quartz : on en trouve avec du spath calcaire cristallisé,



avec du sable , & même avec de l'eau très-pure.

Cette terre filiceuse, selon son degré de pureté, ou son mélange avec d'autres substances minérales, peut encore donner naissance à des agates, à des cornalines, à des jaspes, & prendre tellement la place des substances fossiles calcaires, & s'insinuer dans leur intérieur, qu'on en trouve beaucoup où tout est absolument converti en substance filiceuse. Ces fossiles, passés en grandes masses à l'état parfaitement dur & scintillant, sont moins communs dans nos contrées, mais on en trouve un grand nombre en Pologne, & M. de Carozzi possède beaucoup de ces individus, parmi lesquels un entre autres est digne de remarque; c'est une tête de Méduse, calcédonifiée sur un madrépore changé en agate brun foncé. J'ai trouvé sur les bords de la Moscoreka, rivière qui traverse la capitale de la Moscovie, un cône très-considérable, dans lequel on rencontre une foule de substances fossiles en grandes masses, où il ne reste absolument rien de calcaire, & parmi lesquelles on distingue des coraux, des tubipores, millepores, madrépores, astroïtes, oursins; on y peut distinguer les substances du filix, de l'agate, de la calcédoine, de la cornaline, de la sardoine; il sera très-facile de s'en convaincre, en jettant



les yeux sur les différentes pièces qui font partie de la collection que j'ai réunie, & dont je donnerai la description dans la suite de ces Mémoires, en rendant compte de la topographie physique de Moscov & de ses environs.

La même cause qui produit le changement dont nous allons parler, relativement au gypse de Pologne, est peut-être bien celle qui dans d'autres pays convertit en jaspes, en agates, en calcédoines, certaines substances végétales & animales qu'on y rencontre. En effet, rien de plus commun que de trouver la calcédoine dans les bois pétrifiés, & tous les cabinets en possèdent des échantillons, ainsi que des madrépores, millepores, coquilles bivalves, univalves. On observe, sur-tout dans les turbinites fossiles de Soissons, que souvent la coquille est à l'état calcaire, tandis que le noyau intérieur présente une véritable calcédoine : d'autres fois la coquille même est agatifiée ou calcédonifiée, tandis que l'intérieur reste vide ou tapissé de petits cristaux de quartz. Souvent, à côté d'une coquille calcédonifiée, il s'en trouve une autre à l'état calcaire dans le même bloc; ou bien, une partie du noyau est à l'état de calcédoine, & l'autre partie purement calcaire, ce qui démontre bien, ainsi que l'a observé M. Romé de l'Isle, la conversion des substances calcaires en silex,



à mesure que la cause qui produit ces changemens agit pendant plus ou moins de temps, & plus ou moins efficacement.

Les observations de M. Collini viennent à l'appui de cette opinion. « J'ai vu, dit cet Auteur, des noyaux de coquilles convertis en  
» calcédoine ou agate blanche & transparente,  
» ou en agate grise & brune de différens pays.  
» La coquille qui leur servoit de moule, étoit  
» ou entièrement détruite, ou en partie.

» J'ai observé que dans un même noyau,  
» sur-tout de turbinite, les degrés de lapidification varioient de manière qu'il étoit totalement converti en agate transparente ou  
» calcédoine au sommet, & qu'à mesure qu'on  
» remontoit vers l'ouverture de la coquille, la  
» lapidification n'avoit produit qu'une pierre  
» moins dure & opaque, jusqu'à la partie supérieure du noyau, qui, composée d'une terre  
» de la même couleur que la pierre à laquelle  
» elle tenoit immédiatement, n'avoit acquis  
» qu'une très-légère cohérence. Cette terre de  
» la partie supérieure du noyau, étoit calcaire,  
» & fermentoit avec les acides. La terre qui sans  
» être devenue pierre, remplit d'autres coquilles  
» des mêmes endroits, se manifeste entièrement  
» calcaire, & la pierre des montagnes où l'on  
» trouve ces coquilles, est de la même nature.



» Après avoir enlevé la partie supérieure ter-  
» reuse & calcaire d'un de ces noyaux à demi-  
» pétrifiés, on parvient par degrés à cette partie  
» de noyau, qui s'est durcie en pierre opaque,  
» qui a la même couleur que la terre qui la  
» recouvroit; mais cette pierre opaque pilée  
» finement dans un mortier de serpentine, ne  
» fait plus aucune effervescence avec les acides,  
» non plus que le reste du noyau converti en  
» calcédoine. Ne doit-on pas faire attention  
» ici, que la terre qui avoit rempli la cavité  
» de la coquille, étoit vraisemblablement alka-  
» line dans son origine, & que toutefois il s'est  
» formé une pierre siliceuse?

» Parmi les noyaux agatifiés dont on parle,  
» & sur-tout parmi les turbinites, j'en ai vu  
» dont la lapidification siliceuse n'étoit que de  
» l'épaisseur d'une feuille de papier, à cette par-  
» tie extérieure qui touchoit immédiatement la  
» partie concave de la coquille, tandis que le  
» reste de cette cavité étoit d'une terre sans  
» liaison, qui fermentoit toujours avec les  
» acides; cette circonférence calcédonifiée étoit  
» plus considérable dans d'autres noyaux, selon  
» que la lapidification avoit pu agir & s'étendre,  
» & il y en avoit enfin auxquels il n'étoit resté  
» au centre qu'un tuyau capillaire. Dans tous  
» les cas, j'ai observé que la coquille qui ser-



» voit de moule, quoique calcinée, étoit fort  
» adhérente à ces noyaux ».

L'Auteur a conclu de ces observations, que le changement de ces noyaux calcaires en calcédoine ou en agate, se fait de la partie extérieure qui touche immédiatement l'intérieur de la coquille, vers le centre (a).

Quelques Naturalistes ont observé, relativement à ces substances, qu'après avoir passé de l'état calcaire à celui de pierre filiceuse, elles quittoient peu-à-peu ce dernier état, pour retourner insensiblement à celui qu'elles avoient d'abord perdu. On trouve en effet de ces morceaux où il ne reste du filix, changé en craie ou en argile, que les parties quartzeuses cristallisées, qui par leur pureté semblent avoir été garanties de la décomposition, dont le filix moins pur paroît être susceptible, & que peut-être des circonstances particulières pourroient opérer sur le quartz lui-même.

Quoique la théorie de ces changemens soit très-peu éclairée, la vérité des faits n'en a pas moins pour garans beaucoup de Physiciens; mais très-peu parmi eux ont été dans le cas de connoître ceux qui ont rapport à la métamorphose du gypse de Pologne en une substance dure, scin-

---

(a) Journal d'un voyage, page 165.



tillante, demi-transparente, grise, enfin en vraie calcédoine.

Quoiqu'il soit au moins aussi difficile d'expliquer ici les phénomènes, que dans les circonstances dont je viens de parler, en attendant la solution du problème, je ne dois pas passer sous silence ce que j'ai pu recueillir sur ce singulier changement.

On lit dans l'Ouvrage de M. de Carozzi, qu'étonné lui-même de ce dont il s'apercevoit, il commença par soupçonner qu'une substance quartzeuse avoit pénétré à travers les aiguilles du gypse foyeux ou fibreux, mais qu'après avoir examiné la nature de ce changement avec des yeux plus attentifs, il découvrit que la calcédoine se formoit véritablement aux dépens de la matière gypseuse. L'endroit où il fit ses premières observations, est une colline composée d'un terrain marneux, qui contient beaucoup de filix & de quartz, où l'on rencontre aussi une grande quantité de terre puante; le filix s'y trouve renfermé par feuillets alternes avec cette terre puante, & souvent chacun d'eux n'a pas l'épaisseur d'une ligne, & affecte une couleur fort brune: la colline elle-même présente ses couches dans l'ordre suivant.

J'ai trouvé, 1°. à la superficie du sol un terreau limoneux; 2°. au-dessous, une terre glaise



impure, tenant de la chaux & du fer; 3°. ensuite une couche de pierre marneuse calcaire, renfermant trois parties calcaires sur une argilleuse, d'une couleur grise, pénétrée dans toute la masse de parties gypseuses, qui s'effleurissent à l'air en forme de flocons de neige; ce sont de véritables petits cristaux gypseux, dûs à une cristallisation un peu confuse & de la plus grande ténuité. Enfin, on découvre la couche de marne qui présente le gypse dans différens états.

1°. On le rencontre en masse compacte, blanche, mêlée de quelques parties étrangères.

2°. En masse transparente assez pure, affectant la figure de lames rhomboïdales.

3°. En faisceaux ou stries, de la même blancheur qu'est le premier.

Les deux premières variétés ne constituent ni des couches, ni des veines; mais elles sont répandues çà & là dans le banc de marne, en masse de différentes grandeurs. La troisième, où le gypse strié, forme des espèces de petits filons dans différentes directions; ils ont depuis une ligne d'épaisseur jusqu'à un pouce & plus. Je possède des échantillons de ces différentes variétés de gypse, que j'ai pris sur les lieux.

M. de Carozzi m'a fait observer que la métamorphose du gypse en calcédoine avoit également lieu dans les trois variétés, avec cette



différence que dans les deux premières, c'est-à-dire, dans le gypse compacte & dans le gypse transparent, elle ne s'opère qu'à la superficie, ou à une distance qui en est peu éloignée, tandis que dans la troisième variété, la calcédoine pénètre & perce d'outre en outre le gypse strié. Il s'est assuré sur le lieu même & sur des morceaux qu'il a fait transporter chez lui, qu'au premier degré de ce changement, on apperçoit dans le gypse transparent un petit point blanc, opaque sur la superficie : peu-à-peu il se forme un parallélipipède, dont le milieu présente un petit grain de calcédoine, qui se développe insensiblement, s'agrandit en s'éclaircissant, & semble extraire de la matière voisine en s'épaississant, des particules homogènes qui contribuent à sa formation.

Alors, les parallélipipèdes, quoiqu'inégaux & rudes au toucher, deviennent plus réguliers ; & à proportion que leur nombre se multiplie, la matière de la calcédoine acquiert un plus grand degré de perfection.

La nature agit bien différemment lorsqu'elle fait sa combinaison dans le gypse strié. On y voit le premier point qui donne naissance à la calcédoine, affecter la forme circulaire, une grande quantité de rayons convergens s'y appliquer successivement ; il devient ensuite d'un



blanc opaque, les parties voisines semblent recevoir de la dureté l'une après l'autre, & fournissent au centre une série de cercles concentriques, dont les plus grandes circonférences offrent huit à dix lignes de proportion; cette calcédoine représente assez bien, sur des masses de gypse strié, des petits boutons ronds & plats, formés de zones concentriques, qui vont toujours en s'élargissant du centre à la circonférence : à proportion que leur nombre se multiplie, la matière quartzeuse remplit leurs interstices, & il y a des morceaux à la surface desquels il ne reste pas plus de trace de gypse que dans leur intérieur.

Dans le gypse compacte, le changement s'opère à-peu-près comme dans celui qui est strié; cependant, relativement à la forme que prend la calcédoine, il est bon de remarquer que quelquefois elle ressemble à de petits boutons, d'autres fois à des gouttes d'eau congelées & mameleuses, souvent encore à des petites plaques inégales & raboteuses. Il n'est pas rare de rencontrer sur ces morceaux, à côté des calcédoines, des petits cristaux de quartz, que leur transparence & l'élévation de leurs prismes pourroit faire regarder dans certains échantillons, comme du véritable cristal de roche.

Il est de la nature de ce gypse, & souvent



de celle du gypse transparent , de ne permettre que difficilement à la calcédoine de les pénétrer , de sorte que rarement on la trouve s'enfoncer au-delà de trois à quatre lignes. Je crois pouvoir expliquer cette circonstance, par la plus grande compacité de ces espèces de gypse , qui ne permettent pas aux sucres quartzeux de s'insinuer aussi facilement dans leur substance , que le peut faire le gypse strié , dont les fibres droites & cristallines semblent se prêter davantage à la pénétration.

D'après cette description , & d'après des observations suivies & répétées pendant plusieurs années, sur les lieux, dans son cabinet, sur ses fenêtres, à l'exposition de l'atmosphère ambiante, M. de Carozzi se croit en droit d'affirmer, que cette calcédoine est une véritable métamorphose du gypse , & non pas , comme il seroit naturel de le penser au premier aspect, une substance quartzeuse , qui , déposée à la superficie du gypse , pénètre & s'insinue petit à petit à travers ses fibres.

Il observe quelque chose de très-particulier ; c'est que parmi les morceaux enlevés à de grandes masses , & qu'il a fait transporter chez lui, il a vu parfaitement réussir cette espèce de transmutation, seulement sur ceux qui avoient des points calcédoniques déjà formés à leur surface , & qui



avoient en quelque sorte reçu de la nature le point de maturité suffisant pour subir la métamorphose. Il a fait sur des morceaux de cette espèce, l'énumération des points de calcédoine qui se développoient déjà en sortant du sein de la terre, & il en trouvoit chez lui quelques semaines après un plus grand nombre visibles, & ceux qui l'étoient à peine auparavant, infiniment plus sensibles dans leurs dimensions.

M. de Carozzi ajoute que parmi les pierres filiceuses qui doivent leur origine à la terre calcaire, cette calcédoine, formée dans le gypse, est peut-être celle qui retourne le plus aisément à l'état calcaire, pourvu qu'on l'expose pendant quelques années à l'influence des météores atmosphériques; qu'enfin, en réfléchissant à ce retour du gypse à l'état calcaire, on doit être moins étonné de la facilité qu'a ce sel - pierre pour passer avec des circonstances favorables, à la nature filiceuse qu'elle affecte particulièrement en Pologne.

Ce Naturaliste cherche ensuite à expliquer le procédé de la nature dans la conversion du gypse en filix. Il remarque d'abord que si la marne en général diffère de la terre calcaire en ce qu'elle renferme une plus grande quantité d'argile, celle de Pologne semble s'en éloigner encore plus que celle des autres pays, par une



masse de bitume presque égale à celle que contient la terre puante ; que le phlogistique contenu dans le bitume , ainsi que l'acide vitriolique qui sature cette terre , peuvent avoir la plus grande influence dans cette conversion. Selon cet Auteur , le gypse étant un sel acide terreux , peut voir rompre l'adhérence de ses principes par une suffisante quantité d'eau , qui procurera une dissolution d'autant plus longue , que la base terreuse sera plus intimement unie à l'acide. Comme par les suites de cette dissolution , les parties calcaires doivent être absolument dénaturées , pour que la nouvelle substance ne trouve point d'entraves à sa formation , il suppose que dans certaines circonstances , il doit résulter de l'union de l'acide vitriolique & du phlogistique , une liqueur savonneuse , que l'air fixe en se dégageant s'insinuera à travers les molécules de la terre calcaire ; qu'ensuite , la liqueur savonneuse y pénétrant , s'unira à la terre en proportion requise ; que l'eau qui sert de véhicule dans cette opération , s'évaporant peu-à-peu , emporte avec elle le superflu , & facilite ainsi le rapprochement du nouveau composé. Si ces molécules très-fines & très-déliées se trouvent réunies dans des cavités formées par la décomposition de la pierre calcaire , lorsque l'eau qui les tenoit suspendues viendra à s'évaporer ,



porer, il se formera, suivant lui, des cristaux, des géodes, des boules de filex, de la calcédoine; il croit sa théorie appuyée par un fait que la nature opère journellement dans les laboratoires des Chimistes, parce qu'on facilite la fusion du quartz & du filex, en y mêlant un sel ou une terre alkaline qui absorbe l'acide qui lioit trop intimement les substances, permet un libre accès au feu en action, & détermine la fusion avec le développement du feu intérieur.

Il explique le retour à l'état de chaux qu'éprouve très-communément & très-facilement le filex en Pologne, par l'évaporation du phlogistique, & la dissolution de l'acide qui laissent la chaux à nud, & rendent ces pierres à leur première nature, d'autant plus que le filex de cette contrée venant d'origine calcaire, est bien moins fin & bien moins résistant que celui qui a tiré son origine de l'argile & du grès.

Je n'ai exposé la théorie du Naturaliste Polonois, que pour fair voir de quelle manière il a cru pouvoir expliquer les phénomènes du changement singulier du gypse de Pologne en calcédoine; mais on verra facilement que cette théorie ne peut suffire pour rendre compte de ce qui se passe dans la métamorphose dont nous nous occupons.



Après avoir fait connoître les observations & les idées théoriques de M. de Carozzi sur le gypse de la Pologne, je vais rendre compte de ce que j'ai observé moi-même.

Ce que dit ce Naturaliste sur ce gypse singulier, relativement à ses différentes sortes, à sa configuration, & à sa position dans la montagne d'où on le tire, est de la plus exacte vérité.

J'ai pris sur les lieux divers échantillons, afin qu'ils pussent par la suite donner à mon opinion le degré de certitude que je desirois; car j'avoue que malgré les lumières de l'Auteur, l'expression de véracité avec laquelle il me fit part de ses remarques, la complaisance qu'il eut de me conduire sur la montagne gypseuse, & les morceaux curieux que je vis dans sa collection, je desirois encore une conviction appuyée sur le témoignage de mes sens. Ce qu'il m'importoit essentiellement de vérifier, c'étoit l'extension journalière que prenoient les points de calcédoine déjà existans, & la naissance de beaucoup d'autres sur les morceaux détachés de la montagne, transportés dans des lieux éloignés, exposés à l'air libre & même dans les cabinets; j'ai donc soumis à l'examen plusieurs de mes échantillons: ce sont ceux que j'ai désignés dans la description des pièces qui se



trouvent dans la Collection royale des Mines, & qu'on trouvera placée à la fin de ce Mémoire.

J'ai pris dans la montagne du gypse plusieurs morceaux de cette substance très-purs & très-blancs, qui ne se trouvoient alors contenir aucune parcelle de calcédoine. Je les ai examinés depuis, & j'ai vu qu'ils n'avoient subi aucune espèce d'altération; ces morceaux sont de la nature de ceux que M. de Carozzi croit n'avoir pas encore acquis assez de maturité, pour être destinés par la nature à l'état quartzueux & calcédonique; j'ai revu ces pièces avec les autres que j'avois recueillies, seulement dix mois après mon retour en France, parce que je n'avois pu emporter avec moi tous les objets d'Histoire naturelle que j'avois réunis. On aura une idée de la nature extérieure de ce gypse strié, très-pur, en jettant les yeux sur la pièce désignée par le numéro trois de ma description.

Lorsque j'ai examiné chez moi, à l'ouverture de mes caisses, les morceaux qui m'arrivoient de Pologne, le gypse blanc compacte, désigné par le numéro premier, m'a paru présenter un plus grand nombre de points de calcédoine, que je n'en avois remarqué lorsque je le détachai du sein de la montagne où il étoit renfermé en Pologne. Cependant comme



je n'avois point calculé la quantité de ces points avant mon départ de Cracovie, je fais connoître ce gypse, moins pour conclure quelque chose en faveur de sa métamorphose en calcédoine, que pour offrir une des trois variétés de gypse qui se rencontrent dans le même endroit : c'est cette espèce de gypse, dans laquelle la calcédoine pénètre le plus difficilement & le moins profondément, sans doute à cause de sa compacité & de la disposition confuse de ses fibres. On y apperçoit, sur-tout avec la loupe, des petits quartz cristallisés, & presque de la couleur de la calcédoine, ce qu'on ne rencontre pas ordinairement sur les deux autres variétés du gypse de Pologne.

C'est dans l'échantillon désigné par le numéro deux, que j'ai trouvé la preuve complete de la réalité des faits avancés dans le Mémoire de M. de Carozzi, & la conviction personnelle dont j'étois jaloux.

Le gypse dont je parle est de la seconde sorte. Transparent & plus rare que les autres dans la montagne, c'est une masse de feuillets rhomboïdaux, appliqués les uns sur les autres comme sont ceux du cristal d'Islande. Je l'ai examiné avec le plus grand soin, avant de le renfermer dans mes caisses : j'y ai compté huit points de calcédoine, qui se laissoient apperce-



voir dans les premiers jours du mois de mai 1785. En le recevant dix mois après, j'ai été très-surpris d'en trouver une vingtaine de tout formés; d'après cette expérience, j'ai eu lieu de croire que la calcédoine s'étoit développée, même dans la caisse où je l'avois renfermé, & avec un très-foible contact de l'air extérieur, je me suis apperçu que l'accroissement avoit continué depuis que je l'ai reçu, & on peut voir avec la loupe sur ce morceau, des points moins clairs que le reste du gypse transparent, où il est vraisemblable que la calcédoine continuera à se former, si les circonstances sont encore favorables, & si la tendance qu'elle a reçue pour la transmutation n'est pas entièrement épuisée.

Ce fait est assez imposant, mais il acquiert encore une force nouvelle, par une expérience qu'il eût été facile à M. de Carozzi de tenter sur une quantité de pièces différentes, mais à laquelle il n'a probablement pas songé.

J'ai pesé, en Pologne, avec une balance très-juste, dont je m'étois muni pour mon voyage, ce même morceau de gypse, après avoir compté les points de calcédoine qui s'annonçoient à sa superficie: le poids étoit alors de six gros treize grains; lorsque je l'ai pesé de nouveau dix mois après, toujours avec la même balance, il a donné une augmentation de trois grains & plus.



Ainsi ce gypse a réellement acquis en poids, environ quatre grains de plus qu'il n'avoit lorsque la balance m'affura de son premier poids en Pologne. Je ne puis douter que cette augmentation ne soit nécessairement dûe aux points de calcédoine, dont la multiplication a été constatée avec soin, & dont la pesanteur spécifique est plus considérable que le volume égal du gypse qu'ils ont déplacé.

C'est sur cette variété de gypse transparent que les points de calcédoine affectent la figure de parallélipipèdes, appliqués les uns contre les autres. On pourra les voir très-bien exprimés dans la figure première d'une planche ci-jointe, & que M. de Carozzi a fait graver d'après des échantillons très-caractérisés de sa collection. Les lettres *a* & *b* de cette planche offrent des parallélipipèdes de calcédoine très-remarquables, & séparés de la masse gypseuse. On les verra aussi fort distinctement dans la pièce de gypse qui fait partie de la collection qui se trouve à l'Ecole des mines, & qui est décrite n°. 2 à la fin de ce Mémoire.

Je crois devoir attribuer la différence qui se trouve entre la figure que la calcédoine présente sur ce gypse transparent, & celle des petites zones concentriques ou grains ronds, qui appartiennent aux autres variétés, à la disposition cris-



alline des lames rhomboïdales du gypse transparent, qui ne permettent pas à la matière quartzeuse de prendre la forme globuleuse & circulaire qui semble lui appartenir lorsqu'elle se dépose dans les gypses striés & compacts.

Si quelque chose encore peut faire tirer de justes inductions en faveur des faits que j'avance, c'est l'inspection & la comparaison qu'on peut faire de plusieurs morceaux, dans lesquels la matière de la calcédoine a pénétré plus ou moins profondément, & dont la différence semble bien appartenir à des âges différens. Ces nuances curieuses pourront être observées aisément sur trois échantillons de gypse strié, désignés par le n°. 4.

Le premier de ces échantillons *a* est déjà pénétré de calcédoine : sa superficie est lisse, & l'on voit dans l'intérieur plusieurs mamelons ou des globules de cette substance scintillante.

Dans le second échantillon *b*, l'infiltration est plus profonde, en présentant toujours des globules & des mamelons, qui ont fait disparaître presque la moitié de la substance du gypse en s'insinuant à leur place.

Le gypse a presque entièrement disparu dans l'échantillon *c*, où la partie inférieure de la calcédoine n'offre plus la forme globuleuse des deux morceaux précédens, parce qu'après avoir



franchi toute la couche de gypse, elle paroît s'être reposée ou appuyée sur le banc de marne qui sert de gangue à tous les gypses de cette montagne.

Ce n'est pas seulement dans le gypse de la Pologne qu'on peut observer que la substance quartzeuse qui donne la calcédoine, peut se former en prenant la forme circulaire qu'il sera facile d'observer dans les morceaux que je décris; mais j'ai observé, dans des fossiles passés en partie à l'état siliceux, que lorsque la calcédoine commençoit à s'y déposer, elle le faisoit en présentant des stries concentriques, absolument semblables à celles qu'on remarque sur le gypse strié de Pologne, ainsi que sur plusieurs coquilles fossiles qui ont été tirées du même lieu que le gypse, & qui sont désignées aux n<sup>os</sup>. 8, 9, 10 de la description.

En supposant qu'il restât encore quelque incertitude sur le changement dont je parle, je présume qu'elles pourront se dissiper en jettant les yeux sur un morceau entièrement passé à l'état de calcédoine, infiniment précieux par son homogénéité, sa pureté & sa solidité; il est entièrement analogue à celui qui est représenté *pl. I*, excepté qu'il est moins volumineux: ici on reconnoît très-sensiblement les stries concentriques, qui forment ces petits



boutons un peu plus ou moins exhauffés, qui appartiennent particulièrement au gypse strié n°. 5 : on y découvre encore, ainsi que dans les échantillons du n°. 4, une ligne d'intersection qui fait voir qu'anciennement il y avoit deux couches de gypses striés appliquées l'une sur l'autre.

En examinant ce morceau sur ses faces latérales, on y remarque bien facilement la direction des fibres droites qui appartiennent au gypse strié : la calcédoine paroît même présenter des reflets un peu brillans sur les faces de ces petites fibres, qui formoient le gypse strié avant d'avoir quitté cet état, pour passer complètement à celui de calcédoine.

Je ne fais aucun doute que si des yeux un peu exercés veulent bien se donner la peine de détailler les originaux que je présente, on ne finisse par admettre sans répugnance une matière filiceuse ou calcédonique qui vient pénétrer le gypse, & se substituer en sa place en partie ou en totalité, au moyen d'un temps plus ou moins long que la nature emploie à opérer cette conversion ou ce déplacement; & il paroît que ce temps est très-court dans la métamorphose du gypse de Pologne, puisqu'elle s'opère presque sous les yeux.

On lit dans le Journal de Physique pour



l'année 1785, second volume, une observation qu'a faite M. Monnet sur un filix qui semble avoir pénétré des masses de gypse dans des carrières au-dessous de Mefnil-montant ; il dit que c'est une espèce d'agate qui est plus friable que celle qui se trouve dans la pierre calcaire, ou celle qui se trouve en géode dans le sable ; elle se brise & se divise plus facilement en écailles : il ne l'a pas vue isolée ou entièrement détachée du gypse dont elle fait toujours partie. On seroit porté à croire en voyant leur union intime, que l'un & l'autre ont été autrefois la même chose : on y voit comme le passage de l'un à l'autre. M. Monnet ne décrit pas l'espèce du gypse ; j'en ai vu des morceaux dans le cabinet de M. Romé de l'Isle, où le filix est de couleur brune, & où le gypse qui est assez grossier, semble se rapprocher du gypse strié. Au surplus, tous ces phénomènes, malgré leur analogie, sont bien différens de ceux que présente le gypse de la Pologne.

Le singulier changement qui s'opère dans le gypse de la Pologne, m'a fait soupçonner que peut-être il différoit, par ses parties intégrantes, des gypses de notre contrée, & surtout de ceux qui ont été examinés par des Académiciens célèbres, MM. de Jussieu, Margraff, de Lavoisier, Bergman. Je me suis assuré que



les différences ne se trouvoient pas dans les qualités physiques ou extérieures, puisqu'on y trouve la même couleur, la même dureté, la même pesanteur & la même saveur. Ainsi, pour connoître s'il en existoit quelque'une dans les qualités intimes de ce gypse, j'en ai mis six grains, bien pulvérisés, dans cinq cens vingt-quatre parties d'eau distillée froide; dans l'instant même il y a eu près de cinq grains très-bien dissous, & le reste n'a pas tardé à l'être, avant même que l'eau eût atteint le degré de chaleur qui appartient à son ébullition, ce qui se rapporte à la quantité de gypse de ce pays que l'eau peut dissoudre, selon les observations de M. de Lavoisier. On a filtré, & la solution bien claire a donné, avec le muriate barotique, un précipité très-abondant, qui a dénoté la présence de l'acide vitriolique en formant du spath pesant. L'eau de chaux n'y a manifesté aucun effet sensible, ce qui dénote qu'il n'y a ni argile, ni magnésie. Les alkalis caustiques fixes ont donné un précipité abondant, qui fait reconnoître la chaux, dont la présence a encore été confirmée par un précipité de saccharate calcaire, qu'on a obtenu au moyen de l'acide du sucre qui a été versé dans la dissolution gypseuse.

On a mis ensuite une demi-once du gypse de Pologne en poudre dans un creuset, avec



une once & demie de carbonate de potasse ou alkali fixe ; on l'a laissé exposé pendant une bonne heure à un feu de réverbère très-bien soutenu, puis on l'a laissé refroidir. On a cassé ensuite le creuset, & on a trouvé les matières fondues rassemblées en une seule masse cohérente & dure. On l'a pulvérisée, puis on l'a lavée avec beaucoup d'eau distillée, jusqu'à l'époque à laquelle on s'est apperçu qu'elle avoit perdu toute sa faveur, & qu'elle ne pouvoit plus rien extraire de cette substance : alors, il est resté une poudre blanche qui ne s'est point dissoute dans l'eau, & qui a été reconnue pour de la véritable craie. Elle pesoit trois gros douze grains, après avoir été séchée & séparée de quelques atômes de sélénite qui n'avoit pu être décomposée. L'eau dont on s'est servi pour laver la masse, tenoit en dissolution du vrai tartre vitriolé & un peu d'alkali fixe surabondant.

Ces expériences nous ont paru suffire pour juger que le gypse de la Pologne ressemble beaucoup à celui de nos contrées, & que ce n'est pas dans la différence qu'offrent les parties intégrantes de cette substance, qu'il faut chercher des raisons pour expliquer la facilité qu'il a à changer de nature.

Je crois qu'il ne sera pas plus aisé d'avoir sur ce point des données certaines, que sur les



substances du même ordre qui paroissent se former tous les jours sur des corps de différentes natures, les pénètrent & s'identifient en quelque sorte avec eux. Le quartz qui ne diffère du silex & de la calcédoine qu'en ce que sa substance est plus pure, sur-tout lorsqu'elle est cristallisée, s'insinue à travers presque toutes les substances minérales ou les recouvre souvent; il s'engendre très-facilement & presque sous les yeux. M. Romé de l'Isle, *tome II, page 58*, observe qu'il naît souvent des petits cristaux de quartz réguliers, entre les fibres ligneuses à demi-putréfiées & encore combustibles de certains bois fossiles. M. Sage a vu, (*Elémens de Minéralogie, tome I, page 292*), que sur un tas de terreau abandonné depuis trois ans, & qui ne servoit plus à la végétation, les substances végétales s'étoient presque entièrement détruites, qu'il étoit beaucoup plus divisé, & qu'il contenoit une bien plus grande quantité de quartz, dont les cristaux étoient aussi plus gros. Ce Chimiste ajoute que les cristaux de quartz qu'on trouve dans le terreau, y prennent de l'accroissement dans un tems très-court, puisqu'au bout de six mois on peut y voir de très-petits cristaux à angles fort saillans.

Mais ceci est encore moins frappant que les



prodiges enfantés en quelque sorte par l'art chimique , qui fait aujourd'hui créer à volonté des quartz & des cristaux de roche.

MM. Bergman, Scopoli, Achard, sont parvenus à réaliser ces faits extraordinaires ; le premier, avec du quartz pulvérisé, de l'acide fluorique très-délayé , & de l'eau en évaporation continue , a fait naître des cristaux de roche gros comme des petits poids. Le second, avec l'acide carbonique saturé d'acide marin, a obtenu le même effet. Le troisième a employé pour y parvenir la terre argilleuse saturée du même acide. Il est vrai que ces expériences répétées par plusieurs Savans distingués dans plusieurs pays, n'ont pas été couronnées du succès ; mais on peut présumer, que peut-être les procédés donnés par les Chimistes qui les ont employés, n'ont pas eu un développement suffisant, ou qu'on aura manqué à quelque point essentiel de la manipulation. Nous sommes aussi éloignés d'infirmer la vérité de ces faits, que portés à croire que leurs Auteurs vivans voudront bien donner de nouveaux éclaircissmens sur un point aussi curieux & aussi important, & sur lequel il y va de leur intérêt & de leur gloire, que personne ne puisse plus former aucun doute.

On leur auroit une obligation d'autant plus



grande qu'il est probable qu'à cette époque seulement, on pourra fixer les données d'après lesquelles s'établira une théorie sûre & intelligible, sur des faits incertains & obscurs jusqu'au moment actuel.

En effet, qui croira avec les anciens que la formation du quartz soit dûe à de l'eau solidifiée par un extrême degré de froid? Comment s'appuyer, comme quelques modernes, sur des vapeurs nitreuses qui peuvent lui donner naissance? Les brillantes hypothèses de M. le Comte de Buffon peuvent bien représenter ces cristaux comme des produits du feu primitif; mais comment y croire, quand nous sommes certains qu'il s'en forme journellement dans la nature, sans que son feu central y entre pour quelque chose. MM. Bergman, Scopoli & Achard ont des idées toutes différentes. MM. Sage & Romé de l'Isle présumant que ce quartz est une combinaison de l'acide vitriolique avec une substance alkaline: on a vu ce qu'en pense M. de Carozzi. Ainsi, au milieu de ces sentimens divers & opposés, nous sommes peut-être encore bien loin de la lumière que nous désirons sur des objets aussi importants.

Quoi qu'il en soit, en attendant qu'elle brille à nos yeux, il est utile d'observer & de ramasser des faits particuliers, dont l'explication ne fera



plus une énigme pour nous , quand on aura saisi le premier chaînon du développement.

Si donc nous sommes encore dans l'incertitude sur la nature du quartz , il n'est pas étonnant que la calcédoine qui est la même substance , à quelques degrés de pureté près , il n'est pas étonnant, dis - je , qu'elle nous soit tout aussi peu connue. Ce que nous savons sûrement , c'est qu'ainsi que le quartz , elle se forme journellement dans la nature , qu'on en trouve tant à l'intérieur des différens corps qu'à leur superficie , qu'elle se moule souvent sur les substances minérales , incruste les cristaux de toute sorte de nature ; se trouve en masses considérables , en stalactites très-épaisses , ou de la plus grande ténuité , avec les mines d'or , d'argent , de plomb , de cuivre , de fer , dans les bois pétrifiés & les fossiles de toute espèce. Ce qu'il y a de particulier , c'est que dans les fossiles qui viennent des environs de la montagne de gypse en Pologne , on en trouve de beaucoup d'espèces qui sont passées à l'état de filix ou de calcédoine , & dans le nombre quelques - uns ont leur extérieur chargé de couches concentriques , absolument semblables à celles que nous avons décrites dans le gypse qui en est voisin ; on peut s'en assurer par les *figures 3 & 4 de la planche I* , qui représentent  
une



une coquille couverte de stries concentriques de calcédoine, ainsi qu'une bélemnite qui est dans le même état.

Tous les Naturalistes connoissent l'union de la calcédoine avec les corps que je viens de citer ; mais très-peu parmi eux, soit dans ce pays, soit hors de la Pologne, lui ont connu la propriété de s'insinuer dans le gypse, de s'y former journellement hors de la montagne, d'en prendre la place sans rien déranger en apparence à la texture de ses fibres, sur-tout dans le gypse strié, dans lequel il semble se comporter par un mécanisme semblable à celui qui transmet aux bois qu'on nomme pétrifiés, la matière du filex ou de l'agate dont ils sont imbibés, sans que toutefois les fibres ligneuses semblent entièrement attaquées, ou avoir perdu les rudimens de leur forme première. Ces raisons m'ont engagé à faire connoître le gypse de la Pologne, ainsi que les singuliers changemens qu'il éprouve.

Il ne me reste plus qu'à rendre compte de la manière dont j'entrevois qu'on pourroit remonter à la cause de cette altération particulière.

Pour expliquer comment le quartz, la calcédoine & les autres substances scintillantes à peu-près de même nature, s'insinuent si faci-



lement & si abondamment à travers le tissu de presque toutes les substances minérales, ne pourroit-on pas recourir à une explication qui me paroît indiquée par les découvertes de la Chimie moderne?

On connoît l'action de l'acide fluorique sur le quartz, & l'aissance avec laquelle ce corps dur & inattaquable par tous les autres dissolvans, peut être divisé par cet agent lorsqu'il se trouve en contact avec lui; il y a même des Auteurs qui pensent qu'il se trouve souvent du quartz tout dissous dans l'acide fluorique: ne pourroit-on pas croire, dis-je, que ce gaz acide qui n'a pas encore frappé les Observateurs dans les phénomènes naturels en grand, se rencontre cependant plus souvent dans la nature qu'on ne l'a imaginé jusqu'à présent; qu'il est très-possible qu'on parvienne à saisir son action, & qu'on ne doit point regarder comme extraordinaire, que dans certaines circonstances favorables à son développement, il produise dans la nature les effets qui nous ont surpris si justement, lorsque nous avons commencé à les découvrir dans nos laboratoires?

On peut observer d'ailleurs qu'il n'y a rien de si commun que de rencontrer du quartz & de la calcédoine qui s'insinuent dans les minéraux où abonde le spath fluor ou phosphorique,



ou bien qui viennent se mouler sur les cristaux réguliers de cette substance. J'ai dans mon cabinet des preuves bien complètes de ce que j'avance ici; il se peut qu'un dégagement particulier de l'acide fluorique mêlé à de l'eau en vapeur ait favorisé la division du quartz, surtout dans les circonstances où il n'est pas en grandes masses, & où il a pénétré des tissus très-serrés de différens corps, qui ont des fibres dont la direction est longitudinale & régulière: c'est ce qui explique pourquoi les bois pétrifiés filiceux, le gypse, &c, ont pu être plus facilement pénétrés par les émanations quartzeuses & calcédoniques qui se sont solidifiées dans leur intérieur.

Je ne donne cette idée que comme une hypothèse à laquelle j'ai été entraîné par l'analogie qui pourroit avoir lieu entre la cause des phénomènes naturels & celle des phénomènes chimiques: car on fait que nous ne créons rien dans les expériences de nos laboratoires, que c'est toujours la nature qui agit, & que dans les occasions où l'art semble le plus se manifester, ce ne sont que les procédés naturels que nous varions & que nous modifions, pour parvenir à l'analyse exacte des substances. C'est ainsi que l'analogie a fait découvrir plus d'une fois la cause des plus grands phénomènes &



des combinaisons les plus intimes des corps sublunaires. C'est ainsi que je me rappelle d'avoir entendu annoncer à M. de Fourcroy, plusieurs années avant qu'on ait trouvé le carbonate de baryte, qu'il devoit exister dans la nature, & qu'on le rencontreroit sûrement quelque jour, ce qui est arrivé en effet.

J'ajouterai encore que les expériences du célèbre Bergman avec l'acide fluorique, semblent donner du poids à cette opinion (a). Voyons ce qu'il dit relativement à cet objet.

« Si l'on met dans une phiole de fer ou de  
» cuivre du spath-fluor en poudre entièrement  
» privé de filix, avec un poids égal de bon  
» acide vitriolique, & qu'on la bouche d'un  
» couvercle auquel adhèrent au-dessous divers  
» corps en partie secs & en partie mouillés,  
» après quelques heures d'une douce digestion,  
» on trouvera tous les corps mouillés couverts  
» de poussière, sans qu'il y en ait absolument  
» aux autres. La matière filiceuse se forme donc,  
» si je ne me trompe, de ses propres principes;  
» l'eau mêlée à l'acide fluorique ne fait que le  
» délayer : il n'en résulte pas de filix; mais  
» la vapeur de cet acide parvenant à la surface

---

(a) Supplément au Journal de Physique, 1778,  
page 321.



» de l'eau ou de tout autre corps humide qui  
» s'évapore continuellement, produit le filex;  
» c'est-à-dire, que les vapeurs de l'eau & de  
» l'acide fluorique venant à se rencontrer, se  
» coagulent en filex. La nature vient à l'appui de  
» cette conclusion; l'acide fluorique seul peut  
» le dissoudre, & l'on fait que les fels peu  
» solubles se dissolvent mieux dans l'eau aigu-  
» sée de l'acide qui les compose.

» J'ai fait par ce moyen du cristallin de roche:  
» j'ai mis pour cela de la poudre de quartz  
» transparent très-fine dans une bouteille pleine  
» d'acide fluorique délayé (notez que cet acide  
» a la propriété de corroder le verre). Je l'ai  
» bouchée légèrement & placée dans un coin  
» de ma chambre: au bout de deux ans j'ai  
» trouvé au fond, parmi la poudre qui avoit  
» à peine diminué sensiblement, treize cris-  
» taux, gros comme des petits pois & une  
» infinité de petites pointes: deux de ces cris-  
» taux sont des prismes sexangulaires, terminés  
» à chaque bout par des pyramides à six faces.  
» Quelques-uns représentent de simples pyra-  
» mides, les autres des cubes dont tous les  
» angles sont tronqués, comme on en trouve  
» souvent dans les cavités des filex; ils sont  
» fort durs, mais moins encore que le quartz  
» dont ils ont parfaitement la nature ».



M. Romé de l'Isle, dans son excellent ouvrage de Cristallographie (a), dit que jamais quartz ni cristal de roche n'a pris la forme cubique; que Bergman n'en a donc jamais pu voir de tels, ni même à quatorze facettes dans les cavités du filex. J'aurois peine à croire que Bergman dont on connoît l'exactitude scrupuleuse, eût avancé des faits dont il n'eût pas été témoin, soit relativement aux cavités du filex, soit relativement aux cubes dont il parle. L'extrême rareté de ces cristaux de quartz cubique, a pu faire croire à M. Romé de l'Isle qu'ils n'existoient point dans la nature; cependant je puis assurer qu'on peut en voir chez moi un échantillon, dont le quartz est d'un gris sale, & qui vient de Saxe, où l'on distingue parfaitement une quantité de cubes, qui ne se sont point moulés (ainsi qu'on pourroit se le persuader avant l'examen) sur des cristaux de spath, sur des pyrites ou d'autres minéraux, puisqu'ils offrent un relief auquel on ne peut se méprendre; je les ai d'ailleurs fait voir à M. l'abbé Hauï & à d'autres Naturalistes, qui ont été obligés de convenir que cette cristallisation existe réellement dans la nature. J'en ai trouvé encore d'autres exemples dans plu-

---

(a) Tome II, page 56.



fiours cabinets en Allemagne, où l'on ne doute point de l'existence de cette cristallisation cubique - quartzeuse.

Je crois qu'on n'auroit qu'une seule objection raisonnable à faire ; on pourroit dire qu'il seroit possible que du spath fluor eut pu changer de nature & passer à l'état quartzeux ; alors j'aurois une raison de plus pour me persuader que dans certaines circonstances l'acide spathique qui se dégage du spath & se porte sur les corps environnans , peut tenir le quartz qu'il rencontre en dissolution , & lui permettre de s'insinuer à travers les cubes du spath lui-même. Cette singularité me paroîtroit bien aussi digne de l'attention des Naturalistes que celle de l'existence du quartz cubique.





## DESCRIPTION

*Des Echantillons de gypse dans différens états , pris dans une montagne de Pologne , à côté de Cracovie.*

1. UN morceau de gypse blanc compacte en masse , sur la surface duquel on distingue très-facilement une quantité de petits boutons raboteux de calcédoine qui pénètrent dans l'intérieur du gypse , & à côté desquels une substance plus pure , semi-transparente & quartzeuse , s'est aussi infinuée , en présentant des prismes & des pyramides de cristaux réguliers.
2. Un morceau de gypse transparent , sur lequel il est aisé de distinguer une grande quantité de parallélipèdes , qu'on ne rencontre jamais que sur cette espèce de gypse ; c'est la pièce qui a été pesée en Pologne , & qui depuis a acquis en poids quatre grains de plus. On en a un exemple *planche I, figure 2.*
3. Gypse strié de quatre à cinq lignes d'épaisseur , recouvert de marne , mais très-pur ,



qui n'a pu être imprégné des sucs calcédoniques.

4. Trois morceaux de gypse strié, contenant de la calcédoine en plus ou moins grande quantité, en grains plus ou moins gros, plus ou moins pénétrants. Le premier numéro *a* est le moins avancé dans la métamorphose, & contient moins de calcédoine. Le second *b*, offre un accroissement plus sensible. Le troisième *c*, présente le gypse presque entièrement à l'état de calcédoine. On saisit facilement les nuances qui caractérisent ces trois variétés.
5. Très-beau morceau de gypse absolument passé à l'état de calcédoine pure. On y remarque aisément une ligne qui sembloit diviser en deux la couche de gypse; sur les parties latérales, dans l'endroit des cassures du gypse, les fibres de cette substance ont non-seulement conservé leur direction, mais même une partie du brillant qui leur est naturel; on remarque sur la surface extérieure & plate du morceau, les petits boutons à bandes circulaires concentriques énoncés dans le Mémoire. Leur forme est parfaitement déterminée par la *planche I, figure 1.*
6. Deux morceaux de gypse calcédonifiés par-



faitement dans leur intérieur, dont l'extérieur présente plusieurs petits points blancs, qui sont des signes de décomposition & de retour à l'état calcaire, selon M. de Carozzi : une de ces pièces est beaucoup plus altérée que l'autre.

7. Calcédoine jaunâtre, tirant sur la carnirole, composée de boutons calcédoniques qui ne sont pas implantés sur du gypse, & qui ont été trouvés dans le même pays, mais à quelque distance de la montagne du gypse; il y a dessous de petites cristallisations quartzeuses.

8. Une valve d'une coquille bivalve chargée de calcédoine un peu mamelonée, & en couches concentriques, *figure 3, planche I.*

9. Valve d'une huître comprimée, changée en calcédoine très-pure & transparente avec les mêmes couches concentriques.

10. Bélemnite imprégnée de suc calcédonique, mais dont les stries concentriques sont bien plus fines & bien plus déliées que celles des pièces déjà décrites, *figure 4, planche I.*

11. Partie d'un os recouvert de substance filiceuse noire & blanche, parsemée de petites cavités intermédiaires entre les zones qui s'y rencontrent, *planche I, figure 5.*



Les cinq derniers numéros n'ont pas été pris dans la montagne gypseuse même, mais dans les environs, & ils présentent une très-grande singularité, c'est d'affecter, comme le gypse strié, la faculté de recevoir la calcédoine avec la forme de couches concentriques, sur des corps de différente nature.

Il est bon d'observer que dans beaucoup de morceaux, la calcédoine en déplaçant les substances dans lesquelles elle s'insinue, semble surabonder, & présente souvent des élévations & des espèces de bourlets au-dessus de la masse totale.

J'ai fait une remarque qui n'aura pas sans doute échappé aux personnes qui ont des collections nombreuses, particulièrement dans la classe des pierres dures, & qui prouve que cette forme que prend la calcédoine sur les corps dans lesquels elle s'insinue, n'appartient pas exclusivement à celle de la Pologne; c'est qu'on trouve dans le genre des calcédoines surtout, des morceaux qui ont à leur surface quelquefois des espèces de gouttes ou mamelons de calcédoine; d'autre fois, des couches concentrique comme on en rencontre dans celle de Pologne. J'ai déjà observé que c'étoit sur-tout dans les fossiles passés de l'état calcaire à celui de flint, qu'on pouvoit voir de ces couches concen-



triques dures , qui ont pénétré à travers la substance calcaire de ces fossiles. Ce sont de semblables corps filicés, trouvés dans les environs de Moscow , qui m'ont présenté souvent les stries concentriques, dures ou calcédoniques dont je parle ici, & qui viennent à l'appui de mon assertion, en offrant un extérieur absolument semblable à celui des fossiles dont j'ai donné la description, & qu'on rencontre tout près de Cracovie.





## M É M O I R E

*Sur la fameuse Mine de Sel de Pologne,  
qui se trouve à Wiéliczka.*

A PRÈS avoir examiné, autant que les circonstances me l'ont permis, les environs de Cracovie, du côté septentrional, j'ai dû voir au sud une des mines les plus curieuses en même-tems & les plus riches qui existe sur la surface du globe; je veux parler des fameuses mines de sel de Wiéliczka. Quand elles étoient sous la domination du roi de Pologne, les Savans & les Etrangers pouvoient s'en procurer la vue avec les plus grandes facilités; mais depuis qu'elles sont passées en de nouvelles mains, on ne peut qu'avec les plus grandes peines parvenir à s'en faciliter l'entrée. Il est impossible de s'en procurer les plans; on craint même de vous laisser examiner pendant quelque temps les différentes positions des couches; on ne permet pas que vous preniez des notes sur ce que vous voyez; & les prohibitions sont tellement ridicules, qu'on défend aux ouvriers de vous fournir le moindre échantillon de ce sel. La perte de cette mine, plus riche & plus utile que les



plus riches mines d'or & d'argent, a été une des plus grandes qu'aient pu faire les Polonois, quand ce domaine leur fut enlevé lorsqu'on toucha à leur propriété. Le Prince régnant, qui sera à jamais recommandable par ses vastes connoissances dans les Sciences & dans les Arts, ainsi que par son humanité & son affabilité, pour satisfaire au desir ardent qu'il a d'être utile à ses peuples, a fait des dépenses considérables de l'autre côté de Cracovie, pour tenter de découvrir le filon de sel gemme de Wiéliczka, qu'on peut pour plus d'une raison soupçonner dans les lieux qu'on a fouillés, & dont les travaux ont été confiés au zèle éclairé de M. de Carozzi. Je ne sache pas qu'ils aient encore été couronnés du succès; mais s'il est vrai que plus les couches de ce sel inclinent au nord, plus elles doivent se trouver profondes, il n'est pas étonnant qu'on rencontre encore de grandes difficultés.

Malgré les défenses expresses qui existent actuellement, de prendre dans les mines les différens échantillons qui peuvent satisfaire la curiosité, je suis cependant parvenu par le moyen commun qui fait vaincre les obstacles, à me procurer les pièces les plus variées de cette mine, & j'en donnerai la description à la suite de cette notice, qui ne renfermera



que les faits les plus curieux , ne voulant pas répéter tous les détails qui ont été consignés par M. Guettard, célèbre Médecin-naturaliste, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, & qui sont encore décrits d'une manière parfaitement exacte dans des observations fournies en 1780 par M. Berniard (a). Je suivrai ici ce qu'a dit cet Auteur qui a justement relevé les erreurs des autres , & n'a rien avancé dont je n'aie été scrupuleusement convaincu. On ne fera pas fâché de retrouver ici des faits qui ont généralement intéressé tous les Naturalistes, & auxquels je joindrai quelques observations qui me sont particulières; je finirai par décrire les pièces variées les plus intéressantes qu'on ait occasion de reconstruire dans cette mine.

Lorsque vous avez pu obtenir une permission de descendre dans la mine , après vous avoir revêtu d'une chemise de mineur, on vous attache à une très-grosse corde, retenue fort solidement à une roue qu'un cheval fait tourner à l'ouverture de la mine. On a pratiqué à la grosse corde, de distance en distance, des nœuds qui retiennent des espèces de bretelles sur lesquelles on est assis, au moyen d'une sangle qui passe par-dessous les jarrets & une autre derrière le dos,

---

(a) Observations sur la Physique, tome XVI, page 459.



puis on tient la corde avec les mains , & on est en sûreté. Cette manière ne peut être mieux comparée qu'à celle que les couvreurs de maisons emploient pour être suspendus. On passe ordinairement trois bretelles à chaque nœud , & suivant le nombre des personnes , on en forme plusieurs pelotons qu'on descend à la fois : on y place quelquefois douze à quinze personnes de file. Des mineurs qui descendent avec vous tiennent un bâton dans leurs mains , & ils contre-balancent le mouvement de la descente , pour empêcher de se heurter contre les parois du puits. On ne peut guère se défendre d'une certaine frayeur d'abord , en considérant que l'existence se trouve momentanément confiée à la solidité d'une corde.

On descend ainsi par une ouverture de huit pieds en quarré , qui se prolonge jusqu'à deux cens de nos pieds en profondeur : les parois en sont revêtues de grosses poutres de bois de chêne , afin d'éviter l'éboulement du sable qui se trouve en grande quantité au-dessus d'un lit de glaise ou argile plus ou moins colorée ; elle est très-friable & entre-coupée de spath calcaire. A une certaine profondeur, on trouve des lames de pierre calcaire très-minces, feuilletées & noirâtres.

On peut regarder comme des étages les espaces



paces creusés dans le sel de haut en bas. Quand on arrive au premier étage, par le moyen de la corde qui vous tient suspendu, on trouve différentes galeries, dont une mène à de très-beaux escaliers de bois de la largeur de neuf à dix pieds, avec des appuis, & tels qu'on n'en rencontre dans aucune autre mine connue.

On trouve à ce premier étage un morceau d'architecture exécuté dans la masse du sel, formant une chapelle qui fixe l'attention des curieux. Elle est dédiée à S. Antoine, & peut avoir environ trente pieds de longueur sur vingt-quatre de largeur, & dix-huit de hauteur. Non-seulement les degrés du marche-pied de l'autel, mais l'autel, les candélabres & les colonnes torfes qui l'ornent & soutiennent la voûte, sont de sel, mais tout ce qui sert d'ornement à cette chapelle est de la même matière, comme la chaire à prêcher, le crucifix & les statues de la Vierge & de S. Antoine. A gauche, en entrant, est une statue de grandeur naturelle, & d'un sel très-transparent, qui représente Sigismond, roi de Pologne. Il y a encore deux autres chapelles : on dit la messe dans ces chapelles à certains jours de l'année, en mémoire de quelques phénomènes arrivés anciennement dans ces salines ; ce qui a fait avancer à quelques Historiens, qu'autrefois il y avoit une ville



dans ces souterrains. Il est d'autant plus étonnant qu'on fasse des contes de cette espèce, qu'il n'y a que deux cens pieds de profondeur depuis le sommet de la mine jusqu'au premier étage, & qu'il en reste au moins neuf cens pour parvenir à l'endroit le plus profond.

La plus grande partie des galeries de ces mines est si belle, qu'elle ressemble véritablement à des rues tirées au cordeau, & j'en ai vu quelques-unes percées dans un bloc de sel plus pur, réfléchissant avec autant de vivacité que de brillant la lumière des flambeaux qu'on y porte pour se conduire. Quant aux prétendues maisons, ce sont des chambres quarrées pratiquées dans le sel de chaque côté des galeries, & fermées avec des portes de bois ordinaires. Les Ouvriers y enferment leurs ustensiles le soir avant que de sortir. Il n'étoit pas nécessaire de mettre ici des faits extraordinaires en jeu ; car ces énormes masses de sel sont, comme l'observe M. Guettard, un des plus beaux chef-d'œuvres de la nature, une de ses productions les plus riches & les plus magnifiques.

Plus on pénètre profondément dans les salines, plus on trouve le sel abondant & pur : on n'y rencontre ni soufre, ni bitume, ni charbon de terre, comme dans les salines de Halle, du Tirol & de Saxe, mais bien une grande



quantité de coquilles fossiles , principalement des bivalves & des madrépores.

L'air est très-salubre dans cet immense souterrain , qu'on prétend avoir jusqu'à trois lieues dans ses grands diamètres ; les galeries sont si bien percées que l'air intérieur a toujours communication avec l'air extérieur , aussi n'arrive-t-il dans ces mines aucun des accidens qui arrivent souvent dans beaucoup d'autres. Il faut absolument voir ces salines pour juger du degré de perfection auquel les Saxons ont porté le travail des mines. C'est à tort qu'on a prétendu que les hommes y demeuroient , qu'il y avoit des ménages , des femmes & des enfans : les Ouvriers n'y sont occupés que quatre heures de suite dans la journée , & ils sortent au bout de ce tems ; ils n'ont pas besoin de montre pour juger l'intervalle ; on leur donne une mesure de graisse ou d'huile avec des mèches proportionnées tellement , qu'ils viennent au rendez-vous commun quand ils voyent qu'il ne leur en reste que ce qu'il faut pour s'y rendre. On m'a rapporté qu'il étoit arrivé plus d'une fois que des Ouvriers s'étoient perdus dans ces mines , & qu'ils y étoient morts sans qu'on ait pu les retrouver ; actuellement on les compte quand ils descendent ; & s'il s'en trouve qui ne soient pas arrivés au bas de la corde du



premier étage à l'heure fixée , on les envoie chercher par les Charpentiers qui sont chargés de ce soin. Ces Ouvriers ne vivent pas en général fort long-temps ; il en meurt même d'assez bonne heure de la poitrine , parce qu'ils sont souvent courbés , & excédés par la fatigue extrême qu'exige l'extraction de cette mine , qui est aussi dure que la pierre de taille.

Le travail intérieur des mines s'exécute en partie par des chevaux qu'on y descend , & qui n'en sortent que lorsqu'ils sont hors d'état de travailler. Leurs écuries , leurs remises & leurs auges sont creusées dans les blocs de sel. Il y a dans ces écuries un grand nombre de souris , & j'ai été témoin que huit ou dix d'entr'elles mangeoient l'avoine dans l'auge en commun avec les chevaux , & que même en nous voyant à peine se dérangoient-elles , tant elles sont familières. On convient assez généralement que tous les chevaux qui travaillent dans ces mines après un très-court séjour perdent la vue , & on m'en a fait examiner un qui avoit servi dans les mines , & qui étoit effectivement aveugle. Il y en a ordinairement vingt-quatre employés au travail des mines , & chacun d'eux a un petit traîneau qu'on charge de sel pour le transporter d'un endroit à un autre : car il faut savoir , qu'indépendamment de ces beaux escaliers



qui partent du premier étage, il y a encore des pentes insensibles pratiquées dans la mine : voici à quoi elles sont destinées.

Après que les Mineurs ont exploité une certaine quantité de sel dans les derniers étages, on forme des cylindres de sel, on remplit des tonneaux avec les débris, puis on en charge les traîneaux que les chevaux tirent par des pentes insensibles jusqu'au premier étage, où se trouve le magasin général. Dès que ce magasin est suffisamment fourni, on enlève les tonneaux avec une corde attachée à une roue qu'un cheval fait tourner au haut d'une ouverture destinée à cet usage.

Outre plusieurs ouvertures de cette espèce qui ont chacune leur emploi particulier, il y a en plusieurs endroits des échelles ordinaires, un peu inclinées, qui se communiquent depuis le dehors de la mine jusque dans la plus basse galerie : ces échelles servent aux Ouvriers pour entrer & sortir, parce que s'ils descendoient tous par la corde, il faudroit y employer beaucoup trop de temps.

On m'a assuré en 1785 que le nombre des Ouvriers employés ne passoit guère huit cens, tandis que M. Berniard rapporte qu'il y en avoit lorsqu'il y alla, de douze cens à deux mille. Peut-être bien l'exploitation & l'exportation



sont devenues moins considérables, depuis qu'on a découvert plusieurs mines de sel dans l'Allemagne; mais celle-ci l'emportera toujours sur toutes les autres, par la facilité de l'exploiter, par la bonté du sel, & par la source inépuisable de cette substance.

Quoique les voûtes de ces galeries soient très-hardies, on n'a rien à redouter, d'autant que les parois & les voûtes sont ceintrées à plate-bande avec des madriers d'un pied d'équarrissage, adhérens les uns aux autres par de fortes chevilles. La quantité de bois employée à solidifier ces galeries est surprenante, & s'y conserve parfaitement pendant des siècles entiers; tous les autres piliers, soit de brique, soit de ciment, soit de sel, se délitent bientôt, & ne peuvent durer.

Depuis qu'on creuse à Wiéliczka, on a remarqué qu'aucun obstacle n'avoit encore arrêté les travaux, & cependant ces mines sont exploitées depuis plus de six cents ans. On fait que les eaux qui s'infiltrant à travers les mines donnent la raison qui, en général, arrête le plus l'exploitation des mines: ici on rassemble l'eau dans un réservoir commun, au moyen des canaux de bois qu'on a pratiqués dans toute la mine, & le sel s'y attache; il s'y trouve souvent en superbes stalactites d'une blancheur éblouissante,



qui filtrent à travers les ceintres des galeries où elles sont suspendues. A mesure que le réservoir commun se remplit , on puise l'eau avec de grands seaux de peau de bœuf , par une ouverture destinée uniquement à cet usage ; lorsqu'elle est au-dehors de la mine , elle s'écoule par un ruisseau dans la Vistule. Depuis 1724 la grande disette de bois a fait cesser l'évaporation de cette eau salée , qu'on avoit pratiquée jusque-là.

On croit que les mines dont nous parlons communiquent avec celles de Bochnia , petite ville qui en est éloignée de cinq milles & qui est située au levant de Wiéliczka ; on y exploite le même sel , & le travail a toujours été dirigé du côté de Bochnia , & celui de Bochnia réciproquement jusqu'en 1772. Alors on se trouva arrêté de part & d'autre par un lit de terre marneuse qui ne contenoit pas un atome de sel ; mais l'Administration ayant dirigé l'exploitation du côté du midi , on continue à suivre avec avantage cette direction , & on y trouve du sel beaucoup plus pur.

Examinons la manière ingénieuse qu'on emploie journellement dans l'exploitation de ce sel. Le Maître-mineur assigne d'abord les dimensions qu'il desire dans les morceaux de sel qu'on veut détacher de la masse : chaque bloc a ordinairement huit pieds de longueur sur



quatre de largeur & deux d'épaisseur; après qu'il en a marqué un certain nombre, les Ouvriers commencent par faire de haut en bas, sur un seul côté, des trous inclinés légèrement de dehors en-dedans, de trois pouces de profondeur, & à six de distance l'un de l'autre. Ils font ensuite une échancrure latérale d'un demi-pouce de profondeur en haut & en bas, puis ils mettent dans chaque trou de gros coins de fer, qu'ils frappent alternativement à coups modérés avec des massues en suivant leur inclinaison; à mesure que ces coins enfoncent, il se répand dans toute l'étendue de la mine un écho qu'on entend avec plaisir: lorsque le bloc est prêt à se détacher, il se fait une fente latérale à la partie supérieure, & une autre le long des trous: alors l'Ouvrier prend un règle de bois, de deux ou trois pouces de largeur sur autant d'épaisseur, il en introduit un bout dans la fente occasionnée par les coins, il lui fait faire la bascule, & on entend un déchirement qui annonce la chute du bloc: lorsqu'il tombe sur un sol uni, on le conserve entier, autrement il se brise en cinq ou six pièces.

Une grande fête que les Mineurs donnent aux Etrangers qui vont visiter ces mines, consiste à détacher en leur présence des blocs entiers; chacun d'eux en exploite régulièrement



quatre par jour. On divise ensuite ces blocs en trois ou quatre parties, dont on taille des cylindres ou des espèces de barils, pour en faciliter le transport.

J'ai vu dans mon voyage employer la poudre pour faire éclater les blocs : ils prétendent que cette méthode leur épargne beaucoup de tems ; ils taillent seulement des rainures superficielles sur les côtés, & font des trous par-derrrière qui renvoyent le bloc en devant, lorsqu'on met le feu à la poudre qu'ils contiennent.

On trouve dans l'intérieur de la mine un ruisseau d'eau douce, qui filtre & coule dans un banc d'argile sabloneuse de trois à quatre pieds d'épaisseur. On avoit dit que cette eau couloit sur du sel sans en dissoudre un atome : on ignoroit la nature de son support.

On m'a assuré qu'on exploitoit chaque année dans cette mine pour plus de six millions de sel ; on envoie au loin les masses taillées en cylindre ou en baril, même sans les couvrir. On m'a dit qu'ils pesoient de quatre à cinq cens livres ; on entasse dans des barils de bois les rognures, & on les consomme dans les lieux les moins éloignés.

Je n'ai plus trouvé cette Chancellerie dont tous les meubles étoient en sel. On y ouvroit une grande armoire de sel qui contenoit une quantité



considérable de cubes plus ou moins réguliers, qu'on donnoit à choisir, & qui servoient à travailler toutes sortes d'ouvrages, comme des croix, des tables, des chaises, des tasses, des salières, des canons, des montres, qu'on donnoit au plus bas prix. On a jugé à propos de nous refuser cette petite satisfaction qui coûteroit si peu, & qui feroit un peu moins regretter trois ou quatre ducats qu'il faut payer aux mineurs & aux préposés. J'ai cependant été dédommagé par une circonstance qui m'a fait rencontrer un complaisant intéressé, qui m'a fourni les différentes espèces de sels qu'on trouve dans la mine.

Quand j'y allai, le sel coûtoit deux sols & demi la livre sur le lieu ; les endroits où il débite le plus, sont la Pologne & la partie de l'Allemagne qui est la plus voisine. Celui qui se répand très-communément dans le commerce est d'un gris sale, peu transparent, & présente à sa surface l'arrangement de fibres qui toujours appartient à la cristallisation confuse n°. 5. On m'a mené dans des galeries où le sel de cette espèce étoit très-blanc n°. 2, présentant beaucoup d'éclat à la lumière, mais point dans celles où se trouve le sel cubique transparent, qu'on rencontre ordinairement dans des couches d'argile, tantôt plus tantôt moins



solide, ayant deux à trois pouces d'épaisseur; les plus beaux cubes sont ceux qu'on trouve isolés dans la glaise. Quoiqu'on mette une grande réserve dans la distribution de ces morceaux, on peut s'en procurer dans le pays, n°. 1.

On rencontre encore du sel jaunâtre n°. 2. Celui qui forme les belles stalactites dont nous avons parlé est le plus blanc de tous; quelquefois il forme des bouquets extrêmement agréables, n°. 8.

On en trouve du jaunâtre dont le grain est plus fin que celui du gris; il est demi-transparent, n°. 6.

Une espèce de sel marin, très-pure, très-blanche, très-brillante qu'on trouve à Wiéliczka, c'est celle qui est striée; elle se rencontre quelquefois en masses assez considérables: j'en ai vu dont les stries avoient quatre à cinq pouces, & qui ressembloient parfaitement à du gypse, *planche II, figure 2.* On en trouve de cette espèce en couches de quelques lignes d'épaisseur, entremêlés de pierres gypseuses, argileuses, granulées & grises, n°. 4. Quelquefois il adhère à un véritable gypse gris ou bleuâtre qui est strié, n°. 11 & 13: d'autres fois, ce gypse se trouve dans un état extrêmement particulier, qui ressemble très-bien à des rubans plissés, *planche II, figure 1.*



On ne trouve pas ici au sel cette belle couleur bleue qui se rencontre quelquefois en Hongrie, avec la forme cristalline confuse, ou avec celle de gypse strié, ou bien sous celle qui est cubique, *planche II, figure 3.*

C'est en Bohême qu'on trouve le beau gypse rouge soyeux, qui n'y est pas extrêmement commun, *planche II, figure 4.*

Dans les galeries un peu enfoncées de la mine de Wiéliczka, on trouve immédiatement adossée à des masses de sel gemme une pierre calcaire grise, qui semble en être imprégnée; on le voit transuder à la surface avec une forme polyèdre indéterminée, & souvent cette pierre renferme des débris de corps marins, n°. 9.

Une seule pièce comme celle qui est ici désignée n°. 9, suffit pour constater les assertions de M. Guettard, & de M. Schober qui a été long-tems à la tête des mines de sel de Pologne. Ils ont également pensé que ces mines ne pouvoient avoir d'origine que par les eaux de la mer, ce qui est appuyé sur la nature du terrain, les couches régulières de fable, d'argile, de gypse qui constituent les mines & les montagnes qui les contiennent, & les coquilles fossiles ainsi que les madrépores qu'on y rencontre. Il faut bien que la mer ait recouvert toutes ces contrées (qui sont d'ailleurs jonchées de fossiles dans



toutes sortes d'états, calcaires ou filiceux), & que le sel s'y soit déposé par une opération de la nature semblable à celle qui a lieu tous les jours dans nos laboratoires, c'est-à-dire, par des précipitations faites par le repos seul, sans évaporation préliminaire, dans des lieux profonds, & dans lesquels au milieu de la mer même l'eau est à l'abri des courans & du mouvement ordinaire des mers : on sent que le sel gemme ne doit pas se déposer aussi facilement, lorsque le fond est formé de vastes plaines & que les courans ont une grande liberté. M. Darcet avoit déjà fait cette observation. En effet, comme l'observe l'Auteur d'une *Dissertation sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées*, page 132 & 133, comment imaginer que les mines de sel se sont formées & se forment encore tous les jours dans les couches calcaires & glaiseuses de la terre ? il n'est pas possible de s'arrêter à cette opinion. Tout annonce dans ces mines, que ces grands amas sont faits par dépôts, & que ce sel existoit déjà tel & dissous dans les eaux, avant d'avoir pris sa place dans cette immense cristallisation.





## DESCRIPTION

*Des Echantillons de sel de la mine de sel  
de Wiéliczka.*

1. **G**ROS cube de sel blanc transparent , dans l'intérieur duquel il est très-facile de distinguer des faces qui présentent le passage du cube à l'octaèdre. Ce sel gemme , ainsi que tous ceux de la même espèce qui se rencontrent ailleurs dans l'intérieur du globe , affectent tous assez régulièrement cette forme cristalline , parce que , comme le remarque très-bien M. Romé de l'Isle , les molécules primitives & intégrantes de ce sel étant elles-mêmes des figures cubiques , il doit toujours résulter de leur union des solides réguliers , plus ou moins approchans de la figure cubique , quoiqu'on y rencontre quelquefois des variétés.

M. Romé de l'Isle observe, *tome I, page 379 de sa Cristallographie* , qu'une dissolution de sel marin abandonnée à l'évaporation insensible dans le laboratoire de M. Rouelle , examinée au bout de cinq ans , avoit formé , tant à la surface de la dissolution qu'au fond du



vase, des cristaux octaèdres aussi réguliers que ceux de l'alun ; il conserve une partie de ces cristaux dans sa collection : il soupçonne que ce sel marin provenoit des urines employées par M. Rouelle à l'extraction du sel microcosmique ; car le hasard vient d'apprendre qu'en versant de l'urine fraîche dans une dissolution de sel marin très-pur, ce sel au lieu de reprendre la forme cubique qu'il avoit avant, cristallise en octaèdres aussi réguliers que ceux de l'alun, sans éprouver d'ailleurs aucun changement dans sa saveur ni dans ses autres propriétés. M. Berniard qui a répété l'expérience, a obtenu du sel marin octaèdre, qui reprend la même forme, si on le fait dissoudre & cristalliser de nouveau.

M. Gabri, élève de M. Rouelle, a obtenu des dernières cristallisations de la soude du sel marin en cubes très-réguliers, tronqués aux huit angles, & en octaèdres tronqués aux six angles. Les premières offrent des cubes passant à l'octaèdre, & les secondes des octaèdres qui se rapprochent de la forme cubique. M. Romé de l'Isle ajoute que la dissolution de sel marin qui produit par l'évaporation lente des cubes solides, donne par l'évaporation moyenne ou accélérée, des espèces de trémies ou des pyramides quadrangulaires composées de petits



cubes : quelquefois ce sont des parallépipèdes rectangles creux.

Nous savons par Gmélin (a) que le sel des lacs salans des environs de Sellian, sur les bords de la mer Caspienne, forme non-seulement des cristaux cubiques, mais aussi des rhomboïdaux, différence que l'Auteur attribue au naphte qui entre un peu dans leur composition.

2. Sel gemme transparent en masse, mais où l'on apperçoit des espèces de lignes parallèles qui désignent sa tendance à la cristallisation cubique. Sur une petite partie de ce morceau, il y a du sel qui a une couleur d'un jaune léger.
3. Sel gemme blanc, demi-transparent & très-brillant dans ses cassures; si ses fibres qui sont droites étoient un peu plus déliées, on le prendroit pour du gypse strié de la Chine; cette espèce est très-jolie, & on la rencontre rarement : cet échantillon vient d'une pièce qui avoit plusieurs pouces d'élévation, *figure 1, planche II.*
4. Autre sel gemme en couches striées comme le gypse, de quelques lignes d'épaisseur;

---

(a) Gmélin jun. Voyage, tome III, page 77 & 78.  
*Note communiquée par M. Bergmann.*



on le trouve entremêlé de lits d'argile, plus ou moins épais, & ces lits contiennent des véritables gypses sous forme globuleuse; on les prendroit pour des pisolites de différentes grosseurs, & qui dans leur cassure offrent une couleur grise bleuâtre.

5. Deux morceaux de sel gemme de l'espèce la plus commune: ce sont des masses très-grises, entremêlées de blanc, où le sel se trouve dans l'état que présente ordinairement la cristallisation confuse; ces deux morceaux ne diffèrent l'un de l'autre, qu'en ce que l'un est un peu plus pur & plus blanc que l'autre.
6. Sel en masse jaunâtre, entremêlée de petits grains gypseux rougeâtres; c'est encore une espèce assez commune.
7. Sel en masse grise & blanche; elle est recouverte en partie de la substance gypseuse globuleuse dont nous avons parlé, & en partie par des lames très-fines de félénite.
8. Stalactite en forme de chou-fleur, d'un sel blanc très-pur, qu'on ramasse aux parois des étais de bois, qui se rencontrent dans quelques endroits de l'intérieur des mines, où il s'écoule de l'eau chargée de la dissolution de sel gemme.



9. Espèce de pierre calcaire marneuse grise, qui se trouve assez profondément dans la mine & adhère au sel gemme; elle en est elle-même extrêmement imprégnée: il semble transsuder de l'intérieur, sous la forme de petits cônes canelés. Cette pièce est très-curieuse, en ce qu'elle peut donner la preuve que le sel gemme se trouve dans des lieux où il y a eu des débris de coquilles marines, sur lesquels se reposent souvent les dépôts qu'il forme dans le sein des mers.
10. Espèce de gypse compacte d'un blanc bleuâtre, dont la cassure est lamelleuse. Ce morceau est très-singulier, en ce qu'il paroît plissé dans l'endroit de ses cassures intérieures, & qu'extérieurement il ressemble à des circonvolutions d'intestin: il est de la même nature que le gypse globuleux que nous avons décrit. *Planche II, figure 1.*
11. Autre espèce de gypse gris-bleu en filon; ses fibres sont peu brillantes & longitudinales: c'est une sorte de gypse strié. Une couche de cette substance a deux lignes d'épaisseur, & l'autre plus d'un pouce; on y rencontre une couche de sel gemme, blanc & transparent, qui est intermédiaire.



12. Gypse très-blanc, demi-transparent & strié, de la même mine.
13. Gypse strié, foyeux & opaque, d'une très-jolie couleur rouge, & qu'on trouve par lits de différentes épaisseurs dans l'intérieur des mines de sel de Hongrie, *planche II, figure 4.*
14. Cube de sel bleu d'une grande beauté, de la Transilvanie, *planche II, figure 3.*

On peut observer qu'en général le gypse se trouve presque toujours avec les mines de sel gemme; on en rencontre dans la Permie en Sibérie, à Baschuntschazki, au lac Inderski, chez les Kirgisiens, à Marmora & dans la haute Autriche, à Aigle près de Berne, en Transilvanie.





---

## DESCRIPTION

*Des salines d'Illetzky & autres, extraite  
de l'Histoire des découvertes faites par  
divers Savans voyageurs & traduite de  
l'Allemand.*

COMME je possédois quelques échantillons de cette mine, j'ai cru devoir faire connoître le lieu d'où ils avoient été tirés, & qu'il seroit bon de les comparer avec ceux de Wiéliczka dont nous venons de donner la description.

On lit dans la traduction de l'Ouvrage Allemand que les salines d'Illetzky sont situées à soixante-quatre verstes d'Orembourg, tout près d'Illetzkaya-satschita, petite forteresse construite en bois. Les huttes qui servent de demeure aux gens qui sont chargés de l'exploitation de ces mines, peuvent monter à environ cent cinquante; elles occupent un terrain placé entre la forteresse & un lac salé oblong qui a cent soixante toises de long à peu-près. Les Ouvriers destinés à extraire le sel gemme pour le compte de la Couronne, se nomment



*Bomcies* ; ils ont à leur tête un Capitaine qui est chargé de l'inspection des travaux.

A environ quarante toises de la forteresse, s'élève en pain de sucre un rocher de gypse absolument nu & tout blanc : la pierre dont il est composé a beaucoup de cavités ; elle renferme de l'albâtre en quelques endroits, mais la majeure partie est en druse : elle est très-poreuse, félénitique & par-ci par-là de couleur rougeâtre ; on y trouve d'ailleurs assez fréquemment du spath feuilleté.

Comme on tient constamment un piquet armé sur cette monticule escarpée, dont la vue embrasse une très-vaste étendue de pays, on lui a donné le nom de *Karaulnaja-gora*, qui veut dire montagne de la garde. On voit à son sommet une fissure qui formoit une caverne, dans laquelle on pouvoit autrefois pénétrer à une profondeur considérable, mais qui est actuellement comblée.

Les *Kirgisiens* ont une grande vénération pour cette montagne qu'ils regardent comme sacrée, & ils étoient ci-devant dans l'usage de jeter dans la caverne dont nous venons de parler, des pelleteries & d'autres babioles en manière d'*ex voto* ; ils viennent même encore quelquefois solennellement faire une procession autour du pain de sucre, & y réciter leurs prières



à genoux après s'être baignés & purifiés dans de l'eau des environs. On raconte qu'avant que cette caverne ait été comblée, un homme guidé par la cupidité ou par la curiosité, s'y fit descendre avec des cordes, & qu'il y éprouva un froid qu'il ne put supporter long-tems.

Il y a au pied du rocher de gypse, dans la partie qui regarde le sud-ouest, un puits taillé dans la pierre, dont l'eau est douce & bonne à boire; le monticule jette à l'est une branche en dos-d'âne, très-abaisé, qui va se terminer à un autre rocher de gypse moins élevé que le premier. Toute cette contrée est couverte par un nombre extraordinaire de couleuvres, *coluber natrix*, & de vipères les plus communes, *coluber bezus*.

On s'est assuré par différentes fosses qu'on a ouvertes jusqu'à présent, que ce terrain contient une masse considérable de sel gemme; il commence tout près du rocher de gypse, & immédiatement à côté du lac, du côté qui tient à la forteresse. Son petit diamètre jusqu'à la rivière d'Illek, peut avoir environ six cens toises, & son grand diamètre six cens cinquante. Tout ce qu'on connoît de ce terrain jusqu'à présent, annonce un sol sec, aride & sableux dans les endroits sur-tout qui ont de l'élévation; dans les parties déclives il naît beaucoup de plantes.



La grande inégalité du sol qui recouvre le sel gemme, a fait que pour y parvenir on a été obligé de creuser dans quelques endroits jusqu'à trois à quatre toises de profondeur, tandis que dans d'autres ce sable ne couvre le sel qu'à la hauteur de quelques archines, qu'on n'en compteroit pas même la valeur d'une entière dans plus d'un lieu, de sorte qu'il est facile de voir pour ainsi dire ce sel à la surface, & qu'on peut pénétrer jusqu'à lui avec une lame de sabre ou une baguette de fusil dans certaines positions plus ou moins déclives.

Dans presque tous les endroits de ce district où l'on a creusé, & particulièrement dans l'enceinte de la mine de sel, on a trouvé l'eau à des profondeurs inégales, tantôt à deux archines, tantôt à dix ou douze, quelquefois même à dix-huit; les sources en sont souvent très-abondantes, quelquefois salées, mais assez communément douces. Il paroît qu'elles se rassemblent des hauteurs voisines sur les massifs qui sont extérieurs, & elles sont cause que dans la plus grande partie des fosses qu'on a faites, on ne peut parvenir jusqu'au sel, ou du moins continuer les travaux.

Ce qui fournit l'idée la plus distincte de la composition, tant de ce massif de sel que de la terre qui le recouvre, c'est l'examen de la



grande fosse couverte qu'on exploite depuis nombre d'années. Elle est située près de la montagne de la Garde & a déjà ( en 1769 ) soixante toises de long , & en quelques endroits neuf ou dix de large. On a pénétré de côté & d'autre dans la masse du sel , jusqu'à la profondeur de trois toises , & le travail se poursuit actuellement dans une direction plus verticale , au lieu qu'auparavant , pour l'obtenir avec moins de peine , on exploitoit la mine en élargissant toujours la fosse à sa partie supérieure : mais par cette manière de procéder , aussi négligente que mal entendue , on se mettoit dans le cas , non-seulement d'avoir à combattre constamment les eaux de source , mais encore d'avoir à vider au printems les eaux que la fonte des neiges rassembloit en grande abondance dans une fosse aussi large. Cette pénible opération , qui devoit précéder tout autre travail , s'exécutoit d'ailleurs avec d'autant moins d'intelligence & d'économie , que tous les épuisemens se faisoient avec des puisoirs & des seaux : ce n'est que depuis que les travaux se font sous les yeux du Directeur actuel , que ces travaux ont pris une forme plus régulière & mieux entendue.

Voici comme on procède aujourd'hui à l'exploitation de cette mine. On taille dans le massif avec des haches fort aiguës & des coins de



fer, des rainures très-étroites & assez enfoncées, pour pouvoir détacher de la masse un bloc de sel, qui a depuis plus d'une archine d'épaisseur, jusqu'à une toise & demie & même deux toises de long : on détache ensuite ce bloc de la grande masse, tantôt avec des madriers qu'on lance dessus, en les balançant avec des cordes, tantôt avec des coins & des massues qui deviennent auxiliaires, & avec lesquels on le brise pour pouvoir le transporter avec plus de commodité de l'endroit d'où on le tire, à des hangars qui sont construits dans la proximité.

On n'apperçoit dans toute l'étendue de cette vaste fosse, au-dessus de la masse de sel pur & compacte, qu'un sablon jaunâtre disposé en monticules, & qui s'élève de deux à trois toises au-dessus du massif; le sable qui touche la superficie de la couche de sel est pénétré de molécules salines, & comme pétrifié dans les endroits où il n'a plus conservé d'humidité. On peut voir assez distinctement au simple examen de la fosse, que la masse de sel n'est ni entièrement unie, ni absolument horizontale à sa superficie, mais qu'elle doit se comporter comme le font des couches ondulées. Il paroît lorsqu'on regarde du milieu de la fosse, que cette masse s'incline vers les extrémités sep-



tentrionales & méridionales de cette fosse en pente très-douce, comme cela arrive dans les collines qui s'applatissent; mais on n'a pas encore pu déterminer d'une manière positive jusqu'à quel degré de profondeur cette masse de sel peut pénétrer.

M. Pallas fit trouver avec une tarière de mineur ce massif dans les endroits les plus bas de la fosse, pour en sonder l'épaisseur: après de grandes difficultés qu'offroit la dureté du bloc qu'on avoit à percer, on arriva à vingt & quelques archines, sans rencontrer autre chose que du sel tout pur. A la fin on atteignit une pierre noire si dure, que la tarière refusa tout-à-fait d'y mordre, & l'on fut obligé d'abandonner ce travail.

Le sel de cette mine est en général très-pur, très-compacte & de couleur blanche, n°. 1; lorsqu'on le détache il laisse paroître très-aisément la forme cubique qui lui est propre; & quelquefois lorsqu'on le détache, il se sépare en différentes pièces qui laissent des cubes tout-à-fait réguliers.

La dissolution de ce sel dans l'eau se fait plus lentement que celle du sel marin ordinaire dans l'eau commune; on prétend même s'être convaincu par des épreuves économiques, qu'il ne sale pas aussi bien que les



sels marins d'Indercki, & de beaucoup d'autres lieux.

On rencontre dans différens endroits, surtout à la superficie, des masses distinctes d'une grandeur médiocre, & dont le poids surpasse rarement celui d'un ponde; elles affectent ordinairement la figure cubique, avec une pureté & une transparence qui égale souvent celle du cristal de roche le plus parfait: ils nomment dans le pays ce sel très-pur *cœur de sel*, & le bas-peuple l'emploie très-fréquemment dans les maladies des yeux, quand ils ne font pas usage du sucre, qui est aussi un de leurs remèdes les plus familiers dans ces circonstances.

On a trouvé dans ces nouvelles exploitations, aux endroits où il y avoit eu d'anciennes fosses, non-seulement des coins, des leviers & d'autres ustensiles de bois, mais encore des charbons qui étoient entièrement recouverts par la masse solide du sel, & il est aisé de voir que ces corps étrangers y ont été renfermés, lorsque des eaux qui avoient séjourné long-tems dans des masses de sel ont été chariées dans les lieux où étoient ces ustensiles, & ont fini par s'y cristalliser ou s'y solidifier.

On voit sur les deux rives de la *Soljanka* une grande quantité de ces fosses, dont la ma-



jeune partie se trouve pleine d'une eau fortement saturée de sel, qui est dûe aux eaux pluviales & aux neiges fondues, & aux veines souterraines qui filtrent entre les différentes couches, & qui dissolvent le sel pur qui est dans les cavités, & s'enaturent. M. Pallas trouva à la suite d'une longue sécheresse cette eau saline si pesante, qu'un très-bon hydromètre y monta au-dessus du niveau ordinaire, ce qu'on a attribué à quelques mélanges de sels amers. Le fond de ces petites mares d'eaux salées se couvre ordinairement d'une forte croûte de sel qui affecte la forme de glaçons.

Les *Kirgisiens* regardent cette eau, qui paroît boueuse & d'une couleur tirant sur le brun, comme très-salutaire dans différentes maladies, & se rendent fréquemment dans ce lieu pour s'y baigner. On trouve près de Torba en Transilvanie des fosses semblables remplies d'eau saturée de sel, & les Valaques s'y baignent, de même que les *Kirgisiens* dans celles dont nous parlons. M. de Born rapporte qu'on voulut lui faire croire qu'il n'étoit pas possible d'aller à fond dans cette eau salée.

Chez les *Kirgisiens*, on voit autour de ces trous des branchages qui sont fichés dans le sol, & après lesquels ils ont noué, suivant leurs pratiques superstitieuses, des crins de



cheval & quelques méchantes guenilles. La dissolution de cette eau salée passe pour être si chargée, qu'on avance, que dès qu'une personne s'y enfonce jusqu'à la poitrine, elle se sent soulevée, & qu'elle peut se coucher sur la superficie, en y surnageant comme une planche. Ce que dit M. de Born se rapporte à cela.

On assure généralement dans le pays qu'il y a des tems, & cela même souvent dans l'arrière-saison, où cette eau salée qui, à la vérité est toujours froide à sa surface, devient si chaude dans le fond, qu'il n'est pas possible d'y laisser séjourner la main; mais M. Pallas qui voulut s'assurer de la vérité du fait, & qui fit des tentatives réitérées sur plusieurs de ces fosses & des plus considérables, n'observa pas la moindre différence dans la température de cette eau, qu'il trouva à toutes sortes de profondeurs constamment de cinq degrés plus froide que la température extérieure.

La plante la plus commune dans ces lieux est la *laticornia herbacea*, que les Anglois font servir en guise de salade sur leurs tables, après l'avoir fait macérer dans du vinaigre épice. Les essais qui ont eu lieu sur cette plante dans un laboratoire d'Orembourg, ont fait connoître que le sel marin qu'elle contient y est dans une proportion extrêmement forte. Soixante-seize



livres de ce végétal desséché, ont donné vingt livres de cendres très-salées, & c'est beaucoup.

On remarque encore dans ce voisinage différens petits lacs qui se touchent. Ils commencent à environ deux cens toises du rocher de gypse que nous avons décrit, & ils s'étendent depuis une autre colline jusqu'à la *Soljauka*; l'eau qu'ils renferment vient d'un ruisseau voisin : elle est limpide, très-bonne au goût & nullement salée; aussi nourrit-elle des poissons & des tortues, & cependant les bords de ce ruisseau, du côté du nord, ne présentent qu'un sol très-salé & très-abondant en plantes salines : on a même creusé près de-là, à vingt toises de distance, différentes fosses qui sont totalement remplies d'eau salée; & ce qui est étonnant, c'est que dans les lieux où ces lacs s'approchent de la *Soljauka*, on peut découvrir le sel gemme sous le sable, presque à la surface du sol de la rive qui lui appartient.

Cependant on sera moins surpris, en réfléchissant qu'il est impossible que les eaux douces ne viennent pas d'un endroit, où il ne s'est fait aucune dissolution de sel marin, parce qu'il ne s'y en trouve pas-là : qu'il n'est pas moins impossible qu'en coulant sur des rives voisines du sel marin, elles s'imprègnent de la solution de ce sel, parce que quoiqu'infiniment près du



sel gemme, elles ne le sont pas assez pour être en contact. Nous avons observé antécédemment qu'un petit ruisseau d'eau pure, douce & limpide, s'échappoit à travers les mines de Wiéliczka en Pologne; mais ce qui passoit autrefois pour merveilleux dans cette circonstance s'est évanoui, dès qu'on s'est assuré que ce ruisseau couloit sur des substances pierreuses incapables de se dissoudre & de fournir aucune de leurs qualités à l'eau qu'elles supportent. M. de Born fait mention de dix-sept lacs remplis d'eau douce & qui fourmillent de poissons, dans les salines domaniales de l'Empereur, où la mine de sel est absolument à côté de ces différens réservoirs d'eau douce.

Les sels d'Illetzky s'exploitent pour la majeure partie pendant l'été; on y paye les Ouvriers qu'on y emploie à raison d'un demi-copeque par ponde de sel; mais le plus grand transport s'en fait en hiver, & le sel est envoyé de la mine vers la petite rivière d'*Aschkadeo*, où il est embarqué sur des bâtimens qui le conduisent par la *Béluka* & le *Kuma* dans le *Volga*. A la faveur de ces débouchés il se transporte dans tout l'empire, où il peut se répandre en trois années plus d'un million de poudes. Il n'est pas douteux que les changemens avantageux qui ont été introduits tout



nouvellement dans l'exploitation de ces mines , & l'établissement de deux nouveaux entrepôts sur l'*Ik* & sur la *Samara*, ne procurent encore par la suite un débit beaucoup plus considérable.

Ce lieu est encore extrêmement digne de l'attention d'un observateur, en ce que quoique le sol soit absolument salé dans toute son étendue, on a très-bien réussi à faire pousser dans un jardin qu'on y a établi, non-seulement différentes sortes de légumes, mais encore du tabac, dont les semences ont été tirées de la Virginie. Ce tabac prospère très-heureusement dans ce terrain & y prend une odeur très-fine, de sorte qu'on réussiroit indubitablement à rendre la culture de cette plante très-avantageuse dans les steppes salées qui s'étendent au midi entre le *Jaïk* & le *Volga*.

Ces contrées seroient également très-propres à la culture du sumac ou roue des Corroyeurs, *rhus*, & peut-être encore de beaucoup d'autres plantes utiles. On trouve parmi les fleurs du printemps, dans ces environs & dans toute la steppe du *Jaïk*, la tulipe commune des jardins, *tulipa Gesneriana*, qui y vient naturellement & en abondance : il y en a à fleur jaune & à fleur rouge ; elles sont à la vérité plus petites que celles de nos jardins d'Europe ; mais on a  
aussi



aussi expérimenté dans ce pays, que lorsqu'on les transporte dans un meilleur sol, & dans de la bonne terre de jardin, elles prennent une extension beaucoup plus considérable.

Je n'ai pu me procurer que trois échantillons de cette mine de sel.

Le n°. 1 est une espèce de cube allongé, d'une très-grande blancheur & assez transparent.

N°. 2. C'est un fragment d'une masse de sel dont la cristallisation étoit confuse; il forme un sel blanc demi-transparent & d'une très-bonne qualité.

N°. 3. Sel de couleur rosée en masse demi-transparente : il me paroît contenir beaucoup de parties séléniteuses.

Ces sels ne me semblent pas différer beaucoup de ceux de la Pologne, que je viens de décrire; & je crois d'ailleurs que les sels gemmes en général, de quelques pays qu'ils soient, à quelque nuance de couleur ou de pureté près, doivent se rapprocher infiniment les uns des autres, par les raisons énoncées dans le Mémoire précédent.

Après avoir fait connoître celle de toutes les mines de la Sibérie qui paroît la plus curieuse, & dont les Auteurs se sont le plus occupés, nous ne passerons pas sous silence les sources



d'eau chargée de la même substance, desquelles la Sibérie tire le plus grand avantage, & qui paroissent mériter quelque attention.

Auprès des monts Goufelmi dans le pays des Jakoutes, sur la rive droite du ruisseau de Kaptindei qui se jette dans le Viloui, il y a plusieurs fontaines salées qui sortent de terre. Selon M. Gmelin (a) elles contiennent une grande quantité de sel blanc comme de la neige; il se trouve mêlé dans l'eau en petites parties cristallines, telles qu'on le prendroit pour du sable très-fin. Ce sel se dépose autour & au-dessus des fontaines en morceaux qui ressemblent à des pierres très-blanches, formées du sable le plus fin. Les canaux de la source ne s'engorgent pas : l'eau apporte sans cesse du nouveau sel, qui se joignant à celui dont les fontaines sont couvertes, s'élève quelquefois jusqu'à quatre pieds au-dessus de sa surface.

A environ sept lieues de cet endroit, vers l'orient, sur la même rive du Kaptindei, on voit une montagne de sel haute de trente toises, longue de cent vingt, composée jusqu'aux deux tiers de sa hauteur de gros cristaux cubiques très-durs, transparens, réunis & très-purs; leur partie supérieure est recouverte

---

(a) Voyage en Sibérie, tome I, page 342.



d'une argile rouge, qui contient un talc blanc transparent de la plus grande beauté.

Il y a du côté de Solikamskaia & dans la Permie des salines renommées; elles sont excellentes & pour la quantité & pour la qualité du sel. Les plus considérables sont celles qu'on nomme Novo-oussolié; quand on y creuse des puits pour les salines, c'est un très-bon signe de rencontrer une argile grise; dans celles de Solikamsk, cette argile contient des petites marcassites cubiques de couleur d'or pâle, on trouve aussi du sel très-pur à Stroganow & à Piskore. On remarque que les puits ont en général d'autant plus d'eau, de sel, & de durée, qu'ils sont plus profonds.

M. Gmelin (a) parle dans la description de ses Voyages, d'un lac salé très-fameux à Jamicha, à deux lieues à l'orient du fort qui lui doit son nom: il a une figure ronde & plus de deux lieues de tour. L'eau est extrêmement chargée; elle est rouge au soleil, comme celle qui réfléchit les premiers rayons du jour; on y voit du sel cristallisé au fond. Les bords de ce lac sont tout couverts de ce sel, qui a la blancheur de la neige, & la cristallisation cubique. Il y en a une telle quantité qu'on en

---

(a) Gmelin, Voyage en Sibérie, tome I, page 100.



chargeroit en peu de tems plusieurs bateaux ; & dans les endroits où l'on en prend , il s'en reforme du nouveau si vîte & si facilement , qu'au bout de cinq ou six jours , il ne paroît pas qu'on en ait pris ; ce sel , qui fournit les provisions de Tobolsk & de Jenisseï , ne coûte que huit deniers la livre.

Nous pouvons faire ici une réflexion qui confirme celles que nous avons déjà faites sur les mines de sel des autres pays de l'Europe , c'est que d'après la description des Auteurs , ces lacs salés & ces montagnes de sel gemme dont nous venons de parler , sont toutes entourées de terrains qui contiennent une grande abondance de gypse & de fossiles de tout genre , ce qui ne laisse pas plus de doute sur l'origine sous-marine des mines de sel de Sibérie , que sur celle des mines de sel de la Pologne , de l'Autriche , de la Transilvanie , &c.

Il faut encore observer que le sel d'Illetzky , au moins celui qui m'est tombé entre les mains , ne diffère point quant à l'extérieur , des sels blancs de Pologne , il a la même transparence , la même forme rhomboïdale ; mais je lui trouve une pesanteur spécifique plus considérable.





## M É M O I R E

*Sur la Mine d'or, ou plutôt sur la Mine  
de fer aurifère de Bérésof en Sibérie.*

DANS l'extrait de l'Ouvrage qui a pour titre, *Histoire des Découvertes faites par divers Savans voyageurs* (a), on trouve des recherches curieuses, publiées d'abord en allemand, puis traduites en françois dans la Suisse, où on peut lire une description de la mine de fer aurifère de Bérésof. On la doit à M. Pallas, savant Naturaliste de l'Académie Impériale de Pétersbourg; & cette mine est véritablement une des plus intéressantes qui soient connues, tant pour sa forme, que pour sa composition, & les accidens qui l'accompagnent: des circonstances très-favorables m'ayant procuré une suite intéressante d'échantillons tirés de cette mine, à l'époque où M. Pallas visita Bérésof, je dois commencer par faire connoître ce que dit ce Naturaliste. J'y ajouterai des détails relatifs à la description physique de cette mine qui lui

---

(a) Imprimée à Berne en 1787.



ont échappé , fans doute parce que certaines pièces qui auroient pu le frapper ne lui sont pas tombées sous les yeux ; ou bien parce que l'Ouvrage dans lequel j'ai fait mes recherches , & qui est la seule traduction qui soit venue à ma connoissance , ne s'est pas occupé de rendre dans notre idiôme toutes les choses importantes relatives à cet objet. Je donnerai ensuite sur l'état actuel de cette mine , ce que j'ai pu acquérir de connoissances positives. J'exposerai les idées qu'on peut avoir sur sa composition ; elles seront suivies d'une description très-détaillée de plusieurs échantillons rares qui forment un tableau de cette mine , tel qu'il seroit difficile de pouvoir s'en procurer aujourd'hui de semblables , & enfin de l'analyse chimique que j'en ai faite.

La mine de Bérésof , qui est célèbre en même-tems , & par le plomb rouge qu'on y trouvoit autrefois , & par son minerai de fer aurifère cristallisé , est située dans la plaine qui est à la base orientale de la grande chaîne des monts Ourals , à treize ou quatorze verstes , c'est-à-dire , à près de quatre lieues au nord-est de la ville d'Ecathérinbourg , capitale de ce canton de la Sibérie , & dont j'aurai occasion de parler par la suite.

Lorsque M. Pallas visita Bérésof , on exploitait



la mine extérieurement , dans des galeries où la mine aurifère se trouvoit en filons plus ou moins épais , qui présentoient à l'extérieur une substance brune foncée ou noirâtre , tantôt compacte & semblable à une pierre ferrugineuse , tantôt spongieuse & abondamment parsemée de cubes très-remarquables , en ce que ceux qui sont isolés ont la forme la plus régulière possible , *planche XII, figures 1 & 2*. Chacune de leurs six faces est légèrement sillonnée de lignes parallèles ; de manière que les lignes qui se touchent , sont constamment en sens contraire ou transversal , tandis que celles des faces opposées sont sur une même direction. Ces cubes , qui font feu avec le briquet , se détachent facilement de la mine & du filon ; ils ont en dimension depuis un quart de pouce & beaucoup au dessous , jusqu'à deux pouces & fort rarement jusqu'à trois. Il y en a deux qui sont presque de cette taille dans la suite que j'ai rapportée , n<sup>os</sup>. 8 & 47. Je n'en connois qu'un un peu plus grand , qui se trouve dans la collection du prince Schérébatow , de qui j'ai reçu une partie des échantillons de cette mine.

M. Pallas dit que la croûte du cube est composée en certains endroits d'une pyrite qu'il nomme *pyrites aquosus* , qu'une partie de tout



le cube présente même quelquefois intérieurement cette pyrite. On trouve souvent des petites lames d'or à la superficie des cubes, & de la poudre d'or très-fine de ce minéral précieux dans l'intérieur.

Quelques personnes m'ont dit qu'elles avoient vu de ces cubes dont une partie étoit de l'or natif, qu'on pouvoit facilement reconnoître à sa mollesse & à son brillant. J'ai beaucoup de peine à me le persuader, parce que je crois qu'on a trouvé rarement l'or cristallisé en cubes de la proportion moyenne ordinaire à ces cubes.

La mine commune n'est souvent qu'un composé de pareils cubes solides ou spongieux, entassés pêle-mêle en monceaux.

On rencontre dans cette mine une ocre fort riche d'un jaune brun, qui se mélange dans le quartz caverneux d'une manière aussi confuse qu'extraordinaire; c'est dans cette matière brune & dans l'ocre qui l'accompagne, que l'or se trouve le plus communément en fine poussière; il est plus rare sur la mine compacte & dans le quartz, quoiqu'on trouve des morceaux de quartz brun & gris, parsemés de cet or natif en paillettes fort riches, n<sup>os</sup>. 48 & 55. Il y a encore d'autres quartz blancs, où les paillettes d'or plus petites, sont disséminées en très-grande



quantité. L'or n'est point répandu dans les filons d'une manière uniforme, & il paroît même que la mine la plus riche se présente bien plutôt en nids & en roignons qu'autrement.

On trouve particulièrement dans les mines de Klysnchefsky & de Perdunof, ainsi que dans celle de Béréf, une espèce de mine *pierre-ponce*, qui se rencontre en gâteaux, en masses, plus ou moins considérables, au milieu des filons aurifères, dont on la distingue très-bien par sa couleur d'un brun jaunâtre & une croûte sableuse. L'intérieur de ce gâteau, qui est d'une extrême légèreté, ressemble au premier aspect à du pain blanc à petits yeux, à de la pierre ponce, & souvent au tissu délicat & lamelleux des os spongieux. Cette substance est en effet composée de lames très-fines & très-déliques, qui se croisent en toutes sortes de sens, & surnage l'eau, comme le fait la pierre ponce : quelquefois elle est grise, & c'est celle qui contient ordinairement le plus d'or pur.

Les cellules de cette espèce de pierre, dont la substance lamelleuse paroît être de nature absolument quartzeuse, contiennent souvent une très-grande quantité de poudre d'or très-fine, & souvent à peine perceptible à la simple vue. Elles en sont comme pénétrées, mais y adhèrent si peu la plupart du tems, qu'on peut la faire



tomber en secouant même légèrement les morceaux brisés ; c'est - là la plus riche de toutes les mines d'or de cette contrée , relativement au poids & à la pureté. La substance spongieuse se broye avec la plus grande facilité , & on peut en obtenir depuis un tiers d'once jusqu'à une once de poudre d'or, sur un quintal de minerais.

M. Pallas a vu un morceau de mine de cette espèce qui avoit un tissu plus grossier , & sa consistance ressembloit en quelques endroits à celle du quartz vermoulu. On verra dans les échantillons de cette espèce de quartz, décrits à la fin de ce Mémoire , qu'on en trouve de différentes couleurs & dans différens degrés de porosité & de légèreté , n°. 45 jusqu'au n°. 55 inclusivement.

La mine brune & noirâtre ordinaire forme aussi un tissu léger & spongieux : quelquefois elle prend une couleur d'acier ou de plomb , qui n'empêche pas qu'elle ne contienne aussi de l'or , n°. 20, 21, 22, 55.

A côté de ces filons aurifères , il y en a encore d'autres qui contiennent des pyrites non altérées , des topazes , des quartz blancs & bruns cristallisés , des cristaux de roche , des mines d'argent , de cuivre , de plomb , tantôt minéralisé , tantôt en chaux blanche , noire & rouge ;



en effet, la fameuse mine de plomb rouge de Sibérie, dont nous donnerons une description très-détaillée dans la suite de ces Mémoires, se trouve adhérente dans plusieurs de ses filons à la mine d'or que nous décrivons ici.

On tire annuellement de ces mines jusqu'à deux cens mille poudes de minerai, dont le lavage rend environ depuis cinq jusqu'à sept poudes (a) de la substance la plus précieuse, qu'on nomme dans le pays *schilck*. Cinq cens mineurs sont occupés à extraire la mine, surtout en hiver, & plusieurs milliers de mougicks ou payfans, à la piler & à la laver. Le travail du brisement & de la séparation du métal, est très-long & très-ennuyeux. Il se fait sous des hangards disposés tout exprès, où l'on transporte la mine après son extraction : on casse & on brise le minerai avec des marteaux.

Le métal détaché de sa gangue, autant qu'il est possible, se partage par les ouvriers en première, moyenne & troisième qualité, qui n'est composée que des parcelles qui s'échappent pendant l'exploitation de la mine dans la montagne ; on les lave dans des tamis suspendus au-dessus de plusieurs grandes cuves, & lors-

---

(a) Le poudre vaut quarante livres de Russie & trente-trois de nos livres.



que le dépôt est fait on le trie , & on porte ensuite sous des bocards les parties grossières qu'on veut encore atténuer.

Le travail d'une année peut être évalué à environ quatre cens marcs d'or. D'où l'on peut conclure que dans un pays où la main-d'œuvre & les denrées ne feroient pas à aussi grand compte qu'en Sibérie, le produit des mines ne balanceroit point , à beaucoup près , les dépenses considérables qu'elles feroient dans le cas d'occasionner.

L'espèce de corvée qu'on fait faire aux paysans dans les mines , leur tient lieu de capitation. Mais on donne encore aux ouvriers , à proportion de leur âge & de l'ouvrage qu'ils font , un petit salaire journalier de trois jusqu'à six copeques ou sols par jour. On a aussi l'attention de ne les pas employer, lorsque la saison les demande pour les travaux de la campagne ; ce qui fait qu'en été où le travail de la mine se feroit avec avantage , on manque fort souvent d'ouvriers.

Tel étoit l'état des exploitations de Bérésof, lorsque M. Pallas dans son voyage de Sibérie alla les visiter. Aujourd'hui il y a quelques différences dans l'état de la mine & la manière de l'exploiter, qui m'ont été communiquées par M. Patrin , naturaliste François fort instruit , qui



a fait un voyage dans ces mines en 1786, & dont je vais rendre compte.

Le filon principal se dirige actuellement en serpentant, à peu-près du nord au sud, parallèlement à la grande chaîne, & se divise en divers rameaux; presque par-tout le minerai se présente à fleur de terre, & il ne s'enfonce jamais au-delà de huit ou dix toises dans la profondeur.

La matière qui sert de gangue à ce filon, & qui forme le sol de tout le canton, est une argile durcie, où l'on ne distingue pas de couches régulières. Une partie du filon & de ses rameaux est exploitée à tranchée ouverte, & l'autre par des puits & par des galeries.

Les travaux de cette mine, qui ont été commencés il y a environ soixante ans, occupent un espace de plus d'une lieue en longueur; ils sont exécutés par les payfans du district, qui sont tenus à un petit nombre de corvées, jusqu'à concurrence du prix de leur capitation, & qui s'y livrent volontairement pendant une partie de l'année, au moyen d'un salaire de douze à quinze sols par jour.

L'été on exploite les filons qui courent à la superficie du sol, & l'hiver on attaque ceux qui sont à quelque profondeur, & qui se poursuivent par des galeries; ceux-ci ont ordinairement



rement pour gangue un schiste micacé ou gneifs de couleur rouffâtre. C'étoit-là où l'on trouvoit ci-devant des rognons de minéral mêlé de quartz, qui offroient la mine de fer hépatique en cubes striés, qui avoient jusqu'à trois pouces de diamètre, & où l'on trouvoit en même-tems les beaux cristaux de plomb rouge. Depuis plus de dix-huit ans on n'y trouve plus de plomb rouge; ou s'il s'en présente encore, ce n'est plus sous forme de cristaux, mais en petites couches irrégulières: il est pareillement très-rare d'y rencontrer des cubes de fer hépatique, qui aient un pouce de diamètre.

Lorsque M. Patrin visita cette mine en 1786, la principale fouille se poursuivoit à découvert au bord même de la route qui va d'Ecathérinbourg aux ateliers de la mine. Le minéral étoit dans quelques endroits mêlé avec un quartz ferrugineux & caverneux; dans d'autres c'étoit de la mine de fer noir, plus ou moins compacte: on trouvoit ailleurs une mine ocreuse & friable.

Ce minéral, le plus riche qu'on ait encore trouvé dans ces cantons, donne deux livres de poudre d'or sur mille poudres; c'est-à-dire, sur trente-trois mille de nos livres. La mine hépatique en masse, & la cristallisée même, qu'on tiroit autrefois, étoient bien plus



pauvres, comme on peut s'en assurer par nos expériences; on dit que sur trente-trois mille livres, elle ne produisoit que huit à neuf onces d'or.

Pour obtenir cet or, on n'emploie ni la fusion, ni l'amalgame; ces procédés feroient trop dispendieux avec un minerai qui rend aussi peu.

On brise le minerai en morceaux de la grosseur du poing, on le bocarde, on le porte au lavoir. Les machines qu'on y emploie, sont des espèces de tables longues, fort étroites, revêtues de fer, élevées de terre d'environ une toise, & appuyées très-solidement: sur chacune de ces tables est une pièce de bois mobile, qui est de la même longueur & de la même largeur que la table, & que l'eau fait mouvoir par un mouvement alternatif d'arrière en avant: cette pièce mobile a des ouvertures sur lesquelles sont établies des trémies qu'on remplit de minerai, & chaque trémie est arrosée par un petit tuyau, qui y conduit un filet d'eau; à mesure que la machine agit, le minerai passe entre la table & la pièce mobile, & après avoir été comminué par le frottement, il est entraîné par l'eau qui l'arrose continuellement, & s'écoule à droite & à gauche sur les ailes de la table, qui sont des planches cou-



chées suivant leur longueur & inclinées comme les côtés d'un pupitre. Ces planches sont fillonnées par des rainures horizontales , dans lesquelles s'arrêtent beaucoup de particules métalliques qu'on en détache de tems en tems avec des broffes , & le surplus tombe dans une rigole qui est au bas de ces mêmes planches fillonnées.

Après que la plus grande partie des matières terreuses a été emportée par cette première opération , on recueille tout le résidu , & on le porte sur d'autres lavoirs semblables , mais plus petits ; & enfin on achève de le nétoyer complètement à la main dans des seilles de bois de forme ovale & très-évasées , d'environ dix-huit pouces de long sur cinq à six de diamètre : il ne reste alors qu'une poudre métallique noirâtre , dont la moitié à peu-près est du fer , qui est attirable , & que l'on sépare par le moyen de l'aimant. Cette opération faite , la poudre d'or reste presque absolument pure , & on l'envoie dans cet état à la monnoie de Pétersbourg.

Comme on a reconnu qu'il y a des parcelles d'or d'une si grande ténuité qu'elles sont emportées avec les matières terreuses , on repasse une dernière fois tout le résidu : ce sont des enfans qui font ce travail dans des auges &



& des seilles, & ils retirent à peu-près deux gros d'or par jour.

Dans les années précédentes, le produit total de la mine de Bérésof n'étoit que de quatre à cinq poudes de poudre d'or; mais comme le minerai qu'on exploitoit en 1786 étoit bien plus riche que celui des autres années, on en avoit déjà retiré six poudes de poudre d'or au premier de juillet, & l'on comptoit que le produit de la mine entière seroit de neuf à dix poudes. On ne pouvoit pas en espérer une quantité proportionnée aux six mois qui restoit jusqu'à la fin de l'année, attendu que les travaux de la campagne alloient occuper pendant trois mois la plus grande partie des ouvriers.

Il faut croire que M. Pallas ne s'est point du tout occupé de la nature de cette mine aurifère; car il n'en est aucunement question dans la traduction de son Ouvrage. Je me persuade qu'il suffira de jeter les yeux sur les échantillons que j'ai rapportés, & qui sont décrits ici, pour se convaincre que cette mine est de l'espèce de celles, qu'on dit devoir leur origine à des pyrites, soit en masse, soit cristallisées.

On trouve à Bérésof la pyrite quelquefois compacte, quelquefois cristallisée en cubes striés sur toutes les faces, absolument comme la mine de fer qui a été décrite. Quand elles



sont cristallisées & pures, elles ont une belle couleur jaune dorée. On peut s'en assurer par l'inspection du n°. 1, où l'on voit dans le même morceau une pyrite cristallisée, presque isolée, de la couleur que nous annonçons, & tout à côté d'autres pyrites qui ont déjà subi de l'altération. J'ai observé que dans ce cas la couleur devient beaucoup plus pâle; & par des circonstances particulières, & avec un laps de tems considérable, ces pyrites semblent passer petit à petit à l'état qu'on a appelé hépatique. C'est le même état dans lequel se trouvent les mines de fer noir oxidées, l'hématite, le fer limoneux, spéculaire, l'émeril, qui tous sont des chaux ou des oxides de fer plus ou moins calcinés.

Dans les pyrites de Bérésos, l'altération se fait de la circonférence au centre, n°. 5. Cette mine d'or ferrugineuse est donc du nombre de celles qui doivent leur origine à des pyrites qui ont changé d'état; & il est certain que cette décomposition des pyrites martiales qui conservent toujours leur forme, doit être regardée comme un des phénomènes les plus singuliers que présente la Minéralogie. Nous rapporterons sur cet objet des observations qui sont dûes à M. Romé de l'Isle, Cristallographe très-célèbre.



Cet Auteur (a) regarde la pyrite martiale ou sulfureuse , comme celle de toutes les substances minérales , où les signes de décomposition & d'altération se présentent le plus fréquemment ; elle est un des mobiles les plus puissans des changemens qui arrivent aux mines dans le sein de la terre. En effet elle est composée de deux principes qui abondent par-tout dans la nature , savoir le fer & le soufre.

On connoît l'activité des principes constituans de la pyrite , & les phénomènes qui résultent d'un mélange de parties égales de limaille de fer & de soufre pulvérisé ; lorsqu'après avoir humecté ce mélange avec deux parties d'eau , on l'abandonne à lui-même , il entre bientôt en fermentation , il s'en dégage d'abord une odeur de foie de soufre décomposé , peu-à-peu la masse se gonfle , se gerse en s'échauffant , elle répand des vapeurs sulfureuses , finit par s'enflammer , & présente ce qu'on appelle le volcan artificiel de Léméri.

On voit par-là que les volcans eux-mêmes peuvent être dûs à des embrâsemens spontanés de cette espèce , & combien est facile la dé-

---

(a) Mémoires ou Observations sur les altérations qui surviennent naturellement à différentes mines métalliques, Octobre 1780 , *Journal de Physique*.



composition des pyrites dans le sein de la terre.

Cette espèce de décomposition des pyrites a lieu par la voie humide ; mais il y a une autre sorte de décomposition à laquelle elles sont également sujettes, & qui n'est pas moins digne de fixer l'attention du Physicien & du Naturaliste ; c'est celle qui se manifeste par la voie sèche.

La pyrite reste saine & entière tant qu'elle est à l'abri du contact de l'air, fût-elle même noyée dans l'eau ; mais aussitôt que l'air a de l'action sur elle, il arrive de deux choses l'une : ou cet air est impregné de vapeurs humides, ou il est raréfié par la chaleur.

Dans le premier cas, qui répond aux décompositions par la voie humide, la pyrite tombe en efflorescence, toutes les parties perdent leur liaison, leur adhérence, & il ne reste plus qu'une masse saline vitriolique où la forme pyriteuse a totalement disparu.

Dans le second cas, la forme de la pyrite existe encore après la décomposition de ce minéral ; mais la mine de fer qui en résulte n'a plus rien de vitriolique & de sulfureux, & elle conserve pour l'ordinaire assez de dureté pour donner des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet.



Il faut observer que la nature suit une marche très-différente dans ces deux sortes de décompositions ; lorsqu'elle agit par le concours de l'eau , la dissolution commence toujours par le centre de la pyrite (a) ; & elle est déjà fort avancée lorsqu'elle s'annonce à la surface ; mais c'est précisément le contraire quand la pyrite se décompose par la voie sèche ; car alors l'altération commence toujours par la surface , & gagne jusqu'au centre.

Lorsque la pyrite a subi le second état de décomposition, c'est-à-dire celui qui a lieu par la voie sèche, elle devient d'un brun rougeâtre ou de couleur de foie, ce qui lui a fait donner par les Minéralogistes, le nom de pyrite brune ou hépatique ; mais quoique ce nom puisse encore lui convenir, lorsque la décomposition n'est que superficielle, il est très-impropre lorsqu'elle est complète ; car si ce minéral ne contient plus de soufre, il ne doit plus porter le nom de pyrite, qui ne convient qu'à un

---

(a) Voyez la réponse d'Henkel à ces deux questions sur la vitriolisation des pyrites sphériques ; savoir , 1°. comment l'air peut s'ouvrir un passage dans des corps si compacts. 2°. Pourquoi l'air n'agit pas plutôt sur leur extérieur & de la circonférence au centre. *Pyritol. chap. XIV, page 342 & suiv.*



mixte où le soufre entre comme partie essentielle & intégrante ; car la mine de fer se trouve alors à l'état de chaux & minéralisée par l'acide méphitique.

M. Sage observe que les pyrites martiales passées à l'état de fer hépatique, ne deviennent pas poreuses, ne diminuent pas sensiblement de volume & de poids, quoiqu'elles aient perdu le soufre qui s'y trouve dans le rapport d'environ quarante livres par quintal (a).

Nous examinerons ce que contiennent de cette substance inflammable les pyrites de Bérésof, lorsque nous aurons fait part de quelques observations qui ont été la suite de l'inspection extérieure des pièces que nous avons réunies.

On verra dans la suite des morceaux de ce genre, qui se trouvent dans la collection de l'Ecole royale des Mines, la gradation la plus suivie depuis l'état de la pyrite la plus pure, jusqu'à celui où elle est changée en fer absolument hépatique, n<sup>os</sup>. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

On y trouvera des cubes de fer aurifère hépatique, depuis l'état à peine perceptible,

---

(a) Analyse chimique & Concordance des trois Règles, tome III, page 33.



*planche III, figure 5*, jusqu'à la grosseur de plus de deux pouces, n<sup>os</sup>. 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18. Les plus petits cubes ne sont pas ordinairement en masses, comme ceux qui sont de moyenne proportion, mais se rencontrent disséminés dans une gangue particulière, composée d'une espèce de grès grossier contenant de la fléatite & du mica, n<sup>os</sup>. 15, 16, 17, 29.

On trouve dans cette même gangue des empreintes qui laissent voir que les petits cubes de fer se sont arrêtés ou ont presque disparu par une circonstance particulière, n<sup>o</sup>. 18.

On trouve encore dans cette mine aurifère des hématites isolées, ou unies avec des cubes de fer hépatique, qui sont quelquefois noires & semblables, pour l'extérieur, au velours de cette couleur, ou bien qui présentent sur le tranchant de leur cassure une très-belle couleur jaune qui n'a point été décrite. Il y a plusieurs de ces hématites qui offrent à leur superficie le coup-d'œil de la manganèse, n<sup>os</sup>. 20, 21, 22, 23, 25, 28.

On rencontre encore des cubes de très-petite dimension dans une fléatite molle & très-friable, d'une couleur blanche sale, qui paroît comme vermoulue, & qui renferme souvent dans son intérieur des cristaux de plomb rouge,



qu'on rencontre aussi dans la même mine, n<sup>os</sup>. 30 & 31.

La cristallisation la plus rare de cette substance, est celle qui se présente en cristaux à douze faces pentagonales, n<sup>o</sup>. 60, *planche III, figure 4*. Elle n'a pas encore été décrite, & se rencontre quelquefois avec le plomb rouge qu'on trouve dans les mêmes exploitations.

Il faut observer qu'en général l'or existe dans cette mine en particules si déliées, qu'on ne peut l'appercevoir dans une très-grande quantité de morceaux, & très-rarement dans ceux qui présentent des cubes, & dont nous avons parlé jusqu'ici; mais il est constamment en beaucoup plus grande quantité dans ceux qui sont à l'état d'ocre ou de chaux ferrugineuse; & c'est sur-tout dans ces sortes d'échantillons que l'or natif se distingue abondamment, n<sup>os</sup>. 32, 33, 35, 42, puis ensuite dans le fer hépatique en masse, n<sup>os</sup>. 34, 36, 38, 39, 37, 40, 41.

Ces masses constituent la mine brune ou noirâtre qui forme dans certaines veines des tissus légers & spongieux, qui ont quelquefois la couleur du plomb. Elles sont de même nature que les cristaux dont nous avons parlé, qui adhèrent communément l'un à l'autre par leurs angles, & ont seulement un peu plus de



dureté. C'est dans ces filons aurifères qu'on peut voir souvent des druses de cristaux de roche enfumés, qu'on nomme topases enfumées, ou bien des druses quartzeuses en cristaux plus ou moins blancs, plus ou moins transparens, n<sup>os</sup>. 13, 19, 20, 59.

Il ne me reste plus à parler que de cette espèce de pierre ponce singulière, qui, d'après la description de M. Pallas, ressemble quelquefois par son tissu délicat à de la mie de pain, à qui sa légèreté ne permet pas de s'enfoncer dans l'eau, dont la couleur est tantôt blanche, tantôt jaune, tantôt noire, tantôt grise, n<sup>os</sup>. 48, 51, 54, 45, 47.

Nous avons dit que c'étoit dans les cellules de cette substance spongieuse & quartzeuse que l'or natif en paillettes se rencontroit en plus grande abondance. M. Pallas fait mention d'un morceau de mine de ce genre, d'un tissu plus grossier, qui ressembloit tout-à-fait à du quartz vermoulu. Des circonstances infiniment heureuses m'ont mis à porté de réunir un assez bon nombre de ces pierres, & d'en rencontrer parmi elles d'infiniment curieuses, qui n'avoient jamais été décrites, & qui méritent une attention toute particulière. En effet, je n'ai jamais lu dans aucun Ouvrage sur l'Histoire naturelle des Minéraux, & je n'avois même



jamais ouï dire qu'on eût trouvé du soufre cristallisé dans des espèces de quartz, qui recevoient avant de la mine de fer ou d'or. C'est cependant ce dont on pourra avoir la certitude bien facilement, en voyant les pièces que j'ai rapportées & qui viennent des fouilles de Bérésof, *planche III, figure 3*. On s'assurera qu'on y rencontre le soufre cristallisé en petits cristaux :

1°. Dans des espèces de géodes de fer hépatique & limoneux, qui recèlent un quartz cellulaire, brunâtre, sur les lames duquel se rencontrent appliqués en grande quantité les cristaux de soufre, & à côté desquels l'or natif se trouve aussi quelquefois, n°. 52 : il y a de ces morceaux où les cellules sont de la plus grande ténuité, d'autres où elles sont fort grandes, c'est-à-dire, qu'elles ont contenu dans leur intérieur des cubes de fer de moyenne grandeur qui pouvoient avoir huit à dix lignes de large, n°. 53. Cette espèce pèse beaucoup & ne peut nager sur l'eau : elle laisse appercevoir beaucoup de traces de fer, & une espèce d'action marquée sur ce minéral.

2°. Le soufre cristallisé se trouve dans l'espèce de pierre ponce blanche, grise ou noire, qui ressemble à de la mie de pain, & qui surnage l'eau ; on ne trouve dans l'intérieur des ro-



gnons, qui ont donné naissance à cette seconde sorte, que peu ou point de marques qui attestent que le fer a existé dans les cellules du quartz, & son espèce d'évaporation semble y avoir été bien plus complète, n<sup>os</sup>. 50, 51.

3°. On a vu que M. Pallas parle d'un morceau de quartz singulier qu'il nomme *vermoulu*. J'ai observé dans plusieurs échantillons de cette espèce le soufre cristallisé. Ce quartz est bien différent de l'autre ; il est blanc, très-compacte & très-pesant, laisse voir dans ses cavités, des empreintes très-polies & très-brillantes des cubes solitaires de fer échappés, dans lesquelles le soufre est déposé ; il reste cependant dans quelques-unes des cavités une espèce d'oxide de fer ou d'éthiops martial : l'or natif se trouve aussi dans ces morceaux. On croiroit volontiers que ces cubes ayant une naissance antérieure à celle du quartz, se sont trouvés enveloppés par cette substance, lorsqu'elle étoit dans un état fluide, & que des circonstances particulières les ont fait rencontrer, n<sup>os</sup>. 45, 46. L'état sain, la blancheur, l'éclat même intérieur des cellules de ce quartz, suffisent pour éloigner toute idée de l'action que le feu eût pu exercer sur cette substance, ainsi que sur les cubes interposés.

4°. On trouve du soufre à la base de quel-



ques-uns des gros cristaux cubiques de la mine de fer hépatique aurifère, n°. 57; & des cristaux énormes de ce fer, qui servent comme de base ou de géode à cette substance quartzeuse légère, dans lesquels le soufre se rencontre également, n°. 47.

Il est bon d'observer ici qu'on recueille souvent des cubes très-gros, comme ceux du n°. 59, dans lesquels le fer a subi une altération très-particulière, où il prend ordinairement une couleur d'acier; qu'il semble passer, en s'altérant petit-à-petit, à l'état d'une hématite écailleuse très-tenue & très-superficielle; que souvent dans les gangues dont nous avons parlé, & qui tiennent de la nature de la stéatite micacée ou séléniteuse, les cubes éprouvent la même altération, & se trouvent laisser seulement leur empreinte, ainsi que nous l'avons remarqué dans les quartz cellulaires, mais sans que nous y ayons trouvé de soufre cristallisé, n°. 55.

Après ces détails exacts sur les circonstances qui accompagnent le soufre cristallisé dans les quartz & dans le fer hépatique cellulaire dont il vient d'être mention, examinons la figure des cristaux de soufre natif qu'on trouve dans les cellules de ce quartz, soit qu'il se présente léger comme les pierres ponce, & furnageant



l'eau, soit qu'il s'offre pesant & d'une substance très compacte, ou dans des morceaux absolument blancs, ou dans des morceaux encore recouverts d'oxide de fer noir.

L'œil n'apperçoit que difficilement la forme de ces cristaux, s'il n'est armé d'un microscope; c'est à l'aide de cet instrument, que nous avons distingué des octaèdres rhomboïdaux, dont les pyramides sont quadrangulaires & obtuses, peu ou point séparées par un prisme intermédiaire, n°. 52. Ce sont les miniatures des magnifiques cristaux qu'on trouve mêlés avec du spath calcaire sur les groupes de la soufrière de Cadix.

Il est bon d'observer que les masses quartzeuses qui fournissent ordinairement dans leurs cellules le soufre cristallisé dont je parle, se rencontrent peu communément dans les filons les plus épais de la mine de fer aurifère. On les obtient en espèces de rognons ou de gâteaux, dont les plus gros ont depuis dix-huit jusqu'à vingt-quatre pouces de diamètre. Ils contiennent de l'or natif en paillettes, ainsi que les rognons de quartz feuilleté, où M. Pallas a noté que l'or se rencontroit fort abondamment: en effet, cette mine peut passer pour la plus riche, puisqu'elle peut fournir par quintal depuis un tiers d'once jusqu'à une once.



L'extérieur de ces masses arrondies est recouvert d'un quartz qui a quelquefois un pouce & jusqu'à deux pouces d'épaisseur; il est extrêmement ferrugineux, n°. 50 : quelquefois ce quartz de la plus grande ténuité, est appuyé sur du fer limoneux, & c'est dans cette espèce que les cristaux de soufre sont plus apparens & plus isolés. Dans d'autres circonstances, ces cristaux de soufre se trouvent comme nichés dans les cellules du fer cubique absolument fermées, sur des lames très-minces d'hématite, & dans des morceaux où le quartz fendillé semble en partie ferrugineux, n°. 52.

Il n'est pas très-facile d'expliquer comment les pyrites une fois passées à l'état de fer hépatique, ont pu être soustraies de l'intérieur des cellules du quartz. Comment dans certains quartz carriés ou cellulaires, des cubes tout entiers sont décampés en laissant dans le quartz leur empreinte? Comment dans certaines pièces les cubes ont subi une altération qui en a détruit une partie, tandis que l'autre a pris une couleur d'acier, & une tournure qui ressemble plus à une légère hématite, qu'à toute autre sorte de fer? Comment dans certains quartz il n'est resté que de l'ocre au lieu d'un oxide de fer plus solide? Comment les cubes se trouvent au milieu de la substance blanche du quartz, &



quand ils s'y sont rencontrés ? Comment dans les pores des quartz cellulaires, le soufre s'est-il déposé & cristallisé ? Ce sont autant d'objets qui n'ont pas encore été éclaircis, & sur lesquels on ne peut guère donner que des hypothèses, & dont je laisse la discussion aux Naturalistes. Cependant je serois porté à croire que les pyrites ayant été décomposées par l'eau, elles n'ont pas été dans une circonstance propre à former un volcan, parce qu'elles n'étoient peut-être pas en masse assez considérables & dans les proportions requises pour cet effet ; alors le fer se sera volatilisé avec une partie du soufre, mais la partie surabondante de ce dernier se sera cristallisée dans l'intérieure des cellules quartzeuses.





## D E S C R I P T I O N

*Des pièces tirées de la Mine d'or de Bérésof, près d'Ecathérinbourg; c'est le même lieu dans lequel se rencontre la Mine très-rare de plomb rouge.*

1. **P**YRITE très-pure & d'un jaune doré, de forme cubique, à côté de laquelle il s'en trouve une autre aplatie, dont l'extérieur commence à prendre le caractère hépatique, sur une masse de quartz vitreux dont une partie est irisée : on y trouve aussi de jolis petits cristaux de roche dont la superficie est jaune.
2. Pyrite en masse, sur du quartz, dans lequel le fer s'est insinué en le divisant en beaucoup de parties. La pyrite est elle-même divisée en particules rhomboïdales irrégulières, séparées par une espèce d'ocre brune, & présente un commencement d'altération.
3. Autre masse de pyrites plus compacte & plus solide sur du quartz ; il y a dans l'intérieur des cristaux de pyrites cubiques, recouvertes



recouvertes d'une couche légère de quartz confusément cristallisé. Cette masse est plus hépatique que la précédente ; une partie est déjà entièrement passée à l'état ferrugineux.

4. Autre masse de pyrites semblable à celle du n°. 2, excepté qu'elle est plus brillante, & qu'elle repose sur une couche qui est aussi devenue absolument hépatique.

5. *Idem.* Pyrite où l'on voit aisément que le centre est beaucoup plus pur que la circonférence, & que l'action qui change ces pyrites en fer hépatique, se passe constamment de la circonférence au centre.

6. Morceau du filon même des pyrites qui passent à l'état de fer hépatique, dont l'épaisseur est de deux pouces : il y a encore de la pyrite qui n'est pas décomposée dans le centre, & l'or est apparent dans celle qui a changé d'état.

7. Filon qui a moitié moins d'épaisseur que le précédent, où les formes cubiques sont assez bien conservées, où il n'existe que quelques atomes de pyrites, & où l'or est très-apparent.

8. Un très-beau cube de plus de deux pouces de diamètre isolé, entièrement à l'état hépa-



tique, dans lequel se trouvent enfermés d'autres cubes plus petits, & où l'on peut appercevoir des particules d'or difféminées dans le fer, *planche III, figure 2.*

9. Beau groupe de gros cubes de fer hépatique, qui reposoit sur une gangue de stéatite jaune, & dont les cubes présentent des stries extrêmement larges, & sont implantés les uns dans les autres, *planche III, figure 1.*
10. Masse de cubes confusément arrangés, & entremêlés de quartz; ils sont moins gros que les précédens, plus brillans, plus noirs, & présentent des cellules dans leur intérieur.
11. Autres cubes dont des angles saillans sont arrondis sur leurs arrêtes, avec une masse de quartz cellulaire, dont le fer s'est échappé en partie: il y en a encore à l'état d'ocre.
12. Autre masse de cristaux cubiques, où le quartz se trouve enchâssé, de manière à faire croire qu'il s'est mêlé avec le fer, dans un tems où chacune de ces substances se trouvoit dans un état fluide.
13. Masse de cubes dont les proportions sont plus petites que dans les morceaux précédens: ils sont entremêlés de quartz & en partie cellulaires.



14. Groupe des mêmes cubes encore plus petits, en partie recouverts d'une hématite très-joliment colorée.
15. Cubes de fer hépatique très-exigus disséminés dans une gangue micacée, & qui tient beaucoup de la stéatite, *planche III, figure 5.*
16. *Idem* dans une gangue plus blanche, qui a véritablement du rapport avec le gnéiss des Saxons.
17. *Idem* dans une gangue brune, traversée d'un petit filon de quartz brun.
18. *Idem*, un morceau de filon de cette même gangue, dont presque tous les petits cubes sont volatilisés ou détruits, avec une partie de quartz cellulaire dont le fer s'échappe aussi, & qui broyé se réduit comme de l'ocre.
19. La même gangue remplie de petits cubes de fer hépatique, ayant à une de ses surfaces du cristal de roche groupé, & de l'hématite.
20. *Idem*, recouverte de plus gros cristaux & d'une hématite noire brillante, avec le coup-d'œil de la manganèse.
21. La même gangue recouverte de quartz cellulaire, lequel est lui-même tapissé légèrement d'une hématite couleur d'acier.



22. *Idem* avec une hématite bouillonnée , & qui auroit l'apparence d'avoir souffert l'action d'un feu intérieur , avec une cavité où l'hématite est veloutée.
23. Autre hématite d'une couleur noire extérieurement , mais jaune sur le tranchant de la cassure , qui s'est déposée dans des cellules de quartz , qui ont été abandonnées par des cubes qui les occupoient antérieurement.
24. *Idem* , hématite moussueuse sur un quartz très-fendillé , & qui reçoit dans son intérieur une hématite plus brillante de couleur d'acier.
25. *Idem* , hématite de couleur jaune dans la cassure , mamelonnée & plus solide que les précédentes.
26. *Idem* , belle hématite jaune sur la cassure , formant une géode de petites stalagmites de couleur brune , avec des cubes de fer hépatique , où il ne reste presque plus rien intérieurement.
27. Masse de fer hépatique , en partie lamelleux , tenant un peu de la nature de l'hématite , avec quelques cubes , & quelque peu de pyrite , qui n'est pas encore tout-à-fait passée à l'état de fer.



28. Hématite mamelonnée sur le quartz fendillé du n°. 24.
29. Cubes très-exigus avec du quartz irisé ; ressemblans à ceux du n°. 15.
30. Stéatite qui contient les petits cubes de fer hépatique décrits ci-dessus, avec du plomb rouge qui se trouve dans les mêmes filons.
31. Masse de la même nature, avec du quartz, des impressions de mine de plomb verd, & de l'or natif fort solide.
32. Fer hématite presque à l'état d'ocre, où les paillettes d'or sont infiniment sensibles ; cette espèce est une de celles qui contiennent ordinairement le plus d'or natif.
33. *Idem*, mais dont la plus grande partie est absolument à l'état d'ocre, où l'or natif est aussi très-apparent.
34. Fer hépatique en masse, présentant un filon entre les deux gangues sur lesquelles il est appuyé : il contient aussi beaucoup d'or visible.
35. *Idem*, où se trouvent beaucoup de cellules, desquelles le fer a été enlevé : l'or natif y est aussi très-abondant.
36. Mine de fer hépatique solide, très-riche en or natif, & mêlée avec un peu de cuivre.



37. *Idem*, contenant de l'ocre, beaucoup d'or natif, & quelques parties d'argent.
38. *Idem*, très-chargée d'or en particules, avec de l'ocre & du vert de montagne.
39. Mine de fer hépatique avec de l'ocre rouge, la gangue micacée, & l'or natif.
40. *Idem*, avec de l'or en feuillets très-minces, & quelques parties quartzeuses.
41. Or très-solide sur la gangue même, & dans l'intérieur du quartz du même endroit.
42. Morceau de fer hépatique fort léger, à petites cellules, avec de l'ocre jaune : il est très-riche en paillettes d'or.
43. Très-petit filon de la mine de fer hépatique compacte, comprimé de chaque côté par de l'ocre, & par une gangue de stéatite commune dans les filons, où elle est très-friable.
44. Quartz sur un des côtés duquel se trouve un peu de fer hépatique, & où se présente une très-forte paillette d'or.
45. Quartz blanc en masse cellulaire sur une de ses surfaces. Il est à présumer que ses cavités ont été remplies de pyrites, dont l'état de décomposition a été tel, qu'il n'est presque rien resté de ferrugineux, mais on y trouve du soufre qu'on peut aisément



reconnoître dans quelques cellules. Cette manière d'être du soufre dans ces sortes de quartz, n'avoit jamais été décrite auparavant; elle est fort singulière. On voit encore dans ce morceau, du schiste noir & du mica blanc.

46. Autre morceau de quartz solide & cellulaire, dans lequel se trouvent le creux des cubes pyriteux, & l'empreinte même des stries longitudinales de ces cubes, qui est très-brillante : on voit encore dans certaines cellules des restes de fer ocreux, mais dans le plus grand nombre le soufre se manifeste bien facilement.
47. Vaste cube dont il ne reste plus que trois côtés, & dont l'intérieur est rempli de ce quartz du numéro précédent. On voit qu'il y a de plus petits cubes qui s'implantent dans le plus grand, & il est singulier de voir le quartz cellulaire arrangé dans ce morceau de fer cubique, à peu près comme le quartz se trouve cristallisé dans les géodes.
48. Belle masse de quartz cellulaire extrêmement léger, mais qui ne renferme aucune parcelle de soufre. Ces morceaux sont extrêmement riches en paillettes d'or, & sont infiniment rares dans les filons, où



on les trouve enfermés dans des masses considérables de fer hépatique, sous forme de nids ou de gros rognons.

49. Morceau au moins aussi curieux de quartz cellulaire ou spongieux, infiniment léger, & rempli d'une foule de petits cristaux de soufre, qui tapissent abondamment toutes les cavités de ce quartz. On peut encore y voir de l'ocre brune & jaune, *planche III, figure 3.*

50. Autre morceau de la même nature, tenant encore à la masse de quartz, qui a été altérée elle-même par le fer, & qui sert d'enveloppe aux rognons dans lesquels se rencontre le soufre cristallisé : on y voit aussi quelques paillettes d'or.

51. *Idem*, quartz blanc à très-grandes cellules, également remplies de soufre.

52. Calotte de fer hépatique, dans laquelle se trouve le même quartz, mais d'une couleur brune. Il est rempli d'une foule de petits cristaux de soufre transparens, très-brillans.

53. Morceau dans lequel les cellules sont beaucoup plus spacieuses, & le soufre en plus gros cristaux que dans le précédent.

54. Quartz spongieux de couleur brune, qui ne contient point de soufre ; mais en le



remuant, on entend les particules d'or sonner contre les parois des cellules qui sont dans l'intérieur du morceau.

55. Quartz cellulaire noir, sur la gangue qui contient les petits cubes de fer hépatique. L'or s'y manifeste en grande quantité; il y a encore du quartz solide, d'où un grand cube a été délogé, de l'ocre rouge, de l'ocre jaune, & un peu d'hématite.

56. Quartz cellulaire qui paroît fort altéré; il est de couleur absolument ferrugineuse, sur une gangue de pur mica, très-fin, avec quelques parties d'ocre rouge.

57. Masse de cubes de fer hépatique, tenant or, entremêlée de quartz & de stéatite micacée, qui contient des petits cubes isolés. Elle fait partie d'un filon d'un pouce d'épaisseur.

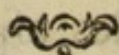
58. Gangue des pyrites aurifères avec du fer hépatique, sur laquelle du fer mêlé avec du mica forme des reflets rougeâtres très-agréables, & striés, comme si des cubes de fer y avoient été appliqués.

59. Très-beau groupe de cristaux enfumés ou de topaze de cette nature, sur lesquels se sont déposés plusieurs gros cristaux ou cubes de fer hépatique, creux dans leur intérieur, avec des espèces de scories de



couleur d'acier, & qui annoncent un état particulier de décomposition dans ces mêmes cubes ; si l'on n'étoit persuadé par le local de la mine , & par le bon état des cristaux enfumés , que le feu ne peut avoir concouru à la manière d'être très-singulière de ces cristaux de fer cubique, on auroit de la peine à se décider pour attribuer à l'eau une défororganisation si singulière, qu'on peut la comparer à celle qui arrive à certaines hématites cellulaires qu'on rencontre quelquefois dans les mines de fer.

60. Morceau très-précieux de la mine de fer hépatique aurifère ; on y trouve dans une gangue de stéatite micacée jaunâtre, une foule de petits cristaux bruns, à douze faces pentagonales, qui sont celles dont la pyrite cubique est dérivée ; cette variété curieuse dans cette mine, n'avoit pas encore été décrite. On ne peut former aucun doute sur le lieu d'où elle a été tirée, puisqu'elle est en partie couverte de plomb rouge en masse, que j'ai dit auparavant se trouver dans les mêmes filons où s'exploite la mine d'or de Bérésos, *planche III, figure 4.*





## E X A M E N

*De la Pyrite aurifère.*§. I. *Traitement de la pyrite par le feu  
ou la chaleur.*

DEUX gros de pyrite poussés au feu dans une cornue de grès, ont d'abord donné un peu de gaz hydrogène sulfuré, inappréciable; ensuite il passoit de l'acide sulfureux qui se noyoit dans l'eau à mesure qu'il sortoit de la cornue : au bout de deux heures, pendant lesquelles la cornue a été tenue rouge-blanche, on a cessé le feu; lorsqu'elle a été refroidie, on l'a cassée; on a trouvé dans son col du soufre sublimé & en partie cristallisé, de l'acide sulfureux dans l'eau du ballon, & une matière noire attirable à l'aimant restée dans le fond de la cornue.

Le poids du soufre étoit de vingt-cinq grains, ci..... „ gros. 25 grains.

Celui de la matière noire de.. 1 38

L'acide sulfureux étant devenu acide sulfurique par le contact de l'air, & ayant donné 6 grains



de sulfate barytique, nous avons,  
d'après le calcul que nous détaill-  
lerons par la suite, environ un  
grain de soufre, ci.....

1 grain.

---

Total..... 1 gros. 64 grains.

Les huit grains de perte que nous avons ici, sont dûs à une portion d'acide sulfureux qui s'est dégagée pendant la distillation, & qui a échappé à l'eau pendant l'exposition de celle-ci à l'air, afin de donner à l'acide sulfureux la quantité d'oxygène nécessaire pour devenir acide sulfurique.

L'acide sulfurique dissout en partie cette matière noire, en dégagant du gaz hydrogène sulfuré; il reste une petite quantité de cette matière noire à laquelle il ne peut pas s'unir; c'est encore une combinaison de soufre & de fer.

L'acide muriatique fait le même effet sur ce résidu.

L'acide nitrique agit différemment sur cette matière, il la calcine, & il en résulte du sulfate de fer, & de l'oxyde de fer: on décompose ce sulfate par le muriate barytique; on obtient par ce moyen du sulfate barytique, par le poids duquel on connoît celui de l'acide



sulfurique, & en conséquence celui du soufre; il s'est trouvé du poids de 29 grains : celui du fer étoit de 81 grains.

On voit par ces expériences que la pyrite aurifère ne peut être analysée par le seul moyen de la chaleur, puisqu'il n'est pas possible, quelque grande que soit la quantité de celle-ci, d'en séparer tout le soufre, & qu'on n'en retire qu'environ un fixième.

### §. II. *Traitement de la pyrite par l'eau.*

Cette matière, dans l'état de division semblable à celui où elle étoit dans l'expérience précédente, mise avec de l'eau distillée en quantité nécessaire pour en faire une pâte, & exposée à l'air, n'a subi aucune altération en huit jours de tems. Le même mélange privé du contact de l'air, mais plus abondant en eau, n'a pas non plus été altéré.

### §. III. *Traitement de la pyrite avec l'alkali minéral.*

On a mis une demi-once de cette substance avec une once de carbonate de soude dans un creuset, on a chauffé fortement; le mélange s'est fondu; au bout de quelque tems de fusion, on a laissé refroidir : il s'étoit pris en une masse



violette, réfléchissant les couleurs de l'arc-en-ciel, & présentant dans sa fracture un tissu lamelleux & aiguillé, à peu-près comme la mine d'antimoine factice: cette masse, exposée à l'air, se divise en petits fragmens qui conservent toujours la même couleur, qui n'attirent pas l'humidité de l'air, donnant du gaz hydrogène sulfuré par les acides sulfurique & muriatique. Dans ce cas, une portion d'eau se décompose, & son oxigène se fixe dans la substance métallique & sulfureuse; d'où il résulte du gaz hydrogène sulfuré, des muriates & sulfates de fer. Il se précipite pendant cette opération, une poussière noire qu'il est impossible d'altérer par les deux acides ci-dessus, mais qu'on décompose facilement par l'acide nitrique, qui en brûle le fer, & une portion de soufre nécessaire à le saturer. Alors une portion très-considérable de soufre se précipite, & se fond en un globule, qui jouit de toutes les propriétés appartenantes à cet être.

Quatre grains de cette matière noire traités avec l'acide nitrique, ont donné deux grains de soufre, & une certaine quantité de sulfate de fer, qui, décomposé par le muriate barytique, a fourni quatre grains de sulfate barytique sec, ce qui, d'après nos calculs, & ceux de Bergman, nous donne un grain  $\frac{8}{25}$  d'acide sul-



furique, ou, ce qui revient au même,  $\frac{31}{50}$  de soufre.

Cette expérience seule fait voir que le fer peut non-seulement dans le même état se combiner avec différentes doses de soufre, mais aussi qu'il donne des composés différens, suivant qu'il est plus ou moins oxidé.

Cette masse traitée avec l'eau s'y dissout en partie; cette dissolution est du sulfure de soude, tenant un peu d'oxide de fer jaune qui en a été séparé par le moyen des acides, non pas dans son état de pureté, mais combiné avec le soufre; c'est alors de l'oxide de fer noir sulfuré. Ce qui reste sans se dissoudre est d'une couleur noire, & est encore une combinaison de soufre & de fer, qui paroît avoir été légèrement oxidée.

On voit qu'il est impossible de séparer le soufre du fer par les alkalis, & que ce moyen ne peut servir, si ce n'est par des procédés très-complicqués, à faire connoître la nature intime de la pyrite, & sur-tout la quantité des principes qui la constituent.

#### §. IV. *Traitement de la pyrite par les acides.*

Un gros de cette matière réduite en poudre impalpable, mis dans l'acide sulfurique, n'a rien présenté qui puisse indiquer de l'action entre



ces deux substances : l'addition de l'eau n'a rien produit de plus : celle de la chaleur n'a pas été plus fructueuse ; l'eau retranchée de ce mélange, l'acide sulfurique alors concentré, aidé de la chaleur, ne décompose en aucune manière la pyrite. Il paroît donc que les deux substances, c'est-à-dire le soufre & le fer, tiennent ensemble avec une force plus grande, que celle qu'ont l'une ou l'autre de ces substances pour s'unir à l'acide sulfurique.

§.V. *Traitement de la pyrite par l'acide muriatique.*

L'acide muriatique ordinaire, plus ou moins concentré, n'a aucunement altéré la pyrite ; il a cependant pris une légère couleur jaune, mais qui n'étoit dûe qu'à une petite portion de cette pyrite passée à l'état de fer hépatique : l'analyse de cette matière ne peut donc pas être faite avec l'acide muriatique.

§. VI. *Traitement de la pyrite par l'acide nitrique.*

L'acide nitrique mis en contact avec un gros de cette pyrite, s'échauffe, bouillonne, jette des vapeurs rouges, & un fluide élastique connu sous le nom de gaz azotique ; il reste dans la cornue, sur-tout quand on a employé un peu de chaleur, une masse blanche jaunâtre,



nâtre, qui est du sulfate de fer, plus une petite portion de soufre. On a séparé le sulfate de fer par lixiviation dans l'eau, & on a fini de brûler le reste avec l'acide nitrique, pour en faire de l'acide sulfurique, qu'on a mêlé avec le sulfate de fer; on a décomposé celui-ci par le muriate de baryte, ce qui donne du sulfate barytique & du muriate de fer, qu'on a décomposé par la potasse. Le poids du spath pesant formé a été de 3 gros 24 grains, & celui de l'oxide de fer de 50 grains. Nous savons, d'après les expériences de Bergman, que cent parties de spath pesant factice en contiennent 33 d'acide sulfurique. Nous avons vu qu'il y en avoit  $60 \frac{10}{25}$  dans cette quantité de spath; & comme nous savons qu'un quintal de cet acide ainsi solide donne  $44 \frac{12}{27}$  de soufre, il nous a été aisé de voir que ces 60 grains  $\frac{10}{25}$  doivent donner 27 grains  $\frac{405}{675}$  de soufre. La couleur brune de l'oxide de fer que nous avons séparé de l'acide sulfurique par le moyen de la potasse, nous a indiqué, d'après les expériences de Kirwan & de Bergman, qu'il pouvoit contenir environ le quart de son poids d'oxigène, ce qui s'est parfaitement rapporté avec l'expérience suivante.

Nous avons mis 40 grains de fer doux dans un mélange d'acide sulfurique & nitrique, il



ne s'est point dégagé de gaz hydrogène, & il s'est formé du sulfate de fer dont la dissolution étoit jaune; nous l'avons décomposé par la potasse, & l'oxide qui s'est précipité avoit une couleur brune semblable à celle de celui qu'on a obtenu de la pyrite, & après avoir été desséché, il ne pesoit qu'un grain de plus, c'est-à-dire 51 grains. Outre le fer & le soufre que nous venons d'apprécier relativement à leur quantité respective, il restoit encore des 72 grains de pyrite mis en expérience, 4 grains d'une autre matière blanche sale, qui n'avoit point d'action sur l'acide nitrique.

Comme cette pyrite porte le surnom d'auroifère, nous avons pensé qu'elle seroit sinon entièrement, au moins en partie formée d'or; en conséquence, nous en avons chauffé une partie dans une coupelle placée dans la moufle; une autre placée sur une lame d'argent a été chauffée dans le même vase, mais nulle trace d'or ne s'est manifestée: chauffée sur un charbon, elle n'a pas changé de manière d'être; comme elle croquoit un peu sous les dents, & qu'elle usoit facilement les métaux, nous avons cru que ce n'étoit que du filix extrêmement divisé; en effet, en la traitant avec la soude, elle a fourni un verre transparent, qui a mis notre apperçu hors de doute.



Il résulte donc des différens traitemens qu'on a fait éprouver à la pyrite aurifère de Sibérie, que celui qui a réussi le mieux dans l'analyse, a été fourni par l'acide nitrique, qui seul met à portée de ne rien perdre dans les expériences; que ce procédé fera en conséquence toujours le meilleur, puisqu'enfin nous avons obtenu très-exactement,

de soufre..... 27<sup>grains.</sup>

de fer..... 40

de sable..... 4

Il n'a pas manqué tout-à-fait un grain lorsque l'analyse a été achevée.





---

## E X A M E N

### *Du Fer hépatique.*

#### §. I. *Traitement par l'eau.*

LE fer hépatique bien pulvérisé, & bouilli avec l'eau distillée, ne communique rien à ce fluide ; car celui-ci ne donne nulle trace de matière après son évaporation.

#### §. II. *Traitement par la soude.*

Une partie de fer hépatique traitée à une forte chaleur, avec une demi-partie de carbonate & de soude, s'est en partie fondue ; il a exhalé l'acide carbonique de la soude, & il en est résulté une masse percée de quelques trous par où l'acide carbonique s'étoit dégagé : cette masse traitée avec l'eau bouillante, lui a cédé la soude ; la dissolution de celle-ci, évaporée lentement, a fourni le carbonate de soude tel qu'il avoit été employé, & elle n'a point donné de cristaux cubiques de sel marin. Cette soude ainsi obtenue, traitée avec l'acide sulfurique, n'a donné que de l'acide carbonique, & nulle trace d'acide muriatique ou marin.



§. III. *Traitement par l'acide sulfurique.*

L'acide sulfurique agit un peu sur le fer hépatique, & il en faut une grande quantité pour en opérer la dissolution. Mais quand il contient quelques corps combustibles, ou qu'il est un peu sulfureux, il absorbe une petite portion de l'oxigène de l'acide, & alors s'y combine, & en forme une masse grisâtre, qui est dissoluble dans l'eau; mais le sulfate de fer est toujours acide : il reste une petite quantité de matière grise qui ne se dissout point.

§. IV. *Traitement par l'acide nitrique.*

L'acide nitrique n'a que peu d'action sur le fer hépatique; cependant, en contact avec cette substance, il exhale des vapeurs rouges, & rend l'oxide de fer plus rouge; mais il n'en dissout pas du tout.

§. V. *Traitement par l'acide muriatique.*

Le fer hépatique est parfaitement dissous par l'acide muriatique; cette dissolution se fait tranquillement & sans ébullition, ni mouvement qui puisse faire soupçonner le dégagement même le plus doux d'un fluide élastique quelconque. Par le moyen de la chaleur, il donne un peu



d'acide muriatique oxigéné. Il reste une très-petite quantité de matière floconneuse de couleur grise, qui n'est autre chose que du filex. Un gros de cette mine nous a fourni quatre grains de cette matière; cette quantité se rapporte parfaitement avec celle que nous avons trouvée dans la pyrite aurifère : toutes les propriétés de cette substance, comme celle de croquer sous les dents, de rayer l'acier & autres matières métalliques, de ne point être altérée par la chaleur simple, & de former un verre transparent avec la soude, sont autant de preuves incontestables de sa nature filiceuse.

Il est aisé de conclure, d'après ces légers essais, que le fer hépatique n'est autre chose qu'un oxide de fer brun qui cède un peu d'oxigène à l'acide muriatique, avec une certaine quantité de sable, qui fait un dix-huitième de son poids. Elle ne contient donc ni argile, ni acide muriatique, ni carbonique, ni or, ou il y en a si peu, que les moyens que nous avons employés ont été insuffisans pour le découvrir.

Il faut observer que nous avons pris la pyrite aurifère déjà un peu altérée par un commencement de changement en fer hépatique.

A l'égard du fer hépatique mis en expé-



rience, comme on n'a pas facilement les cubes très-réguliers de cette substance, nous nous sommes contentés de prendre la mine la plus commune, dont les cubes sont irréguliers, & qui forme des filons particuliers dans les mines où on l'exploite. Les quantités employées n'ont pas décelé l'or, parce que nous croyons qu'il n'est pas également distribué par la nature à toutes ces pyrites, qui en contiennent tantôt plus, tantôt moins, tantôt point du tout.

Comme dans le fer hépatique, nous n'avons pas choisi celui où l'or natif est sensible, pour pouvoir mieux juger de la quantité que pouvoit contenir celui qu'on rencontre le plus abondamment, & où il ne paroît pas ordinairement, il faut présumer que ce qu'on a mis en expérience n'en contenoit pas, ou bien en renfermoit des atomes si exigus, que nous n'avons pu les rendre perceptibles à nos sens.

Il résulte de tout notre travail, comme nous l'avons déjà annoncé, que cette mine de pyrites & de fer aurifère cubique, quoiqu'infiniment curieuse relativement aux circonstances qui accompagnent son histoire naturelle, n'est véritablement riche que dans les pièces où l'or natif se manifeste, comme dans les pièces désignées par les n<sup>os</sup>. 31, 32, 37,



38, 40, 41; & que les rognons de quartz carié ou cellulaire en contiennent ordinairement le plus, n<sup>os</sup>. 47, 48, 49, 50, 54; & que l'espèce de cette mine que nous avons essayée, ne mériteroit point les frais d'exploitation, si la main-d'œuvre n'étoit à aussi bon marché dans les contrées où la nature l'a placée, ainsi que nous en avons déjà fait l'observation. On doit à M. Sage, de l'Académie des Sciences, &c. quelques essais sur la mine de fer aurifère; ils ont paru en 1769 dans un Ouvrage qui a pour titre : *Examen de différentes substances minérales.*





## PREMIER MÉMOIRE

*Sur l'Exposition physique de la mine  
de Plomb rouge de Sibérie.*

LE plomb rouge, connu dans les premiers tems de sa découverte sous le nom de *spath*, est une chaux ou un oxide de plomb, qui se trouve particulièrement en Sibérie, près d'Ecatérinbourg, à Bérésof, dans le même lieu où se rencontrent les mines de fer curieuses qui fournissent l'or qu'on tire des pyrites cubiques aurifères passées à l'état de fer hépatique, & sur lesquelles nous avons donné un Mémoire.

M. Pallas a connu sur les lieux cette substance infiniment rare, & il l'a décrite dans un Ouvrage composé en allemand, qui a pour titre : *Histoire des découvertes faites par divers Savans voyageurs, traduite en françois, & imprimée à Berlin en 1781, 4 vol. in-8°*. Mais celui qui en a le premier répandu la connoissance en Europe, est M. Lehmann, Chimiste Suédois très-distingué, qui a donné une Dissertation sur l'analyse chimique de ce corps; cet Ouvrage a été traduit par M. Sage, Directeur



de l'Ecole des Mines & membre de l'Académie des Sciences. Comme on n'avoit envoyé à M. Lehmann qu'une très-petite quantité de ce plomb rouge, il n'a pas pu multiplier ses expériences autant qu'il l'auroit désiré ; c'est ce qui m'a engagé à faire de nouvelles recherches, en me procurant en Russie, où j'étois envoyé par ordre du Gouvernement, une assez grande quantité de cette substance pour la soumettre à de nouveaux essais.

Je dois à la générosité du Prince Schérébatoff, Sénateur distingué par son goût pour les sciences, & ses travaux utiles pour l'histoire de son pays, des morceaux importans de cette mine. En y joignant ce que j'ai reçu de M. Démidoff, Chevalier des Ordres de Sa Majesté Impériale, & ce que j'ai acheté à Pétersbourg, j'ai pu sacrifier à mes expériences au moins quatre onces de cristaux purs de cet oxide ou chaux de plomb rouge, la plus belle de toutes, ainsi que la plus précieuse. Si j'en eusse eu davantage à ma disposition, mon travail auroit été plus complet, & j'eusse pu parvenir à des connoissances encore plus précises, sur une matière dont je puis assurer que l'analyse offre les plus grandes difficultés ; on pourra juger par les efforts que j'ai faits, de ceux qui restent encore à surmonter.



Pour donner à ce travail l'ordre & la méthode qui sont nécessaires, j'offrirai seulement dans ce premier Mémoire les connoissances physiques que j'ai pu réunir sur cette belle mine. Dans un second, je présenterai une suite assez considérable d'expériences qui tiennent à l'analyse chimique de cette substance.

Avant de rapporter mes observations particulières, je dois faire connoître sur cet objet les faits essentiels qui se trouvent consignés dans les Ouvrages de MM. Pallas & Lehmann.

Le premier de ces Auteurs dit que le plomb spathique-rouge se trouve cristallisé en quilles, grosses ou minces, longues ou courtes, tant dans des cavités de quartz, que dans celles d'une falbande de grès. La figure qu'affectent ordinairement les cristaux, est celle de prismes quadrangulaires aplatis, dont les extrémités se terminent à vives-arrêtes à deux faces, plus ou moins allongées. On le trouve aussi cristallisé sur du quartz à pyramides courtes, de biais & irrégulièrement comme de petits rubis; il est à demi-transparent, d'un rouge de cinnabre: broyé, il fournit un ghur d'un beau jaune vif, & il est fort difficile de s'en procurer assez pour faire des épreuves. On trouve dans les mêmes veines où se forme ce spath si rare, des petits cristaux allongés, terminés en pointe à chaque



extrémité, qui ne s'enflamment pas au feu & n'éclatent pas comme le plomb rouge ; mais on n'en pourra aisément recueillir assez pour une analyse. Cette petite cristallisation se trouve également sur le quartz & sur le grès : M. Pallas soupçonna que ce pourroit bien être un spath métallique.

Je n'ai rien épargné pour avoir des données très-positives sur sa nature , & je commencerai par ajouter à la description de ce Naturaliste beaucoup de réflexions qui m'ont été fournies par les pièces de cette mine que j'ai entre les mains , & dont la description se trouvera à la suite de ce Mémoire.

Voyons avant ce que M. Lehmann a dit de plus important sur cette mine. D'après les notions qui lui ont été fournies , il observe que ce plomb a été exploité avec d'autres mines de plomb & d'argent , sans être dans des filons distincts, mais bien dans les cavités de ces mêmes filons , rarement avec des cubes de fer réguliers & des pyrites ; qu'on le rencontre quelquefois pur en forme de cristaux , mais rarement, souvent en groupe, adhérent à du quartz, à des mines de cuivre, de fer, de plomb, quelquefois en lames, quelquefois avec des petits cristaux de mine de plomb blanche & verte , ce qui doit être regardé comme un



phénomène. Il y en a qui adhèrent à des petits cristaux d'une forme singulière, semblables à ceux d'une manganèse venue d'Orienbourg: la couleur est d'un jaune orangé foncé: les cristaux rompus ressemblent au cinabre du Japon, & sont demi-transparens; leur texture est semblable à celle du spath. Ils ont la forme de rhomboïdes, de tétraèdes, comme les mines de plomb blanche & verte, plus légers, & perdant environ la quatrième partie de leur poids si on les pèse dans l'eau.

Tels sont, au rapport de M. Lehmann, les caractères extérieurs de cette mine de plomb, un peu plus détaillés que ceux qui se trouvent dans la traduction françoise de l'Ouvrage de M. Pallas, que nous avons pu nous procurer.

M. Lehmann a donné ensuite l'analyse de la petite quantité de cette substance qu'il a pu soumettre à des expériences.

Ayant essayé des cristaux très-purs de cette matière, il a observé que l'acide nitreux enlevait la couleur rouge de cette mine sans y produire d'effervescence, soit qu'elle fût calcinée ou non.

Si on étend d'eau cet acide après qu'il a enlevé la couleur, qu'on le filtre & qu'on y mêle un peu de lessive d'alkali fixe phlogis-



tiqué, ou de prussiate de potasse, on a un précipité d'un bleu pâle qui décèle le fer.

L'acide vitriolique agit de la même manière.

L'acide marin a une action plus vive que les autres, prend une très-belle couleur de vert d'émeraude, & donne aussi du bleu pâle; ce qui reste au fond du vase est d'un très-beau blanc, & contient le plomb. Les autres acides demandent plusieurs jours d'infusion au bain de sable.

M. Lehmann s'étaye de ces expériences pour croire que la mine de plomb rouge contient du spath séléniteux & du fer. On verra par la suite que nous n'avons pu y découvrir la première de ces substances, mais une autre qui est très-différente.

Pour reconnoître les corps volatils, qu'on ne découvre que très-difficilement, & à l'aide de la calcination, il a mis un gros de ces cristaux en poudre dans une cornue de verre lutée; après y avoir adapté un récipient, il a distillé à un feu nud & violent: il n'a pu découvrir par ce moyen, ni soufre, ni arsenic. Il a mêlé une partie du résidu en poudre avec deux parties d'arsenic blanc; il n'a obtenu par la sublimation que de l'arsenic au col de la cornue, au lieu de l'orpiment qu'il cherchoit.

De même, avec le mercure sublimé em-



ployé à deux parties sur une , il n'a vu se former aucun vestige de cinabre ; le premier résidu étoit d'une couleur olivâtre à demi-fondu , l'autre offroit un rouge sale.

Si deux parties de cette substance sont unies avec une de sel ammoniac , on obtient des fleurs jaunes , phénomène qui a toujours lieu , quand on sublime du sel ammoniac avec des mines de fer.

Cette mine ou chaux rouge pure , ainsi que celles de plomb blanche & verte , fournit du plomb métallique , soit qu'elle ait été calcinée ou non. Si on les calcine , elles ne perdent point de leur poids ; mais prennent une couleur de brique foncée , & ne sont pas attirables à l'aimant. Elles décrépitent & sortent du creuset comme les spaths félébiteux.

Si l'on réduit une partie de cristaux de plomb rouge avec une partie de flux blanc , & une demi-partie de fiel de verre dans un creuset exposé au fourneau à vent , & recouvert de sel marin décrépité , après la fusion , le culot pèse moitié du poids des cristaux ; à la coupelle , on ne trouve aucun métal ; il se dégage seulement dans la fusion du fer qui donne aux scories une couleur jaune.

On verra par la suite que cette chaux de plomb contient de l'argent ; & si M. Lehmann



n'en a point trouvé, il est vraisemblable que c'est qu'il a essayé de trop petites quantités, pour que le métal parfait devînt perceptible.

Voilà en précis ce que Lehmann a dit d'essentiel sur la mine de plomb rouge ; mais avant d'arriver aux recherches que nous avons faites nouvellement sur cette substance singulière, je crois qu'il est à-propos de ne rien négliger pour donner à sa connoissance extérieure toute l'extension qui peut résulter de l'examen d'un bon nombre de pièces précieuses dans ce genre, qu'on ne pourroit trouver dans aucune autre collection que la mienne.

D'après le rapport de plusieurs Voyageurs, & sur-tout d'après des échantillons que j'ai observés & acquis en Russie, je puis assurer que le plomb rouge ne se trouve jamais en masse, mais qu'il affecte toujours une forme cristalline, tantôt plus, tantôt moins développée. Il est vrai que les cristaux bien parfaits, & dont les sommets des pyramides sont bien conservés, se rencontrent rarement. J'en ai acquis cependant de parfaitement purs, très-distincts, & dont la cristallisation est variée & mérite bien d'être connue. Nous allons en donner la description avant tout.

Pour n'avoir rien à nous reprocher sur l'exactitude dont nous étions jaloux, nous avons soumis



mis nos échantillons à l'examen de M. l'Abbé Haiiy, Académicien célèbre, dont on connoît la sagacité, & que ses vues neuves ont rendu célèbre dans ce genre de discussion.

On distingue donc sur les différens échantillons que nous avons recueillis, les cristallisations suivantes.

1°. Un prisme tétraèdre oblique, dont les pans paroissent être inclinés les uns sur les autres d'environ 120 — 60 degrés, *planche IV, figure 1*. Les bases de ces cristaux ne sont pas assez nettes pour que l'on puisse en mesurer l'inclinaison (n°. 4). On en voit cependant sur le n°. 11, qui sont bien prononcés, mais en même-tems trop petits, pour permettre d'en déterminer les angles (*figure 1*). On trouve de ces cristaux qui sont raccourcis, de manière à présenter à peu-près l'aspect d'un rhomboïde.

2°. Prisme tétraèdre, dont les pans paroissent être à angle droit les uns sur les autres, avec un sommet à trois faces qui correspondent à trois des pans du prisme, n°. 1 & 11 (*figure 2*) *planche IV*.

3°. Le même ayant quatre facettes, à la place des quatre arrêtes longitudinales (*figure 3*). L'une de ces facettes est représentée par l'hexagone allongé *cgoris*, qui remplace l'arrête *ab* (*figure 3*) *planche IV*, n°. 11.



4°. Crystal d'une forme singulière, que l'on peut considérer comme une moitié d'un prisme exaëdre applati, terminé par des sommets à quatre faces qui répondroient aux pans les plus petits du prisme. Si l'on suppose une section faite sur les arrêtes de jonction de ces derniers pans, chaque partie sera semblable au cristal dont il s'agit ici. (*Figure 4*) *d c g h i f* représente un exagone qui est censé avoir été l'un des grands pans du cristal entier; *f e n i*, un des petits pans du même cristal; *b c d a*, *e f d a*, deux des faces du sommet, & *a b g h n e*, un exagone qui est le plan de la section, n°. 23, *planche IV, figure 4.*

On trouve le plomb rouge cristallisé depuis la cristallisation à peine perceptible jusqu'à celle où le poids d'un cristal séparé peut égaler un gros & plus.

Dans cet état de grosseur les cristaux sont très-rarement terminés, presque toujours fistuleux, & ils sont souvent recouverts d'une espèce d'argile jaunâtre, que nous nous sommes assurés contenir elle-même une petite quantité de plomb, n°. 37 & 38, *planche IV, figure 5.* Les plus gros cristaux présentent rarement la pyramide, ou le sommet qui doit appartenir naturellement à leurs prismes quadrangulaires, parce que le plus souvent ces cristaux prismas-



tiques, qui ont quelquefois dix à douze lignes de haut, *planche IV, figure 5*, se trouvent intermédiaires entre deux gangues de quartz ou d'autre nature, qui en se séparant lorsqu'on les brise dans la mine, laissent tomber les cristaux de plomb rouge qui étoient fixés à leurs parois, n<sup>os</sup>. 1 & 9.

Le plomb rouge se trouve très-souvent sur un quartz opaque en masse fendillée, & c'est dans ses interstices qu'il se place ordinairement. Ce quartz se rencontre dans la mine en filons, plus ou moins épais, n<sup>o</sup>. 2; & il n'est pas rare de le voir intermédiaire entre deux gangues de même nature, dans la composition desquelles paroît entrer une espèce de grès, de couleur légèrement fauve, dont les grains assez gros sont enveloppés d'une espèce d'argile, ou plutôt de stéatite micacée, dans laquelle on voit assez souvent des cubes plus ou moins considérables de mine de fer hépatique aurifère, n<sup>os</sup>. 2, 7, 12.

Quelquefois le plomb rouge s'applique sur des surfaces du quartz cristallisé & même du cristal de roche, n<sup>os</sup>. 16, 18. Dans quelques-uns des échantillons de ce quartz, les angles des prismes se semblent avoir subi un ramollissement très-singulier, tel que celui qui pourroit être la suite de l'action violente du feu, n<sup>os</sup>. 14 & 20.



Le plomb rouge se trouve encore fixé sur des masses de stéatite jaunâtre, extrêmement douce & friable, qui contiennent aussi une fort grande quantité de la mine de fer cubique hépatique tenant or, n°. 6. Dans plusieurs de ces morceaux, il semble qu'une grande chaleur, ou quelque autre circonstance particulière, a forcé la plus grande partie de ces cubes à se décomposer, & à ne laisser plus que l'empreinte de la place qu'ils occupoient auparavant.

Il faut maintenant donner une idée des autres substances qui se trouvent avec cet oxide rouge de plomb, & qui n'avoient pas été toutes décrites, à cause de la difficulté de trouver un assez grand nombre de morceaux, pour observer scrupuleusement tout ce que leur variété peut offrir de curieux.

On peut dire en général qu'on rencontre à côté de cette substance précieuse, presque toutes les autres espèces de plomb oxidées, sous toutes les formes, & avec toutes les couleurs qu'on y a reconnues jusqu'à présent.

Celle qui s'offre le plus abondamment, & avec des caractères polygones plus variés, est la chaux verte de plomb : la diversité de ses couleurs n'est pas moins frappante. On la trouve en petites aiguilles très-fines, de quatre lignes



de long au plus, qui vues au microscope, présentent des cristaux exagones qui vont en s'amin-  
cissant jusqu'à la pointe, sans avoir une pyra-  
mide de facettes déterminées. Elles sont d'un  
vert d'eau très-brillant, & telles qu'on les ren-  
contre rarement, dans les autres mines de plomb,  
n°. 23, *planche IV, figure 10*; quelquefois elles  
partent d'un centre commun pour donner des  
cristaux divergens.

On voit dans des morceaux où la galène est  
entrée en décomposition, des masses de plomb  
vert transparent, de la couleur du peridot, rem-  
plissant les cellules qu'occupoit avant la ga-  
lène; on en peut voir de cette espèce avec  
des cristaux en pyramides exaèdres, semblables  
à celles du cristal de roche, n°. 17, 18, 10.  
Sur d'autres échantillons, on trouve le plomb  
vert d'une couleur verte jaunâtre, avec des  
cristaux en prismes exaèdres, dont les sommets  
sont tronqués net des deux côtés, n°. 12 & 27,  
*planche IV, figure 9*.

On en rencontre d'un vert extrêmement  
léger, dont les prismes exaèdres, assez gros,  
se confondent avec la pyramide, qui quelque-  
fois se termine en pointe; mais le plus sou-  
vent d'une manière inégale & striée: il y en a  
de cette espèce qui ont deux pointes, d'autres  
qui vont d'un centre commun à la circonfé-



rence. Ces morceaux sont de la plus grande rareté, *planche IV, figure 7 & 8*; ils ont aussi dans leur gangue du fer cubique aurifère, & ils n'ont été ni connus, ni décrits jusqu'à présent, n<sup>os</sup>. 28, 29, 30, 40.

C'est peut-être bien de cette espèce dont veut parler M. Pallas, quand il dit qu'on trouve dans les veines où se rencontre le plomb rouge, des petits cristaux allongés, terminés en pointe à chaque extrémité, qui ne s'enflamment pas au feu, n'éclatent pas comme le plomb rouge, & dont la rareté est extrême. Je me suis assuré, par un essai fait au chalumeau, que ces cristaux ne sont qu'un oxide de plomb, que sa rareté n'a pas permis aux autres d'essayer.

Il y a encore une autre sorte de plomb vert très-rare & très-curieuse, qui est d'un vert noirâtre, dont les cristaux assez petits, offrent des lames cunéiformes très-distinctes, qui ont tout au plus une ligne de haut sur autant de largeur. Elle se trouve quelquefois en masse, dont la cassure ressemble assez à celle de la manganèse. Je crois reconnoître ici ces petits cristaux d'une forme singulière, ressemblans à une mine de manganèse venue d'Oriembourg, dont parle M. Lehmann. J'en ai fait l'essai, & je me suis encore assuré que ce n'est autre chose qu'une chaux de plomb, moins riche



d'un tiers en substance métallique que l'oxide de plomb rouge, n<sup>os</sup>. 31, 32, *planche IV, figure 11.*

Ainsi il n'y a presque pas de nuance dans la couleur verte, qu'on ne rencontre sur les morceaux où se trouve ordinairement le plomb rouge ; & ces différens oxides verts se voyent encore sur des pièces de la même mine où il n'y a pas de plomb rouge. La chaux de plomb jaune se manifeste aussi conjointement avec la rouge, & sous des aspects fort différens ; tantôt elle paroît en aiguilles jaunes d'une extrême ténuité, qui, vues au microscope, présentent des prismes exaédres qui se confondent avec les pyramides, n<sup>o</sup>. 36 ; tantôt c'est une espèce d'ocre jaune très-rare, qui paroît être une suite de la décomposition de la galène dans les cellules de laquelle elle est demeurée, & qu'on trouve quelquefois mêlée avec de la chaux blanche de plomb, n<sup>os</sup>. 24, 25.

D'autres fois on rencontre des cristaux assez considérables, demi-transparens & brillans, qui ont la couleur du plus beau soufre natif : cette espèce d'oxide est infiniment rare & curieuse, n<sup>o</sup>. 35.

L'oxide blanc de plomb se rencontre très-souvent déposé avec les oxides rouges, verts & jaunes dont nous venons de parler, & sur



les mêmes échantillons; quelquefois on le trouve en masse informe, occupant les cavités que laisse la galène en décomposition, souvent cristallisée dans ces mêmes interstices de la galène, ou bien à sa superficie, n<sup>os</sup>. 3, 7, 8, 18 & 21.

Les filons riches en plomb rouge présentent très-fréquemment de la galène, à grande, à moyenne, ou à petite facette, & on peut encore appercevoir parmi les différens états de décomposition qu'elle offre, des espèces d'oxides ou de chaux de plomb noires ou grises, qui peuvent faire suite aux autres chaux de plomb colorées, dont nous nous sommes entretenus, n<sup>os</sup>. 3, 5, 7, 8, 10, 18.

Le fer se trouve très-communément sur les gangues du plomb rouge ou dans leur intérieur; extérieurement il offre des hématites noirâtes ou colorées, le plus souvent très-superficielles; des ocres de fer de différentes couleurs & quelquefois des cubes aurifères, dont plusieurs ont l'air d'avoir subi quelque altération intérieurement. Ces mêmes cubes se rencontrent, mais presque toujours sous un très-petit volume, n<sup>os</sup>. 6, 7, 16, 22, 40.

Quelquefois on rencontre avec le plomb rouge les pyrites aurifères, avant qu'elles soient passées à l'état de fer hépatique, n<sup>o</sup>. 7. On y



peut encore observer de la mine de cuivre, sous forme de pyrite cuivreuse, de vert ou de bleu de montagne ; la mine d'argent grise s'y est manifestée plus d'une fois, n<sup>o</sup>. 22, 10.

Ce qui est encore très-curieux, c'est qu'on peut trouver réunis sur un même échantillon, les oxides de plomb, rouges, verts, noirs, gris, blancs & jaunes, la pyrite aurifère, le fer hépatique, la galène pure & en décomposition, & le quartz, n<sup>o</sup>. 7.

C'est-là ce que j'ai pu recueillir de plus exact, relativement à la description extérieure des morceaux qui ont été tirés de la mine de plomb de Bérésos. J'ai cru ne devoir rien omettre sur ce point, puisque j'ai eu le bonheur de réunir beaucoup plus d'échantillons que personne ne l'a pu faire jusqu'à présent, & que je n'ai rien trouvé d'aussi détaillé dans tous les Ouvrages où il est question de cette substance. J'ai joint à ce Mémoire une description exacte des échantillons que je possède, & auxquels je renvoie par des numéros placés à chaque endroit du discours : ils doivent être regardés comme des preuves capables de confirmer mes assertions.

Il ne me reste plus qu'à dire un mot de l'utilité dont peut être ce minéral rare & précieux. Jusqu'à présent nous ne l'avons considéré



que comme une substance recommandable par la beauté de sa couleur & par sa rareté ; ce qui est bien suffisant pour exciter notre curiosité ; mais c'est un motif peu précieux à l'œil de la philosophie , quand on ne peut y joindre quelques avantages pour la société. Nous nous sommes apperçus en broyant les cristaux très-purs de cette substance , qu'elle fournissoit une couleur d'un jaune oranger très-fin & très-vif, qui a la propriété de foisonner fort abondamment : nous croyons donc que l'art de la Peinture peut en tirer d'autant mieux parti , que nous savons que les couleurs en général qui sont tirées du plomb, sont beaucoup plus siccatives que celles qu'on tire souvent des autres minéraux. Par exemple , pour obtenir la belle couleur orangée , que fournit la chaux ou oxide de plomb rouge, on est obligé dans nos climats de se servir de l'oxide d'arsenic ou de l'orpiment ; cette chaux non-seulement a de la peine à se sécher, mais encore sa couleur est sujette à noircir ; d'après ces idées, j'ai fourni à plusieurs Peintres célèbres de l'oxide ou chaux de plomb rouge, pour en faire des essais. Il résulte de leurs expériences que cette chaux donne une couleur jaune oranger superbe, qu'ils regardent comme beaucoup plus solide & beaucoup plus siccative que celle qu'on emploie ordi-



nairement, & fait souhaiter qu'elle devienne plus commune. J'ai su par M. Patrin, Naturaliste très-instruit qui arrive de ce pays, qu'on en a entièrement perdu la trace à Bérésof; il m'a appris en même-tems que les Peintres Russes, qui sont le plus ordinairement de la secte des Rascolniks, ont soin de faire ramasser les brisures de ce plomb rouge, & qu'ils l'employent avec succès dans les belles couleurs qu'ils mettent en usage très-souvent pour des peintures qui sont encore loin de la médiocrité.

Il peut être utile d'éveiller l'attention des Naturalistes sur cet objet; car dans des tems plus éloignés, on peut découvrir ou en Sibérie, ou ailleurs, des filons riches dans cette sorte de mine; dont on recueillera avec soin toutes les parcelles. On sait qu'on en a trouvé en Suède; il y en a dans plusieurs cabinets, on en a tiré de Sainte-Marie-aux-Mines. Si nos Peintres se trouvent une fois munis de cette substance, leur art s'enrichira d'autant, & leurs tableaux gagneront encore par la beauté du coloris, ce qui souvent n'en forme pas le moindre mérite.





## DESCRIPTION

*Des Echantillons de Plomb rouge.*

1. **M**ORCEAU de dix pouces de long sur sept de large, sur lequel le plomb rouge est superficiel pour la plus grande partie; cependant on trouve dans un coin un très-joli cristal parfaitement terminé; c'est un prisme tétraèdre dont les plans paroissent être à angle droit les uns sur les autres, avec un sommet à trois faces, qui correspondent à trois des pans du prisme.

La gangue est une espèce de pierre schisteuse jaunâtre, qui ne contient rien de calcaire; on y apperçoit du mica & une espèce de grès grossier, avec quelques particules ferrugineuses: elle semble offrir la contre-partie d'une autre masse pareille. Le plomb rouge étoit attaché à chacune de ces parties, & leur division a séparé toutes les masses de ce plomb, qui par cette cause est resté très-superficiel.

2. Morceau de quatre à cinq pouces de haut sur quatre pouces de large. Il représente parfaitement le filon quartzeux sur lequel



se rencontrent souvent ces plombs rouges, ainsi que dans les diverses scissures intérieures qu'on y trouve fréquemment : les gangues qui compriment & enchassent supérieurement & inférieurement la veine du quartz, sont de la même nature que celle du n°. 1, excepté qu'elles contiennent une plus grande quantité de particules de fer & de mica.

La partie antérieure du morceau est chargée de très-jolis cristaux de plomb rouge, de la même cristallisation que celle du numéro précédent ; la partie postérieure est garnie d'une couche de plomb vert superficielle.

3. Quartz de sept pouces de long sur six pouces de haut, qui se termine à sa partie supérieure par plusieurs pyramides de cristaux de roche, sur lesquels on rencontre :

1°. De la galène à moyennes facettes.

2°. De la même galène en décomposition, qui forme des cellules dans l'interstice desquelles on trouve

3°. Du plomb rouge.

4°. Du plomb blanc cristallisé en polyèdres réguliers.



5°. Du plomb vert en aiguilles extrêmement fines.

6°. De l'hématite superficielle très-colorée.

7°. Du fer noir spéculaire.

8°. Du plomb blanc en masses compactes.

Cette pièce est extrêmement curieuse par la variété de toutes les substances qui s'y trouvent réunies.

4. Morceau très-précieux par la quantité de plomb rouge qui le recouvre. Il a six pouces de long sur quatre de large : il présente des cristaux très-bien terminés & très-gros. Sa gangue est plus dure que celle des n°. 1 & 2, plus homogène & plus approchante du quartz. On y trouve des petits mamelons d'hématite.
5. Espèce de quartz gras, avec beaucoup de galène à moyennes facettes, beaucoup de plomb rouge, de la galène en décomposition, & du plomb vert en faisceaux divergens du centre à la circonférence.
6. Plomb rouge sur une masse de stéatite, contenant encore beaucoup de petits cubes, de la stéatite aurifère hépatique, mais dont une grande quantité s'est volatilisée par le moyen d'une chaleur particulière,



ou d'une décomposition spontanée, dont il est assez difficile de rendre raison.

7. Quartz sur lequel se trouve de la galène en décomposition. Dans ses cellules intermédiaires, on trouve du plomb blanc en petits cristaux, du plomb rouge, & du plomb vert; mais ce qui le rend très-intéressant, ce sont les pyrites aurifères qui se décomposent aussi, & passent à l'état de mine de fer aurifère; une partie de ces pyrites est déjà tout-à-fait à l'état ferrugineux.
8. Quartz entremêlé de galène en décomposition, dont les cellules sont garnies de plomb rouge, blanc & jaune, bien caractérisés; il y a des cellules dont les tables sont de plomb blanc strié en fibres très-minces & luisantes.
9. Plomb rouge très-transparent, sur une gangue parfaitement semblable à celle du n°. 1.
10. Galène qui commence à se décomposer, & dont les parties cellulaires sont remplies d'un plomb blanc verdâtre, & compacte, avec plomb rouge.
11. Quartz très-curieux, en ce que les cristaux de plomb rouge qui y sont parsemés en très-grand nombre, sont pour ainsi dire



détachés de la superficie , & présentent une cristallisation très-nette de prismes tétraèdres , dont les pans paroissent être inclinés à angles droits les uns sur les autres , comme ceux du n<sup>o</sup>. 1 , avec un sommet à trois faces , qui correspondent à trois des pans du prisme , *figure 2 , planche IV*. On y trouve encore des prismes tétraèdres obliques , dont les pans paroissent être inclinés les uns sur les autres d'environ 120 — 60 degrés , *planche IV , figure 1*.

12. Gangue ordinaire du plomb rouge , où se trouvent beaucoup de petits cristaux d'or ferrugineux , à peine sensibles , avec du plomb rouge , & sur le côté opposé , un petit cristal de plomb vert exaèdre , tronqué net , comme l'est celui de Bohême ; il y a aussi du plomb vert en petites aiguilles très-déliées.
13. Quartz sur lequel , avec du plomb rouge , se trouvent beaucoup de très-petits cristaux de plomb vert exaèdre , & un peu de cette argile très-rouge dont parle M. Pallas.
14. Beau quartz blanc & gras , extrêmement singulier , en ce qu'une partie du morceau a conservé l'empreinte d'une mollesse particulière



ticulière lorsqu'il se solidifia, & qu'il semble avoir été recouvert par un nouveau quartz. Dans les interstices de ces quartz, se trouve du très-beau plomb rouge transparent cristallisé, du plomb vert très-brillant en aiguilles extrêmement fines, du plomb blanc, & enfin de la galène à très-petites facettes.

15. Quartz avec des cristaux de plomb rouge altérés, mais dans lequel on trouve une cristallisation quartzeuse assez singulière, & recouverte d'une très-belle hématite noire, & de plomb vert.

16. Morceau curieux, en ce qu'il contient sur du cristal de roche, de la mine de fer, de l'ocre, de l'hématite très-colorée, de la galène hépatique en décomposition, du plomb vert à prismes exagones, dont quelques cristaux tronqués des deux côtés; d'autres moitié verts & moitié jaunes plus petits, avec du plomb rouge & du plomb blanc. C'est un des morceaux qui présente aussi le passage de la mine de fer tenant or aux gangues tenant plomb rouge.

17. Quartz irisé avec plomb rouge, beaucoup de petits cristaux de plomb vert très-pâle, tirant sur le jaune, en prismes exaèdres, du plomb blanc, de la galène à petites facettes,



- & de la galène décomposée , où se trouve aussi du plomb spathique noir.
18. Gros cristal de roche qui est altéré, sur lequel avec le plomb rouge, on trouve de la galène décomposée, du plomb blanc en masse, & sur-tout un très-beau cristal de plomb d'un blanc verdâtre, qui présente une pyramide à six faces.
19. Petit morceau très-brillant sur la gangue ordinaire, où l'on distingue très-bien plusieurs sommets de cristaux bien prononcés.
20. Cristaux de roche qui paroissent avoir, lors de leur mollesse, éprouvé quelque compression, & dont les angles oblitérés sembleroient avoir été attaqués par le feu, avec de la galène en décomposition. On y voit du plomb vert, du gris, du noir, & du rouge.
21. Morceau avec plomb blanc compacte & cristallisé. On y rencontre un peu de plomb rouge, & une substance noire qu'on pourroit prendre pour de la manganèse.
22. Cristal de roche avec plomb décomposé, dans les cellules duquel se trouve de la mine de cuivre & d'argent, avec du plomb rouge, & une jolie hématite mamelonnée.



23. Morceau curieux, où le plomb vert & le plomb rouge ne font qu'une masse qui a pris entièrement la place de la galène décomposée. Les cristaux du plomb rouge sont les plus beaux possibles, ainsi que les faisceaux de plomb vert capillaire qui sont très-allongés & très-brillans, *figure 10, planche IV*. On y trouve des cristaux d'une forme singulière, qu'on peut considérer comme des moitiés d'un prisme aplati, terminées par des sommets à quatre faces, qui corresponderoient aux pans les plus petits du prisme; si l'on suppose une section faite sur les arrêtes de jonction de ces derniers pans, chaque partie sera semblable au cristal dont il s'agit ici, *planche IV, figure 4*: *d e g h i f*, représente un exagone qui est censé avoir été l'un des grands pans du cristal entier; *f e n j*, un des petits pans du même cristal; *b c d a*, *e f d a*, deux des faces du sommet; & *a b g h n e*, un exagone qui est le plan de la section; il y en a à deux pointes ou pyramides, *planche IV, figure 4*.
34. Oxide jaune ou ocre de plomb, entremêlée de particules de plomb blanc, avec du plomb rouge, & une espèce de croûte de plomb oxidé, noir & ferrugineux; le



plomb jaune a pris la place d'une galène à très-petites facettes : cette variété est très-rare.

25. Autre morceau de la même espèce, sans plomb rouge, sur un quartz où la mollesse dont j'ai parlé semble aussi s'être manifestée.

26. Mine de plomb noir à l'état d'oxide, cristallisée en petits cristaux imperceptibles, ayant le coup-d'œil de la manganèse. Ils sont très-brillans, & sur la gangue ordinaire de la mine de plomb rouge.

27. Quartz sur lequel est une hématite superficielle, & où l'on apperçoit une quantité de cristaux d'un vert jaunâtre transparent, en prismes exaédres tronqués net des deux côtés.

28. Espèce d'oxide de plomb verdâtre, beaucoup plus rare à Bérésof que le plomb rouge même ; il est sur la gangue ordinaire à ce dernier. On y découvre d'un côté des cristaux opaques d'un vert jaunâtre, en prismes exaédres, qui vont en s'amincissant vers les extrémités, & qui cependant sont tronqués irrégulièrement, & comme hachés à l'ordinaire ; de l'autre, des cristaux plus gros, exaédres de même, mais qui offrent des extrémités



absolument prismatiques ; ils sont tantôt groupés, tantôt isolés ; & ce qui est curieux, on y voit de ces cristaux appliqués longitudinalement sur la gangue, & qui présentent deux pyramides opposées base à base sans prisme.

29. Autre échantillon de la même espèce, dont les cristaux verdâtres vont en s'amincissant, qui ne sont pas tronqués net, & qui sont inégaux à leur extrémité. Certains cristaux forment des étoiles, en offrant des rayons divergens qui partent du même centre.
30. *Idem*, dont les cristaux beaucoup plus gros ont été cassés, en les séparant de leur contrepartie.
31. Oxyde de plomb noir cristallisé en lames cunéiformes, sur une gangue remplie de petits cristaux de fer cubique.
32. *Idem* ; mais dont les lames sont plus distinctes, avec du quartz, de l'oxyde ou chaux de plomb rouge, verte, & blanche, du quartz, & de l'ocre martiale.
33. *Idem*, plus en masse, avec l'oxyde de plomb d'un vert très-foncé.
34. Espèce d'ocre de plomb vert, ou mine de plomb terreuse, entremêlée d'un peu de plomb blanc du même lieu.



35. Rare échantillon, où l'on trouve la galène hépatique, la galène non-décomposée à moyennes facettes, du plomb blanc, du plomb rouge, du plomb vert, mais surtout du plomb jaune transparent, absolument couleur de soufre, ce que je n'ai jamais rencontré ailleurs, avec un peu d'argile rouge sur un quartz transparent.
36. Plomb jaune en aiguilles très-fines, ou capillaires avec plomb noir, ou d'un gris noirâtre.
37. Gros cristaux de plomb rouge, à quatre faces principales, dont les sommets sont cassés, isolés; probablement ils étoient intermédiaires entre deux gangues; ils sont précieux par leur grosseur: je n'en ai pas vu de plus considérables. Il y en a qui ont jusqu'à près d'un pouce de longueur sur huit lignes de circonférence, *planche IV, figure 5.*
38. Autres cristaux isolés d'un volume aussi considérable, & qui sont percés ou fistuleux dans leur intérieur.
39. *Idem*, cristaux isolés, mais d'une dimension plus petite. On n'en trouve jamais de cette espèce d'isolés avec les pyramides conservées, ce qui fait croire qu'ils ont tous appartenu à deux gangues appliquées l'une



contre l'autre, & qui ont été séparées avec violence.

40. Petit échantillon de la même espèce que le n°. 38, qui présente des cubes de la mine d'or aurifère, & qui donnent la preuve que cette espèce de plomb est bien décidément du même lieu que le plomb rouge.
41. Espèce d'argile blanche & rouge, qui se trouve dans les filons de ces espèces de mines de plomb.
42. Autre argile mêlée de couleurs blanches-grises, & de parties ferrugineuses qui viennent également du même lieu.

Nous en avons dit assez, pour conclure, d'après les différentes formes & cristallisations que présente le plomb, soit minéralisé, soit oxidé, dans les fouilles de Bérésof, d'après toutes les nuances de couleurs qu'il offre surtout dans ce dernier état, que de toutes les mines de plomb connues, il n'en est peut-être pas qui ait montré jusqu'à présent plus d'aspects aussi variés, & aussi brillans que ceux qu'on rencontre en cet endroit; si l'on y joint les autres minéraux qui se trouvent aussi dans les mêmes filons, & dont il a déjà été question en parlant de la mine d'or ferrugineuse, on n'aura jamais vu rassemblées en un seul



point , plus de richesses métalliques de différentes natures.

Nous allons présenter d'une manière très-concise , la réunion de toutes ces différentes variétés minérales.

La pyrite qui n'est pas encore décomposée en masse.

La même cristallisée en cubes.

Le fer hépatique aurifère en masse.

Le fer hépatique cristallisé en cubes.

Le fer hépatique cristallisé en dodécaèdres.

Le fer hépatique cellulaire avec soufre cristallisé.

Le quartz fendillé , blanc ou gris , léger comme la pierre-ponce.

Le quartz dont les cavités sont remplies de cristaux de soufre.

L'or en masse dans le quartz.

L'or en lames dans la même substance.

La galène à grandes , à moyennes , à petites facettes.

L'oxide rouge avec différentes cristallisations.

L'oxide blanc avec différentes formes polyèdres.

L'oxide vert de toutes sortes de nuances , en masse & aiguilles très-fines , en prismes exaèdres tronqués , avec des pyramides exaèdres à une & à deux pointes.



L'oxide jaune couleur de soufre, en masse, & en aiguilles.

L'oxide noir, tenant à la galène en décomposition.

L'oxide en cristaux verdâtres, presque noirs, en pyramides applaties cunéiformes.

Les oxides en ocres terreuses jaunes & vertes.

L'argent gris mêlé avec la mine de plomb; le cuivre minéralisé, & l'oxide de bleu d'azur mêlé avec la mine de plomb.

Cristaux de roche blancs, enfumés & jaunes.

Gangues composées de mica, de quartz granuleux, de stéatite & d'argile, &c.





---

## EXAMEN CHIMIQUE

### *Du Plomb rouge de Sibérie.*

L'EXTRÊME rareté du plomb rouge de Sibérie a été cause, que jusqu'à présent, on n'avoit pu en donner une analyse bien détaillée, comme je l'ai déjà fait voir en faisant part du petit nombre d'expériences qui ont été tentées par le célèbre Lehmann. Des circonstances favorables m'ayant procuré environ quatre onces de cristaux très-purs, j'ai tout employé, pour parvenir à des connoissances un peu plus positives sur cette substance curieuse, & l'on pourra s'appercevoir que ce travail a demandé beaucoup de soins, & non moins de tems.

### *Examen par le chalumeau de Bergman.*

ARTICLE I. Lorsqu'on traite l'oxide ou chaux de plomb rouge au chalumeau de Bergman, si on le place tout seul dans le creux qu'on a fait au charbon, & que les premiers coups de feu ne soient pas gradués avec attention, il décrépité, & s'éparpille de manière



qu'il n'en reste rien. Mais si on use de la graduation nécessaire dans les degrés de chaleur qu'on donne, on peut venir à bout de le réduire tout seul; alors le plomb se boursouffle en rougissant, & laisse paroître le métal à nud, en très-petits globules divisés sur le charbon, & on peut juger qu'il y a bien au moins les trois quarts de scories, qui sont d'une couleur noirâtre un peu brillante, à peu-près comme la galène factice.

Il est plus facile de le réduire, si on le broye avec de l'eau, ou avec du tartre brûlé; avec l'eau, il donne des scories très-dures, qui ont le coup-d'œil brun & ferrugineux, & présentent des parties brillantes & qui sont absolument irréductibles sur les charbons.

Avec le tartre brûlé, les scories ont présenté une couleur jaune olivâtre, & il ne paroît pas que par ce moyen on ait réduit une plus grande quantité de métal, que par la fusion de l'oxide de plomb seul.

On a pulvérisé les scories résultantes de la première réduction de la chaux pure; on a mis dessus de très-bon acide muriatique, & le mélange a pris une couleur jaunâtre; ayant été ensuite filtré & mêlé avec le prussiate calcaire, la liqueur a donné une couleur verte qu'on a laissé déposer, & qui, le lendemain,



décélé manifestement du bleu de Prusse.

Les scories du plomb rouge chauffées au chalumeau, se dissolvent dans tous les acides sans effervescence, leur donnent une couleur verte; lorsqu'on emploie l'acide muriatique ordinaire, on n'obtient point d'acide muriatique oxigéné. La raison en est toute simple; la proportion de plomb qui existe dans cette mine a été réduite dans cette opération, son oxigène s'est uni au charbon sur lequel la mine a été chauffée; & comme c'est le plomb extrêmement calciné dans la mine qui porte ce nom, qui oxigène l'acide muriatique, comme on le verra plus bas, il est tout simple, qu'il ne doit plus se former de cet acide, lorsque le charbon s'est combiné à l'oxigène du plomb qu'il a laissé dans l'état métallique.

*Réduction au creuset.*

ART. II. On a mêlé une once de chaux ou oxide de plomb rouge finement pulvérisé avec autant de charbon dans le même état, & autant de savon gris: du tout on a formé une pâte avec une suffisante quantité d'huile d'olives; ensuite on en a placé moitié dans un creuset muni de son couvercle, qu'on a mis dans un fourneau rempli de charbon, dont la combustion étoit accélérée au moyen d'un grand cou-



rant d'air fourni par un soufflet de forge ; on a tenu le creuset rouge - blanc pendant une demi-heure , & cependant on n'a trouvé aucune trace de substance métallique réduite ; il n'y avoit même aucune scorie : le mélange étoit resté noir , pulvérulent , & très-léger. On a commencé par essayer ce moyen , qui n'est pas celui de Lehmann , parce qu'on craignoit de voir diminuer la quantité des substances à réduire ; mais comme il n'a point été suivi de la réduction , nous avons suivi la même route que ce Chimiste.

Ayant donc pris l'autre moitié du mélange de fayon , de charbon , d'huile & de chaux métallique , dont nous avons parlé , nous y avons ajouté deux gros de tartre rouge , & une demi-once de nitre de la troisième cuite recouvert de sel marin : le tout a été placé dans un creuset & exposé à un feu très-violent , qu'on a entretenu pendant une heure & demie : au bout de ce tems on a laissé refroidir le creuset , puis on l'a cassé ; on a trouvé à la partie supérieure le sel marin fondu , au milieu une matière de couleur olivâtre , au centre de laquelle étoit encore du charbon non-brûlé ; & au fond la matière métallique du plomb divisée en quatre parties toutes malléables , très-ductiles , avec les autres caractères qui appar-



tiennent à ce métal. Le poids étoit d'un gros juste ; ce qui fait le quart de la mine employée.

Nous avons pris ce gros de plomb fondu, nous l'avons fait passer à la coupelle, & nous avons obtenu un petit culot d'argent fin, qui formoit la vingtième partie d'un grain, ce qui fut bien suffisant pour nous assurer que cette chaux de plomb contient de l'argent. Apparemment que M. Lehmann ayant opéré sur de très-petites quantités, la coupelle n'a pu présenter un culot perceptible ; mais M. Pallas, qui a annoncé qu'il y avoit trouvé de l'argent, confirme encore notre opinion sur ce point.

*Analyse à feu nud.*

ART. III. On a mis dans une cornue de grès une once de plomb rouge pulvérisé, on a adapté à cette cornue un très-petit récipient de verre, qui avoit communication avec un appareil pneumato-chimique : le tout étant bien assemblé par le moyen du lut gras, recouvert de toile enduite de chaux & de blanc d'œuf, pour être bien sûr de ne perdre aucun principe aëriiforme, on a donné le feu par degré jusqu'à l'incandescence, & on a entretenu la cornue dans cet état pendant trois heures consécutives. Malgré ce laps de tems assez con-



fidérable , on n'a obtenu de fluide élastique que celui que pouvoit contenir la cornue, & il n'a pas paru différer sensiblement de l'air ordinaire ; car il n'éteignoit point les corps enflammés , & il ne paroissoit pas non plus accélérer la combustion.

La cornue ayant été refroidie & l'appareil démonté, on n'a trouvé dans le récipient que quelques gouttes d'un fluide transparent, sans couleur, sans odeur & sans saveur, qui n'étoit que de l'eau pure, dont le poids a été estimé de quarante-huit grains. Ensuite la cornue ayant été cassée, son fond a présenté une masse fondue de couleur orangée à sa surface, plus rouge dans son intérieur, mais moins qu'elle ne l'étoit avant d'avoir éprouvé l'action du feu, & criblée de beaucoup de trous, comme s'il s'en fût dégagé un fluide élastique. Cette cornue a manifesté de plus à la partie moyenne de sa panse, près de la courbure du col, une matière de couleur merde-d'oye, qui y formoit une couche d'environ une demi-ligne d'épaisseur, qui n'avoit plus de communication avec celle qui étoit au fond du vase ; il ne s'étoit rien sublimé du tout dans le col.

Les morceaux de la cornue, où la matière du fond étoit attachée, ont été mis à macérer avec de l'eau dans une capsule de verre. Au



bout de quatre jours, en examinant les morceaux de la panse de la cornue, où l'on avoit remarqué la matière merde-d'oye, on vit qu'elle avoit attiré l'humidité de l'atmosphère, qu'elle s'étoit résoute en une liqueur d'un jaune de soufre, dont la saveur étoit austère & métallique: elle se dissolvoit fort bien dans l'eau, lui communiquoit son astringion, laissoit précipiter une matière blanche, lorsqu'on mêloit à sa dissolution, du carbonate de potasse.

Le froid s'étant fait sentir le lendemain de ces essais, cette liqueur se figea sur les parois de la cornue, & devint comme de la cire qui auroit une couleur merde-d'oye. On a mis à macérer dans une grande capsule, tout ce qui se trouvoit rester dans la cornue après l'action du feu, pour en séparer ce qui seroit soluble dans l'eau. Au bout de quelques jours on trouva cette substance de couleur merde-d'oye, dissoute en partie, & déposée au fond du vase en flocons jaunâtres & mucilagineux: nous avons mis à part cette solution, après l'avoir filtrée pour la faire ensuite évaporer.

D'un autre côté, nous avons lavé avec beaucoup de soin ce qui restoit dans la cornue, nous avons trouvé après avoir filtré le lavage, que ce résidu de plomb, fortement altéré par le feu & alors d'une couleur de brique foncée, pesoit



pesoit six gros. Mais le lavage contenoit encore beaucoup de la substance jaune floconneuse & mucilagineuse, au moins pour la plus grande partie; nous l'avons étendue dans de l'eau distillée, elle s'y est trouvée insoluble; nous avons réuni ce lavage avec celui que nous avions obtenu auparavant: nous avons mis le tout à évaporer; quand la consistance de la liqueur a été plus considérable, nous avons cessé l'évaporation; il se formoit déjà une espèce de cristallisation sur les parois de la capsule; & deux jours après, nous avons trouvé d'assez gros cristaux de plusieurs lignes de longueur, & d'une ligne de large. Nous les avons abandonnés pour quelque tems, afin de voir jusqu'à quel degré de grosseur ils pourroient parvenir. Il y avoit encore au fond de la capsule de cette matière jaune muqueuse, insoluble à l'eau; nous l'avons séparée, filtrée & desséchée: nous en avons recueilli dix grains.

Nous avons essayé de réduire la substance jaune qui s'étoit fixée au fond de la cornue, sous la forme brune briquetée: au chalumeau, nous n'avons pu en venir à bout; la substance a pris un rouge plus clair, s'est durcie prodigieusement, & a répandu une odeur sulfureuse très-piquante pendant plus de dix minutes. Cette odeur sulfureuse venoit du tartre



vitriolé, qui a été décomposé par le charbon.

Au bout d'un mois, toute la liqueur jaune étant presque évaporée, & les cristaux ayant pris dans la capsule tout l'accroissement dont ils étoient susceptibles, nous les avons examinés. Ils avoient tous la couleur jaune de la topase orientale, & présentoient différentes modifications dans leur cristallisation. Les plus gros avoient bien sept à huit lignes dans le plus grand diamètre de leur circonférence.

La figure la plus régulière a été celle du cristal de roche ou du tartre vitriolé; deux pyramides exagones à angles égaux étoient appliquées base à base sans aucun prisme intermédiaire. Il y avoit aussi beaucoup de cristaux, de la longueur de deux à trois lignes & d'une demi-ligne de large, dont les deux pyramides à six faces inégales, étoient séparées par des prismes quadrangulaires, qui avoient bien les trois quarts de la longueur des cristaux. Ils avoient une saveur piquante & alkaline; ils se dissolvoient très-bien dans l'eau, à laquelle ils communiquoient la belle couleur jaune qui leur étoit propre.

Les cristaux exposés sur un charbon & chauffés au foyer du chalumeau, sautent & décrépitent; ce qui reste dans la cavité du charbon devient d'abord d'un très-beau rouge, repasse



au jaune, puis enfin si l'on continue de chauffer, il devient d'un vert foncé comme le résidu vert obtenu par l'acide muriatique.

Si, sur quelques-uns de ces cristaux, on verse une goutte ou deux d'acide sulfurique, il se produit une effervescence vive avec dégagement de vapeurs blanches, qui ne sentent rien, ou seulement une odeur aussi légère que celle qui se manifeste, lorsqu'on délaye de l'huile de vitriol dans de l'eau.

Les cristaux se pénètrent, & prennent une couleur de rubis foncé, tandis que ce qui est fluide, est d'un jaune verdâtre. Leur dissolution verdit fortement le papier coloré avec la fleur de mauve; le sirop de violettes en est verdi: avec l'acide muriatique, on a une belle couleur topase du Brésil, qui ne laisse rien précipiter, mais fait effervescence avec l'esprit de vitriol ou l'acide vitriolique fort léger. La substance a perdu de sa couleur, & a passé à celle de la topase de Saxe: la substance saline s'est dissoute en entier en y versant de l'eau peu-à-peu.

On a essayé ensuite le résidu jaune terreux qui étoit au fond de la cornue, & dont le lavage à l'eau distillée a fourni les cristaux dont nous parlons.

On a versé sur vingt-quatre grains de ce



réfidu une once & demie d'acide muriatique ; il n'a point changé de couleur dans cet état , mais dès qu'il a eu éprouvé l'action du feu , sans aller même jusqu'à l'ébullition , il a pris une belle couleur verte , pas tout-à-fait si foncée , que lorsque l'acide marin a été versé sur du plomb rouge qui n'avoit pas subi l'action du feu.

Ceci fait voir qu'une partie du fer qui entre dans la composition de ces cristaux , s'étoit déposée en jaune dans la liqueur dont l'évaporation insensible a donné les cristaux exaédres jaunes dont nous avons parlé.

Il s'est précipité dans cette expérience une grande quantité de plomb blanc , en petites aiguilles à deux pointes , fines & très-blanches , comme dans les expériences où l'acide muriatique a été employé sur le plomb rouge pulvérisé. Il y avoit seulement au fond du verre où la liqueur a été décantée , quelques parcelles d'argile ou de grès , qui ont appartenu à la cornue dans laquelle a été faite l'opération.

Vingt-quatre autres grains dans lesquels on a versé de l'acide nitreux à l'état d'eau-forte , ont été bientôt dissous avec un peu d'effervescence ; ce qui feroit croire qu'après l'opération du feu , la substance a acquis de l'acide



crayeux : la solution a pris la couleur d'un bleu de saphir assez beau.

Nous en avons mis vingt-quatre autres grains dans ce même acide , mais beaucoup plus étendu d'eau. Le tout s'est très-bien dissous , la couleur du bleu étoit plus légère ; il y a eu un léger précipité un peu flocconeux.

Nous avons pris de l'acide vitriolique très-  
affoibli , parce que dans des expériences précédentes nous nous sommes apperçus que celui qui étoit très-concentré agissoit beaucoup plus difficilement , nous l'avons versé sur vingt-quatre grains de notre résidu ; il paroît qu'il se combine encore assez difficilement , & après une ébullition considérable , la liqueur est restée jaune , & il s'est fait sur le champ un précipité blanc , qui étoit une espèce de plomb corné , comme dans les précipités occasionnés par les autres acides.

D'après ces différentes expériences , il n'étoit pas aisé de deviner comment le plomb rouge chauffé très-fort à feu nud , avoit pu donner un lavage dont l'évaporation fournissoit les beaux cristaux jaunes que nous avons décrits ; mais les qualités alkalines que nous avons reconnues dans cette substance , nous firent croire que la cornue quoiqu'ayant un extérieur très-neuf , pouvoit bien être une de celles qui



avoient servi autrefois à traiter le tartre vitriolé avec la soude. Ce qui nous en a encore assuré davantage, c'est qu'après avoir pesé le résidu & nos cristaux, nous avons trouvé un poids qui étoit beaucoup supérieur à celui que nous avions droit d'attendre.

Nous avons beaucoup regretté de n'avoir pu tirer un meilleur parti d'une aussi grande quantité d'une substance, qu'on se procure avec tant de difficulté; mais nous n'avons pas cru devoir omettre l'expérience, à cause de quelques résultats intéressans qu'elle nous a fournis. Cependant nous nous sommes déterminés à la recommencer sur des quantités moindres que celles que nous avons employées la première fois.

On a pris une cornue de grès, sur laquelle on ne put former aucune espèce de doute quant à son usage antérieur; nous y avons mis deux gros de plomb rouge bien pulvérisé, on l'a placée dans un fourneau de réverbère; on y a adapté un récipient de verre, d'où partoît un tube courbé de manière qu'il plongeoit dans une cuve pneumato-chimique sous une cloche pleine d'eau: tout l'appareil bieu luté & ainsi disposé, on a donné le feu par degrés, jusqu'à celui qui a rougi à blanc la cornue, & elle y a été exposée pendant



trois heures consécutives. A mesure que l'air contenu dans les vaisseaux distillatoires a été raréfié par la chaleur, il s'est fait jour à travers les vaisseaux qu'il étoit forcé d'enfiler, & quand tout le fluide atmosphérique a été forti, il a été remplacé par un autre fluide élastique comme lui, qui ne s'unissoit point à l'eau, mais qui avoit la propriété d'accélérer la combustion des corps enflammés qu'on y a plongés.

Ce fluide étoit manifestement de l'air pur ou vital. Le volume qu'il en a donné étoit égal à celui d'une livre d'eau, ou ce qui revient au même, à  $24 + \frac{48}{70}$  pouces cubes.

On a laissé refroidir l'appareil, & la cornue brisée n'a rien présenté de sublimé à son col; le plomb étoit adhérent au fond de la cornue, sans avoir subi aucune réduction; seulement sa couleur étoit changée, & ressembloit parfaitement à celle d'un beau grenat syrien, ou plutôt à du cinabre factice: il offroit aussi des stries cristallines divergentes. La masse très-applatie étoit opaque & très-compacte. Nous avons détaché des parois du fond de la cornue quelques parcelles de cette matière, qui étoit pour ainsi dire identifiée avec la cornue elle-même, & nous avons fait quelques essais avec des acides différens, après l'avoir séparée &



pulvérisée le mieux qu'il a été possible.

Quelques grains de cette substance sur lesquels on a versé de l'esprit de vitriol foible, & fait avec de l'huile de vitriol un peu sulfureuse, ont changé de couleur; de brune qu'elle étoit, elle a pris la couleur blanche par le contact de l'acide sulfureux, qui en a dissous une portion, à laquelle elle a donné une couleur verte.

Ce fait annonçeroit qu'il y a eu une réaction entre les deux substances, & que le plomb n'a perdu sa couleur qu'en passant à l'état de vitriol de plomb. Mais comment se fait-il que dans une autre circonstance, le plomb rouge non-chauffé ait donné à l'acide vitriolique, par le moyen de l'ébullition, une couleur brune même foncée?

Cette différence peut venir de ce que l'oxygène dans ce cas a été enlevé au plomb rouge par la chaleur; & si, comme nous l'avons observé, une portion d'oxygène a la propriété de rendre bleue la dissolution de plomb rouge dans l'acide vitriolique, il paroît que ce phénomène rentre dans la classe générale de ceux que la Chimie actuelle fait apprécier, & dont l'explication devient claire, quand on n'ignore pas qu'une chaux métallique peut avoir dix à douze couleurs différentes, à raison des diffé-



rentes quantités d'oxigène qu'elle contient ; indépendamment de ce qu'il y en a plusieurs auxquelles les acides ne s'unissent point, ou seulement dans la proportion de ce qu'elles contiennent de ce principe.

On fait que la manganèse saturée d'oxigène ne s'unit que très-difficilement aux acides purs, que le peu qu'ils en dissolvent, les colore beaucoup, & qu'au contraire ils dissolvent cette substance très-facilement, lorsqu'elle a perdu une portion de son oxigène, qu'alors elle perd de sa couleur, & ne colore plus les dissolutions : cela prouve que l'oxigène peut servir à colorer plus ou moins & différemment les oxides qui lui sont unis en différentes proportions ; ce qui constitue en général les nuances infinies qu'ont les chaux des métaux, & qu'elles communiquent souvent aux corps auxquels elles sont susceptibles de s'unir dans cet état.

D'après ce que nous venons d'exposer, nous avons cru d'abord que c'étoit la manganèse qui donnoit dans le plomb rouge les belles & différentes nuances de couleurs que nous avons découvertes en le traitant avec différentes substances, & spécialement celle qu'elle a donnée à l'acide vitriolique avant que d'avoir été chauffée, & qui présentait la couleur grise fleur



de pêcher. Nous étions d'autant plus tentés de croire que ces phénomènes variés sur les couleurs étoient dûs à la manganèse, que lorsque le plomb rouge a été chauffé, & que son air vital a été fourni par cette opération, il n'a plus coloré en rouge les dissolutions où il entre, c'est-à-dire que les acides vitrioliques nitreux & marins purs, qui sont capables de le dissoudre dans cet état, ont pris une couleur verte bleuâtre.

D'après ce que nous avons dit dans la première expérience, dont le but étoit d'examiner le plomb rouge à feu nud, il sembleroit que la couleur verte merde-d'oye qui s'est élevée à la panse de la cornue, désigneroit une substance métallique particulière unie au plomb rouge; on pourroit présumer encore que dans cette circonstance la mine de plomb rouge perd une portion de son oxygène, pour donner naissance à la mine de plomb verte. Aussi nous croyons qu'on peut regarder la mine de plomb rouge comme celle de toutes les mines de plomb naturelles qui contient le plus d'oxygène, & qui est conséquemment le plus calcinée ou oxidée.

A l'égard des mines de plomb vertes, elles ne sont autre chose qu'un oxide de plomb blanc auquel le fer donne une couleur verte;



& il seroit possible que la nature en y ajoutant de l'oxigène, fît le plomb rouge.

*Traitement du Plomb Rouge avec du charbon dans les vaisseaux fermés.*

Nous avons mis dans une cornue de grès fort petite, hermétiquement lutée, avec un appareil pneumato-chimique, un mélange de trois gros de plomb rouge bien pulvérisé, & d'un gros & demi de charbon bien sec également pulvérisé. Nous avons donné le feu par degrés jusqu'à l'incandescence de la cornue, & il a été entretenu pendant quatre heures consécutives. Dès que la cornue a commencé à rougir, il s'est dégagé un fluide élastique avec une telle véhémence, qu'il a entraîné avec lui une certaine quantité de poussière de charbon, qui a passé jusque dans le tube immédiatement luté au ballon, & qui répondoit à l'appareil pneumato-chimique; après ce phénomène nous n'avons presque plus obtenu de fluide élastique, quoique nous ayons poussé avec plus de vigueur encore qu'auparavant; car l'eau remontoit même dans le tube.

La quantité de gaz dégagé a été de dix-sept pouces cubes  $\frac{31}{35}$ . Il étoit de nature à présenter une flamme bleue, lorsqu'on l'a en-



flammé, & mis en contact avec des corps combustibles.

Ceci est suffisant pour annoncer un mélange d'acide crayeux & de gaz inflammable, produit par la décomposition de l'eau qui étoit encore inhérente au charbon ( quoiqu'il eût été chauffé pendant long-tems ), & à laquelle il a enlevé l'oxigène pour former l'acide crayeux, qui s'est mêlé avec le gaz inflammable, pour passer avec lui dans le récipient.

L'eau que contiennent les cristaux de plomb est peut-être aussi pour quelque chose dans la formation de ce produit, en réagissant sur le charbon. Lorsqu'après avoir laissé refroidir l'appareil, on a déluté la cornue, on n'a point trouvé d'eau dans le balon, & le mélange de plomb & de charbon n'avoient souffert que peu d'altération.

Le plomb n'a éprouvé aucune réduction : la matière qui étoit au fond de la cornue étoit d'un noir verdâtre. On a voulu enlever par le lavage le charbon qui étoit mêlé au plomb, mais on n'y est parvenu qu'imparfaitement. Alors on a traité ce résidu ainsi lavé avec de l'acide muriatique, qui a pris la couleur verte qu'a fournie cette substance, chauffée ou non-chauffée, dans les expériences faites avec cet acide, & qui est dûe à une por-



tion d'oxigène que le charbon en a séparé.

Il y a eu beaucoup de plomb dissous ; car l'acide vitriolique & les alkalis en précipitoient une assez grande quantité : l'esprit-de-vin en précipitoit aussi beaucoup de muriate de plomb.

L'acide muriatique en s'unissant à ce résidu, ne prenoit point le caractère d'acide muriatique oxigéné, parce que le charbon a enlevé la portion d'oxigène nécessaire pour y parvenir.

*Essais par la Soude en liqueur, ou Examen des Sels obtenus par l'évaporation des alkalis avec lesquels a été traité le Plomb rouge, pour découvrir s'il ne s'y rencontre ni acide, ni arsenic, ni soufre qu'ils aient pu acquérir pendant le traitement.*

Nous avons pris un demi-gros de plomb rouge bien trituré, on y a mêlé deux onces de lessive de soude caustique foible ; on a fait bouillir pendant une demi-heure : l'alkali a pris une couleur jaunâtre, & le plomb qui est resté au fond du matras, s'est chargé d'une couleur rouge éclatante, semblable au plus beau vermillon, au-dessus duquel s'étoit reposé un dépôt léger de couleur fauve. On a décanté ; on a pris une égale quantité d'alkali



semblable au premier ; on l'a encore fait bouillir pendant une demi-heure : la saveur, comme dans la première tentative, a été alcaline, ainsi que l'odeur ; ce qui ne s'est pas dissous, a conservé une couleur rouge très-belle, mais moins brillante que celle qui étoit restée la première fois au fond du matras. On a filtré la liqueur, & on l'a fait évaporer. Au bout de huit jours, nous avons trouvé dans la capsule, que l'alkali de la soude s'étoit cristallisé à sa manière accoutumée, qu'il faisoit une vive effervescence lorsqu'on l'essayoit avec l'acide du vinaigre, & qu'il avoit acquis de l'acide crayeux ou carbonique, par l'ébullition & par son exposition à l'air. Le plomb s'est séparé dans cette circonstance ; il a repris une belle couleur rouge presque carmin, & ne paroissoit avoir rien perdu de sa nature : on a filtré ; on a ensuite essayé la liqueur résultante avec du vinaigre distillé, qui a donné un précipité de plomb rouge non-altéré.

L'alkali ou soude caustique n'altère en aucune façon le plomb rouge, ne fait que s'y unir sans le changer, puisque cet alkali peut être séparé par une substance qui a plus d'affinité avec lui que n'en a le plomb, & que ce dernier se dépose avec toutes ses propriétés.



La lessive de soude caustique qu'on a fait bouillir sur le plomb rouge, n'avoit pas perdu sa causticité; on a vu qu'exposée à l'air, elle a laissé peu-à-peu déposer la matière qui étoit la cause de sa couleur, sous la forme de poussière très-fine, qu'elle a donné au bout de quelque tems des cristaux jaunes, qui avoient la forme, la saveur & toutes les propriétés du carbonate de soude; on a mis une certaine quantité de ce sel dans l'acide muriatique affoibli: il y a eu effervescence, & la matière qui jaunissoit ces cristaux, se déposoit à mesure que l'acide muriatique s'unissoit à l'alkali; mais lorsque cette matière saline a été neutre, l'acide qu'on ajoutoit alors, réagissoit sur la poudre jaune précipitée au fond du vase, & l'action réciproque de ces deux corps étoit absolument semblable à celle qu'ils exerçoient avant que le plomb n'eût été traité avec la soude; car il se produisoit de l'acide marin oxigéné, & la liqueur devenoit verte, comme avec le plomb qui n'a subi aucun traitement.

Une autre quantité de ce sel a été mise dans de l'eau distillée; elle s'y est dissoute presque tout de suite; & comme le plomb rouge qui coloroit ses cristaux n'étoit pas dissoluble dans l'eau, il s'en est séparé & s'est précipité



au fond du vase. Cette dissolution, mise dans de l'eau de chaux, a donné naissance à un précipité très-abondant, mais ce précipité s'est dissous dans l'acide du vinaigre avec effervescence, ce qui prouve que le précipité n'étoit que du carbonate de chaux, & qu'il n'existoit ni acide phosphorique, ni arsenical.

De l'acide muriatique versé dans cette dissolution, s'y est uni avec effervescence, mais sans aucun trouble, ce qui annonce que le plomb rouge ne contient point de soufre; car nous l'aurions indubitablement retrouvé dans l'alkali.

Nous pouvons assurer d'une manière positive que l'acide carbonique qui étoit uni à la soude, & qui l'a rendue cristallisable, n'est dû qu'à l'atmosphère avec laquelle elle avoit été en contact; car la même opération ayant été faite avec un vase fermé, il ne s'est point formé de cristaux.

Nous avons donc le droit de conclure que le plomb rouge de Sibérie n'est en aucune manière altéré par la dissolution aqueuse de soude, mais qu'elle en dissout une partie, comme cela arrive à presque tous les oxides métalliques; ce qui nous fait croire, sans aucun doute, que cette matière ne contient ni acide, ni soufre: d'ailleurs, une infinité d'autres expériences



expériences inférées dans ces Mémoires, ne concourent pas moins à confirmer notre opinion.

*Essai par l'alkali sec de la soude ordinaire très-pure.*

ART. VI. On a pris, comme dans l'expérience par l'alkali caustique en liqueur, un demi-gros de chaux de plomb rouge, qu'on a mêlé avec deux gros de craie de soude sèche effleurie; on les a placés dans un creuset, & exposés ensuite pendant une heure à un très-bon feu: au bout de ce tems on a laissé refroidir le creuset. Après l'avoir cassé, on a trouvé les parois du vase teintes jusqu'à sa hauteur moyenne d'une couleur jaune citronée; il y avoit au fond trois lignes d'une matière verte & jaune, tirant sur la couleur merde d'oye, qui dans la minute a attiré puissamment l'humidité de l'atmosphère. On l'a triturée dans un mortier: sa saveur étoit un peu alkaline & métallique; on l'a filtrée après l'avoir étendue d'eau; il est resté sur le filtre un gros huit grains, résidu du mélange de l'alkali sec de la soude avec la chaux de plomb. On a laissé reposer la liqueur filtrée, & trois jours après on s'est apperçu qu'il nageoit dans la liqueur qui étoit d'un jaune clair, une espèce de mucilage détaché par floc-



cons, qui ressembloit parfaitement à de la gelée animale tremblotante dans un fluide aqueux, & qui étoit dû à une partie de matière argileuse du creuset qui en avoit été séparée. Nous avons laissé pendant huit jours cette dissolution exposée à l'air : elle est toujours restée dans le même état, & on n'a apperçu aucune cristallisation dans le vase. Nous avons filtré de nouveau la liqueur ; nous l'avons fait évaporer en partie, pour voir si nous pourrions obtenir des cristaux ; deux mois d'exposition de cette liqueur dans le même vase, ne nous en ont pas procuré davantage : quand on y a versé du vinaigre distillé, il s'est fait une effervescence ; la couleur est devenue plus rouge ou moins jaune, & il s'est fait un précipité de plomb qui n'avoit point subi d'altération.

Le résidu du traitement du plomb rouge avec la soude solide, après avoir été lessivé, avoit une couleur jaune pâle ; il se dissolvoit dans l'acide muriatique avec les mêmes phénomènes que le plomb rouge, si ce n'est cependant qu'il oxigénoit une quantité moins grande de cet acide ; nous avons trouvé un peu de sable & d'argile, qui avoient été dissous & enlevés par l'alkali au creuset qui a servi à cette opération. Les autres acides purs dissolvoient un peu plus facilement ce résidu, qu'ils



n'avoient d'aifance à agir fur le plomb rouge lui-même, & ils donnoient au bout de quelque tems une légère couleur verte tirant fur le bleu.

On peut conclure de cette expérience, que le plomb rouge est rendu fusible par les alkalis, auxquels il s'unit fans altération, & qu'il en est séparé par les corps qui ont plus d'affinité que lui avec la soude, & redevient ce qu'il étoit auparavant, à l'exception que fa couleur est plus pâle, ce qui ne doit pas être attribué à la soude, mais au degré de chaleur qui a procuré leur union, & qui a enlevé à la mine de plomb une portion de son oxigène. Il est bon d'observer qu'il y a de l'analogie ici avec les résultats obtenus du plomb rouge effayé par la distillation dans la cornue qui avoit servi à une préparation dans laquelle entroit la soude, puisque des deux côtés on a obtenu une matière verte déliquescence, & une matière jaune flocconeuse.

*Examen par le Sel ammoniac.*

ART. VII. On a mis dans une petite cornue de verre un mélange de plomb rouge pulvérisé, à la dose d'un gros, avec deux gros de sel ammoniac. On a adapté au bec de la cornue un petit récipient, duquel partoît un tube pour



aller se plonger sous une cloche pleine d'eau, dans l'appareil pneumato-chimique : on a donné le feu par degré jusqu'au point de commencer la fusion de la cornue. Lorsqu'elle a rougi, il s'est dégagé différens produits.

1°. Un peu de gaz alkalin, qui s'est propagé jusque dans l'eau de la cloche, qu'il a troublée en décomposant le sel magnésien qu'elle contenoit, parce que l'eau dont nous nous sommes servis n'étoit point distillée.

2°. Il est sorti en partie avec le gaz alkalin, en partie après ce dernier, quatre pouces cubiques environ d'un fluide élastique qui a éteint les corps enflammés, qui n'a point rougi la couleur de tourne-sol, ni troublé l'eau de chaux. Le fluide étoit de la mofète ou du gaz azotique.

3°. Il s'est rassemblé dans le récipient environ un demi-gros d'un liquide blanc jaunâtre, d'une odeur empireumatique & pénétrante, qui, unie à l'eau de chaux & à la dissolution de sélénite, ne les a point précipitées ; ce qui indique que c'étoit du gaz alkalin pur dissous dans l'eau, & que cette substance ne contient point d'acide crayeux ou carbonique.

4°. Le col de la cornue a été trouvé tapissé de sel ammoniac, un peu coloré en brun à sa surface extérieure.



5°. La matière qui étoit restée au fond, étoit pleine de boursouffure, elle avoit une couleur vert-noir, tirant un peu sur le bleu : sa faveur étoit métallique ; elle attiroit l'humidité de l'atmosphère ; une partie se résolvoit en une liqueur verte à-peu-près semblable à celle que nous avons obtenue par l'acide muriatique ; elle se dissolvoit dans l'eau distillée, & sa dissolution présentoit une couleur verte, un peu bleue, qui par le prussiate calcaire, a fourni un précipité gris-bleuâtre. Ce même précipité se dissolvoit entièrement par l'acide muriatique foible, & la dissolution recevoit ensuite par cette addition, une couleur bleue assez intense. Quelques petites écailles noires attachées aux parois de la cornue, sembloient être mues par le barreau aimanté.

6°. Il y avoit au-dessus du fond de la cornue, des espèces de petites gouttes grises assez claires, fixées sur la panse, & qui tapissoient un espace de trois à quatre pouces quarrés ; c'étoit du muriate de plomb qui s'étoit volatilisé par l'action du feu : on en a dissous dans l'eau distillée, on l'a filtré, on y a versé du nitrate d'argent : on a obtenu un précipité d'argent corné.

On a remarqué que le sel ammoniac n'a



pâs été autant coloré en jaune que l'a annoncé Lehmann dans sa dissertation sur cette matière.

Cette matière fondue & figée en gouttelettes avoit une saveur sucrée très-forte, & se dissipoit en une fumée blanche quand on l'exposoit sur des charbons ardens ; elle répandoit des vapeurs d'acide muriatique, par l'addition de l'huile de vitriol qui la précipitoit : elle se dissolvoit dans l'eau, & sa dissolution précipitoit les nitrates de mercure & d'argent, ce qui semble suffisant pour nous faire croire que cette matière n'est autre chose que du muriate de plomb.

Le but, en faisant cette expérience, a été de reconnoître la présence du fer ; & nous en avons par ce moyen trouvé une petite quantité unie au sel ammoniac.

Ce sel métallique a été formé par l'acide muriatique du muriate ammoniacal, & l'oxide du plomb rouge ; mais comment se fait cette combinaison ? & comment le muriate ammoniacal peut-il se décomposer ? & comment au lieu de se décomposer en entier, ne le fait-il qu'en partie ? On peut trouver la solution de ce problème à l'aide de la nouvelle doctrine chimique.

La chaux de plomb dans le plomb rouge étant très-calcinée, & contenant une portion de la base



de l'air qui ne lui adhère que peu, cette portion d'oxigène se trouvant en contact avec l'hydrogène ou base du gaz inflammable de l'ammoniaque, s'y unit, & forme de l'eau; mais la portion d'oxigène que nous croyons quitter la chaux de plomb pour s'unir au gaz inflammable, tient au plomb par une force qui ne lui permet pas d'enlever la base du gaz inflammable à la base de la mofète; d'autant plus que ces deux bases réunies tiennent à l'acide muriatique avec une force très-considérable.

Si nous considérons les choses de plus près, nous verrons ici beaucoup de forces électives en jeu; la chaleur doit être considérée comme une des principales, & celle par qui toutes les autres sont mises en action; en effet, tandis que la base du gaz inflammable de l'ammoniaque tend à s'unir à une partie de l'oxigène de l'oxide de plomb, la base de la mofète, qui a des rapports très-directs avec la chaleur, & une grande tendance à s'y unir, venant à s'accumuler, s'y unit & se réduit en fluide élastique. Une attraction qui contribue encore beaucoup à ces changemens, c'est la force attractive qui existe entre l'acide muriatique du muriate ammoniacal, & la chaux de plomb rouge qui se trouve alors dans un état un peu moins cal-



ciné , & qui forme en s'unissant le muriate de plomb.

Nous avons oublié de dire , que le résidu vert noirâtre qui se trouvoit déposé au fond de la cornue , se dissolvoit en partie dans l'eau , & que sa dissolution fournissoit par une lente évaporation des cristaux de muriate de plomb. La liqueur qui surnageoit ce sel métallique étoit verte , & ressembloit assez à celle que nous avons obtenue du traitement du plomb rouge avec l'acide muriatique , excepté qu'elle étoit d'un vert plus clair & moins beau.

Ceci indique qu'une portion de sel ammoniac a été décomposée , & qu'une portion même d'un de ses principes constituans l'a été aussi.

En effet , nous avons recueilli une certaine quantité d'un fluide élastique qui éteignoit les bougies , & ne troubloit point l'eau de chaux. Ce fluide étoit de la véritable mofète ; or , comme cette mofète ne peut ici se rencontrer seule , qu'au détriment de l'alkali volatil ou ammoniacque , nous soupçonnons fortement que la base du gaz inflammable qui étoit unie à la mofète dans l'ammoniacque , a formé une nouvelle combinaison avec l'oxigène du plomb , & peut-être avec celui d'une autre matière qui lui est unie , pour donner naissance à de



l'eau, & pour rapprocher les chaux métalliques d'un état plus voisin de la métalléité, & tel qu'il le faut à l'acide marin pour qu'il s'y unisse.

La matière que nous soupçonnions être unie à l'oxide de plomb, a été reconnue par des expériences antérieures pour être de l'oxide de fer rouge.

Telle est au moins la manière plausible d'expliquer les phénomènes que nous venons de décrire; cependant on pourroit encore en donner une autre interprétation, qui reviendrait au même.

Au lieu de dire que l'ammoniaque a été décomposée, on pourroit avancer que l'acide muriatique a été attiré par l'oxigène pour former de l'acide muriatique oxigéné; & qu'ensuite cet acide muriatique oxigéné a décomposé l'ammoniaque, a formé de l'eau avec son hydrogène, & que l'azote débarrassé s'est uni à la chaleur, pour former le gaz azotique; cet acide muriatique débarrassé de l'oxigène qu'il a enlevé aux chaux métalliques, se trouvant alors dans un état convenable pour s'y unir, le fait effectivement, & donne naissance au muriate de plomb, & à la matière verte qui attire l'humidité de l'air, & que nous avons reconnue pour du muriate de fer.



*Examen par le Sublimé corrosif ou Muriate  
mercuriel oxigéné.*

ART. VIII. On a pris une demi-once de sublimé corrosif ou muriate mercuriel oxigéné, on y a joint deux gros de plomb rouge pulvérisé : on a mis le mélange dans une cornue de verre, puis on l'a chauffé fortement ; le sublimé s'est élevé en aiguilles dans le col de la cornue, le plomb rouge est resté au fond du vaisseau, où il s'est fondu en une substance d'une couleur brune assez brillante, qui devenoit d'un jaune fauve lorsqu'on la réduisoit en poudre ; il s'en est combiné une petite partie aux parois de la panse de la cornue, où elle formoit des taches, de la couleur du résidu qui restoit au fond de la cornue. Celle-ci ayant été percée pendant l'action de la chaleur, il ne nous a pas été permis d'apprécier si le plomb avoit perdu ou gagné quelque chose dans la somme de son poids.

Vingt-deux grains du résidu de ce plomb, traités avec l'acide muriatique à chaud, lui ont donné une couleur verte, mais pas aussi foncée & aussi belle que celle que lui donne le plomb qui n'a pas été traité par la chaleur avant d'être mêlé à cet acide. Il s'est formé beaucoup de muriate de plomb : il est resté



quelque chose de ces vingt-deux grains qui n'avoit pas été dissous par l'acide marin. Cette petite quantité de matière avoit une couleur verte olivâtre.

Nous avons obtenu dans cette expérience, de l'acide muriatique oxigéné, ce qui prouve que cette matière n'avoit pas perdu son oxigène, par le traitement qu'elle a subi avec le sublimé corrosif.

Nous savons d'ailleurs que ce plomb traité sur un charbon par la flamme d'une bougie, excitée par le chalumeau de Bergman, n'a point répandu d'odeur sulfureuse, ce qui prouve manifestement qu'il n'existe point de soufre dans le plomb rouge de Sibérie, comme l'ont cru plusieurs personnes.

Dans une autre expérience que nous avons faite avec les mêmes quantités de sublimé & de plomb rouge, en luttant notre cornue avec un appareil pneumatique-chimique, le feu n'ayant pas été aussi fort que la première fois, nous avons vu qu'il ne s'étoit rien échappé dans le petit ballon luté au col de la cornue, qu'il n'est sorti aucun gaz particulier, qu'il y avoit au fond de la cornue un résidu de substance poreuse pesant vingt-quatre grains, de couleur rougeâtre à l'extérieur, noire vers le milieu, & jaune au fond de la cornue, avec des petits



points rouges à la panse du vase, & le sublimé cristallisé en aiguilles fines dans le col de la cornue. Il est resté dans la liqueur résultante de l'action de l'acide muriatique sur la substance du fond de la cornue, des particules noires un peu brillantes, qui se sont mêlées avec le muriate de plomb; nous les avons séparées, en faisant fondre le muriate de plomb dans de l'eau distillée bouillante.

Exposées sur des charbons ardents, elles n'ont donné aucune odeur & ont conservé leur premier état. Elles n'ont pu se réduire au chalumeau; il est vrai que la petite quantité que nous avons pu soumettre à l'examen, n'a pas suffi pour nous donner des résultats satisfaisans: cette matière noire brillante n'a pu être attirée par l'aimant.

Nous avons pour but de reconnoître par ce mélange si le plomb rouge ne contenoit pas du soufre, & si nous n'obtiendrions pas de cinabre; nous nous sommes assurés qu'il n'en existe pas, quelque raison qu'on ait eu de le présumer auparavant.

*Examen par l'arsenic.*

ART. IX. On a mêlé un gros de plomb rouge pulvérisé avec deux gros d'arsenic dans le même état; on les a placés dans une cornue de verre,



& soumis à l'action d'un feu de réverbère soutenu pendant une heure ; on a luté un ballon au col de la cornue. On a trouvé, lorsque la sublimation a été achevée, quelques gouttes de fluide insipide dans le ballon : on n'a senti aucune odeur se dégager ; on a eu pour résidu au fond de la cornue, une substance poreuse d'un vert sombre.

Nous avons recommencé l'expérience en sens inverse, c'est-à-dire que nous avons employé une bien moins grande quantité d'arsenic. On en a mis six grains avec quarante grains de plomb rouge pulvérisé dans une cornue de verre : on a chauffé le tout subitement jusqu'à l'incandescence de la cornue, & on l'a tenu quelque tems à ce degré de chaleur. La matière s'est agglutinée, & elle est devenue d'un vert olive. Quand elle a été retirée de la cornue, réduite en poudre dans un mortier de verre, & agitée pendant quelques minutes avec de l'eau distillée, elle a donné au fluide une petite couleur verdâtre, & la portion qui ne s'est pas dissoute, a aussi gardé la couleur verte. Cette dissolution a été précipitée en gris par l'eau de chaux, en verdâtre par les alkalis, & elle a précipité les hépars en gris.

Il résulte de ces expériences que la chaux d'arsenic a absorbé une certaine quantité de



l'oxigène du plomb ; qu'elle est devenue ce qu'on appelle acide arsenical , & que cet acide a ensuite agi sur la matière verte dont il a dissous une partie.

Ces phénomènes sont analogues à ceux que nous ont présentés les acides non-saturés d'oxigène , & font voir que la quantité d'oxigène qui a calciné le plomb rouge , ne lui adhère pas infiniment , & peut lui être enlevée par beaucoup de matières combustibles ; & qu'aussitôt que toutes ces matières ont absorbé cet excès d'oxigène , cette substance devenue verte peut être alors dissoute dans les acides , tant végétaux que minéraux.

Les liqueurs résultantes de la précipitation faite par les alkalis , de la matière verte tenue en dissolution par l'acide arsenical , ont été évaporées jusqu'à siccité ; le sel qu'elles ont fourni , échauffé avec du charbon , a exhalé une odeur arsenicale , & elles ont été précipitées en blanc par l'eau de chaux ; d'ailleurs , beaucoup de dissolutions métalliques , entr'autres celles du mercure de plomb , d'argent , d'antimoine , &c. ont été précipitées par ces arseniates : d'ailleurs tous les faits connus en chimie s'accordent avec cette théorie ; car on convient aujourd'hui que l'arsenic enlève l'oxigène à la mofète , & que l'acide nitreux forme avec l'arsenic l'acide arse-



nical; donc la mofète, le gaz nitreux, & même l'acide nitreux, ne peuvent enlever l'oxigène à l'arsenic. Or, comme l'acide sulfureux & l'acide nitreux enlèvent une certaine quantité d'oxigène au plomb rouge (ce qu'on apperçoit par la couleur verte qu'il prend), il est tout naturel de croire que l'oxide d'arsenic, qui enlève même l'oxigène de ces acides, en prive aussi le plomb rouge, & passe à l'état d'acide arsenical, dès qu'elle possède assez de cette substance.

*Examen par l'Eau.*

ART. X. Avant le mélange à l'eau distillée, nous avons commencé par broyer dix-huit grains de la mine de plomb rouge oxidé de Bérésof; la poudre a manifesté une saveur très-légèrement argileuse. La couleur qui, dans les cristaux bien conservés, est d'un rouge superbe & brillant, absolument semblable à celui de la rubine d'arsenic, se change par la pulvérisation en une autre très-belle, d'un jaune oranger vif & très-foisonnant. Cette substance se brise très-facilement, & ses cassures intérieures ont au moins autant d'éclat qu'en offre l'extérieur des plus beaux cristaux.

Nous avons placé les dix-huit grains réduits en poudre très-fine, dans un matras avec quatre



onces d'eau distillée ; la couleur a très-peu pâli : nous l'avons soumise à l'ébullition pendant dix minutes ; sa saveur , qui n'étoit presque pas sensible , ne différoit pas de celle que nous avoit donnée la poudre sèche. Nous avons cru sentir une odeur de soufre assez foible ; nous avons filtré la liqueur encore chaude , & sa transparence n'a été aucunement troublée par le refroidissement.

Son poids s'est réduit à celui de trois onces trois gros quarante-deux grains, ce qui fait quatre gros trente grains de diminution.

A l'égard du poids du plomb , comme le filtre de papier-joseph que nous avons employé pesoit trente-trois grains & demi , & qu'après l'avoir fait sécher , nous avons trouvé qu'il pesoit , avec le plomb qui y étoit adhérent , cinquante-un grains & demi , résultans des dix-huit grains de plomb & des trente-trois grains  $\frac{1}{2}$  , poids du filtre , nous avons cru pouvoir présumer que l'eau distillée , même bouillante , ne pouvoit imprimer aucune action sur ce minéral.

Nous en avons encore acquis une certitude plus complète , en divisant en deux parties notre décoction , dont la première moitié , mise à évaporer , n'a laissé dans la capsule aucun atome de résidu , ce qui prouve que l'eau ,  
même



même bouillante, n'a pu se charger d'aucun des principes de cette substance ; tandis que l'autre n'a manifesté aucun changement , lorsque nous l'avons employée pour en faire l'essai, soit avec l'alkali volatil crayeux ou carbonate ammoniacal, soit avec le foie de soufre ou sulfure calcaire, soit avec la craie de potasse ou carbonate de potasse, soit avec la teinture de tournesol. Nous n'avons pu obtenir aucun précipité par tous ces moyens.

*Examen par l'Acide sulfurique.*

ART. XI. On a versé une once d'acide sulfurique très-pur, & pesant une once six gros trente grains, sous le volume d'une once d'eau distillée, sur un gros de plomb rouge pulvérisé : aucune effervescence ne s'est manifestée : la couleur a passé du beau jaune orangé qui lui est naturelle, à celle d'un jaune terreux & pâle, & cette altération a eu lieu subitement ; il s'est formé au fond du matras un précipité d'une couleur jaunâtre, mais moins foncée que celle du fluide dans lequel il étoit placé ; la liqueur ne s'est pas éclaircie fort vite, & a conservé bien long-tems l'aspect huileux qui tenoit à l'état de l'huile de vitriol ou acide sulfurique assez concentrée, qui a été employée dans cette expérience, qui a eu lieu à froid.



Après huit jours de digestion , la couleur rouge avoit pris seulement un peu plus d'intensité. Au fond du vase, il y avoit encore beaucoup de la matière du plomb qui n'avoit pas été dissoute, & dont la couleur étoit devenue un peu plus blanche; alors on a chauffé le matras jusqu'à l'ébullition; il s'est dégagé beaucoup de gaz acide sulfureux, qui a perdu la couleur rouge qu'il avoit avant; il a pris celle d'un gris verdâtre, & le résidu étoit d'un gris assez foncé. On voit que l'acide sulfurique pur n'agit qu'avec peine sur le plomb à la température ordinaire, parce que cette mine est trop calcinée pour qu'elle puisse s'y unir; mais lorsqu'on chauffe ce mélange, il paroît que la chaleur s'unit à l'oxigène de la chaux métallique, & favorise son dégagement sous la forme d'air vital : ce qui aide l'union du plomb rouge & de l'acide sulfurique.

Une autre preuve, c'est que l'acide sulfureux, qui agit facilement à la température de l'atmosphère sur la mine de plomb, forme avec elle du vitriol de plomb, & prend une couleur semblable à celle que nous donnera l'acide muriatique.

Nous avons été curieux de savoir, si l'action de l'acide sulfurique aidée de la chaleur, ne dégageroit point d'air vital. A cet effet, nous



avons chauffé un gros cinquante-quatre grains de plomb rouge dans une cornue de verre, avec deux gros d'acide sulfurique concentré.

Nous avons obtenu  $24 \frac{68}{70}$  pouces cubes d'air vital ou gaz oxygène, dont l'extrême pureté nous a été démontrée par les essais ordinaires. Le plomb rouge a d'abord acquis la couleur de fleur de pêcher, il a fini par ne plus offrir que celle d'un blanc grisâtre; c'étoit un mélange de vitriol de plomb, de fer & d'un corps que nous reconnoîtrons bientôt.

Ainsi, il faut employer la chaleur pour dégager l'air vital du plomb rouge où il est fixé; c'est pourquoi nos tentatives à froid ont été inutiles. C'est la même chose que pour le manganèse, dont on n'obtient l'air vital qu'en le faisant chauffer de la même manière avec l'appareil pneumato-chimique.

*Examen par l'Acide nitrique.*

ART. XII. Nous avons mis une once d'acide nitrique pur, & pesant plus que l'eau distillée trois gros quinze grains par once, sur un gros de plomb rouge pulvérisé: nous n'avons pas eu d'effervescence sensible; la belle couleur jaune ne s'est pas altérée aussi vite que dans nos expériences par l'acide muriatique; cependant, petit à petit, la liqueur a pris la couleur d'une belle hya-



cinthe foncée, qui deux jours après s'étoit exaltée encore davantage. L'oxide de plomb s'est décoloré un peu, & quand il a été desséché, il formoit des petites lames d'un blanc jaunâtre. Au bout de huit jours, la liqueur avoit conservé sa belle couleur hyacinthe foncée; alors on l'a filtrée, & on l'a fait évaporer à une chaleur fort douce. Elle a donné pour résidu une matière brune ductile & gluante, attirant très-facilement l'humidité de l'atmosphère, ainsi que le résidu par l'action de l'acide marin qu'on a fait bouillir sur le plomb rouge, comme on le verra ci-après.

Comme l'acide nitrique à froid, malgré une digestion assez longue sur le plomb rouge, n'a point paru l'attaquer, ou foiblement, nous avons jugé à propos de recommencer cette expérience, en faisant bouillir l'acide nitrique pendant une demi-heure.

On a mis trois onces de cet acide, successivement & chacune séparément, sur un demi-gros de plomb rouge. Après l'ébullition, la filtration & l'évaporation, on a retiré vingt grains de matière sèche, qui se redissout entièrement dans l'eau, sans se troubler en aucune manière, & la nouvelle dissolution est de la même couleur que celle dont elle étoit pourvue avant son évaporation, c'est-à-dire, d'une couleur orangée très-belle.



Si l'on verse dans quelques gouttes de la dissolution dont nous venons de parler, un peu d'acide vitriolique, il ne donne aucun signe de décomposition ; ce qui sembleroit annoncer qu'il n'y a point du tout de chaux de plomb dissoute dans l'acide nitrique, & que l'acide nitrique n'a point agi sur le plomb, de manière à former un sel métallique, mais plutôt en donnant une suspension mécanique du plomb entre toutes les parties de l'acide. Car cette dissolution évaporée n'a point donné de cristaux de nitrate de plomb, & il n'est resté que du plomb rouge qui n'a pas subi une véritable décomposition ; on voit d'après cela la raison pour laquelle l'acide sulfurique ne précipite pas cet oxide de plomb en sulfate de plomb, parce qu'il est trop calciné.

La dissolution d'argent concentrée unie à cette matière, n'a point du tout paru l'altérer, & une dissolution de ce métal dans l'acide nitrique étendue d'eau, n'a donné aucun vestige de trouble ni de précipité, quoique cependant il soit très-susceptible de décomposition par un grand nombre de corps.

Si l'acide vitriolique & la dissolution de nitre lunaire, ne font naître aucun changement dans la dissolution qui nous occupe, le nitre mercuriel présente un phénomène d'autant plus



étonnant qu'on n'en connoît pas la cause, & qu'on ne devoit point s'attendre à le voir paroître ; en effet, nous n'avons pas été peu surpris lorsqu'en versant quelques gouttes de nitre mercuriel sur une certaine quantité de dissolution nitreuse de plomb étendue d'eau, nous avons vu paroître de belles fries ondulantes, d'une superbe couleur orangée, absolument semblable à celle du plomb rouge, quand on l'a bien pulvérisé. Peu de tems après, il s'est déposé au fond du verre une espèce de poudre fine, qui conservoit toujours cette superbe couleur respectée par l'acide nitreux.

Ces faits prouvent qu'il n'y a ni acide arsenical, ni phosphorique ; car alors on eût obtenu des précipités avec ces dissolutions métalliques.

Il semble d'après cela que le plomb rouge n'est uni ici à l'acide nitrique, que mécaniquement, & comme suspendu. Il paroît aussi que cette matière est trop calcinée, pour qu'elle forme avec l'acide nitreux la combinaison qu'on nomme nitre de plomb.

La dissolution nitreuse qui restoit après ces essais, ayant été évaporée jusqu'à fécité, nous a fourni un résidu brun qui ressembloit assez à un extrait mou de végétaux par sa ductilité qui lui permettoit de filer comme les sucs



gommeux. Evaporé plus fortement, il a perdu sa ductilité, & s'est réduit en une poudre fine du poids de douze grains, qui exposée à l'air, en a attiré l'humidité, & a repris la consistance d'une liqueur brune, absolument semblable à ce qu'elle étoit avant son évaporation. Ce déliquium étendu d'eau, est devenu d'un jaune de topase orientale, mais n'a rien laissé précipiter. Ceci paroît être encore une preuve que le plomb rouge n'a point été attaqué par l'acide nitreux, puisque cette couleur jaune a été conservée.

Si on y mêle de l'ammoniaque, on obtient un précipité d'un jaune brun; la liqueur qui le surnage, & qui tient dissous le nitre ammoniacal, est d'une couleur d'or superbe; cependant elle ne précipite plus par l'ammoniaque.

Le prussiate calcaire n'a point développé de couleur bleue, comme cela est arrivé lorsqu'on a traité le plomb rouge avec l'acide muriatique.

Il est bon de remarquer que les vingt grains de cette matière enlevés au plomb rouge par l'acide nitrique, n'ont aucunement changé sa nature, & qu'il avoit conservé la même couleur qu'il a, lorsqu'on vient de le réduire en poudre très-fine.

Il paroît que s'il existe du fer dans cette



dissolution nitreuse, il n'y est pas tel qu'il est ordinairement dans les dissolutions nitreuses de fer; car il donne un précipité toujours plus ou moins bleu, suivant que l'oxide est plus ou moins calciné.

Si on y mêle de l'acide muriatique étendu d'eau, & si on le fait chauffer même légèrement, on obtient la belle couleur que nous avons dégagée dans nos essais avec l'acide muriatique seul, puis l'odeur d'acide marin oxygéné, & un muriate de plomb blanc.

Il sembleroit d'après ces faits, que l'acide nitreux n'auroit point dissous de fer comme le premier acide que nous avons employé, puisque la liqueur brune résultante du plomb rouge dissous par cet acide, ne donne point de précipité, ni de précipité bleu par le prussiate calcaire, ni de précipité noir par l'acide gallique; ce qui n'est pas surprenant, à cause de l'excès d'acide nitrique, & parce que le fer y est trop oxidé.

On pourroit croire que le plomb reste dans le même état que dans le plomb rouge, qu'il n'est que divisé & suspendu mécaniquement, puisque la dissolution nitreuse ne donne aucun signe de nitre de plomb, n'étant précipitée ni par l'acide vitriolique, ni par l'acide arsenical, ni par l'acide phosphorique, ni par le prussiate



calcaire ; d'ailleurs , elle élude toutes les propriétés dont jouissent ces substances à l'égard du nitre de plomb ; puis on fait que le nitre de plomb ne présente jamais la couleur jaune.

On voit arriver le même phénomène à toutes les chaux métalliques qui sont calcinées au-delà du point nécessaire pour être dissoutes dans l'acide nitreux : telles sont celle de fer , d'étain , d'antimoine , de manganèse , & de mercure.

Si l'acide nitreux n'a point d'action sur le plomb rouge , & s'il n'agit sur lui que mécaniquement , & comme un corps divisant ; l'acide nitrique au contraire , qui a perdu de son oxygène , ou l'acide nitreux , agit sur lui plus facilement , le dissout , & forme des nitrates de plomb & de fer ; parce que cet acide absorbe une portion de l'oxygène des oxides métalliques , pour former l'acide nitrique , auquel l'oxide de plomb désoxygéné peut alors s'unir.

*Examen par l'Acide muriatique.*

ART. XIII. On a pris un demi-gros de plomb rouge en poudre très-fine , on l'a mêlé avec une once d'acide muriatique pur , & pesant 44 grains plus que l'eau distillée , sous le volume d'une once ; il n'y a point eu d'effervescence sensible à froid.



Nous avons observé que si on chauffe, il se produit un phénomène très-essentiel à noter : presque dans l'instant où la chaleur se développe, il se fait une vive effervescence, & si l'on porte le nez à l'orifice du ballon, on sent qu'il se dégage un fluide élastique pénétrant, que nous avons reconnu à l'odeur pour du gaz muriatique oxigéné ; ce dont nous nous sommes encore plus assurés par sa couleur jaune-verdâtre, & en exposant à sa rencontre un papier bleu qui a bientôt été décoloré.

La liqueur, obtenue à froid, a passé de la couleur jaune-orangée, à celle d'un brun ressemblant parfaitement à une décoction claire de café, qui n'est pas chargée. Cinq ou six minutes après, le plomb s'est trouvé réuni au fond du matras, sous la forme d'un dépôt très-blanc qu'on a laissé reposer.

Quand on l'a examiné de nouveau le lendemain, on a trouvé que la couleur brune de la veille, s'étoit changée en celle de la plus belle émeraude orientale ; le dépôt avoit conservé la même blancheur. Nous avons laissé macérer pendant huit jours ; alors la surface de la liqueur étoit recouverte d'une sorte de cristallisation, dont les lames blanches très-minces & brillantes, sembloient affecter la forme rhomboïdale.



La couleur verte étoit un peu plus foncée, & paroissoit s'être chargée davantage de la matière du plomb qu'on y avoit placé.

Nous avons décanté la liqueur, & pesé ce qui restoit de plomb non-dissous. Nous en avons trouvé quinze grains, mêlés avec ces lames cristallines rhomboïdales dont nous venons de parler, qui s'étoient précipitées au fond du vase après leur formation. Le lavage que nous avons obtenu de ces quinze grains, après avoir été exposé pendant quelques jours à l'air ambiant, a été examiné; il nous a fourni des petits cristaux, qui avoient au plus une demi-ligne d'étendue, blancs & très-brillans, qui n'avoient plus la forme lamelleuse que nous venons de décrire, mais qui, vus au microscope, présentoient des parallépipèdes rhomboïdaux très-allongés, dont les deux pointes étoient très-déliées, & les angles presque-imperceptibles.

La variété qui se rencontre dans ces cristallisations, tient peut-être à ce que la chaleur dans des degrés différens, peut les faire diversément cristalliser.

Le lavage de ces petits cristaux à deux pointes, conservoit encore la couleur de l'aigue-marine verte; on l'a filtré de nouveau, & mis à évaporer, il a encore fourni des cristaux à



deux pointes. Le reste de la liqueur verte a été réuni à la première dissolution de couleur d'émeraude par l'acide muriatique, dont on avoit séparé toutes les lames rhomboïdales cristallines qui s'étoient présentées les premières; on a fait évaporer cette liqueur jusqu'à consistance presque solide, & elle étoit alors d'un vert extrêmement foncé, mais le lendemain l'air lui avoit communiqué son humidité, & le tout étoit redissous & fluide. Alors on a fait évaporer de nouveau jusqu'à siccité, & le résidu pesoit trente-cinq grains; on a versé dessus de l'esprit-de-vin très-rectifié, pour séparer ce qu'il pouvoit rester de cristaux blancs, d'avec la partie colorante verte.

On a mis à évaporer l'esprit-de-vin chargé de la matière colorante verte, absolument pure, & on l'a rapproché suffisamment pour que sa consistance devînt épaisse & presque gluante. Avant de faire aucun essai sur cette substance verte, nous avons voulu connoître quelles pouvoient être les nuances entre la manière d'agir de l'acide muriatique chauffé, & celle qui a lieu sans chaleur, comme pour les autres acides. Nous avons donc pris des quantités égales à celles que nous avons employées à froid; après avoir fait bouillir pen-



dant un quart-d'heure l'acide muriatique sur le plomb rouge, ce dernier a été presque entièrement dissous; on a doublé la dose d'acide muriatique, & bientôt tout le plomb s'est dissous; & la substance cristalline blanche qui s'est précipitée plus tard par l'expérience à froid, s'est sur le champ déposée dans le fond du vase, après avoir, pour la plus grande partie, traversé le filtre dans son état de dissolution, qu'une température plus basse fait bientôt cesser: mais avec cette autre différence, qu'on n'a obtenu ni des lames rhomboïdales séparées, ni des cristaux à deux pointes déliées & isolées; mais une cristallisation également blanche, brillante, rhomboïdale de lames réunies, dont l'assemblage ressembloit parfaitement à des feuilles de fougère.

Nous avons eu, comme dans l'expérience à froid, une liqueur du plus beau vert d'émeraude, que nous avons lavée de même avec l'esprit-de-vin, pour séparer les cristaux blancs de la matière verte. Nous avons fait aussi évaporer cette substance, & nous avons observé que lorsqu'elle s'est trouvée tout près de la dessication, elle étoit ductile & absolument de la couleur de la bile épaisse; mais que parvenue au dernier point de la dessication, elle a pris une très-belle couleur de fleur de



pêcher. Elle a conservé dans cet état une forte de ténacité, & c'est avec peine que nous avons pu arriver au degré de la pulvérulence.

Il faut attribuer ce phénomène à la tendance qu'a cette matière pour absorber l'humidité de l'atmosphère ; car un quart-d'heure après l'humidité se manifestoit, & le soir même tout étoit redissous, & avoit repris sa belle couleur verte émeraude.

Donc cette matière forme, avec l'acide muriatique, un sel très-déliquescent.

Cette matière verte, au moment où elle a pris la couleur de la fleur de pêcher, ou celle de certaines chaux efflorescentes de cobalt, pesoit seize grains dans son état de siccité très-momentané. Elle étoit le produit d'un gros de plomb rouge, traité avec deux onces d'acide muriatique chaud, & une once à froid, dont on avoit obtenu en outre cinquante-six grains de matière cristalline blanche.

Nous avons pris une partie de la substance verte unie à l'acide marin, nous l'avons un peu étendue d'eau pour en faire différens essais.

1°. On a employé la craie ou carbonate de potasse, qui sur le champ a formé un précipité d'un vert très-pâle & grisâtre.

2°. La craie ou carbonate ammoniacal a



grumelé cette liqueur verte, & le précipité qu'elle a fourni, tiroit encore plus sur le gris que le précédent. Lorsque ces deux précipités ont été mouillés & exposés à l'air, ils n'ont pas changé de couleur, & ne se sont pas rouillés.

On peut inférer de-là que cette matière n'est pas du fer pur; car elle seroit indubitablement devenue jaune ou ocracée. Nous verrons par la suite quelle est la cause de cette propriété.

La liqueur qui furnageoit le précipité, étoit claire, incolore, avoit le goût du sel ammoniac : on l'a fait évaporer doucement jusqu'à siccité; on a obtenu seize grains d'un sel blanc, dont la saveur étoit tout-à-fait semblable à celle du muriate ammoniacal. Pour savoir si ces seize grains n'étoient pas mêlés de quelques matières étrangères, on les a exposés à la chaleur dans un matras de verre; en effet, il est resté au fond du vase une substance brune qui pesoit deux grains, & attiroit l'humidité de l'atmosphère; elle avoit une saveur salée, fort analogue à celle du sel ammoniac; elle se dissolvoit dans l'eau, répandoit des vapeurs blanches d'acide muriatique, lorsqu'on y versoit de l'huile de vitriol; sa dissolution dans l'eau ne précipitoit point l'eau de chaux; en



un mot, il paroît que ce n'est que du muriate ammoniacal, dont la quantité extrêmement petite nous a mis dans l'impossibilité de la soumettre à un plus grand nombre d'expériences.

3°. L'ammoniaque pure donne, avec la dissolution de la substance verte étendue d'eau, un précipité grisâtre, qui approche plus du vert que celui de la combinaison de l'ammoniaque avec l'acide craieux ou carbonique. Ce qui semble prouver que l'acide craieux de la craie ammoniacale joue ici un grand rôle, & forme toute la différence qui existe dans la couleur des deux précipités.

4°. L'acide vitriolique ne précipite point cette substance verte dissoute dans tous les autres acides; preuve qu'il n'existoit plus dans cette matière de muriate de plomb.

5°. Le nitre mercuriel, qui ne donne aucun précipité par l'eau distillée, précipite de la même solution une matière blanche, qu'on ne croiroit pas être d'abord du mercure corré, mais cependant qui n'est rien autre chose.

6°. Le prussiate de potasse saturé n'a point offert dans le moment du mélange un précipité; mais il a changé la teinte verte de la solution en un bleu léger, qu'on a trouvé le lendemain précipité, & rassemblé au fond du vase en flocons



cons très-bleus, & que nous avons reconnu pour du véritable bleu de Prusse.

Le prussiate calcaire nous en a aussi fourni, ce qui prouve qu'il existe du fer, quoiqu'en petite quantité, puisqu'il y a des expériences où il n'est presque pas sensible, parce qu'il n'est pas pur, & qu'il se trouve encore uni à une autre matière.

7°. A l'égard des substances alkales, les précipités que nous avons obtenus par leur moyen, étendus & abandonnés à l'air, ne se sont aucunement rouillés, preuve que la petite quantité de fer qui s'y trouve n'est pas libre, & qu'elle est combinée avec une autre matière, sans quoi, on auroit obtenu de la rouille sur le champ.

8°. Nous avons employé l'alkali volatil caustique pour précipiter environ les deux tiers de la dissolution aqueuse des seize grains de matière verte, obtenue du gros de plomb rouge, & des trois onces d'acide muriatique. Ce réactif nous a semblé, à beaucoup d'égards, propre à nous faire connoître la nature très-cachée de cette substance verte. Le précipité a été réuni sur un filtre, & lavé jusqu'à ce que l'eau ait passé sans saveur. La liqueur, séparée du précipité, étoit claire, incolore, avec une petite odeur d'ammoniaque : on l'a fait évaporer;



la chaleur a d'abord volatilisé l'excès d'ammoniaque, qui vraisemblablement tenoit en dissolution une petite quantité de précipité; car à mesure que l'évaporation avançoit, que l'odeur alkaline se dissipoit, il se déposoit des flocons verdâtres, qui ressembloient au premier précipité. La réunion de ces précipités a donné un ensemble d'une couleur verte-sale, ou noirâtre, qui pesoit douze grains.

9°. On a mêlé ces douze grains avec deux gros de tartre & un gros de nitre, pour chercher à réduire les substances métalliques qu'on pouvoit soupçonner dans cette matière. Ce mélange a été mis dans un creuset, & recouvert de sel marin: le tout a été exposé à un feu violent pendant une bonne heure; on a retiré le creuset: on l'a laissé refroidir, puis on l'a cassé; on a trouvé la matière qu'il contenoit fondue en une seule masse homogène d'un très-beau jaune citron; mais on n'a rencontré aucune substance réduite. On a cru que cela pouvoit dépendre de ce que le nitre ayant été mis en grande quantité dans le mélange, il pouvoit bien avoir brûlé tout le tartre, & peut-être agi sur la matière à réduire, de manière à la calciner encore davantage, parce qu'il paroît que par-tout où il existe du fer, la couleur jaune indique un état de calcination plus con-



fidérable. Alors on a cru devoir mêler de nouveau à la matière jaune obtenue dans l'expérience précédente, un demi-gros de nitre, & un gros & demi de tartre rouge; on a laissé le creuset exposé pendant plus d'une heure à un feu de réverbère très-violent; on n'a pas été plus heureux dans ces recherches: mais la matière qui dans la première opération s'étoit mêlée également avec les substances réductives & fondantes, s'en étoit séparée cette fois, & s'étoit rassemblée au fond du creuset sous la forme d'un corps fondu & vitrifié, d'une couleur verte olivâtre.

Il semble que cette fois les matières combustibles avec lesquelles on a traité ces résidus, lui ont enlevé un peu d'oxigène, & rendu la couleur verte qu'elle avoit auparavant.

Nous avons encore fait plusieurs autres tentatives sur cette matière, soit en la soumettant à des degrés de feu plus forts, soit en changeant les doses des substances fondantes; mais comme nous n'en avons pas obtenu les résultats que nous desirions, nous ne croyons pas qu'il soit nécessaire d'en donner le détail. Nous nous contenterons d'observer, que dans tous nos essais, nous avons obtenu un vert olivâtre, tirant plus ou moins sur le noir.

Nous ajouterons, que la rareté du plomb



rouge nous ayant forcé d'en employer qui avoit subi l'action du feu dans une cornue, la substance verte n'avoit ici que la couleur du péricote; mais que le précipité obtenu par l'alkali volatil, présentoit celle d'un bleu léger, lorsqu'il étoit le produit de son action sur le plomb rouge qui n'avoit pas encore été chauffé, tandis que le précipité fourni par le plomb qui avoit subi l'action du feu, étoit d'une couleur verte assez foncée.

Nous n'avons pas obtenu des faits plus satisfaisans, en fondant la matière verte précipitée par l'alkali volatil, avec un mélange propre à former du verre. Nous avons pour cela mêlé deux gros de soude cristallisée avec un gros de sable, & huit grains de la matière bleue. Nous avons fortement chauffé; le tout s'est fondu, & il en est résulté une masse de couleur merde-d'oye, à demi-transparente & vitrifiée, attirant un peu l'humidité de l'air; mais cette couleur ne nous a rien appris sur la nature de la matière bleue. Elle ressemble cependant à quelques égards, à certaines scories de manganèse, qu'on obtient en réduisant cette substance avec des matières où il existe de l'alkali.

Si quelque chose sembloit annoncer la manganèse, c'est une autre expérience que nous



avons tentée. Nous avons pris de la matière verte que nous avons obtenue du plomb rouge par l'acide muriatique; elle étoit dans un grand état de pureté, c'est-à-dire, absolument privée de muriate de plomb; nous y avons placé des lames de fer & de zinc; au bout de vingt-quatre heures, les lames de zinc étoient un peu noircies, & celles de fer tiroient sur le jaune terne: il n'y avoit encore aucun précipité; mais au bout de huit jours la dissolution avoit perdu sa couleur: elle avoit laissé déposer une matière floconneuse jaunâtre, qui avoit noirci les lames du zinc. Quant à celles du fer, elles avoient pris seulement une couleur rouffâtre, un peu mêlée de vert, & il ne s'étoit rien précipité.

Ces phénomènes sembloient nous annoncer que les matières dissoutes dans l'acide marin, pourroient bien être des chaux de fer & de manganèse, puisqu'il n'y a que ces deux chaux métalliques & celles de zinc, qui ne soient pas précipitées par le fer, au lieu qu'elles le sont par le zinc métallique; s'il y avoit une autre substance, comme du cobalt, il seroit précipité par le fer, qui a plus d'affinité avec l'oxigène que lui.

Les grandes difficultés que nous avons trouvées dans la recherche de la nature particulière



de cette substance verte singulière, obtenue par l'acide marin, ne nous ont pas découragé, & nous avons employé ce qui nous restoit de plomb rouge pour tenter de nouveaux moyens d'y parvenir.

D'abord, une dissolution aqueuse de huit grains de cette matière verte pure (c'est-à-dire sans muriate de plomb), a été mêlée avec le prussiate calcaire; de ce mélange il s'est formé du bleu de Prusse. Quand le prussiate de fer a été déposé, on l'a séparé de la liqueur. Pour savoir si le fer avoit été entièrement précipité de sa dissolution par cette première opération, on y laissa tomber quelques gouttes du même prussiate calcaire, & comme il se manifesta encore de la couleur bleue, on en versa une certaine quantité, & on a recommencé jusqu'à ce qu'on fût sûr qu'il ne fût plus possible d'obtenir de cette couleur bleue, ni aucun autre précipité. A cette époque, on a versé sur la solution, de l'eau de chaux, qui en a précipité une matière blanche, quoique la liqueur dont elle faisoit partie fût verte. Ainsi, l'on voit que deux substances qui ne sont point colorées par elles-mêmes, donnent naissance à un composé vert, lorsqu'elles sont réunies; qu'elles perdent leur couleur, & deviennent blanches l'une & l'autre, de quel-



que moyen qu'on se serve pour les séparer.

Quand la matière blanche que l'eau de chaux avoit séparée de la liqueur verte, a été desséchée, elle se levoit par écailles d'une couleur très-blanche, & ressembloit parfaitement à de la chaux de plomb; ce qui fit croire pendant un moment, que c'étoit en effet de la chaux de ce métal, tenue en dissolution par un excès d'acide vitriolique, quoiqu'on fût convaincu que cette chaux n'en étoit guère susceptible; mais on fut bientôt détrompé sur ce point, car en traitant cette matière blanche au chalumeau de Bergman, il fut impossible de la réduire, on n'apperçut aucun signe de fusion, mais seulement une légère agglutination.

Cette substance a une singulière propriété, c'est de devenir verte lorsqu'elle a le contact de quelqu'acide, de s'y dissoudre peu à peu, sans effervescence, en leur communiquant cette même couleur, d'en être ensuite précipitée par tous les alkalis & les substances salino-terreuses avec une couleur blanche; mais nous nous sommes assurés, que cette couleur est dûe au prussiate de fer, qui se sépare pendant la dissolution de cette substance dans les acides.

Comme il est très-difficile de faire déposer ou précipiter le prussiate de fer qui s'est formé dans cette liqueur, le peu qui reste est pré-



cipité avec cette matière blanche par la chaux, & c'est elle qui paroît, lorsqu'on dissout la substance blanche dans les acides, parce que le prussiate de fer n'est point dissoluble par l'acide muriatique.

Une autre portion de la matière verte dissoute dans l'acide sulfurique, évaporée à une douce chaleur, & mise ensuite dans un lieu frais, a donné naissance à des cristaux verts-bleuâtres, disposés de manière qu'ils forment des espèces de soleils ou stries divergentes du centre à la circonférence. Quand cette dissolution est trop évaporée, elle ne donne point de cristaux, mais elle se prend en une gelée, qui peu-à-peu prend de la consistance, & devient quelquefois très-dure. Ce sel métallique paroît être susceptible d'attirer l'humidité de l'air, & par conséquent de s'y humecter.

#### XIV. *Examen de la matière blanche retirée du plomb rouge.*

Après avoir extrait le plomb du plomb rouge par l'acide muriatique, le fer par le prussiate calcaire, on a obtenu la matière blanche en question par l'eau de chaux. On l'a trouvée pulvérulente, sans saveur ni odeur, se délayant dans l'eau, susceptible de former une pâte avec elle, se dissolvant dans les acides



avec une légère effervescence, & laissant échapper pendant cette combinaison une certaine quantité de matière bleue, qu'on a reconnue être du prussiate de fer; la dissolution de cette matière dans les acides, est décomposée par toutes les substances alkales & alkalino-terreuses, c'est-à-dire depuis la potasse jusqu'à la magnésie inclusivement. Cette dissolution bien faite, c'est-à-dire neutre, est décomposée par les foies de soufre ou sulfures alkalis & terreux, excepté seulement celui d'argile; la dissolution dans l'acide vitriolique fournit par l'évaporation des cristaux octaédres.

Ces expériences suffisent pour nous porter à croire, que cette substance blanche n'est autre chose que de l'argile ou alumine; car il n'y a qu'elle qui étant dissoute dans les acides, puisse être décomposée par toutes les substances alkales & salino-terreuses, & par tous les sulfures alkalis, excepté celui d'argile; d'ailleurs, cette matière fait une pâte avec l'eau, garde la forme qu'on lui donne, & prend de la dureté en desséchant: les propriétés qui ne sont ici que secondaires & accessoires, étoient autrefois les seules dont se servoient les anciens pour distinguer l'argile des autres terres. A l'égard de la quantité de



cette matière blanche ou alumine, relativement à la quantité des autres principes du plomb rouge, nous avons trouvé qu'elle pouvoit être évaluée à un cinquantième; mais il faudroit pour être très-exact, mettre en expériences des quantités plus grandes que celles que nous avons employées.

*XV. Examen du Bleu de Prusse, tiré du plomb rouge par le prussiate calcaire.*

A l'égard du bleu de Prusse qu'on a retiré du plomb rouge par le prussiate calcaire, on en a pris quatorze grains; on les a mis avec deux gros de potasse, la couleur a disparu, & il est devenu jaune; on a retiré la liqueur, & on a dissous l'oxide de fer dans l'acide muriatique: il est resté un peu de bleu de Prusse non-décomposé; on a mis dessus encore un peu de potasse; il s'est enfin tout-à-fait décoloré, & l'oxide de fer a été aussi dissous dans l'acide muriatique. La dissolution de cette substance étoit jaune. Elle étoit précipitée avec la même couleur par les alkalis & par la chaux; le précipité étoit entièrement volatilisé par le sel ammoniac, qui étoit teint en jaune, & réduit par le charbon en culot métallique très-attirable à l'aimant, dissoluble dans l'acide muriatique, & donnant du gaz.



inflammable pendant cette dissolution, qui est de couleur verte.

Pour fixer avec plus de précision nos idées sur les différentes expériences qui ont été faites sur le plomb rouge, nous croyons qu'il ne sera pas inutile de donner le sommaire de nos travaux sur cette matière.

*RÉSUMÉ des Expériences faites  
sur le Plomb rouge.*

Pour procéder à l'examen chimique du plomb rouge de Sibérie, nous avons employé des cristaux très-purs, dont la couleur naturellement d'un rouge brillant, semblable à celui de la rubine d'arsenic, prend, par la pulvérisation, celle d'un beau jaune orangé, très-vif & très-foisonnant.

*I. Examen par le chalumeau.*

Avec le chalumeau de Bergman, nous l'avons réduit sans addition, nous avons jugé qu'il y avoit trois quarts de scories, semblables par l'aspect extérieur à de la galène fadice. Ces scories, mises avec l'acide muriatique, ont donné une dissolution jaunâtre, laquelle filtrée & unie au prussiate calcaire, a fourni une couleur verte, qui a déposé du bleu de Prusse.



Tous les acides n'excitent aucune effervescence, lorsqu'on les verse sur ces scories réduites en poudre.

### II. *Examen par le creuset.*

Nous avons mêlé égale quantité de plomb rouge & de charbon, avec du savon gris & de l'huile d'olive : après avoir tenu le creuset rouge-blanc pendant une demi-heure, & l'avoir laissé refroidir, il ne s'est présenté rien de réduit. Après un examen exact de la matière, elle étoit restée pulvérulente & légère ; alors nous avons ajouté du tartre, du nitre & du sel marin : nous avons trouvé le plomb réduit au fond du creuset ; son poids égaloit la quatrième partie du plomb rouge employé. A la coupelle, nous avons obtenu un petit culot d'argent fin, que n'a point apperçu M. Lehmann, parce qu'il avoit opéré sur des quantités trop petites.

### III. *Examen par le feu nud.*

Par l'examen du plomb rouge à feu nud, nous avons reconnu que quand le fluide atmosphérique a été sorti, il a été remplacé par un autre fluide élastique, qui étoit manifestement de l'air pur ou vital ; rien ne s'est sublimé au col de la cornue ; le plomb étoit adhérent au



fond, sans avoir subi aucune réduction, seulement sa couleur étoit changée, & ressembloit à celle d'un beau grenat Syrien ou du cinnabre factice; sa surface, très-applatie, offroit des stries cristallines divergentes, à peu-près comme le régule d'antimoine: la substance étoit opaque & très-compacte. Le plomb a donc perdu, en laissant son air vital, la couleur rouge brillante qui lui est naturelle, pour en prendre une plus foncée; il s'est fondu, il a pris une sorte de figure polyèdre, & il paroît très-fixe, puisqu'il a résisté aux coups de feu les plus violens.

*IV. Examen par le charbon dans les vaisseaux fermés.*

Un mélange de charbon & de plomb rouge a fourni d'abord un fluide élastique, de nature à présenter une flamme bleue lorsqu'on l'a enflammé & mis en contact avec des corps combustibles, ce qui annonce un mélange d'acide craieux ou carbonique, & de gaz inflammable produit par la décomposition de l'eau, qui étoit encore inhérente au charbon, quoique fort desséché, & à laquelle il a enlevé l'oxygène pour former l'acide craieux, qui s'est mêlé avec le gaz inflammable, pour passer avec lui dans le récipient. Il est vrai que le plomb rouge peut lui-même fournir un peu d'eau.



Le plomb rouge avoit perdu sa couleur brillante & étoit devenu d'un brun noirâtre, preuve qu'une partie de l'oxigène s'est fixée dans le charbon pour faire de l'acide carbonique, & a rapproché l'oxide de l'état métallique.

*V. Examen par l'alkali fixe de la soude en liqueur.*

L'alkali, après l'ébullition, a pris une couleur jaunâtre, & le plomb oxidé qui est resté au fond du matras, s'est chargé de la couleur du vermillon. Nous avons vu que la soude caustique n'altère aucunement le plomb rouge, & ne fait que s'y unir, puisque cet alkali peut être séparé par une substance qui a plus d'affinité avec lui que n'en a ce plomb, & que ce dernier se dépose avec toutes ses propriétés. Nous nous sommes assurés qu'il n'y a ni acide, ni arsenic, ni soufre contenu, parce qu'il n'y a eu ni foie de soufre, ni sel neutre de formé.

*VI. Examen par l'alkali sec de la soude très-pure.*

On a trouvé dans le creuset, où l'on avoit placé le carbonate de soude sec & effleuré avec l'oxide de plomb rouge, qu'il y avoit au fond trois lignes d'une matière couleur de merde d'oie, qui dans la minute a attiré puis-



samment l'humidité de l'air ; & les expériences que nous avons faites avec ce résidu , nous font croire , que le plomb rouge est rendu fusible par les alkalis , auxquels il s'unit sans altération , & que lorsqu'il en est séparé par les corps qui ont plus d'affinité que lui avec la soude, il redevient ce qu'il étoit avant , à sa couleur près , qui est plus pâle , parce que dans leur union , le plomb rouge a perdu une portion de son oxigène.

VII. *Examen par le muriate ammoniacal.*

On a mis dans une cornue un mélange d'une partie de plomb rouge sur deux de sel ammoniac ; on a retiré , à l'aide d'une forte chaleur , du gaz alkalin , qui s'est propagé jusque dans l'eau de la cloche appartenante à l'appareil pneumato-chimique ; puis il lui succède un autre fluide élastique , qui a présenté les phénomènes de la mofète , ensuite un liquide blanc-jaunâtre , ou du gaz alkalin pur dissous dans l'eau ; on s'est assuré qu'il n'y a point du tout d'acide craieux ou carbonique dans cette substance. Il y avoit au col de la cornue du sel ammoniac légèrement teint en brun extérieurément , & la matière du fond très-boursofflée , se résolvoit en une liqueur verte , semblable à cette singulière & belle couleur ;



que nous avons obtenue dans d'autres expériences avec l'acide muriatique. Quelques petites écailles noires attachées aux parois de la cornue, ont paru sensibles à l'action du barreau aimanté. Le sel ammoniac nous a offert une couleur moins jaune que celle qu'a obtenue Lehmann. Enfin, on a trouvé au-dessus du fond de la cornue des petites gouttes grises, qu'on a reconnues pour du muriate de plomb volatilisé par l'action du feu. Pour expliquer la décomposition du muriate ammoniacal, on peut dire, que la chaux de plomb dans le plomb rouge étant très-calcinée, & contenant une portion de la base de l'air qui ne lui adhère que peu, cette portion d'oxygène se trouve en contact avec la base du gaz inflammable de l'ammoniaque, s'y unit & forme de l'eau; alors, l'azote se trouvant libre & en contact avec une grande quantité de chaleur libre, s'y combine & donne naissance à du gaz azotique; la portion d'acide muriatique qui étoit unie à l'ammoniaque décomposée, s'unit à l'oxide de plomb désoxygéné, & forme le muriate de plomb. L'attraction future qui existe entre ces deux substances, & celle de l'oxygène avec l'hydrogène aidés de la chaleur, sont les principales causes de tous ces changemens réciproques.



VIII. *Examen par le sublimé corrosif.*

Dans le dessein de reconnoître si le plomb rouge ne contenoit pas du soufre , & pour obtenir du cinnabre , nous avons mêlé du plomb rouge & du sublimé corrosif , ou muriate de mercure oxigéné , dans une cornue : nous n'avons obtenu dans l'opération aucun gaz particulier ; le sublimé s'est cristallisé en aiguilles fines dans le col de la cornue ; le fond contenoit un résidu extérieurement rougeâtre , noir sur le milieu , & jaune à la partie inférieure ; nous nous sommes assurés que la substance que nous cherchions n'y existe pas.

IX. *Examen par l'arsenic.*

On a uni dans une expérience une partie de plomb rouge avec deux d'arsenic ; dans une autre , les proportions ont été faites en sens inverse ; on n'a senti aucune odeur se dégager , il y a eu quelques gouttes d'un fluide insipide dans le balon , & au fond une substance poreuse d'un vert sombre. Il est résulté des expériences que nous avons faites , que la chaux d'arsenic a absorbé une certaine quantité de l'oxigène du plomb , & est devenue acide arsenical ; cet acide a ensuite agi sur la matière verte dont il a dissous une partie , ce qui est



analogue aux phénomènes que présentent les acides non-saturés d'oxygène, & fait voir qu'une certaine quantité de l'oxygène du plomb rouge ne lui adhère pas beaucoup, & peut lui être enlevée par bien des matières combustibles, & qu'aussitôt que ces substances ont absorbé cette portion d'oxygène, la matière verte peut être alors dissoute, tant dans les acides végétaux que minéraux.

#### X. *Examen par l'eau distillée.*

Avec l'eau distillée bouillante, la couleur n'a presque pas pâli : sa saveur ressembloit à celle de la poudre sèche ; nous avons cru sentir une odeur légèrement sulfureuse.

Nous nous sommes assurés que l'eau n'en avoit dissous aucune partie, par l'évaporation d'une partie de ce fluide, & par l'essai que nous en avons fait avec l'alkali volatil craieux ou carbonate ammoniacal, le foie de soufre calcaire, la craie de potasse ou carbonate de potasse, & la teinture de tournesol.

#### XI. *Examen par l'acide sulfurique.*

L'acide vitriolique versé à froid sur le plomb rouge, n'a fait naître aucune effervescence : la couleur jaune orangée s'est salie, & le précipité a été moins foncé que le fluide dans le-



quel il étoit plongé, & est devenu gris. Au bout de huit jours, la couleur du fluide s'étoit un peu exaltée, & le précipité ou le plomb qui n'avoit pas été dissous étoit un peu moins gris. Quand on a chauffé jusqu'à l'ébullition, il s'est dégagé du gaz oxigène, la liqueur est devenue grise; la chaleur a procuré une plus grande action sur cette mine fortement calcinée; elle s'est unie à l'oxigène de la chaux, a favorisé son dégagement sous forme d'air vital, & a aidé l'union du plomb & de l'acide.

## XII. *Examen par l'acide nitrique.*

On n'a point eu d'effervescence sensible en unissant à froid l'acide nitrique avec le plomb rouge, la liqueur s'est colorée comme le font les belles hyacinthes foncées. Cet oxide a été peu attaqué par cet acide; aidé de la seule chaleur, l'acide nitrique paroît dissoudre le plomb rouge en plus grande quantité qu'à la chaleur de l'atmosphère. Il y est seulement suspendu, puisque la dissolution nitreuse ne donne aucun signe de nitre de plomb, n'étant précipitée ni par l'acide vitriolique, ni par l'acide arsenical, ni par l'acide gallique, ni par l'acide phosphorique, ni par le prussiate calcaire. On voit arriver le même phénomène à tous les oxides métalliques extrêmement calcinés, comme



sont celles de fer, d'étain, d'antimoine, de manganèse & de mercure.

XIII. *Examen par l'acide muriatique.*

C'est de l'acide muriatique dont nous avons tiré le plus grand parti. Versé à froid sur le plomb rouge, il n'a point offert d'effervescence sensible; la liqueur est devenue brune d'abord, & au bout de vingt-quatre heures elle avoit pris la couleur de l'émeraude orientale; il s'est déposé ici du muriate de plomb en lames blanches rhomboïdales, tandis qu'on l'avoit obtenu dans d'autres expériences en petits cristaux parallélipipèdes rhomboïdaux très-allongés à deux pointes, & à angles presque imperceptibles.

On a séparé bien exactement la partie verte du muriate de plomb au moyen de l'esprit-de-vin: on a ensuite fait évaporer; tout près de la dessiccation, elle étoit ductile & comme de la bile verte épaisse; lorsqu'elle a été tout-à-fait sèche, elle a pris une très-belle couleur de fleur de pêcher; elle a conservé dans cet état une espèce de ténacité, & ce n'est qu'avec peine qu'on a pu arriver au degré de la pulvérulence; car un quart-d'heure après l'humidité se manifestoit, & le soir même tout étoit redissous, & avoit repris la belle couleur verte



émeraude, ce qui prouve que cette matière verte forme avec l'acide muriatique un sel très-déliquescent.

Nous avons fait différens essais de cette substance dont on peut inférer, que cette matière n'est pas du fer pur, puisque le précipité gris fourni par le carbonate ammoniacal n'a pas changé de couleur & ne s'est pas rouillé, tandis qu'il devoit, dans ce cas, devenir jaune ou ocracé.

Nous avons obtenu du prussiate de potasse saturé, non un précipité subit, mais un changement de couleur dans la liqueur du vert à un bleu léger, qu'on a trouvé le lendemain déposé en flocons, que nous avons reconnu pour du véritable bleu de Prusse, & qui assure l'existence du fer. L'ammoniaque nous a paru la plus propre à faire des recherches sur la nature très-cachée de cette substance verte singulière. Le précipité a été réuni sur un filtre, & lavé jusqu'à ce que l'eau ait passé sans faveur. La liqueur étoit claire, incolore, avec une petite odeur d'ammoniaque : on l'a fait évaporer. La chaleur a d'abord volatilisé l'excès d'ammoniaque, qui vraisemblablement tenoit en dissolution une petite quantité de précipité; car, à mesure que l'évaporation avançoit, il se déposoit des flocons verdâtres qui ressem-



bloient au premier précipité. La réunion de ces précipités a donné un ensemble de couleur sale ou noirâtre. On en a fait un mélange avec le tartre & le nitre , pour chercher à réduire les substances métalliques qu'on pouvoit soupçonner dans cette matière ; on l'a exposé à un grand feu , on a trouvé la matière fondue en une masse homogène d'un beau jaune citron ; on n'a pu trouver aucune substance réduite : on a recommencé cette opération de plusieurs manières sans en tirer plus d'éclaircissements , nous avons toujours obtenu des masses ou des verres olivâtres , tirant plus ou moins sur la couleur noire.

La couleur fleur de pêcher , qui a lieu lorsque la matière verte est au dernier état d'exciccation , sembloit nous annoncer le cobalt , mais aucune de nos expériences n'a pu confirmer nos soupçons.

La matière obtenue dans nos derniers essais avec l'alkali volatil , ressemble à quelques égards à certaines scories de manganèse qu'on a , en réduisant cette substance avec des matières où il existe de l'alkali. Si quelque chose encore sembloit l'annoncer , c'est une expérience par laquelle la matière verte très-pure , étendue d'eau distillée , a été mise dans des vases où l'on avoit placé des lames de fer



& de zinc. Au bout de huit jours , la dissolution avoit perdu sa couleur ; elle avoit laissé déposer une matière floconneuse jaunâtre , qui avoit altéré légèrement & noirci les lames de zinc & de fer.

Ces phénomènes sembloient annoncer cependant qu'il y avoit encore quelques matières dissoutes dans l'acide marin.

Enfin , par le mélange qu'on a fait de la substance verte avec le prussiate calcaire , on a obtenu tout le prussiate de fer qui y étoit contenu : on a versé sur la solution de l'eau de chaux , qui a précipité une matière blanche , que nous avons reconnue pour être de l'argile ou alumine , dont l'évaluation nous a paru pouvoir s'élever à un cinquantième.

Il est donc raisonnable de croire , d'après toutes ces expériences , que le plomb rouge ne contient point d'autre oxide que celui du fer , & que c'est lui qui donne cette belle couleur verte à l'acide muriatique.

S'il y avoit un autre métal , il auroit altéré le bleu de Prusse qui n'eût pas été si brillant ; d'ailleurs , on a fondu avec du charbon l'oxide métallique de fer séparé de l'acide prussique , & on a obtenu un petit culot de fer qui a été attirable à l'aimant.

On explique pourquoi le plomb rouge pul-



vérifié a une grande douceur sous le doigt, par l'alumine que nous y avons découvert.

Ne peut-on pas inférer des expériences faites sur la matière verte que nous avons obtenue par l'acide muriatique, & par beaucoup d'autres moyens, de la mine de plomb rouge, que cette substance verte n'existe point sous cet aspect dans la mine que nous avons analysée ? Le muriate de plomb que nous avons aussi obtenu par l'action de l'acide muriatique, est du plus beau blanc ; il ne formeroit pas avec le vert une couleur rouge ; mais il est vraisemblable que le plomb existe dans la mine à l'état de minium, & peut-être dans des circonstances plus voisines de l'oxidation, que c'est de cette désoxigénation que se forme l'acide muriatique aéré : mais comme cette matière contient du fer, que ce dernier n'existe pas vert dans la mine de plomb, il paroît qu'il y est assez calciné pour contribuer lui-même à donner au plomb la belle couleur rouge orangée qui le distingue. Les acides, & particulièrement le muriatique, agissant sur l'oxygène de plomb, portent en même-tems leur action sur celui du fer, & le décalcinent, en l'amenant à un état semblable à celui où il se trouve ordinairement dans les acides ; mais cette matière qui ressemble très-bien à la



chaux de fer quand elle n'est pas unie aux acides, ne donneroit pas, si elle n'étoit que du fer, une couleur verte aussi intense & aussi belle à l'acide muriatique. En effet, comme nous l'avons déjà annoncé, nous avons découvert, en séparant tout le fer de cette substance, par le moyen du prussiate calcaire, qu'il y avoit encore une autre substance, qui donnoit à l'acide muriatique, dont le prussiate calcaire ne pouvoit se séparer, une couleur verte très-belle, & qui en étoit précipitée par les alkalis & l'eau de chaux, sous la forme d'une poudre très-blanche.

L'union de ces différentes substances peut contribuer pour quelque chose à l'intensité de la belle couleur verte produite par la dissolution du plomb rouge dans l'acide marin.

Il y a à présumer que M. Lehmann s'est trompé quand il a décrit une substance félineuse, qu'il dit avoir trouvée unie au plomb rouge, & que cette substance n'est autre chose que notre alumine.





## E X A M E N

*Du Plomb rouge , pour savoir quelles  
sont les proportions des principes qui  
le constituent.*

COMME beaucoup d'expériences nous avoient appris que le plomb rouge soumis à l'action de l'acide muriatique présentoit deux substances, qui jouissoient de propriétés différentes, & que ces propriétés paroissent propres à nous faire connoître les proportions des principes qui constituent cette chaux métallique, nous avons pris un demi-gros de plomb rouge, nous l'avons fait chauffer avec une once d'acide muriatique; tous les phénomènes que nous avons décrits ailleurs, se sont encore renouvelés ici. Lorsque la dissolution du plomb dans l'acide muriatique a été complète, elle jouissoit de la couleur verte-émeraude la plus agréable; nous avons laissé refroidir pour obtenir la précipitation d'une grande quantité de cristaux de muriate de plomb; nous avons séparé tout le sel à la manière accoutumée, nous avons fait évaporer la liqueur verte jus-



qu'à la consistance d'un sirop épais, & nous y avons mêlé de l'esprit-de-vin rectifié. Ce menstrue a séparé la matière verte, sans faire subir aucune altération au muriate de plomb. On a réuni cette dernière portion de muriate, avec celle qui s'étoit d'abord cristallisée pendant le refroidissement de la dissolution ; après avoir été bien égouttés, ils pesoient ensemble vingt-neuf grains. Nous avons ensuite dissous cette substance saline dans quatre onces d'eau distillée, nous l'avons décomposée par l'ammoniaque pure ; nous avons obtenu dix-sept grains d'oxide de plomb bien pur de cette décomposition, & cette quantité de matière nous a fourni treize grains de plomb métallique, après avoir été chauffée avec des matières réductives, telles que du tartre & du charbon ; ce qui nous a donné un résultat exact, non-seulement de la quantité de plomb sous forme métallique que contient l'oxide de plomb rouge de Sibérie, mais encore de la quantité d'oxide de plomb qui entre dans une quantité donnée de muriate de plomb ; enfin, celle d'oxigène qu'une dose de plomb contient, dans le cas où il est susceptible de s'unir à l'acide muriatique.



D'après notre examen, il entre dans un quintal de muriate de plomb :

Chaux de plomb pure.....	55 $\frac{5}{29}$ .
Eau & acide muriatique.....	44 $\frac{24}{29}$ .
	<hr/>
	100 $\frac{0}{0}$ .
	<hr/>

Dans l'oxide de plomb, séparé de l'acide muriatique par l'alkali volatil :

Plomb pur.....	83 $\frac{2}{17}$ .
Eau & oxigène.....	16 $\frac{8}{17}$ .
	<hr/>
	100 0.
	<hr/>

D'après ce calcul, il est aisé de voir qu'un quintal de plomb rouge contient :

De plomb métallique..... 36<sup>lb</sup>  $\frac{2}{9}$ .

Cette proportion est plus forte que celle que nous avons eue en traitant immédiatement cette mine avec des matières susceptibles de lui enlever l'oxigène. Elle s'écarte aussi de celle de Lehmann, qui a cru appercevoir sur les petites quantités qu'il a mises en expérience, qu'il pouvoit y avoir environ moitié de plomb métallique dans une quantité déterminée de plomb rouge.



La substance verte exactement séparée du muriate de plomb, desséchée au bain de sable, pesoit vingt-quatre grains, ce qui fait, avec les vingt-neuf de muriate de plomb, cinquante-trois grains : d'où l'on peut inférer, que les trente-fix grains de plomb rouge employés, ont acquis dix-sept grains pendant leur traitement avec l'acide muriatique dissous dans l'eau, & que l'acide & l'eau qui lui sont unis, doivent être les seules causes de l'augmentation de poids du plomb ; ces substances doivent même y entrer à la dose de plus de dix-sept grains, parce qu'il s'est échappé pendant l'opération beaucoup d'oxigène combiné à l'acide muriatique.

Nous avons redissous dans de l'eau distillée cette matière verte desséchée, & nous avons versé dans sa dissolution de l'alkali volatil ou ammoniacque, jusqu'à ce qu'il ne se soit plus fait de précipité : ce dernier, lessivé & séché, pesoit quatorze grains, ce qui fait trente-un grains avec les dix-sept de chaux précipités du muriate de plomb par le même alkali. Il s'en faut sept grains, comme on voit, que nous n'ayons notre compte, mais nous sommes sûrs qu'il s'est perdu de l'oxigène, & nous pensons que cette perte peut lui être en partie attribuée ; indépendamment de ce qu'il peut



être resté encore un peu d'humidité dans les principes lors de leur exsiccation.

Les acides minéraux, tels que l'huile de vitriol ou l'acide sulfurique, & l'esprit de nitre ou l'acide nitrique, lorsqu'ils sont purs, n'attaquent qu'avec peine le plomb rouge, & ils reçoivent du peu qu'ils en dissolvent, une couleur rouge très-foncée : au contraire, l'acide muriatique porte sur lui une action d'autant plus forte, qu'il se rencontre dans un plus grand degré de pureté ; la raison de cette différence, est que cet acide a la propriété d'enlever aux oxides ou chaux métalliques trop calcinées ou oxidées, une portion de leur oxigène pour s'y combiner. Mais pour bien concevoir ce qui se passe dans l'action réciproque de l'acide marin & du plomb rouge, il faut se figurer que cet oxide de plomb ne peut, dans l'état rouge où il se trouve, s'unir à aucun des acides, à moins que les mêmes acides n'aient une attraction avec l'oxide métallique, telle qu'il soit susceptible d'en séparer l'excès d'oxigène, ou qu'une portion de cet acide ne s'unisse à cet excès d'oxigène, & donne par-là à l'autre portion la facilité d'exercer ses attractions avec l'oxide de plomb rouge alors désoxigéné. C'est de cette manière qu'on peut entendre l'action de l'acide muria-



tique sur le plomb rouge, & pour en donner un plus grand développement, il est nécessaire de rappeler que l'acide muriatique, lorsqu'il est en contact avec le plomb, obéit à plusieurs attractions, & qu'il se divise en deux portions, l'une qui s'unit à l'oxigène par le moyen de la chaleur, & forme l'acide muriatique oxigéné, qui s'en va en fluide élastique : je dis ici par le moyen de la chaleur, parce que sans ce corps, il n'y auroit point de formation d'acide muriatique aéré, & c'est son attraction future qui détermine cette combinaison. Ce que nous disons ici est confirmé par l'expérience ; car un mélange de plomb rouge & d'acide muriatique, mis dans un bain de glace, n'a manifesté aucune odeur d'acide muriatique aéré ; il ne se fait pas de dissolution, & en conséquence on ne voit point se produire la belle couleur verte émeraude, qui a lieu quand on emploie la chaleur libre : en effet, si ce mélange est exposé à la chaleur, mais renfermé dans un flacon dont les parois solides sont capables de maîtriser l'effort que leur présentent ces matières pour s'unir & devenir fluides élastiques, on n'a, comme dans l'autre cas, ni acide muriatique aéré, ni dissolution, ni couleur verte. Cette expérience a été répétée plusieurs fois, même avec l'acide muriatique très-



concentré; donc il faut une chaleur qui soit susceptible de vaincre tous les obstacles qui s'opposent à l'expansion de l'acide muriatique & à son dégagement en gaz; sans cette attraction, point de dissolution, point de couleur verte; mais lorsque ces circonstances ont lieu, on voit ces matières agir réciproquement l'une sur l'autre; on voit des bulles se dégager du milieu de l'acide muriatique, & ces bulles ne sont autre chose que de l'acide muriatique oxigéné; elles ont toutes les propriétés de celles que fournit le manganèse avec cet acide.

On observe que l'acide muriatique qui reste dans le vase se colore en vert, & que cette couleur augmente d'intensité à mesure que les bulles d'acide marin oxigéné se dégagent, & que la chaux métallique se désoxigène. Ce n'est donc qu'à l'époque où une partie de l'oxigène se sépare du plomb, que la couleur verte se présente, & il n'y a pas de doute que la belle couleur orangée de ce plomb ne soit due à cet oxigène, qui s'y est combiné abondamment lorsque les circonstances l'ont fait chaux de plomb. Ceci explique très-bien pourquoi les acides qui n'ont point d'affinité avec l'oxigène, c'est-à-dire, qui en sont saturés, ne dissolvent cette chaux que très-difficilement,



ficilement, encore quand on les emploie en grande quantité & à l'aide de la chaleur; aussi leur dissolution n'est jamais verte, parce qu'ils ne peuvent séparer cet oxigène ni pur, ni en air vital, ce qui fait encore une attraction de plus; ils ne peuvent pas non plus s'unir à cet oxigène, parce que d'une part ils en sont saturés, & que de l'autre cet oxigène tient à la chaux métallique par une force supérieure à celle que ces acides ont pour lui, car il faut nécessairement qu'il en existe une quelle qu'elle soit.

Ces mêmes faits nous expliquent pourquoi les mêmes acides non-saturés d'oxigène, ont si bien agi sur le plomb rouge, & ont pris une couleur verte plus ou moins foncée; c'est que ces acides ont absorbé une portion de l'oxigène, parce qu'ils avoient alors plus d'affinité avec lui qu'il n'en avoit avec ce plomb; ils sont devenus par ce moyen des acides purs ou saturés d'oxigène, tandis que la chaux ou l'oxide de plomb s'est désoxigénée, & est devenue capable de s'unir à ces acides.

Nous avons encore une preuve que les choses se passent ainsi, c'est que le plomb rouge qui a été fortement chauffé, & qui a donné de l'air vital, ne fournit presque point d'acide muriatique oxigéné, & que les acides sa-



turés d'oxigène le dissolvent alors, & prennent la couleur verte.

Le résumé général, d'après toutes nos expériences, offre donc dans le plomb rouge de Sibérie un mélange de quatre matières différentes :

1°. De plomb.

2°. De fer.

3°. D'oxigène, qui les met dans l'état d'oxide.

4°. Enfin d'alumine.

Le plomb y entre à la dose de..  $36\frac{1}{9}$  par 100.

L'oxigène.....  $37\frac{5}{9}$

Le fer.....  $24\frac{8}{9}$

L'alumine..... 2

Ce qui fait 100  $\frac{5}{9}$ . Ces  $\frac{5}{9}$  dépendent d'un peu d'humidité restée dans les produits.





---

M É M O I R E*Sur les Mines de Cuivre de Sibérie.*

DE tous les pays qui fournissent des mines, il n'en est peut-être point sur la surface du globe, où l'on trouve le cuivre aussi abondamment qu'en Sibérie, sur-tout dans les parties qui avoisinent Ecathérinembourg, chef-lieu de tous les districts qui peuvent avoir quelques rapports avec les mines. C'est-là qu'on trouve, plus riches & plus multipliées qu'en aucun autre lieu les mines de cuivre, sous toutes sortes de formes, depuis le cuivre natif, jusqu'aux chaux de ce métal les plus variées & les plus belles. J'ai cru qu'on me sauroit gré de faire connoître, & les mines principales qui les fournissent, & les variétés qui en sortent, d'après une superbe suite d'échantillons, dont la description suivra ce Mémoire, & qui ont été tirés des endroits qui ont le plus de célébrité.

C'est à une lieue de Sifertskoi-savod que se trouvent les anciennes mines de Gumeschefskoi, si renommées par leur excellent rapport, &



qu'il faudroit regarder comme les plus importantes & les plus remarquables de toutes les mines appartenantes à des particuliers, dans les montagnes du département des mines de la Sibérie, si les inexprimables richesses découvertes dans les monts Werchoturien, & dont nous parlerons plus bas, ne donnoient à ces nouvelles mines une supériorité décidée sur les anciennes. Celles dont il est maintenant question, présentent des travaux immenses qu'on poursuit encore en profondeur, mais qui occasionnent de grands frais par l'entretien des machines & des charpentes souterraines absolument nécessaires pour leur exploitation. On trouve dans cette mine des minéraux de la plus grande richesse; ils se manifestent dans des couches d'argile très-grasses, très-aisées à percer, mais plus difficiles par cela même à maintenir contre les éboulemens.

Tout au milieu de cette argile métallique, règne, du midi au nord, un banc de roche assez étroit. Il contient un beau marbre blanc, comme celui de Carare, d'une demi-transparence très-agréable, & qui prend un très-beau poli. C'est tout au long de ce banc qu'on rencontre cette riche mine en couches & en nids irréguliers; avec cette particularité que du côté droit du banc, les fouilles ne rendent que de



la mine de cuivre , tandis qu'il y a du côté gauche une mine de fer hématite fort riche , mais pénétré de vert de montagne , & d'autres mélanges cuivreux , dont on n'a pu tirer aucun parti. Les indications qu'on suit pour parvenir à la mine , sont d'abord une matière couleur de cinnabre , qui se trouve mêlée dans de l'argile , ensuite une terre d'un brun tirant sur le noir mêlée aussi dans cette argile , & qui contient encore un peu de cuivre ; quelquefois elle se manifeste sous la forme d'un crayon noir dont elle prend la dureté , avec des surfaces lisses comme en offre la molybdène ; enfin on trouve du vert de montagne incrusté dans l'argile.

Cette matière rouge dont nous venons de parler , qui se trouve mêlée en très-grande quantité dans l'argile blanchâtre , la marbre en quelque sorte , & quand il faut réparer les outils de fer dont on s'est servi pour l'exploitation , on s'apperçoit qu'ils sont pénétrés de substances cuivreuses , & conséquemment incapables de reprendre la trempe qu'ils ont perdue.

On peut , lorsqu'on examine avec attention ces endroits colorés d'un rouge vif , distinguer la poussière de cuivre natif dont ils sont imprégnés , & quand l'argile passe au lavoir ,



on retrouve cette poudre au fond de l'auge.

La mine la plus belle & la plus abondante après cette argile cuivreuse, est un oxide de cuivre vert compact : c'est de la malaquite, dont on distingue deux espèces; l'une, qui est écailleuse, paroît avoir été formée comme la stalactite calcaire. Elle est tantôt plus, tantôt moins friable. Celle qui est friable ne prend pas ou presque pas de poli. Celle au contraire qui est solide & compacte, offre le plus beau poli, & présente, dans les morceaux taillés, des stries très-agréables, tantôt d'un vert foncé, tantôt d'un vert léger, tantôt d'un vert turquoise : l'ouvrier, selon son habileté, fait tirer parti des ondulations & des différentes couches écailleuses concentriques.

Il n'est pas rare de trouver des morceaux de ce cuivre vert écailleux, qui se forment autour d'un noyau ocreux, & il se rencontre aussi dans les cavités des morceaux les plus gros, un vert-de-gris natif en cristallisation très-fine & très-brillante; il se voit sous la forme de stries très-friables, quelquefois déposées sur des noyaux pierreux, & d'une couleur verte tirant sur le bleu, n°. 66.

L'autre espèce de mine de cuivre verte ressemble assez au spath gypseux en plumes; elle est le plus souvent composée de stries ou



aiguilles très-fines , quelquefois courtes , quelquefois très-longues , qui partent du centre à la circonférence. Le vert est ordinairement plus foncé & plus riche que dans l'autre ; la superficie est veloutée & la fracture est satinée.

L'une & l'autre espèce se trouvent ensemble par nids en masse. Il y en a qui pèsent quelquefois un demi-poude. La plus commune de ces chaux de cuivre vertes ou malaquites , est ordinairement caverneuse , ondulée , irrégulière , assez semblable à des hématites en grappes , ou plutôt à des stalactites & à des stalagmites. Il y a quelquefois dans l'intérieur des stalactites de ce genre les plus longues , des fistules qui les percent dans toute leur longueur. Il se trouve aussi quelquefois , entre les interstices de ces couches écailleuses ou ondulées qui s'apposent les unes sur les autres , des enduits blanchâtres , qui sont couverts de dendrites de la plus grande beauté.

L'espèce de malaquite la plus rare , est celle qui jouit de la plus grande dureté que puisse avoir cet oxide de cuivre , & qui en même-temps , est la moins caverneuse , la plus compacte & la plus verte ; on la trouve très-rarement en masses assez considérables pour en former des bijoux de quelque volume : on voit même peu de tabatières fournies par ces



fortes de malaquites. J'ai acquis pour le Roi une des plus belles pièces qui existent même en Sibérie, & qui a toutes les qualités dont je viens de faire mention; elle est du poids de plus de vingt cinq livres, n°. 41.

M. Lépéchin, un des voyageurs savans qui furent envoyés avec M. Pallas pour faire le voyage de la Sibérie, prétend que l'origine de cette malaquite est dûe à des terres argileuses rougeâtres, sur-tout à celles où l'on apperçoit quelque chose de savonneux; qu'elles donnent au lavage du cuivre vierge, qui, lorsqu'on le fait dissoudre dans l'eau avec l'addition d'un acide, va se déposer de nouveau au fond du vase, & former de la malaquite: que les eaux qui se trouvent en assez grande quantité dans plusieurs parties de ces mines, se joignant aux sels sulfuriques fournis par la grande quantité de pyrites que la mine renferme, & qui s'y décomposent, peuvent produire ainsi la malaquite, & la laisser précipiter.

M. Lépéchin ajoute qu'il eut occasion par la suite d'observer, à l'égard de cette mine de cuivre, qu'après avoir été quelque tems exposée en plein air, & avoir contracté de l'humidité, sa couleur rougeâtre se changeoit en un vert tendre, qui se formoit au commencement en arcs concentriques qui s'étendoient sur toutes ses surfaces.



On connoît aujourd'hui, d'après les expériences de MM. Fontana, le duc de la Rochefoucault & de Fourcroy, la nature intime de la malaquite, qui doit différer très-peu dans ses principes, soit qu'on la tire du Banat, soit qu'on emploie celle de Sibérie. On sait qu'après la Sibérie, le Banat de Temeswar est le pays qui fournit la plus belle malaquite.

Indépendamment de ces malaquites, qui augmentent beaucoup le produit des exploitations, on trouve encore souvent une mine de cuivre argileuse, d'un vert pâle, inférieure en qualité, & qui a toute la dureté & l'apparence d'une pierre calcaire; il s'y présente aussi des nids de quartz, qui contiennent ordinairement une riche mine de cuivre vitreuse, cristallisée en pyramides quadrangulaires très-courtes, d'un violet foncé ou couleur de grenat, tantôt incrustée dans un quartz corné, tantôt attachée aux parois des cavités, & qui peut être regardée comme une des plus rares que ces mines fournissent.

Dans l'argile durcie, mêlée de rouge, il y a des endroits revêtus d'une belle couleur violette ou rougeâtre cuivreuse, accompagnés de tubercules cuivreux striés, & de cuivre vierge cristallisé.

On a aussi trouvé une fois dans ce même



lieu , du cuivre vierge fin & malléable , en filets plats & rameux très-minces , qui formoient une espèce de tissu autour des morceaux de mine.

On rencontre des masses entièrement composées d'une matière durcie , de couleur de cinnabre très-vif, qui paroît absolument destinée à produire du cuivre vierge , & peut être regardée comme la terre métallique originaire ; quelques-unes de ces masses sont enveloppées d'une argile blanche très-fine : cette croûte commence dans d'autres à se tacheter de vert. D'autres enfin , qui sont en plus grand nombre , sont durcies, compactes, & revêtues extérieurement d'une croûte d'un vert pâle, renfermant dans leur intérieur un noyau plus ou moins considérable de mine de cuivre hépatique rouge, qui a quelquefois une apparence pyriteuse ou métallique. On croit voir dans ces différentes variétés, comment le cuivre vierge s'engendre ici dans la matière argileuse , ainsi que la terre rouge qui s'ennoblit & se minéralise ensuite.

De toutes les mines qui viennent d'être décrites, on ne peut proprement regarder comme mines de fonte, que les vertes , la mine argileuse ordinaire, & l'argile qui contient par elle-même du cuivre ; toutes ces différentes mines



ne peuvent fournir, l'une dans l'autre, que cinq livres par quintal, quoique toutes, & sur-tout la verte, soient extrêmement riches.

Le terrain exploité jusqu'en 1770, embrasse en longueur, du puits le plus septentrional jusqu'à celui qui est le plus méridional, une étendue d'environ cent quarante brasses; on a creusé dans cet espace & au-dessus des galeries d'écoulement, dirigées vers le ruisseau de Strélésemka, trente & un puits, dont quelques-uns sont comblés & d'autres n'ont jamais servi. Comme cette mine a beaucoup à se défendre des eaux, à cause du voisinage du canal de Séverski, on est obligé d'y entretenir continuellement en activité dix machines d'épuisement, mues par des chevaux, ce qui ne contribue pas peu à rendre l'exploitation fort dispendieuse, & cependant on n'ose pas hasarder de s'enfoncer bien avant, malgré l'espèce de certitude qu'on auroit de trouver de nouvelles richesses minéralogiques.

Les machines sont pourvues de corps de pompe, partie en bois, partie en fonte de fer, avec des pistons de cuivre d'une nouvelle invention; toutes ces pompes ne sauroient cesser un seul instant d'aller, sans mettre les travaux inférieurs dans le plus grand danger d'être bientôt inondés; & quoiqu'il y ait toujours un bon



nombre de pièces de tous genres en réserve, & prêtes à être posées à l'instant même où l'on s'apperçoit qu'il y a quelque chose à réparer, l'eau gagne cependant dans la mine avec tant de vitesse, que malgré toutes les précautions & toute l'activité imaginables, il n'est presque plus possible de la remettre à sec : cependant, on entretient pour le service continuel de ces machines quatre cens chevaux sur le pied de six par machine, qu'on relève huit fois dans les vingt-quatre heures.

La mine de Gumeschefscoi avoit été exploitée autrefois par les Fschudiens, nation inconnue de nos jours, & qui a laissé dans la partie méridionale de l'Ural, tant de traces de son intelligence & de son activité en faits de travaux minéralogiques. On rencontre encore actuellement jusqu'à la profondeur de dix toises & au-delà, différentes traces de ces anciens travaux, sur-tout des copeaux de bois de pin, fichés dans l'argile des parois & à moitié brûlés. On fait que les anciens mineurs de ces contrées travailloient à la lueur de pareils copeaux, & que dans beaucoup d'endroits de la Russie, les Mougics ne se servent pas d'autre lumière ; il n'est pas même rare de voir les maisons prendre feu, quand le copeau qui est fiché dans du bois de sapin qui constitue



la maison , arrivé en brûlant à l'extrémité qui le retient. J'ai vu de ces maisons où toutes les murailles étoient charbonées , tant le feu y avoit pris souvent.

M. Turtfchanninoff possède un gant & un havresac déchirés de peau de renne, trouvés dans ces lieux entre des pierres blanches, à la profondeur de neuf toises.

On emploie annuellement contre les éboulemens quatre mille cinq cens solives de bois de sapin , & pour suffire à tous ces travaux, environ quatre cens hommes.

Les mines de cuivre les plus importantes de toute la Sibérie , se trouvent près de la rivière de Turja , à Wassiliefskoi-Rudnik , & appartiennent à M. Pochodjœchinck. On a déjà tiré de cet établissement , qui est très-moderne, une immense quantité de mine de cuivre, qui contient quelque peu d'argent. On a fait ici la même observation qu'à Gumefchfskoi, savoir que la colline est coupée par un banc de roches calcaires blanches, que le côté méridional de cette roche n'offre qu'une pierre stérile & sauvage, tandis que du côté septentrional, les métaux sont contenus dans une argile très-grasse, ou dans une argile ordinaire parsemée de quantité de pyrites : c'est dans les endroits où la roche blanche a des



cavités, qu'on trouve les mines en masses les plus riches.

Voici les belles sortes que cette riche exploitation fournit le plus communément.

On rencontre des druses très-souvent composées d'un mélange d'ocre, d'azur argentifère, & d'un peu de vert de montagne, qui ne donne à l'épreuve qu'environ quatre livres de cuivre, & pas au-delà d'un demi-lot d'argent par quintal. Après cette mine, la plus fréquente consiste en rognons noirâtres compacts, pénétrés de pyrites jaunes, & qui rendent partie avec azur, partie sans azur, trente à quarante livres de cuivre, & un lot à un lot & demi d'argent par quintal : on tire encore une grande quantité de cuivre vert compacte ou malaquite, tantôt en écailles, tantôt en bouquets, & sous beaucoup d'autres formes : quelquefois elle se moule autour d'un morceau d'ocre, d'autres fois elle paroît en gros rognons, en grappes, & rend alors au-delà de quarante livres de cuivre par quintal. La plus riche en argent est une mine pesante, d'un gris argenté, mêlé de vert, & de plus entre-lardée de spath & de quartz. On tire d'ailleurs de cette mine une grande quantité de pyrites noires ferrugineuses, beaucoup de sanguine, & du mulm cuivreux rouge.



Les autres minerais sont mêlés, & presque tous légèrement imprégnés d'argent, mais aucun ne paroît contenir moins de deux livres de cuivre au quintal, ce qui fait une richesse que n'a présenté jusqu'ici aucune mine de cuivre de la Sibérie.

On a trouvé dans la gallerie la plus profonde de l'un des puits, une masse entière de cuivre vierge, qui se présentoit en grands & en petits rognons, en druses frisées & rameuses, ou en grains; & parmi ces rognons, il y en avoit aussi qui étoient composés d'une pyrite noirâtre argentifère. On a tiré & fait fondre de ce cuivre vierge, qui étoit environné d'un mulm brun foncé, plusieurs milliers de poudes.

Cette exploitation a pour désagréments, qu'elle est fort sujette à être dérangée par l'affluence des eaux. D'ailleurs, les ouvriers sont très-sujets à être atteints du scorbut. Quoique le froid & l'humidité de la contrée y contribuent beaucoup, on doit particulièrement l'attribuer au manque de viandes fraîches, de légumes verts, & à la mauvaise nourriture de ces malheureux, dont l'aliment le plus commun consiste en viandes salées & en poissons secs & fumés.

Tous les environs de ces mines ont encore



des fosses qui fournissent aussi du cuivre, mais qui ne méritent pas qu'on en fasse des descriptions très-particulières.

Nous avons à parler de la fameuse mine de Trolotskoi-Rudnik, qui n'est éloignée de la rivière nommée Turja que d'environ une lieue. Les mines de cuivre les plus riches se trouvent en puissantes masses & traversent la montagne du couchant au levant. Ces masses ont six, sept brasses & plus. On est tout stupéfait de voir dans la minière ces riches métaux présenter des filons de plus d'une toise; on y voit même des galeries entières poussées dans un massif de ce minerai.

Il seroit difficile de trouver ailleurs une plus belle diversité de couleur, que celle dont les tas de ce minerai charment la vue quand la pluie les a bien lavés. Ce sont de superbes rognons de cuivre natif, partie en mine vitreuse rouge, partie en quartz, formant toutes sortes de ramifications & de cristaux. On y trouve de riches mines de cuivre hépatique, ou des rognons de cuivre rouge enveloppés extérieurement d'une mine argileuse verte; il s'y rencontre encore de gros blocs de vert de montagne, partie en fausse malaquite ou peu solide, partie en rayons ou bouquets, ou ramassés sur de l'ocre, ou sur plusieurs espèces de métaux



taux mêlés. Toutes ces fouilles ont le défaut de ne pas permettre qu'on y pousse des galeries à une grande profondeur; & comme elles se trouvent dans une roche tendre, les eaux doivent nécessairement en rendre à la fin l'exploitation extrêmement pénible.

Peu loin de la forteresse de Kitschigina, bâtie par les Cosaques à Sanarskoi-Rudik, il y a des mines de cuivre vert en exploitation. On trouve des couches argileuses blanches, jaunes, brunes, mêlées & fort riches dans un mulm ferrugineux durci. On y apperçoit de légères veines de beau cuivre vert, à côté duquel on a ramassé beaucoup de cuivre natif. On y a encore rencontré beaucoup de mines de cuivre gris, colorées de vert ou de noir en druses, pénétrées de pyrites de plomb & souvent d'argent.

On compte encore parmi les mines de cuivre de la Sibérie qui ont eu quelque réputation, celles qui se trouvent dans les hautes montagnes de l'Aral, occupées par les Bachkires, près de la rivière d'Aï. Celles de Kakuscha, qui sont très-enveloppées de quartz, se travaillent à Salatoustofskoi-Savod & à Satki, autrefois à M. le Comte de Stroganow. On en trouve près du lac Ajusk, qui se présentent sous la forme d'une mine verte, entremêlée de



fibres d'asbeste réfractaire, & dans des schistes de corne savoneux.

Il y a encore à Sifertskoi-Savod, tout près d'Ecathérinembourg, des mines qui sont anciennes, profondes & fort riches; elles sont déposées en masses & en rognons de différentes couleurs, & pénétrées d'ocre.

Toutes les mines dont nous venons de parler sont celles qui fournissent cette immense quantité de cuivre qui abonde en Russie, & qui en forme la monnoie courante. On prétend que la Couronne a dans ses magasins la représentation en cuivre de tous les billets de banque qui circulent en si grand nombre dans le pays. C'est une chose infiniment désagréable que d'être obligé d'employer continuellement ce cuivre pour payer tous les objets qui sont au-dessous de la valeur de cent livres; la monnoie d'argent, les roubles & les impériales, étant, quoi qu'on en dise, très-rare proportion gardée dans tout l'empire de la Russie.

On voit, d'après ces détails, que tant par la beauté que par la variété des pièces qui composent ces fameuses mines de Sibérie, on chercheroit en vain des richesses dans ce genre, aussi considérables que celles qu'on trouve dans ces climats froids. Il ne nous reste plus qu'à dire quelque chose du chef-lieu auquel cor-



respondent tous les districts des mines qui sont du ressort de la Sibérie.

La ville d'Ecatherinembourg est située sur la rive droite de la rivière de l'Isset, à vingt verstes ou environ six lieues de sa source. Elle peut contenir plus de deux mille maisons, presque toutes en bois, excepté les ateliers, les fabriques, la chancellerie & plusieurs églises. Là est le College suprême des mines de la Sibérie, de Casan, de Permie & d'Orimbourg: il y a plus de cent quatorze fonderies dans son ressort; c'est-là où l'on frappe la monnoie de cuivre, depuis des pièces de cinq copeques ou cinq sols, jusqu'aux pièces d'un demi-sol. La monnoie est placée dans la ville même, au bord de l'Isset; les eaux de cette rivière font aller la majeure partie du travail, qui est dirigé par une Commission particulière. On frappe journellement, au moyen de dix machines que les eaux font aller, pour dix mille roubles de ces pièces de cinq copeques; par conséquent, dans l'année de travail prescrite par les Ordonnances, 2,540,000 roubles. Il y a encore d'autres machines à bras qui ne laissent pas de fournir. On estime que le tout peut fournir par chaque année trois millions deux cens soixante & onze mille cinq cens cinquante roubles. Le poudre de cuivre, ou



quarante livres de ce métal , revient à cinq roubles & soixante-neuf copeques; mais chaque poudre est porté en monnoie courante à la valeur de seize roubles; d'où il est aisé de calculer combien l'hôtel des monnoies de la ville d'Ecathérinembourg peut annuellement rapporter à la Couronne Impériale. Les Maîtres des fonderies sont obligés de fournir à leurs frais le cuivre, à un prix qui est réglé par des oukas ou lettres-patentes de l'Impératrice.

Outre la chambre des monnoies , il y a encore dans cette ville une Inspection des mines d'or , & une des quatre lavoirs au moyen desquels on sépare l'or des parties hétérogènes qui l'accompagnent. Il y a encore une Commission particulière où l'on travaille, ainsi qu'à Pétroff, près de Pétersbourg, toutes les pierres colorées , marbres , jaspes , aiguemarines & cristaux, qu'on tire de la Sibérie.





## DESCRIPTION

*Des Echantillons de mines de cuivre  
de Sibérie.*

*Cuivre natif.*

1. **B**ELLE masse de cuivre natif, pesant au moins trois livres, entremêlée de cuivre rouge, recouverte de vert de montagne, venant des mines de Pochodjœchink à Wassiliefskoi-Rudnik, près de la rivière de Turja.
2. Cuivre natif en masse, entremêlée aussi de cuivre rouge oxidé, avec de la malaquite superficielle : du même endroit.
3. Cuivre natif difféminé dans une gangue brune cuivreuse, où l'on distingue de la chaux rouge de cuivre, & du spath calcaire çà & là. Ce morceau est poli sur ses deux grandes faces : de Gumeschefskoi.
4. Cuivre natif dans une masse de cuivre rouge vitreux, qui forme une partie du filon de la mine, avec spath calcaire bleu & vert de montagne : des fouilles de Trolotskoi-Rudnik, sur les bords de la Turja.
5. Masse de cuivre natif du même lieu, plus



compacte que la précédente, où le cuivre rouge vitreux est moins abondant, avec vert de montagne.

6. Cuivre natif avec cuivre vitreux rouge, cristallisé dans quelques endroits, du bleu & du vert de montagne & de l'ocre verdâtre de cuivre : du même lieu que les précédens.
7. Cuivre natif dans une masse de cuivre rouge vitreux, où des petits cristaux du cuivre rouge sont fort sensibles; mais qui est encore infiniment curieux, en ce que ce même cuivre rouge se trouve à la superficie en aiguilles très-fines & très-brillantes, dans l'état où se présentent les aiguilles très-fines de l'antimoine; le vert de montagne s'y voit en petites houppes aiguillées, ainsi que le bleu lui-même : du même endroit.
8. Très-belle masse de cuivre natif cristallisée en gros cristaux octaédres, dont les angles sont légèrement prononcés : des anciens travaux de Gumeschfskoi. Ce superbe morceau est entremêlé de spath calcaire rhomboïdal.
9. Cuivre natif très-rare & très-bien cristallisé en octaédres, tantôt semblables à ceux du fer octaédre, tantôt en octaédres al-



longés, & formant des pyramides à quatre faces, tantôt en prismes qui ont une strie enfoncée sur chacune des quatre faces; cette cristallisation est brillante & enchassée dans du spath calcaire grenu.

10. Morceau très-précieux de cuivre natif en octaédres allongés & rameux, dans une gangue de spath rhomboïdal: de Gumeschskoi. Au-dessus de ces cristaux on peut voir du cuivre soyeux en houppes très-jolies. Du côté opposé, sont des cristaux de spath pyramidal vert, & tels que je n'en ai jamais vus.
11. Cuivre natif en petits cristaux octaédres très-déliés, une gangue argileuse tachetée de brun & de blanc: des mines de Trolotskoi-Rudnik.
12. Cuivre natif cristallisé d'une manière confuse, différé dans une gangue mêlée d'argile, de pierre calcaire & d'une très-belle chaux de cuivre rouge: elle est tirée du même lieu que la précédente.
13. Cuivre natif mêlé de fer; il se rencontre dans une gangue absolument ferrugineuse, & très-riche en ocre brune.
14. Cuivre natif sur une gangue composée, contenant du quartz, de la stéatite & de l'argile. Il y a sur ce morceau des petits



cristaux dont je n'ai pas pu déterminer la nature ; ils offrent , au microscope , la réunion de toutes les couleurs , & jettent le plus grand éclat : de Gumeschefskoi.

15. Cuivre natif en lames très-minces , par-fumé dans une pierre de corne , qui a assez de rapport avec le pechteine : du même lieu.

16. Cuivre natif en grappe qui a été autrefois cristallisé , & qui est presque entièrement recouvert de vert de montagne ; il vient de Gumeschefskoi.

17. Masse de cuivre natif aplatie naturellement , & présentant une foule de pores , qui sont tous incrustés de vert de montagne : du même lieu.

18. Cuivre natif en grains isolés & très-purs , de différentes formes , des environs de Sanarskoi-Rudnik , près de Kitikichigina , dans le pays des Cosaques.

19. Très-beau morceau où l'on distingue sur une gangue cuivreuse rougeâtre , d'un côté , du cuivre natif en plume d'une extrême ténuité ; de l'autre , du très-beau cuivre vert soyeux , dont les fibres divergent dans toutes sortes de sens , & qui est environné de tous côtés par un cuivre soyeux



rouge, de la couleur du plus beau vermillon : de Tolotskoi-Rudnik.

20. Cuivre natif en plume, de la même nature que le précédent ; sa gangue est terreuse & contient un peu de fer : du même lieu.

21. Cuivre natif lamelleux & cristallisé dans quelques points, dans une gangue ferrugineuse & ocreuse, qui a une odeur forte & très-particulière ; le cuivre y paroît dans un très-grand état de pureté : de Gumeschefscoi.

22. Cuivre natif & mamelonné, à la surface duquel on peut voir qu'il y a des élémens de cristallisation ; il est à la surface & entremêlé d'une pierre dure composée de quartz, de schiste & de mica : il est à présumer que ce cuivre est dû à une cémentation.

23. Autre cuivre de cémentation, interposé dans des parties de pierre, composé de la même nature que la précédente, venant, ainsi qu'elle, des mines de Wafflielskoi-Rudnik.

24. Cuivre natif de cémentation, fort pur, & venant des galeries de Gumeschefscoi ; il a des cristaux à quatorze facettes, qui affectent tantôt une figure ronde, tantôt



une figure oblongue , avec des prismes quadrangulaires.

25. Cuivre natif en plume, sur une masse de pierre composée , & pénétrant dans l'intérieur , avec cuivre rouge foyeux : de Ktolofskoi-Rudnik.

*Oxides de cuivre rouge.*

26. Belle masse de cuivre rouge vitreux, cristallisé , transparent , en octaèdres , dans les interstices desquels se trouve du cuivre natif aussi cristallisé en octaèdres , sur une masse cuivreuse noirâtre : des fameuses mines anciennes de Gumeschefskoi.
27. Cuivre rouge vitreux, cristallisé en octaèdres , dans une gangue solide de fausse malaquite, & quelques taches ferrugineuses : du même lieu.
28. Cuivre rouge vitreux, cristallisé en octaèdres , avec des modifications de cette cristallisation entremêlées de cuivre natif, avec vert de montagne foyeux, spath calcaire cristallisé & de l'ocre ferrugineuse : du Banat de Temeswar.
29. *Idem*, masse de cuivre rouge vitreux dans une gangue cuivreuse verte & solide, avec des octaèdres très-brillans : de Gumeschefskoi.



30. Cuivre rouge vitreux, cristallisé en gros cristaux octaédres, dans une masse de malaquite capillaire foyeuse avec de l'argile : du même endroit.
31. Cuivre rouge vitreux en octaédres très-brillans, mais un peu moins rouge que ceux de Sibérie, venans des mines d'Angleterre avec du quartz grisâtre.
32. Cuivre rouge, en partie solide, en partie lamelleux, mêlé d'un oxide cuivreux vert, dont l'odeur est très-forte, avec de petits cristaux octaédres : de Ktolofskoi-Rudnik.
33. Cuivre rouge en lames, entremêlé de cuivre capillaire foyeux : de Gumeschefskoi.
34. Cuivre rouge lamelleux, mêlé avec de la malaquite foyeuse & du quartz : de Ktolofskoi-Rudnik.
35. Cuivre rouge, mêlé de beaucoup de quartz : du même lieu.
36. Cuivre rouge en masse compacte & brillante, ayant la forme de rognon, entourée de malaquite non-mûre, d'un vert tirant sur le bleu : de Ktolofskoi-Rudnik.
37. Cuivre rouge à grandes lames, entremêlé de cuivre foyeux, de vert de montagne & d'argile jaune : du même endroit.
38. Cuivre rouge vitreux transparent, en masse,



avec cuivre métallique venant des fontes de cuivre de Sibérie.

39. Cuivre rouge solide, ayant l'aspect du cinnabre, dans une pierre jaunâtre composée & solide: de Gumeschefskoi.
40. Cuivre rouge compacte, du même endroit, dans une gangue solide, avec bleu & vert de montagne.
41. Mine de cuivre solide, d'un très-beau rouge, ressemblant beaucoup à du peche-teine dans sa cassure. Ce morceau très-singulier est mêlé de pyrites cuivreuses: de Guemeschefskoi.
42. Mine de cuivre rouge noirâtre, très-friable, en partie granuleuse, en partie foyeuse, entremêlée de stéatite: de Wassiliefskoi-Rudnik.
43. Cuivre rouge, foyeux, brillant & en trémies, entremêlé d'une gangue grise: de Ktolofskoi-Rudnik.
44. *Idem*, en aiguilles très-fines, & d'un rouge fort vif.
45. *Idem*, en trémies très-éclatantes, entremêlées dans une gangue ocreuse.
46. *Idem*, avec des fibres foyeuses veloutées, offrant depuis le rouge le plus vif jusqu'au brun, avec cuivre foyeux & quartz.



47. *Idem*, sur une gangue argileuse & ferrugineuse.
48. Oxide de cuivre très-rouge, qui se trouve en rognons argileux, qui laissent voir dans leur cassure le cuivre rouge cristallisé en filets capillaires : de Wassiliefskoi-Rudnik.
49. *Idem*, avec des filets de cuivre rouge capillaire, tirant sur le noir : la gangue est mêlée d'argile blanche.
50. Morceau très-précieux de mine vitreuse grise de cuivre, qui ne paroît être qu'un passage du rouge au gris, dont la texture est lamelleuse, semblable à celle qui se trouve disséminée par petites zones dans une gangue de stéatite qui contient de l'oxide : des mines de Pochodjœchinck.
51. *Idem*, en masse, entremêlée de spath calcaire jaune, rhomboïdal, & du vert de montagne.
52. Très-gros octaèdres de cuivre rouge vitreux, qui passent à l'état de malaquite, un peu plus ou un peu moins avancés dans le changement qu'ils ont essuyé : des mines de Pochodjœchinck.

*Oxides de cuivre bleus & verts.*

1. Cristaux de bleu d'azur, remarquables par



leur grosseur, leur éclat, & le changement du bleu au vert que plusieurs ont subi. Ils tiennent à une gangue quartzeuse cellulaire, & représentent des octaèdres rectangulaires, allongés parallèlement à l'angle aigu des faces les plus inclinées, tronqués en biseau sur les angles solides de la base. Si les deux extrémités se découvroient également bien, on verroit seize faces, dont huit triangulaires scalènes, quatre pentagones irrégulières, & quatre exagones irrégulières : des mines de Pochodjœchinck.

2. Cristaux de couleur bleu de montagne, qui offrent des exagones tronqués net à leurs extrémités ; deux des faces paroissent appartenir à un cube, parce qu'elles sont parfaitement applaties & beaucoup plus larges que les quatre autres. C'est ce qui a induit en erreur M. Pallas sur ce genre de cristallisation. L'intérieur de ces cristaux a encore la couleur & le brillant azuré qui paroît avoir appartenu autrefois à l'extérieur. Ils se trouvent incrustés en quelque sorte dans des cristaux blancs de spath pesant en table, qui leur sert de support, & de manière qu'on peut présumer que leur formation étoit



antérieure à celle du spath pesant, qui lui-même entoure une pierre dure cornée ou filiceuse : de l'Ural.

3. Morceau très-rare ; des cristaux très-gros de bleu d'azur, se trouvent presque tous à l'état de malaquite sur une pierre grise cornée, recouverte de petites cristallisations quartzeuses. Ils représentent des prismes tétraèdes rhomboïdaux devenus exaèdres, & terminés par des pyramides presque tronquées, qui offrent à leurs extrémités, très-applaties, deux faces trapézoïdes en biseau, & deux plans triangulaires scalènes adossés. La cristallisation se distingue difficilement sur les cristaux passés à l'état de malaquite ; mais on peut s'en assurer sur ceux qui n'ont pas encore subi de changement : des mines de Pocho-djoechinck.
4. Bleu de montagne en masse & en petits cristaux, qui semblent offrir des exaèdres terminés par des pyramides à six faces. Ils sont supportés par une pierre pesante grise & lamelleuse, d'un poids très-considérable.
5. Très-beau morceau de bleu d'azur, extérieurement cristallisé en lames lenticulaires, & intérieurement en étoiles, qui forment



des stries concentriques. Une partie a passé à l'état de malaquite soyeuse , & le tout est entremêlé d'une espèce d'argile jaune très-belle , & d'une odeur très-forte : de Waffieliefskoi-Rudnik.

6. Bleu d'azur en masse , & en partie cristallisé en pyramides qui paroissent triangulaires : tout l'intérieur est rempli de malaquite mamelonnée.
7. Azur de cuivre en très-petits cristaux ; il forme des géodes dans une masse de chaux de cuivre , qui contient beaucoup de plomb blanc & de vert de montagne. On voit dans les petites géodes de charmans cristaux presque isolés , de plomb blanc transparent : de l'Ural.
8. Bleu d'azur en couches très-fines , appliquées les unes sur les autres , au-dessus desquelles sont des stalactites fistuleuses de malaquite , mêlées d'oxides verts & bleus , de cuivre , en couches alternatives & cellulaires : de l'Ural.
9. Bleu d'azur & vert de montagne écaillé , entremêlé d'une argile brune : de Waffieliefskoi-Rudnik.
10. Bleu d'azur velouté , avec de l'oxide de fer & de la mine d'argent gris , fort riche.



11. Bleu de montagne & d'azur mamelonné, presque entièrement passé à l'état de malaquite.
12. Mélange de bleu d'azur, cristallisé confusément avec l'oxide blanc de plomb dans le même état, sur une pierre de corne.
13. Petits cristaux d'un bleu très tendre & très-brillans, sur une masse cellulaire de vert de montagne : de l'Ural.
14. Chaux de cuivre très-rare, extérieurement d'un bleu céleste ; l'intérieur est d'un bleu blanc en stries droites, & d'un brillant micacé : il paroît que cette espèce est dûe à des dépôts d'eaux qui contenoient du cuivre.
15. La même mine offrant un velouté superbe, qui s'est déposé autour d'un morceau de feld-spath.
16. Espèce de fleurs d'un bleu céleste, veloutées & adhérentes à une gangue cuivreuse, qui a souffert l'action du feu.
17. Bois passé presque absolument à l'état d'oxide de cuivre : on y trouve le bleu d'azur, celui de montagne, le vert de montagne, & du cuivre vitreux gris ; c'est une des mines les plus riches en cuivre de la Sibérie.



18. Autre, où la couleur bleue domine; elle est veloutée & d'une teinte noirâtre; son extérieur est comme ondulé: il est aussi très-riche en cuivre vitreux.
19. Autre, où les fibres du bois sont plus distinctes, où l'on croit voir dans les cellules quelques parties bitumineuses avec beaucoup de bleu & de vert de montagne.
20. Bleu & vert de montagne en gouttes, sur une espèce de terre sablonneuse qui en est imbue.
21. Bleu de montagne superficiel sur une pierre argileuse, qui contient dans ses cellules beaucoup d'oxide de fer.
22. Petits rognons de bleu d'azur mamelonnés, & de bleu de montagne de la couleur la plus exaltée, avec du cuivre soyeux en stries concentriques dans l'intérieur: de Pochodjœchink.
23. Pierre argileuse qui contient des couches d'un très-beau bleu de montagne, & des taches circulaires à la surface extérieure: de l'Ural.
24. Autre de la même nature, où il se présente des zones fort larges, & dont la couleur est très-belle.



25. Terre marneuse contenant du bleu de montagne très-pâle : des mêmes lieux.
26. Autre , contenant des espèces de masses circulaires de bleu de montagne dans une espèce de grès.
27. Bleu d'azur parsemé dans les interstices d'une pierre de corne jaunâtre.
28. Bleu d'azur & vert de montagne , avec des parties terreuses & granuleuses.
29. La même mine , mais beaucoup plus riche , contenant beaucoup de cuivre vitreux couleur d'acier.
30. Bleu d'azur & vert de montagne pâle , avec des parties cuivreuses minéralisées très-pesantes.
31. Masse de cuivre vitreux très-gris , recouvert de bleu de montagne fort pâle.
32. Masse de chaux ou oxide de cuivre jaune avec des fleurs de bleu & de vert de montagne : cette substance tient sûrement du fer ; elle doit être analysée. Elle vient de l'Ural.
33. Chaux de cuivre rougeâtre , entremêlée de couches de cuivre foyeux très-brillant.
34. La même , entremêlée aussi de cuivre foyeux , avec du cuivre hépatique mêlé de fer : de Gumeschefskoi.
35. La même , très-mêlée de fer , & dont



- l'intérieur offre beaucoup de petites étoiles de cuivre foyeux.
36. Oxide de cuivre ocreux , entremêlé de vert de montagne & de fer.
  37. Oxide brun de cuivre cellulaire , dans les interstices duquel il y a beaucoup de cuivre foyeux en petits faisceaux.
  38. Oxide de cuivre brun mêlé , à essayer.
  39. Le même , avec du spath vitreux & de la mine de cuivre jaune entremêlés.
  40. Masse de malaquite solide , & du plus beau vert , du poids de vingt-cinq livres. Il n'y en a dans aucun cabinet des Souverains de l'Europe , excepté chez l'Impératrice , un si beau morceau. Des mines de Gorneschefskoi.
  41. Autre masse considérable de malaquite , du poids de dix-huit livres ; elle est cellulaire & mamelonnée , ou plutôt c'est une flagnite de chaux verte de cuivre , dont la solidité ne peut être comparée à celle du morceau que nous venons de décrire.
  42. Autre malaquite tendre , cellulaire & mamelonnée , dont l'intérieur présente un velouté vert de la plus grande beauté.
  43. Très-bel échantillon de malaquite solide ,



zonée de différens verts ; on y peut voir, sur un fond blanchâtre , des dendrites ou herborisations de la plus grande beauté : des mines de Pochodjæchink.

44. Belle malaquite solide, mamelonnée & d'un beau vert ; tous les mamelons en sont polis : du même lieu.
45. Malaquite solide très-curieuse , en ce qu'elle contient des cubes de fer non-flriés qui y sont enchassés. Il y a encore de la stéatite très-blanche , & de l'ocre de fer.
46. Malaquite mamelonnée, de moyenne solidité, de la nature de celle qui est foyeuse ; intérieurement , elle offre une foule de stries non-brillantes, qui vont du centre à la circonférence.
47. Malaquite présentant une géode de forme ovale ; elle est solide & mamelonnée : de Gumeschefskoi.
48. Malaquite solide en forme de priapolite : du même endroit.
49. Belle plaque polie de malaquite solide ; les zones sont tranchées verticalement, & présentent des couches de différens tons de vert, des stries concentriques, & un chatoyement blanchâtre fort agréable.
50. Malaquite mamelonnée , solide & flriée ;



elle offre des couches blanches entre les différens lits de malaquite verte.

51. Malaquite mamelonnée, polie à sa surface, & qui est d'un vert poreau.
52. Malaquite solide, mais très-cellulaire.
53. Mamelons séparés d'une malaquite solide; qui présentent de très-belles herborisations sur un fond blanc verdâtre.
54. Malaquite superficielle, de couleur vert léger, sur une pierre composée, qui contient du cuivre & de l'argent.
55. Morceau très-précieux de cuivre foyeux, dont les fibres brillantes présentent une foule de petits cônes opposés les uns aux autres : de Gumeschefscoï.
56. Cuivre foyeux dont les fibres horizontales & brillantes convergent, & semblent former une très-grande aile de papillon.
57. Cuivre foyeux sur une mine de cuivre ferrugineuse, avec quartz cristallisé : de l'Ural.
58. Cuivre foyeux, en stries convergentes, sur une mine de fer, & dont le reflet extérieur est singulier.
59. Cuivre foyeux formant des panaches très-brillans dans les cavités d'une mine de fer.
60. Cuivre foyeux, en stries convergentes, dans une mine de fer ocreuse.



61. Très-joli morceau de cuivre soyeux avec cuivre vitreux, sur un fond noir : de Pochodjœchink.
62. Cuivre soyeux en aigrettes très-brillantes, dans une mine de fer ocreuse mame-lonnée.
63. Cuivre soyeux velouté, dans les ouvertures d'une riche mine de cuivre vitreuse brune, avec bleu de montagne & oxide brun de fer.
64. Cuivre soyeux, sur une pierre en partie calaminaire & en partie filiceuse : du même endroit.
65. Espèce d'oxide de cuivre infiniment rare & précieux, en ce que la malaquite n'est jamais cristallisée, & que celle-ci est couverte de petits cristaux très-brillans. Je n'en ai jamais vu de semblables.
66. Malaquite d'un vert bleuâtre en masse, dont la cassure est écailleuse & tire sur la demi-transparence; elle se trouve entre deux lits d'une ocre de cuivre ferrugineuse assez solide.
67. Malaquite solide, qui pour s'être trouvée long-tems exposée aux injures de l'atmosphère, commence à se décomposer; il y a entre ses couches des parties qui offrent une espèce de vitriolisation.



68. Malaquite plus avancée dans son état de décomposition ; elle est terreuse dans beaucoup d'endroits , & nullement brillante dans ses cassures : la vitriolisation y paroît aussi.
69. Celui-ci est encore dans un état de décomposition plus considérable.
70. Cet autre est tellement attaqué à sa superficie, que les mamelons ne présentent plus qu'un oxide blanchâtre.
71. Stalactite de vert de montagne , légèrement écailleux, sur une couche d'un sable jaunâtre cuivreux.
72. Vert de montagne altéré, mêlé d'une terre ocreuse & de pyrite cuivreuse.
73. Fausse malaquite , ou vert de montagne légèrement mamelonné & en masse, d'un vert pâle.
74. Cuivre foyeux globuleux , altéré & entouré d'une espèce d'argile grisâtre.
75. Vert de montagne lamelleux en masse, entremêlé de petites couches de stéatite blanche.
76. Malaquite & vert foyeux. Ce morceau a déjà été fort altéré à sa superficie ; il paroît que le cuivre foyeux est plus solide & plus homogène que la malaquite , car ce qui est cuivre foyeux sur cet échantil-



lon, a été garanti de l'action qu'a éprouvée la malaquite : on trouve intérieurement du cuivre rouge vitreux.

77. Morceau de feld-spath jaune, qui est recouvert d'une malaquite superficielle.
78. Chaux de cuivre jaune & ferrugineuse, mêlée de vert de montagne.
79. Morceau très-singulier, en ce qu'il présente une substance très-friable, avec des faces polyédres bien déterminées, & qui sont en partie recouvertes d'une efflorescence verte du plus beau vert possible. Je présume que ce sont des cristaux de feld-spath, qui ont subi un grand degré d'altération.
80. Une partie d'os de quadrupède, qui pour avoir séjourné long-tems dans les eaux cuivreuses, a formé de la turquoise.

*Cuivre minéralisé.*

1. Masse de cuivre jaune, entremêlé de cuivre chatoyant, formant partie d'un filon, touchant d'un côté à une mine de fer ocreuse, & de l'autre engagé dans du quartz : de l'Ural.
2. Autre du même lieu, dont la masse quartzreuse grise tient dispersée une quantité du cuivre du n°. 1.



3. Cuivre bleu chatoyant, entremêlé dans du quartz.
4. Autre d'une couleur moins brillante, avec des parties de cuivre jaune.
5. Joli morceau où le cuivre jaune se trouve par couches alternes, avec du fer cristallisé en octaédres très-petits, avec du spath calcaire.
6. Cuivre bleu chatoyant, parsemé de taches légères, dans un quartz gris granuleux.
7. Cuivre rouge, jaune, violet & gris dans du quartz grenu, avec vert de montagne; le cuivre gris présente dans la cassure des lames qui font croire qu'il contient du plomb & de l'argent.
8. Cuivre jaune entremêlé dans du quartz fendillé, avec du vert de montagne & de la chaux de fer.
9. Masse de cuivre jaune avec de l'ocre ferrugineuse, du bleu d'azur & de la malaquite superficielle.
10. Mine de cuivre grise & jaune, avec vert & bleu de montagne.
11. Mine de cuivre grise, contenant du fer, de l'argent, du bleu d'azur & du vert de montagne.
12. Mine de cuivre grise avec des petites taches jaunes en filon, recouvert des deux



côtés de cuivre foyeux en houppes très-jolies.

13. Cuivre gris tenant argent difféminé dans une gangue ferrugineuse & lamelleuse, avec une belle efflorescence de vert de montagne.
14. Cuivre de couleur d'acier, difféminé dans une gangue pierreuse jaunâtre.
15. La même dans une pierre beaucoup plus solide, & intimement imbibée de vert de montagne.
16. Cuivre presque noir en masse, & très-brillant dans ses cassures.
17. Petit filon de cuivre gris, tenant argent mêlé de fer.
18. Pyrite cuivreuse & cubique striée, avec de la galène difféminée dans un quartz blanc grenu.
19. Pyrite très-compacte à petits grains. On prétend qu'elle est riche en or : elle est d'auprès d'Ecathérinembourg.
20. Pyrite cuivreuse superficielle, sur un quartz dont la pyramide paroît triangulaire par le prolongement de trois des faces du prisme.
21. Pyrite cuivreuse, entremêlée de galène à moyennes facettes.



22. Cuivre d'un gris de souris écailléux, avec bleu d'azur & malaquite.
23. Cuivre d'un gris noir avec du vert de montagne, avec de l'amiante sur les deux faces du filon.
24. Cuivre couleur lie de vin, mêlé de fer, dont les cassures ressemblent parfaitement à celles de la galène.
25. Cuivre rougeâtre presque tessulaire, chatoyant, avec de l'ocre, de la malaquite mamelonnée & du quartz.
26. Cuivre gris-noirâtre, recouvert d'amiante verte non-mûre.
27. Cuivre jaune avec de la galène à moyenne facette, dans du mica vert à moyennes lames.
28. Beau cuivre vert micacé, semblable à celui que M. Werner a envoyé à M. Mongez, & qui est minéralisé par l'acide marin; il est superficiel, sur une gangue de quartz poreux, dont les cellules sont remplies d'oxide de fer.
29. Pouding cuivreux, où se trouve du vert de montagne & une espèce d'oxide de cuivre brillant, micacé & blanchâtre, qu'on rencontre rarement.
30. Mine de cuivre grise, avec du vert de mon-



tagne, & parsemée de petites taches blanches gypseuses.

*Mines terreuses.*

1. a. Mine de cuivre terreuse, ou plutôt sabloneuse, en petits grains, riche encore, & qu'on exploite parce qu'elle contient du cuivre vitreux en masse, & beaucoup de vert & de bleu de montagne.
1. b. *Idem* en filon avec cuivre vitreux disséminé, du vert & du bleu de montagne.
2. Pouding dans une gangue terreuse & cuivreuse.
3. Terre brune granuleuse, avec bleu de montagne & du pouding.
4. Espèce de petit pouding en partie terreux; il contient des particules de cuivre vitreux rouge.
5. Espèce de pierre sabloneuse verte cuivreuse, où le vert de montagne domine.
6. Pierre sabloneuse, d'un gris-sale, contenant beaucoup de bleu de montagne.
7. Pierre sabloneuse verdâtre, qu'on appelle dans le pays, cinore vert sabloné.
8. Poudre sabloneuse verte : du même endroit.
9. Quartz granuleux, contenant beaucoup de vert de montagne.



10. Autre , qui renferme entre ses grains un peu poreux , beaucoup de bleu de montagne.
11. Pierre sabloneuse grise & verte en masse , appartenante aux mines de cuivre.
12. Pierre sabloneuse jaune & verte en masse , recouverte d'une couche de sélénite.
13. Pierre sabloneuse grise , avec une légère efflorescence verte à une de ses surfaces.
14. Pierre sabloneuse noirâtre , infiniment pauvre en substance cuivreuse : des mêmes mines.
15. Pierre sabloneuse d'un gris - sale , ayant sur sa tranche du vert de la couleur la plus agréable.
16. Terre d'un gris - cendré , avec des taches de bleu d'azur entremêlées , du sable & des impressions végétales.
17. Pierre granuleuse composée , où est disséminé du vert de montagne avec un peu de cuivre vitreux.
18. Schiste micacé argentin & feuilleté , qui contient du vert de montagne , & occupe le toit des mines de cuivre.
19. Schiste micacé & feuilleté noir : du même endroit.
20. Pierre sabloneuse mêlée , qui contient



dans les interstices du très-beau spath calcaire pyramidal : du même lieu.

21. Talc gras , gris & demi-transparent , en grandes lames , qui se rencontre à la surface des mines de cuivre , & en est imprégné dans beaucoup d'endroits.
22. Impressions végétales légères sur une pierre bleuâtre , adossée à une pierre grise sablonneuse.
23. Autre où les impressions végétales , dans une espèce de terre marneuse grise , sont un peu colorées par le cuivre , & où se trouve engrené un morceau de charbon.
24. Bois fossile imprégné de vert de montagne , dont une partie est à l'état de fer dur , & qu'on n'exploite pas comme celui dont nous avons rendu compte à l'article des oxides cuivreux.
25. Autre bois fossile qui peut avoir appartenu à un bois blanc ; il contient des parties cuivreuses en stries chambrées , qui ont quelque rapport avec les fibres de l'asbeste mûre.
26. Autre bois noir qui contient quelques parties de bleu d'azur , du quartz cristallisé , & à une de ses extrémités des fibres foyeuses , cuivreuses , semblables à de l'asbeste mûre.



27. Autre qui contient des parties métalliques grises chatoyantes , & du cuivre jauné recouvert d'un sable ocreux.
28. Autre, dans un état très - friable contenant quelques parties cuivreuses : il semble qu'on peut y voir aussi un peu de charbon.
29. Bois fossile, à l'état de charbon, sur une gangue de pouding cuivreux.
30. Autre, en partie à l'état terreux & cellulaire, en partie imprégné de cuivre , & solide.
31. Autre d'un vert léger, où le bois est très-agréablement séparé en petites cellules, revêtues en partie de calcédoine.
32. Masse solide de sable gris, revêtue dans tout son pourtour de l'empreinte d'une espèce de roseau actuellement inconnu, avec des petites protubérances qui forment des petits quarrés sur la masse.
33. Autre empreinte beaucoup plus grosse, qui a un pied de circonférence , qui se trouve également à côté des mines de cuivre.
34. Autre, empreinte d'une espèce de roseau qui semble avoir des articulations très-rapprochées , & à chacune d'elles une grande quantité de stries verticales, également sur une pierre sablonneuse grise.



35. La même espèce d'empreinte que la précédente, mais dont les anneaux ou articulations vont en diminuant de diamètre du bas en haut.
36. Autre empreinte de roseaux, à articulations très-larges & très-applaties, & dont les stries verticales sont aussi beaucoup plus longues.
37. Grande pièce où se trouvent réunis les roseaux de différentes espèces, énoncés dans les numéros précédens, & dans différens sens.
38. Boule de sable mélangé, qui se rencontre dans les environs des mines de cuivre auprès d'Ecatherinembourg.





---

M É M O I R E*Sur les mines de Fer de Sibérie.**Fer natif.*

P A R M I toutes les mines de fer dont on a parlé jusqu'à présent , il y en a peu qui méritent autant l'attention des Naturalistes que la mine de fer appelée native , que M. Pallas a découverte en Sibérie , à côté de la ville de Jénifeisk , sur les bords de la grande rivière Jénifei , près des montagnes que les Tartares appellent Kémir. « Ce fer a été trouvé en une masse sur le faite d'une montagne , sans qu'elle appartînt en aucune manière aux rochers environnans. Il n'y avoit sur cette montagne , ni sur les voisines , aucune trace d'anciens travaux , ni de fours qui pussent leur appartenir. Elle pesoit , quand M. Pallas l'a trouvée , 1680 livres Russes. Ce fer est spongieux , très-pur , parfaitement flexible , & propre à faire de petits instrumens à un feu modéré ; si le feu est plus fort , sur-tout si on met le métal en fusion , il devient sec & cassant , se met en grains , & ne se réunit , ni ne s'étend plus sous le marteau. Il est naturellement in-



crusté d'une forte de vernis qui le préserve de la rouille ; mais les endroits d'où il est enlevé se rouillent bientôt ainsi que dans le lieu de la cassure. Les cavités formées par le fer sont pleines d'une espèce de fluor, qui a le plus souvent une belle couleur d'ambre transparent, qui coupe le verre, n'a aucune propriété des scories, & forme, suivant les cavités qu'il remplit, divers grains ou lames arrondies, très-brillantes à leurs surfaces, qui sont quelquefois multipliées. Ce fluor est très-cassant & s'égraine facilement. La masse entière n'a aucune régularité, ressemble à un gros caillou oblong, un peu aplati, & est recouverte en grande partie d'une matière semblable à quelques mines de fer brunes-noirâtres : le fluor donne aussi du fer. Tous ceux qui verront la masse, ou de simples échantillons, seront dans l'instant convaincus que c'est l'ouvrage de la nature, puisqu'elle n'a aucun caractère des matières scoriacées fondues par un feu artificiel, comme il s'en trouve communément parmi les volcans, dont les plus près sont ceux du Kamtschatka, déjà fort éloignés ». Voilà ce que M. Pallas a dit de ce fer très-singulier. J'en ai rapporté trois morceaux très-beaux, qui sont suffisans pour le faire connoître, & dont l'extérieur sur-tout, pourroit



faire naître des idées différentes de celles du docteur Pallas. On trouve dans les échantillons n<sup>os</sup>. 1 & 2 , des preuves complètes de ce que M. Pallas a avancé sur la nature extérieure de ce fer ; mais le n<sup>o</sup>. 3 semble le contredire , en ce que présentant une partie de l'écorce ou de la superficie du bloc , il n'est pas difficile de voir qu'il n'y a que la fusion qui puisse lui avoir donné l'extérieur qu'il manifeste ; on y voit une croûte arrondie , cuivreuse en quelques endroits , & semblable en tout à celles que nous obtenons dans la fonte des mines de fer en grand. Je ne fais aucun doute , d'après l'inspection de ce morceau , qu'il n'ait subi l'action d'un très-grand feu. Soit que la nature seule y ait eu part , soit que l'art s'en soit mêlé , d'après ce que dit M. Pallas , la position de ce bloc sur la montagne devient difficile à expliquer. Pourquoi n'a-t-on rencontré rien de semblable dans tous les environs , qui sont très-riches en mines de fer ? Mais ne peut-on pas croire que cette masse a pour ainsi dire furnagé à une foule de siècles , qui ont détruit autour d'elle les anciens travaux des hommes & tout ce qui n'étoit pas aussi solide qu'elle ?

D'ailleurs , M. Pallas dit qu'en parcourant les montagnes du Jénisei , pour reconnoître les



traces des volcans indiqués par M. de Strallemberg, il ne trouva que des scories des travaux des anciens mineurs le long de la rivière de Jenifei, page 25 d'une dissertation qui a pour titre, *Observation sur la formation & les changemens arrivés au globe.*

M. Bergman ne peut concevoir que cette masse n'ait pas été le produit du feu (a).

Est-il impossible que d'anciens travaux, dont les traces ne sont plus apparentes, aient laissé à leur surface un bloc que le laps du tems n'a que foiblement attaqué. La force de ce bloc fait croire qu'il a fallu une grande violence dans le feu qui l'a fondu. On peut présumer qu'alors en refroidissant il affecta la forme poreuse irrégulière qu'il a. On peut s'en assurer par l'inspection du n°. 3, plus facilement que par celle des deux autres échantillons; dans la suite, il s'est interposé dans cette masse spongieuse des parties vitreuses transparentes jaunes, qui ont rempli la plus grande quantité des ouvertures cellulaires & polygones que le fer a laissées lors de son refroidissement.

M. de Morveau ne peut croire que la nature ait fourni du fer natif. Voici comme il s'exprime, *Journal de Physique*, novembre

---

(a) Bergman, *Opuscule II*, page 432.



1776 : Je tiens pour constant que la nature n'a aucun moyen de produire du fer *pur malléable natif* ; que s'il se trouve des minéraux qui aient en apparence ce caractère , ce sont des alliages de fer & d'autres métaux dans des proportions capables d'opérer la ductilité. Cette assertion paroîtra hardie après la description du morceau de fer natif de Sibérie ; mais puisque ni le fer le plus pur , ni le meilleur acier fondu , ne sont malléables qu'après qu'ils ont été mallés , il n'y a ni dissolution humide , ni dissolution par le feu qui puisse dans quelque circonstance que ce soit , donner une masse de fer pur pourvu de cette propriété , & pour cela le marteau est tout aussi nécessaire que la main du cordier pour filer une corde.

M. Mongez dit (a) qu'on peut douter que cette grande masse de fer que M. Pallas a apportée de la Sibérie , soit produite des mains de la nature : par sa composition , elle a beaucoup de rapport avec le fer forgé ; car l'acide muriatique lui enlève par quintal quarante-neuf pouces cubiques d'air inflammable : & d'après plusieurs expériences , la quantité d'air produit par le fer doux , va entre qua-

---

(a) Manuel du Minéralogiste , page 236.



rante-huit & soixante-un pouces cubiques. Ainsi, on peut croire que le morceau de fer de Sibérie, trouvé par M. Pallas, n'est qu'un produit de l'art, puisqu'on remarque que presque tous les morceaux envoyés dans différens endroits contiennent du verre de toute couleur & du charbon.

M. Sage (a) a observé que la dureté & la malléabilité de ce fer étoient dûes à ces mêmes cellules, qui ont empêché la fonte de cristalliser régulièrement; c'est aux interstices que laissent les cristaux entr'eux qu'est due l'aigreur de la fonte.

Je pense, avec M. Sage, qu'on pourroit bien regarder la masse qu'a trouvé M. Pallas comme celles qu'on retire par la méthode des Catalans, qui ne se servent pas de fourneaux à manche, mais se contentent de mettre sur l'aire d'une forge du charbon avec du minéral: ils recouvrent le tout avec de la poussière de charbon, mêlée avec de la boue; on allume le fourneau, on entretient le feu par le moyen des soufflets, & quand tout le charbon est brûlé, on trouve le fer réuni en masse.

Je me suis assuré, par quelques essais que j'ai faits sur ce fer, qu'il a la même qualité

---

(a) Analyse Chimique, tome III, page 8.



que les fers aigres que nous retirons après la fonte de nos mines ; ainsi, je ne crois pas qu'on soit persuadé plus long-tems que ce fer soit dû au travail de la nature, & qu'on puisse le regarder comme du fer natif.

*Fer octaëdre.*

On rencontre en Sibérie dans les mines de fer de Kutkur & de Bulanskoi, près de Satkinskoi-Savod, avec des mines de fer très-considérables, le fer octaëdre, absolument semblable, pour la cristallisation, à celui qu'on tire de Corse ; il est de la même grosseur : son extérieur est chatoyant, & son intérieur est d'une couleur grise un peu lie-de-vin ou bleuâtre. Cette cristallisation se trouve renfermée assez abondamment dans une espèce de pierre schisteuse absolument de la même nature que celle qui enveloppe le fer octaëdre de l'île de Corse. C'est un véritable fer noir octaëdre aluminiforme, attirable à l'aimant (a).

*Ferrum tessulare seu cristallisatum retractorium.*  
Linn. Systema nat. 1768, p. 136, n°. 2, fig. 33.

*Minera ferri calciformis indurata octaëdra.*

---

(a) Cristallographie de M. de Romé de l'Isle, tome III, page 177.



Cronst. p. 203, e. I. On rencontre dans ces cristaux de Sibérie l'octaèdre aluminiforme, terminé par huit angles équilatéraux, & l'octaèdre allongé ou cunéiforme, chaque pyramide étant composée de deux triangles alternes avec deux trapèzes.

Je n'ai encore lu dans aucune Minéralogie que cette espèce de fer eût été trouvée en Sibérie.

*Fer cubique hépatique.*

Les environs de la montagne de Blagodat fournissent une gangue schisteuse, ou plutôt de stéatite micacée, dans laquelle se rencontrent une grande quantité de cubes lisses de fer hépatique. La couleur en est brune & l'intérieur noirâtre. Il est à présumer que ces cubes appartenoient autrefois à une pyrite martiale, qui s'est décomposée & est passée à l'état hépatique ; on peut encore croire que ces pyrites, qui se sont rencontrées dans la stéatite lorsqu'elle n'avoit pas encore acquis de solidité, n'étoient point alors à l'état hépatique ; car il est extrêmement rare de les trouver telles, tandis que rien n'est plus commun que d'en rencontrer dans beaucoup de pays différens, sous la forme de pyrites martiales cubiques & lisses.



*Aimant.*

Quoique plusieurs Auteurs aient prétendu que les mines d'aimant étoient extrêmement pauvres, on ne peut adopter ce sentiment pour tous les pays. Je puis affurer par celles qui existent dans la Sibérie, & dont je possède des échantillons précieux, qu'il est difficile de trouver des mines de fer plus riches, puisqu'elles donnent jusqu'à soixante à soixante-dix livres au quintal.

Tout près de Nichno-Taliskoi-Savod, qui est de toutes les fonderies Sibériennes appartenantes à des particuliers, la plus complète, la plus régulière & la plus opulente, on trouve la montagne d'aimant, qui porte le nom Wiskogorskoï - Magnitnoi - Rudnik, & que des Wogules découvrirent en l'année 1702, mais qu'on n'exploita réellement qu'en 1721. Cette montagne, quoiqu'assez conique, s'allonge un peu du nord au sud; sa hauteur verticale est à peu-près de quarante toises. C'est dans ses côtés opposés, au sud & à l'ouest, que le minerai se trouve le plus abondant & de meilleure qualité. La montagne est presque entièrement composée dans cette partie, depuis le sommet jusqu'au pied & même quel-



ques brasses au - dessous de l'horison , d'une belle mine d'acier très - compacte.

Il y a des morceaux de cette mine qui ont l'éclat métallique du fer avec sa couleur grise naturelle , qui dans la mine semblent avoir affecté une cristallisation extérieure , à la manière des basaltes qu'on rencontre en Italie sur la montagne de Radicofani , & qui ne semblent pas s'éloigner beaucoup de l'octaèdre ; le n°. 7 offre un de ces octaèdres du poids de deux livres , dont les surfaces ne sont pas polies , & qui conserve bien sa vertu magnétique.

On la trouve vers la superficie dans une argile ocreuse ; mais lorsqu'on pénètre plus avant , elle acquiert la dureté du roc , qu'il faut faire sauter avec de la poudre. On trouve aussi du minerai dans toute la partie de la montagne opposée à l'est ; mais entre le nord & le nord - est , une roche grise & stérile se montre tout au milieu du minerai , prend sa place , & forme entièrement la pointe la plus élevée de la montagne ; dans la partie de l'est , cette mine est très - fréquemment pénétrée de cuivre , ce qui la rend difficile à fondre , ainsi que l'aimant qui éprouve le même inconvénient dans le même local.

Je n'ai eu qu'un morceau de cette mine ,



qui offre cette roche dure, d'un fer qu'on est obligé de faire sauter avec la poudre, & à laquelle sont jointes quelques parties cuivreuses, n°. 9. On porte ces mines à Nichno-Tagilskoi-Savod, dont la fonderie a été établie en 1725. C'est-là qu'on peut voir dans deux églises des autels formés par d'énormes masses d'aimant : l'une a cinq palmes de haut sur cinq & demie de long & un peu moins de largeur. L'autre présente huit palmes de haut & cinq palmes quarrées pour l'épaisseur : cette dernière est imprégnée de cuivre.

Près de Wniskoi-Sawod, à côté du Targil, où s'est fondue la première masse de cuivre dans la Sibérie, & qui a été présentée à Pierre premier sous la forme d'une grande table par Nikita Démidoff, on trouve encore un lieu célèbre pour les aimans ; c'est Dolgogorskoï-Rudnik où se présente une mine de fer disposée en masse, qui a pour toit une mine compacte, dont la majeure partie est magnétique. C'est un assemblage de grands & de petits fragmens anguleux, fortement agglutinés ensemble, & quelquefois grumeleux dans l'intérieur. Je crois reconnoître à cette description les angles qui forment les octaèdres qui particularisent cette mine. Ces aimans sont plus forts que ceux de la montagne d'aimant;



ils ont à la fracture, l'air d'être entremêlés d'une blende verdâtre, quelquefois leur surface est un peu mamelonnée avec un aspect de rouille: il arrive que ces aimans sont composés de plusieurs aimans dans des directions différentes, ce qui empêche d'en tirer un bon parti quand on veut les ajuster.

J'ai fourni au Roi un morceau d'aimant de cette montagne du poids de dix livres; c'est le plus beau que j'aie jamais vu; il est recouvert en partie de cristaux d'aimant octaèdres bien prononcés: une autre partie semble avoir été comprimée d'une manière toute particulière, contre un corps qui lui aura présenté plus de dureté qu'elle n'en avoit lors de la cristallisation de cette substance, n°. 6.

Les cristaux octaèdres sont fort brillans, mais l'écorce de la plus grande partie en est pâle & noire. L'intérieur est d'un brun-noir un peu brillant; un des côtés laisse voir à sa surface une espèce de grès qui s'y est interposé à travers les cristaux octaèdres.

Les autres morceaux de la même mine n'offrent rien d'aussi intéressant; il y en a dont les octaèdres sont très-petits, & qui agissent difficilement sur la limaille de fer, n°. 8, sans doute parce qu'ils sont composés de parties qui ne se trouvant pas dans la même direction,



ne donnent pas au fluide magnétique autant de facilité pour se développer qu'il en trouve dans les autres ; en effet, les morceaux qui ne sont pas cristallisés sont en général les plus magnétiques.

Il y a une autre espèce non-cristallisée du même lieu, que M. Sage appelle aimant gris, brillant & lamelleux ; il a vraiment l'éclat métallique du fer, des lames & des feuilletés qui brillent ; c'est en effet celui de tous les aimans qui a le plus de force. Il indique ses pôles de la manière la plus énergique, puisqu'il soutient verticalement des houpes de plus de huit lignes. Je n'en ai point fait armer ; mais M. Sage dit qu'il a fait porter à un morceau de cette espèce, presque vingt fois son poids.

Les forges de ces mines fournissent annuellement deux cens quatre-vingt mille poudes, dont la majeure partie sort de l'Empire, après avoir été transportée par le Kama & le Volga dans les ports de la Russie.

#### *Hématites.*

On trouve à Kischsimskoi-Savod, ainsi que dans tous les environs de cette partie de l'Ural, une très-grande quantité de mines de fer, qui se présentent le plus souvent sous la forme d'hématites.



Quoiqu'il s'en rencontre d'assez épaisses, elles n'ont pas la même épaisseur que celles que nous tirons de la Saxe, à beaucoup près; la couleur en est ordinairement plutôt noire que rouge, n<sup>os</sup>. 11 & 12. Dans les plus fortes hématites mamelonnées, & où l'on peut compter beaucoup de couches les unes sur les autres, on en rencontre qui ont alternativement des couches de belle ocre du plus beau rouge, puis d'autres d'hématites, sur lesquelles il n'est pas rare de rencontrer de très-belles dendrites, n<sup>o</sup>. 14.

On trouve des hématites en stalactites cylindriques, dont les fibres vont du centre à la circonférence, où l'on peut voir la décomposition d'une partie de ces fibres, & leur passage à l'état de chaux rouge de fer, n<sup>os</sup>. 15 & 22. On en rencontre, soit en stalactites, soit mamelonnées, où le passage à l'état d'ocre est absolument consommé, n<sup>os</sup>. 36, 39, 43. On les trouve dans les mêmes mines.

Il y a quelques-unes de ces hématites dont une partie des fibres, en conservant leur éclat, prennent une couleur jaune, & panachent d'une manière toute particulière les zones où se fait ce changement, n<sup>os</sup>. 17 & 31. Elles se trouvent dans les filons avec du quartz cristallisé, avec du spath calcaire pyramidal,



n<sup>os</sup>. 28 & 30; il y a même sur certains morceaux de ces spaths calcaires pyramidaux à deux pointes, qui n'ont conservé que l'écorce de leur forme, l'intérieur n'existe plus, & l'extérieur est d'un brillant très-éclatant, & semblable à celui qu'on rencontre, dans une circonstance pareille, à la place des spaths calcaires de toute grandeur, qu'on trouve avec les mines d'or & d'argent de Cremnitz & de Schemnitz, n<sup>o</sup>. 33.

Il y a encore de ces hématites mêlées avec le cuivre, n<sup>o</sup>. 34.

*Fer limoneux.*

Le fer limoneux qui appartient à ces mêmes mines, vient ou du passage des hématites à l'état de chaux de fer, n<sup>os</sup>. 36, 39, 43, où il se trouve en masses, mêlé quelquefois avec du spath calcaire pyramidal à deux pointes, n<sup>o</sup>. 37: souvent avec des gangues schisteuses ocracées & micacées, n<sup>os</sup>. 40 & 41.

*Fer spathique.*

Les mines de Kischtimkoi-Savod fournissent aussi du fer spathique en lames très-brillantes & rhomboïdales; on y rencontre des spaths calcaires lenticulaires & d'autres pyramidaux:  
ils



ils sont encore fort unis à des ocres rouges & jaunes, n<sup>os</sup>. 44, 45, 46.

*Aëtites.*

J'ai vu des aëtites fournies par des mines des environs de l'Ural, d'une grandeur prodigieuse, elles pouvoient bien avoir un pied de diamètre; elles sont très-solides, souvent micacées, recouvertes d'ocre & de stéatite jaunâtre; quelquefois elles sont blanches, & le plus souvent les parois intérieures en sont recouvertes d'une légère couche très-douce au toucher, n<sup>os</sup>. 47, 48, 49.

*Fer figuré.*

Le fer figuré de Russie est une espèce de fer limoneux très-singulier, appelé mine de marais ou tourbe minéralisée de Dworetzkoï, près des forges de Pchofkoï; il est ordinairement composé de roseaux entassés pêle-mêle, de feuilles de bouleau, de branches de cet arbre, de troncs, de racines. Les branches ont encore conservé la couleur de l'écorce, le tout absolument couvert en fer assez dur, quelquefois chatoyant, souvent recouvert d'une légère couche d'hématite, n<sup>os</sup>. 50, 51, 52, 53, 54.



*Fer spéculaire.*

On rencontre aussi le fer spéculaire aux environs de la montagne appelée Blagodart ou Heureux don, parce qu'elle est très-féconde en minéraux. Ces fers offrent des lames brillantes de toute sorte d'épaisseur, qui quelquefois donnent des cristaux, quelquefois se replient dans toute sorte de sens. Ils se rencontrent dans des gangues quartzeuses, & sont par fois accompagnés de feld-spath, de mica, de pechteine : ils ressemblent assez à ceux de la Suède, n<sup>os</sup>. 56, 57, 58, 59, 60, 61.

C'est ici le cas de dire quelque chose des établissemens les plus fameux de la Sibérie, qui fournissent une immense quantité de fer, non-seulement pour leur intérieur, mais encore pour l'étranger.

De toutes les fonderies de fer de Sibérie, Neujanskoi-Savod est la plus considérable, la plus riche & la plus ancienne. Ce sont les ancêtres de la famille des Démidoff qui en ont été les fondateurs en 1701. On compte en ce lieu plus de quatre mille mâles pour le service des forges & des autres établissemens qui y sont réunis. Ils occupent une enceinte d'environ trois à quatre lieues, coupée par des canaux qui les garantissent de l'humidité



& entretiennent la plus grande propreté.

On voit au milieu de l'endroit, près de la rive gauche de la rivière de Naiura, un ancien fort quarré, avec une galerie couverte, & sept tours, dont trois servent de portes. L'intérieur de ce fort renferme, outre les bâtimens de la fonderie, une habitation pour le propriétaire; elle est solidement bâtie en pierre, & quoique dans le goût antique, cet édifice est vaste & d'assez belle apparence; il y a deux ailes, un comptoir séparé & quelques autres corps détachés qui sont en bois. Cette même enceinte contient encore une vieille église, un clocher en pierre fort haut avec un carrillon, quelques maisons pour les Officiers de la fonderie, un magasin de marchandises, où l'on vend divers ouvrages en fer, en cuivre & autres fabriqués sur les lieux, & beaucoup de boutiques. On voit à côté du clocher une colonne de fonte de fer sur pied; elle avoit été destinée à recevoir la statue du Conseiller d'Etat Akimfi Démidoff. On a fondu dans cette fabrique un grand nombre de statues colossales, dont j'ai vu une partie à Moscov. chez l'ancien possesseur.

Non-seulement on fond & on travaille le fer en grand dans ces vastes ateliers. Mais on en tire encore parti de beaucoup d'autres



manières. On y fabrique la tôle, on y polit à la roue les cloches & les ustensiles de fer. Il y a une fonderie pour les cloches, une où l'on fait de la vaisselle de cuivre, une autre où l'on forge des chaudières, des pots, des casseroles & d'autres ustensiles de tôle; une autre où l'on tire le fil d'archal, une autre pour les ouvrages de ferrurerie, &c.

Tout l'établissement de Neujanskoï peut fournir annuellement deux cens mille poudes de fer en barres, & une grande quantité d'ouvrages exécutés avec ce métal. On charge tous les ans sur la Newa quelques bateaux de fer ouvrage pour les différens districts de la Sibérie; ces bâtimens se rendent dans le tems des hautes eaux, par la Tura & le Tobol, à leurs destinations. Ce fer est réputé le meilleur de la Sibérie.

C'est en cet endroit que se fait l'excellent charonnage qui se répand dans une grande partie de la Sibérie. Au défaut de chêne, qui ne croît nulle part dans cette vaste contrée, on lui substitue avec succès le bois dur, compacte & durable du bouleau venu en plein champ. C'est une chose très-remarquable que cette grande supériorité du bouleau des champs sur le bouleau des bois, quant à la dureté & à la solidité. M. Pallas a comparé des pièces



cubiques de ces bois, qui avoient exactement les mêmes dimensions ; il a trouvé que le bois de bouleau des champs étoit exactement de  $\frac{2}{17}$  plus pesant que le bouleau des bois ; la chose est même sensible à la main, pour peu que les morceaux qu'on compare soient d'égale grosseur. On a soin d'ailleurs de choisir parmi les bouleaux des champs, ceux qui sont un peu courbes & dont l'écorce est inégale & gerfée. Lorsqu'on donne à ce bois le temps de devenir bien sec, il peut surpasser en bonté le chêne lui-même.

Un autre genre de travail secondaire dont les habitans de ce lieu s'occupent avantageusement, ce sont les ouvrages en vernis, tels que toutes sortes d'ustensiles pour le thé, des jattes en cuivre, en fer-blanc, en bois. On y trouve des pièces recouvertes d'un vernis qu'on dit ne le pas céder au vernis de la Chine. Les ouvriers font un secret de leurs procédés particuliers, & ne reçoivent des apprentifs qu'en payant. Cependant M. Pallas dit qu'il fait, à n'en pouvoir douter, que tout leur secret consiste à faire cuire de l'huile de lin ordinaire avec de la litharge de plomb, jusqu'à épaisissement, en y ajoutant du noir de fumée ; ils ont l'attention de laisser séjourner long-tems leur huile dans des fourneaux bien



chauds, afin que la litharge s'incorpore bien avec l'huile, & ils l'appliquent ensuite avec les doigts sur leurs ouvrages, par couches très-minces, souvent à huit & dix reprises, ayant soin de faire sécher à chaque fois la pièce dans un four bien chaud.

Il nous reste encore à parler des fameuses mines de Sifertskoi-Savod, qui appartiennent au Conseiller Turtchaninoff; cet homme célèbre, qui a un goût exquis, & un zèle infatigable pour faire fleurir les arts utiles dans sa patrie, a réuni chez lui tout ce que la nature & l'art peuvent offrir de plus curieux. Il a fait travailler tous les métaux dans ses ateliers. Il a porté à un très-grand point de perfection des ouvrages faits avec les diverses compositions du zinc mêlé avec le cuivre, & il a conservé & rassemblé avec les plus grandes précautions, les minéraux les plus rares qui ont pu lui être fournis par ses mines ainsi que par celles qui l'entourent.

Sifertskoi, ou, comme on la nomma d'abord, Imperatrizi-Anni-Savod, avoit été créée en 1733 par le Lieutenant-général Henning: ce fut alors une des possessions de la Couronne qui rendoit le plus de fer; mais étant tombée en décadence, elle fut vendue deux millions de notre monnoie au propriétaire



actuel, avec d'immenses forêts & d'autres mines encore.

On trouve en ce lieu une très-belle maison, bâtie en pierres, où réside M. Turtschaninoff; l'intérieur & l'extérieur se distinguent par la plus grande élégance; il y a une quantité d'ateliers, où non-seulement on dessine, mais où l'on exécute aussi des modèles & des formes. Il y en a pour la ferrurerie, les différens ouvrages en cuivre & en acier. On prétend qu'au moyen du safran de mars qu'on emploie, ils se passent de la roue à polir, & que leur acier paroît aussi bien poli que celui qui vient des Anglois.

Il y a différentes pièces pour tailler les pierres fines avec la roue à main, d'autres pour des ouvrages d'un travail plus recherché, pour la ciselure en relief, soit en argent fin, soit en argent haché, soit en cuivre, soit en laiton, & on y fabrique encore des marqueteries qui sont supérieurement finies.

Cet homme puissant a un superbe haras avec treize étalons, qu'il fait baigner l'hiver dans des bains construits exprès. Il possède encore une ménagerie très-précieuse de tous les animaux qu'il peut rassembler.

On emploie pour tous les différens travaux de ce lieu, environ trois mille personnes; le



fer en barre qui en sort, va au-delà de cent mille poudes par an. Il est ductile, d'une bonne qualité, & s'emploie crud pour la fonte : on y fournit de plus une grande quantité de fer forgé. On fond encore ici la mine de cuivre noire de Polefski, & on le reporte, après la fonte, à l'endroit d'où on le tire, pour y recevoir la dernière préparation.

Il y a encore en Sibérie un très-grand nombre de mines de fer, mais leur importance n'est pas aussi grande que celle des mines dont nous venons de parler, & nous n'avons pas cru devoir nous appesantir sur des détails dont la curiosité peut bien se passer.





## DESCRIPTION

*De différentes mines de Fer de la Sibérie.*

*Fer natif.*

1. **M**INE de fer, soi disant native, trouvée par M. Pallas près de la ville de Jéniseik, sur les bords de la grande rivière Jénisei, à côté des montagnes que les Tartares appellent Rémir. Ce fer, aujourdh'ui extrêmement rare, & que je ne regarde pas comme natif avec beaucoup d'autres Naturalistes, ressemble assez extérieurement à une substance poreuse ou cellulaire, contenant une grande quantité d'un verre jaunâtre, semblable à de l'ambre ou succin jaune, ou bien à une topase occidentale; on distingue dans les cavités où les masses de verre jaune ont coulé, des espèces de polyèdres qui annoncent que cette masse en se refroidissant a commencé à se cristalliser.

2. Autre échantillon, arraché ainsi que le premier de l'intérieur de la masse de fer, où la substance jaune vitreuse remplit



beaucoup plus exactement les cavités ou bien les pores du fer. Elle paroît avoir subi quelque altération dans plusieurs endroits. Les polygones sont beaucoup moins sensibles dans ce morceau que dans le premier, & le fer y est plus recouvert de rouille.

3. Morceau du même fer, très-curieux, en ce qu'ayant été détaché de la superficie ou de l'écorce de la masse, il laisse appercevoir des caractères distinctifs de l'action du feu. La cristallisation y est plus apparente que dans les deux autres morceaux; il y a peu de substance vitreuse, & on y distingue bien l'espèce de vernis que le Docteur Pallas annonce recouvrir cette sorte de fer.

*Fer octaëdre.*

4. Fer octaëdre de Bulanskoï; il est dans une gangue de schiste ou stéatite assez solide, d'une couleur chatoyante & bleuâtre dans ses cassures.

*Fer cubique hépatique.*

5. Fer cubique, des environs de la montagne de Blagodart. C'est une pyrite martiale qui a passé à l'état hépatique, brune



extérieurement, noire dans l'intérieur, & placée dans une stéatite micacée.

*Aimant.*

6. Morceau très-précieux d'aimant, pesant douze livres, de la mine de Dolgogorskoï-Rudnik, recouvert en partie de très-beaux cristaux octaédres d'aimant; ils ont environ deux à trois lignes de diamètre: sur un des grands côtés, ce morceau semble avoir une écorce noire polie, singulièrement comprimée; de l'autre, on rencontre une espèce de grès jaunâtre, qui s'interpose à travers les cristaux octaédres.
7. Espèce de cristal d'aimant du même lieu, qui s'approche beaucoup de l'octaèdre, dont les surfaces sont brutes; il est du poids de deux livres, & paroît dans ses cassures un peu plus brillant que le précédent morceau.
8. Mine d'aimant du même lieu, fort cellulaire, contenant une grande quantité de petits cristaux octaédres; elle attire peu la limaille d'acier, & se trouve dans les filons entremêlée de blende verdâtre.
9. Mine d'aimant solide, de la montagne d'aimant ou Wiskokogorskoï-Magnitnoi-



Rudnik. C'est une roche de fer très-dure, qu'on est obligé de faire sauter avec la poudre, & à laquelle sont jointes quelques parties cuivreuses.

10. Très-beau morceau d'aimant, pesant près de deux livres, solide, & de l'espèce la plus énergique, nommé aimant gris brillant & lamelleux; il a l'éclat métallique de l'acier, & soutient verticalement des houpes d'acier de près d'un pouce de long. Il vient de la mine de Dolgogorskoï-Rudnik.

#### *Hématites.*

Les hématites suivantes sont de Kischtimkoï-Savod, & des environs de cette partie de l'Ural.

11. Hématite très-dure, en filets noirs très-déliés, qui peuvent avoir un pouce & demi de hauteur.
12. Hématite qui présente différentes couches, les unes épaisses, les autres très-déliées, placées dans différens sens, avec de la chaux de fer brune.
13. Partie d'une géode d'hématite, composée de couches concentriques à filets très-déliés, dont l'intérieur offre un beau poli noir avec une protubérance.



14. Belle hématite , présentant différentes couches, dans l'interstice desquelles s'offrent plusieurs lits d'une ocre rouge très-belle, entre lesquels se sont formées des dendrites de couleur noire.
15. Hématite en stalactite , dont les fibres circulaires vont du centre à la circonférence , & dont une partie se décompose & passe à l'état de chaux rouge.
16. Autre hématite légèrement mamelonnée ; dont plusieurs couches écailleuses extrêmement déliées se décomposent aussi, & forment une ocre martiale.
17. Hématite superficielle avec fer limoneux, très-curieuse en ce que les fibres des différentes sinuosités des hématites, naturellement brunes, se changent ici en jaune par une altération très-rare dans ces espèces de mines de fer.
18. Hématite écailleuse très-brillante , avec hématite noire veloutée, dans une gangue de mine de fer limoneuse & ocracée.
19. *Idem* , avec des petites stalactites assez fines, & des traces d'eisenram dans plusieurs endroits.
20. Plaque d'hématite pure chatoyante, & contenant de l'oxide rouge de fer dans les interstices de ses couches.



21. Fort jolie hématite noire tessulaire , recouverte en partie d'ocre ferrugineuse avec du spath calcaire.
22. *Idem*, dont une partie présente d'une manière bien sensible l'altération par laquelle elle est convertie petit-à-petit en oxide rouge de fer.
23. Hématite interposée entre une mine de fer limoneuse , & une couche de petits quartz cristallisés très-brillans.
24. Espèce d'hématite caverneuse mamelonnée, recouverte en partie d'une ocre terreuse ; elle est très-brillante dans un point, & a ses fibres très-ténues d'un rouge éclatant.
25. Hématite noire en stalagmite mamelonnée & cylindrique, sur une mine de fer limoneuse assez solide.
26. Mine de fer recouverte d'une hémati tequi a été altérée par l'action du feu, mais qui présente une bien grande singularité par sa forme régulière en croix ; le dessous est à l'état de chaux rouge de fer.
27. Hématite en stalactites moyennes, d'une couleur brune , & dont les fibres sont très-déliées.
28. Belle hématite en grande stalactite tessulaire, dont les fibres concentriques brunes



sont très-brillantes; des cristaux de spath calcaire se sont interposés entre les cylindres de l'hématite.

29. Hématite noire en lames très-fines, avec des mamelons figurant des bouquets, avec de l'ocre rougeâtre à la partie inférieure.
30. Hématite à très-petites stries, ayant dans ses intervalles du spath calcaire cristallisé très-pur.
31. Jolie hématite à stries concentriques, ayant des lignes jaunes vers le tiers inférieur de la divergence de ses fibres.
32. Hématite confuse ayant des stries très-fines, faisant partie d'un filon, & qui s'applique sur un fer limoneux.
33. Hématite très-déliée, sur laquelle se trouvent épars des cristaux de spath calcaire pyramidal, dont la plus grande partie n'a gardé que l'extérieur de sa forme, & dont l'écorce chatoyante & vuide ressemble parfaitement en petit aux cristaux calcaires des mines d'argent de Hongrie, qui s'évaporent en conservant une écorce très-brillante.
34. Hématite à petits mamelons, sur une gangue de quartz entremêlée de pyrites cuivreuses & de vert de montagne.
35. Il y a encore huit échantillons d'héma-



tites , venans du même endroit & sous ce même numéro, qui ne demandent pas qu'on en fasse une description à part.

*Fer limoneux.*

36. Fer limoneux de Kichtimkoi-Savod, qui est entièrement passé de l'état d'hématite à celui dans lequel il se trouve ; les formes extérieures de l'hématite en stalactites sont parfaitement conservées, une partie est à l'état d'ocre.
37. Fer limoneux du même lieu, avec de très-beaux cristaux de spath calcaire pyramidal à deux pointes.
38. Ocre jaune de fer, avec des cristaux de spath pyramidal : du même endroit.
39. Hématite fistuleuse, entièrement passée à l'état de fer limoneux, avec spath calcaire & ocre rouge.
40. Gangue ferrugineuse, qui renferme de l'argile & des parties schisteuses ocracées : toujours du même endroit.
41. Gangue ferrugineuse ocracée, rouge & jaune, où le mica & le schiste se peuvent voir sensiblement.
42. Espèce d'aëtite, dont l'intérieur est rempli d'ocre jaune : du même lieu.



43. Hématite mamelonnée, presqu'entièrement passée de l'état de fer limoneux à celui d'ocre rouge & jaune.

*Fer spathique.*

44. Fer spathique de Kischtimkoi-Savod, en lames rhomboïdales, entremêlé d'ocre jaune, de couleur brune brillante.
45. *Idem*, de couleur jaunâtre & brune, avec du spath calcaire en crête de coq, des pyrites & du quartz.
46. *Idem*, avec beaucoup d'ocre jaune & du spath calcaire.

*Aëtites.*

47. Espèce d'aëtite d'un volume considérable : des montagnes de l'Ural. Elle est très-dure, extérieurement recouverte d'ocre : il y a dans l'intérieur une légère couche d'hématite, & de la stéatite blanche très-fine.
48. *Idem*, de moyenne grandeur, recouverte également d'ocre jaune, mais dans la substance de laquelle il est entré beaucoup de mica. Il y a aussi une couche d'hématite très-superficielle.
49. Autre plus petite, où le mica ne paroît



pas, & dont la zone d'hématite est bien plus considérable.

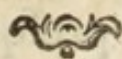
*Fer figuré.*

50. Morceau de fer limoneux, appelé en Russie mine de marais, ou tourbe minéralisée : de Dworetzkoï, près des forges de Pétrofskoï. Ce sont des amas de roseaux qui sont appliqués les uns sur les autres dans différens sens.
51. Amas de feuilles & de petites branches de bouleau, absolument changées en fer, avec une légère couche d'hématite, & plusieurs parties chatoyantes : du même lieu.
52. *Idem*, une grosse branche de bouleau, pareillement convertie en fer, dont l'écorce a encore gardé sa couleur, & toute sa première configuration.
53. *Idem*, morceau de tronc d'un bouleau aussi changé en fer, dont le tissu ligneux a absolument gardé son ancienne forme.
54. Autres débris ligneux, dont une partie est à l'état d'ocre, avec de l'hématite très-superficielle.
55. Amas d'entroques, en partie ferrugineuses, en partie quartzeuses : venant du même lieu.



*Fer spéculaire.*

56. Fer spéculaire des environs de la montagne appelée Blagodart ou Heureux don, parce qu'elle est très-riche en minéraux. Il présente des écailles brillantes qui vont en des sens différens : il y a du quartz opaque qui l'accompagne.
57. Fer spéculaire en lames plus considérables, qui offre des polyèdres indéterminés & brillans avec du quartz transparent : du même endroit.
58. Fer spéculaire à lames très-grandes, appliquées les unes sur les autres, entremêlées de quartz & de feld-spath : aussi du même lieu.
59. Fer spéculaire à feuilletts extrêmement déliés, qui se trouvent parsemés dans une gangue d'un feld-spath granuleux & jaunâtre : du même lieu.
60. Fer spéculaire à lames très-fines, dans une gangue de pechteine, avec de l'ocre jaune : du même lieu.
61. Fer spéculaire d'une couleur très-sombre, dans une gangue de stéatite d'un gris noir fort dure, & du mica cristallisé en petites lames exagones.





## M É M O I R E

*Sur l'oxide de plomb transparent  
de Nerchinsky.*

D E tous les oxides de plomb blanc connus , il n'en est pas de plus rare , & en même tems de plus pur , que celui qu'on a retiré pendant quelque tems des mines de plomb de Nerchinsky , sur les frontières qui séparent les états de l'Impératrice de Russie d'avec ceux qui sont dépendans de la Chine ; ce lieu contient encore des mines d'argent fort riches , mais dont on ne peut que très-difficilement se procurer des échantillons. Celles de plomb en galène sont assez communes. On y trouve aussi beaucoup de plomb oxidé en masses considérables , solides & peu transparentes , souvent mêlées d'ocre ferrugineuse. Souvent le cuivre s'y trouve uni , souvent la calamine , & assez souvent l'argent. Il y a des morceaux fort curieux , où l'on voit le plomb blanc en lames rhomboïdales , affectant absolument la forme de la galène dont il a pris la place , & ne laissant presque plus de matière



étrangère, que ce qu'il en faut pour désigner la place de la galène par des interstices cellulaires : souvent le plomb a absolument changé de nature, en abandonnant la forme de galène dont nous parlons.

Il y a des masses de plomb oxidé, où le fer & le cuivre intimément unis, présentent une couleur verte extrêmement vive : on en trouve avec des petits cristaux de plomb jaune.

La mine la plus rare est celle qu'on trouve absolument de couleur d'eau, ayant la transparence du cristal de roche le plus pur, tantôt sous forme cristalline, tantôt en masse irrégulière ; je crois bien que ces masses qui nous paroissent informes, ont appartenu à des pièces cristallisées plus considérables, qui dans leur cassure ne conservent plus de forme régulière. Je suis d'autant plus fondé à le penser, que j'ai vu en Russie de ces cristaux d'une grosseur prodigieuse. M. le Comte de Stoganow en possède un dans sa collection des minéraux de Sibérie, qui a bien huit pouces de circonférence sur trois pouces de haut. D'ailleurs, en général dans la nature, il paroît assez constant que plus les substances ont acquis de pureté, plus elles ont de tendance



à certaines formes cristallines ou régulières qui appartiennent à tous les corps.

Des circonstances favorables m'ayant procuré une suite assez curieuse d'échantillons de cette mine, très-rare & peu connue dans les cabinets, j'en ai sacrifié quelques-uns dont la transparence & la solidité me répondoient d'une plus grande pureté, pour en faire une analyse qu'on puisse comparer avec les analyses d'autres plombs blancs venans de différentes contrées de l'Europe.

On trouvera, à la suite de cet examen, la description des différentes pièces venans de cette mine de Nerchinsky, qui font partie de la collection des minéraux que j'ai fournis au Roi.

J'ai observé que plus ce plomb approchoit de la belle transparence du cristal de roche, plus il étoit dur, & que c'étoit de tous les plombs blancs celui qui se brisoit le plus difficilement; c'est aussi celui dont la pesanteur l'emporte sur tous les autres.

La cassure du plomb blanc transparent est vitreuse comme celle de la glace, & il n'est pas rare d'y voir, ainsi que dans cette dernière, des iris très-chatoyantes. Quand on l'a pilé & réduit en poudre fine, la couleur est d'un blanc perlé: si on la délaie dans de l'eau



distillée, elle la teint d'une couleur jaune extrêmement légère.

*Examen du Plomb blanc transparent par l'eau distillée.*

Nous avons mis dans un matras une once d'eau distillée sur douze grains de poudre de plomb transparent : nous l'avons fait bouillir pendant un quart-d'heure ; sa saveur, qui se faisoit à peine sentir, a manifesté un goût légèrement sucré : nous n'avons découvert aucune odeur.

*Examen au chalumeau.*

Nous avons soumis deux grains de plomb transparent à l'action du chalumeau ; au premier coup de feu il se fendille & décrépité, de sorte qu'on le perdrait si on ne procédoit graduellement ; mais bientôt la réduction se manifeste, & nous n'avons pas trouvé d'oxide de plomb où elle soit plus facile. Pendant l'action du feu, il ne se fait point de dégagement de gaz sensible à l'odorat, il n'y a que très-peu de boursoufflement lors de la fusion, & on ne trouve point de scories sensibles.

Le culot est presque de la grosseur de l'oxide mis en expérience, & nous n'avons pas eu un tiers de perte. On pourroit juger par cette



réduction seule , que cet oxide présente la mine la plus riche connue en plomb , & que le quintal pourroit fournir environ soixante-huit livres , & plus.

*Examen par l'acide marin.*

Nous avons pris un demi-gros de plomb transparent bien pulvérisé , nous y avons versé une once d'acide marin bien pur , & nous l'avons fait bouillir. Nous nous sommes apperçus que l'once ne suffisoit pas pour dissoudre en entier l'oxide , nous en avons ajouté encore autant , & nous avons dissous tout le plomb transparent. Nous avons apperçu dans le commencement une effervescence assez considérable , & le dégagement d'un fluide aériforme que nous avons présumé être le gaz ou acide craïeux. La liqueur a acquis une couleur d'un beau jaune clair citroné ; nous l'avons filtrée , & à peine elle a commencé à se refroidir , qu'elle a déposé une foule de petits cristaux blancs , brillans , d'une à deux lignes de longueur , sous forme d'aiguilles à deux pointes , & semblables à ceux que nous avons obtenus du plomb rouge par l'acide muriatique.

*Examen du plomb blanc par l'acide nitreux.*

Nous avons pris également dans cette expé-



rience un demi-gros de plomb blanc transparent pulvérisé, pour le mêler à une once d'acide nitreux bien pur. La liqueur n'a point été du tout colorée, & il s'est fait à froid, sur le champ, une très-vive effervescence; nous l'avons ensuite fait bouillir pendant un quart-d'heure, l'effervescence continuoît toujours, mais une bonne partie du plomb n'étoit pas dissoute; alors nous avons ajouté deux fois autant d'eau distillée que d'acide, & tout a été parfaitement dissous: presqu'en en décantant la liqueur, le précipité commence à se former.

Cent grains de cet oxide de plomb, mis avec une once d'acide nitrique très-affoibli, ont donné vingt grains d'un fluide élastique de la nature de l'acide carbonique, & le résultat de la combinaison, au lieu de peser six cens soixante-seize, ne pesoit que six cens cinquante grains.

*Traitement du plomb blanc par la chaleur seule.*

On a mis dans une cornue de grès une demi-once de plomb blanc bien pulvérisé; elle a été arrangée dans un fourneau de réverbère, de manière à recevoir très-exactement & les liquides & les fluides élastiques qu'on soup-



connoit pouvoir se dégager pendant l'opération. On a donné d'abord un feu très-doux, par gradation; on a poussé jusqu'à l'incandescence, & elle a duré l'espace de deux heures & demie. Quand l'air de l'atmosphère qui étoit contenu dans les vaisseaux a été dégagé, il s'est élevé dans les cloches une autre espèce de fluide élastique & transparent comme lui, qui ne pouvoit entretenir la combustion des corps enflammés. Ce fluide a été reconnu pour de l'acide carbonique, en ce qu'il formoit avec l'eau de chaux un sel blanc pulvérulent, insoluble dans l'eau, mais qui s'unissoit avec les acides nitreux & marins en produisant une effervescence, dont le fluide présentoit les mêmes propriétés que celles qu'il avoit en sortant du plomb, avant qu'il ne fût combiné à la chaux.

On a estimé le volume de ce fluide égal au volume de quatre livres d'eau, ou ce qui est la même chose, à quatre-vingt-dix-huit pouces géométriques  $\frac{52}{76}$ , ce qui fait, d'après le calcul de M. Lavoisier, environ  $67\frac{1}{2}$  grains. Lorsque l'appareil a été absolument refroidi, on a déluté; on a trouvé dans le récipient trois ou quatre gouttes d'un fluide blanc transparent, sans faveur & sans odeur, si ce n'est une légère sensation d'empireume, qui doit s'être échappé



du lut qui unissoit le récipient à la cornue, plutôt que de la chaux de plomb. Cette quantité équivaloit bien à peu-près à cent pouces. Il reste à savoir si cette eau s'est échappée du lut ou de la matière échauffée; il est à présumer que c'est le lut qui l'aura produite, car dans des expériences faites sur d'autres portions de cette chaux, les cornues arrangées de même, ont toujours fourni un peu d'eau dans les récipients.

La cornue ayant été cassée, on a trouvé à sa partie inférieure la mine de plomb fondue en un verre jaune, tirant sur l'hyacinthe, de la plus grande transparence & sans aucune bulle dans son intérieur. On n'a pu s'assurer bien positivement de la perte de poids qu'éprouve l'oxide de plomb, parce que ce verre étoit tellement incrusté dans les parois du vaisseau de terre, qu'on ne pouvoit l'en séparer sans emporter avec un peu de matière de la cornue.

Cette expérience nous fait voir que le quintal de plomb blanc contient  $24 \frac{544}{28800}$  d'acide carbonique.

*Traitement du plomb blanc avec le tartre.*

On a mis cent grains de plomb blanc bien pur avec trente-six grains de tartre rouge;



le mélange a été mis dans un creuset & exposé au feu. Lorsqu'il ne s'est plus rien exhalé de ce creuset & qu'il a été bien rouge, on l'a retiré du feu; quand il a été refroidi, on a trouvé au fond un culot de plomb très-brillant, qui pesoit soixante-sept grains; les scories étoient noires & alkalines, elles ne contenoient pas un atome de plomb.

La coupelle ne nous a pas fourni d'argent fin: ce n'est pas une raison pour conclure qu'il n'y en existe pas; mais il est possible que nous n'ayons pas mis assez de plomb en expérience pour obtenir l'argent qui pouvoit être contenu; il faut présumer qu'il ne s'y trouve qu'en bien petite quantité dans le plomb essayé.

Les expériences que nous venons de rapporter ci-dessus, nous prouvent que le plomb blanc transparent peut fournir par quintal:

de plomb..... 67

d'acide carbonique. 24

d'oxigène..... 6

d'eau..... 3

---

Total..... 100

---

La quantité plus forte en poids d'acide carbonique que nous avons appréciée, d'après le



volume que nous avons obtenu par la distillation du plomb blanc, ne vient que d'une certaine quantité d'air atmosphérique qui étoit encore restée dans les vaisseaux. L'expérience par l'acide nitrique nous a paru plus sûre pour déterminer la quantité de ce fluide élastique, & ç'a été d'après elle qu'en effet nous l'avons appréciée. Puisque par nos expériences, sur un quintal d'oxide transparent nous avons eu soixante-sept parties de plomb métallique, vingt-quatre d'acide carbonique par la chaleur seule, & trois d'eau, on voit que les six parties qui restent ne peuvent être que l'oxigène qu'on fait se trouver toujours dans les oxides métalliques.





## DESCRIPTION

*Des Echantillons de plomb de différente nature, venans de la mine de Nerchinsky, sur les frontières qui séparent la Russie de la Chine.*

1. **M**ASSE de galène à moyennes facettes, recouverte de spath pesant cristallisé en tables rentrantes les unes dans les autres.
2. Galène à petites facettes, formant beaucoup de petites couches ou filons dans une masse de grès composée & d'un gris verdâtre.
3. Galène à moyenne facette, dont une partie est décomposée & passée à l'état de plomb spathique, d'une couleur jaunâtre; on y distingue des petits cristaux de figure octogone.
4. Galène à petites facettes, presque entièrement passée à l'état d'oxide. Cette chaux est partie blanche, partie jaunâtre, en masse compacte, mêlée d'une petite quantité de fer.
5. Masse de plomb blanc oxidé, dont la



cristallisation n'est presque point apparente ; elle a cependant une certaine transparence dans sa cassure : elle est un peu colorée & noircie par des vapeurs ferrugineuses.

6. Masse de chaux de plomb blanc compacte & terreuse, contenant un peu de pyrites & de l'ocre ferrugineuse.
7. Plomb oxidé terreux, de couleur grise, présentant quelques cristaux blancs qui entourent un morceau de quartz grénu.
8. *Idem* gris, entremêlé dans une gangue ferrugineuse très-jolie, où se trouvent de l'ocre brune, de l'ocre rouge, de l'ocre jaune & du mercure.
9. Plomb blanc disséminé dans une jolie gangue couleur de pêcher, qui semble dénoter du fer & quelque peu de manganèse.
10. Plomb spathique couleur d'acier, peu compacte, avec un peu d'hématite noire & des efflorescences cuivreuses.
11. Plomb en galène imperceptible, mêlé à une mine de cuivre jaune. On trouve sur la surface du morceau une couche de plomb blanc mêlé avec de la calamine.
12. Plomb blanc dans une gangue de pierre



calaminaire , mêlé d'ocre ferrugineuse :  
de couleur jaune.

13. Plomb blanc transparent, & cristallisé irrégulièrement , sur des cristaux de bleu d'azur, dans une masse de mine de cuivre qui contient en outre du vert & du bleu d'azur.
14. Plomb blanc transparent en masse, avec mine de fer, calamine, ocre ferrugineuse brune & jaune.
15. Oxide de plomb d'une couleur grise cornée , extrêmement rare & singulier ; il paroît provenir d'une union intime de la calamine avec cette chaux.
16. Galène à moyennes facettes , dont la plus grande partie, à l'état de décomposition, forme des cellules dans l'intervalle desquelles on voit aisément des cristaux de plomb blanc, & quelques-uns très-jolis de plomb vert.
17. Oxide de plomb blanc , entremêlé de substances hétérogènes.
18. Belle masse de plomb blanc, où l'on distingue les élémens d'une cristallisation imparfaite.
19. Beau morceau de plomb blanc, où l'on voit sensiblement le passage de la galène à grandes facettes à l'état du plomb blanc,  
le



le plomb blanc remplissant presque toutes les cellules , & gardant même la forme des feuillets de la galène.

20. Joli morceau, où le plomb blanc est adhérent à une masse de mine de fer, & dont une partie, ainsi que quelques cristaux, se trouve recouverte d'une couleur de brun velouté très-agréable, avec des petites houppes de cuivre foyeux.
21. Mine de plomb oxidé grise, avec une ocre jaune de calamine.
22. Très-beau morceau d'oxide de plomb blanc & transparent, en masse, avec des iris & des petits cristaux blancs sur une mine de fer.
23. Belle masse du même plomb, transparente comme le cristal de roche, dans laquelle se trouvent aussi des petits cristaux réguliers.
24. *Idem*, cristaux transparens de ce même plomb.
25. Galène à moyennes facettes, dans les interstices de laquelle se remarquent des lames de plomb blanc.
26. Cristaux de plomb blanc, sur une gangue ferrugineuse & calaminaire.
27. Un cristal isolé, de ce même plomb.



28. Masse de ce même plomb transparent, confusément cristallisé, & qui présente des reflets très-jolis; il est d'une couleur grise dans sa plus grande étendue.
29. Plomb blanc transparent irisé, & sur le même morceau des cristaux très-distincts de plomb blanc non-transparent, des mêmes lieux.
30. Plomb blanc en prismes très-allongés & irréguliers, confusément groupés.
31. *Idem*, autre masse dont la cristallisation est très-confuse, & qui repose en partie sur une mine de fer.
32. Joli échantillon où les chaux de plomb, de fer & de cuivre sont intimement unies : la couleur du cuivre présente un vert des plus agréables.
33. Masse d'oxide de plomb, dont l'intérieur est d'un gris noir, & dont la superficie est recouverte de petits cristaux de plomb jaune, presque imperceptible.
34. Plomb transparent dans une gangue ferrugineuse, avec des prismes de plomb blanc opaque, semblable à celui des mines du Hartz.
35. Gangue qui contient du fer, de la cala-



mine, du plomb blanc & de la stéatite ; elle est recouverte d'une jolie hématite colorée, avec quelques fibres de cuivre foyeux.

36. Oxide de plomb blanc singulièrement curieux, en ce qu'il offre des canons en prismes exagones tronqués, dont les arrêtes sont biseautées dans une gangue terreuse & ferrugineuse durcie. Je ne crois pas que cette espèce de cristaux blancs transparens ait encore été décrite ; elle se trouve dans les fouilles des mines d'argent de Nertschinsk, près du fleuve Amour.





## N O T I C E

*Sur une espèce de Plomb vert noirâtre  
cunéiforme , qui accompagne les mines  
de Plomb rouge de Bérésof.*

EN examinant particulièrement les échantillons qui appartiennent aux mines de plomb de Bérésof , j'en ai trouvé sur lesquels il se rencontroit une substance assez dure, d'un vert foncé , qui tantôt se présente en masse , tantôt cristallisée , sous la forme de lames cunéiformes rhomboïdales , quelquefois sous l'apparence de crêtes de coq.

Les pièces n<sup>os</sup>. 31, 32, 33 , dans la description du plomb rouge , offrent la matière verte dont je parle , & que j'avois regardée dès le moment où je la vis , comme une véritable mine de plomb verte. J'en ai déjà dit quelque chose dans le Mémoire sur le plomb rouge ; mais soupçonnant que cette substance pouvoit bien être la même qui présente dans le plomb rouge dissous par l'acide marin , la matière verte que nous avons obtenue pure par le lavage à l'esprit-de-vin , je résolus de



sacrifier une partie de cette substance infiniment rare en masse, puisque je ne sache pas que M. Pallas lui-même en ait eu connoissance, quoiqu'il ait été sur les lieux.

Présentée à l'action du chalumeau, elle s'éparpille, se boursouffle sans se réduire, en laissant paroître des scories d'un très-beau vert, mais sans donner aucune odeur qui puisse servir à la faire reconnoître. Nous avons pris le parti de la réduire en poudre très-fine, & de la mêler avec des fondans. D'abord, nous avons employé le tartre soluble avec lequel la matière s'est fondue, en présentant à sa circonférence, sur les charbons, des petits globules de plomb réduit, & des particules plus considérables au fond de la masse, mêlées avec les scories. Nous avons employé ensuite le phosphate de soude, avec lequel la réduction n'a pas été aussi facile & aussi complète. Nous nous sommes assurés que cette substance contient véritablement du plomb, mais qu'il y en a plus de moitié moins que nous n'en avons obtenu par la réduction au chalumeau de la chaux de plomb rouge, essayée en comparaison.

Nous l'avons traitée à l'eau distillée bouillante, & nous n'avons pu rien dissoudre.

Nous avons voulu savoir si l'acide muria-



tique pourroit nous donner la belle couleur verte que nous avons trouvée par ce moyen dans le plomb rouge, mais nous ne sommes pas parvenus à la découvrir, & nous nous sommes assurés que cette couleur verte foncée est dûe au fer, puisque le prussiate calcaire ne précipite point le bleu de Prusse, ainsi que cela a lieu dans le plomb vert d'Alsace que nous avons essayé en comparaison.

Cette substance verte, ou ce plomb d'un vert foncé & noirâtre, se trouve quelquefois sur les mêmes morceaux avec la mine de plomb rouge, & c'est la seule que je connoisse jusqu'à présent, qui offre la cristallisation cunéiforme dont nous avons parlé.

Nous en eussions fait un examen plus détaillé, si l'extrême rareté de cette substance ne nous eût empêché d'en avoir à notre disposition une quantité suffisante pour rendre nos résultats plus concluans.





## N O T I C E

Sur l'Aigue-marine, & quelques autres  
pierres fines de Sibérie.

L'AIGUE-MARINE ou béril, *gemma aqua marina dicta, borax gemma, nobilis berillus*, Linn. est ainsi nommée par la ressemblance que sa couleur a véritablement avec l'eau de la mer, elle est tantôt d'un vert pâle, tantôt jaune, tantôt tirant sur le bleu. J'ai rapporté de ces pierres qui sont véritablement bleues.

Vallerius a très-bien connu cette pierre; il la nomme *smaragdus cæruleo viridescente colore aqua marina. Colore est thalassino seu aquæ marinæ in quo album viride & cæruleum conspici possunt: dicitur esse structura lamellari*, ibid. *Smaragdus cæruleo viridi colore beryllus*, ibid. *Ab aliis aqua marina & beryllus ut non dicti lapides considerantur. Ab aquâ marinâ solum colore discrepat; qui in beryllo magis eminenter cæruleus & viridis seu cæruleo viridis apparet: utrique verò proprietatibus smaragdi gaudent*, ibid. *Gemma pellucida duritie decima colore thalassino. Berillon, Aigue-marine, Valt.*



Minéral. I<sup>re</sup>. édit. trad. Franc. page 226, es-  
pèce 124.

Toutes ces pierres vertes, jaunes ou bleues, bien différentes de l'émeraude ou du saphir, doivent être transparentes, & avoir plus de dureté que le cristal de roche; les endroits qui passent pour fournir le plus de ces sortes de pierres, sont le Ceylan, le mont Taurus, les bords de l'Euphrate, la Bohême, l'Allemagne, la Sicile, l'île d'Elbe. Il faut convenir que nous avons peu de certitude sur l'existence locale de ces pierres dans les pays dont nous venons de parler, parce que les auteurs qui les placent dans ces divers climats, se copient tous les uns & les autres. C'est depuis peu que nous possédons dans les cabinets des échantillons bruts d'aigues-marines, d'après lesquels on fait aujourd'hui & le lieu d'où elles viennent, & les qualités physiques qui serviront à les reconnoître & à les comparer, quand on en apportera de telle ou de telle contrée.

C'est-là la raison qui m'a engagé à décrire des échantillons assez précieux, qui viennent très-certainement de la Sibérie, qui est le lieu qui peut en fournir en plus grande quantité : & il faut apporter d'autant plus d'attention à reconnoître ces pierres & à les bien décrire, que les auteurs paroissent moins d'accord &



sur leur nature & sur le lieu de leur origine.

Beaucoup de Naturalistes ont passé sous silence l'aigue-marine : Bergman n'en parle pas. D'autres semblent la regarder comme une pierre qui tient le milieu entre l'émeraude du Pérou & le saphir : M. Daubenton est de cette opinion. Cronstedt la place entre la crysolite & l'émeraude. M. de Foureroy la met à la tête des cristaux gemmes fusibles, avant l'émeraude & la crysolite ; M. Sage, parmi les gemmes inaltérables au feu, entre la crysolite & l'hyacinthe.

Il faut avouer que la rareté de cette pierre & le peu de tems qu'il y a que nous la connoissons, ont dû laisser quelque incertitude. Comme il y a des personnes qui donnent à cette pierre le nom de béril, & d'autres celui d'aigue-marine, cela a dû faire naître de la confusion. Il me semble qu'on doit entendre par béril, une aigue-marine orientale, plus transparente, plus brillante & plus dure que l'aigue-marine proprement dite.

On voit dans le cabinet du Roi une pierre bien transparente, d'un blanc bleuâtre, remarquable par sa forme & par sa grosseur ; c'est, selon M. Sage, un prisme de saphir cassé dans le milieu de sa longueur ; mais on peut juger par ce qui



resse, que le prisme complet devoit avoir neuf pans striés, terminés par une pyramide tronquée à huit pans; ce cristal a deux pouces de haut sur dix-huit lignes de large dans son grand diamètre. M. Briffon le regarde comme une aigue-marine ou béril oriental; il a trouvé que sa pesanteur spécifique étoit de 35,489. Il a déterminé celle de l'aigue-marine de Sibérie à 27,229: un autre, à 26,835, ce qui est bien différent, ainsi que M. Romé de l'Isle le remarque lui-même, *page 255, tome II*. Suivant le même auteur, la pesanteur spécifique de l'émeraude du Pérou est de 27,755; celle de la crysolite du Brésil, de 27,821. Ainsi, comme le remarque M. Romé de l'Isle, *tome II, page 245*, ces trois gemmes se rapprochent non-seulement par la même forme cristalline, mais elles ont encore, à très-peu près, la même gravité spécifique & la même dureté; il croit cette gravité spécifique inférieure à celle de tous les autres gemmes: la pierre qui en approche le plus, est le cristal de roche, dont le prisme est également exaëdre, mais jamais tronqué net à ses extrémités, ni dans ses bords, ni chargé de cannelures longitudinales, comme celui des gemmes de cette espèce.

M. Romé de l'Isle dit, *tome II, page 250*,



que l'aigue-marine proprement dite, ainsi que l'émeraude & la crysolite du Brésil, présente un prisme exaëdre tronqué net à ses deux extrémités. Il dit qu'il y a des aigues-marines brutes de Sibérie, où les arrêtes longitudinales du prisme sont tantôt assez légèrement tronquées, tantôt assez profondément; d'où il résulte un prisme dodécaëdre ou subdodécaëdre, dont les côtés sont alternativement larges & étroits. M. Pallas est le premier qui ait parlé de ces aigues-marines, qui se trouvent dans des montagnes granitiques qu'on nomme Adontscholo, entre les rivières Onon & Ononborza en Daourie, contrée de la Sibérie, voisine de la Tartarie Chinoise.

M. Sage observe que cette pierre peut souffrir le plus violent degré de feu sans s'y vitrifier, mais qu'elle s'y fendille & s'étonne au point de perdre presque toute sa transparence. Les surfaces latérales du prisme conservent une teinte bleue, tandis que ses extrémités réfléchissent un blanc chatoyant & satiné comme la nacre de perle, par les cassures transversales que l'extrême chaleur a produites dans tout le tissu de cette pierre. Peut-être que si l'on dirigeoit violemment la flamme contre le tranchant des feuilles qui composent cette pierre, on parviendrait à la fondre.



D'après les échantillons dont je vais donner la description, on se convaincra facilement que les aiguës-marines de Sibérie se rencontrent dans les montagnes de première formation, dans les granits, & qu'elles se trouvent mêlées avec différentes substances, tels que du quartz de différentes couleurs, avec le feld-spath, le grenat, le schorl, le mica; qu'on la rencontre tantôt en masse homogène de cristallisation confuse, tantôt mêlée intimement avec le quartz, mais y affectant sa cristallisation naturelle dans les masses, tandis que le quartz n'en présente aucune : ce qui pourroit faire tirer l'induction que dans les masses hétérogènes, les substances les plus pures sont celles qui tendent les premières à se réunir sous la forme cristalline qui leur est particulière.

Les aiguës-marines de Sibérie sont de trois nuances de couleur très-marquées, les plus communes sont de la couleur verte de l'eau de mer, ensuite elles sont d'un bleu léger; enfin on en trouve d'un très-beau jaune, & qui fournissent des pierres taillées aussi belles que les topases de Saxe les plus colorées.

Des cristaux isolés que j'ai vus à Moscow avoient près d'un pied de longueur sur environ cinq à six pouces de circonférence, mais ils sont prodigieusement rares. Ce qui est en-



core plus rare, ce que je n'avois jamais vu, non plus que bien d'autres Naturalistes, ce sont des canons d'aigues-marines à prismes exaèdres, qui au lieu de la troncature nette qui est familière à ces cristaux, offrent des pyramides tronquées à douze faces très-régulières. J'ai été assez heureux pour que le hasard m'en procurât de cette espèce.

En général, on trouve très-peu de ces cristaux d'une eau absolument pure, presque toujours ils sont irisés & comme fendillés, remplis de petites glaces. Les cristaux dont la pyramide est taillée à facettes, étant petits & de la plus grande pureté, je présume que ce n'est que parmi eux qu'on peut rencontrer des cristaux qui ne se terminent pas comme les autres par des sommets tronqués nets. En général, je me suis apperçu que les gros cristaux n'étoient presque jamais réguliers quant aux côtés du prisme, qui doivent ordinairement présenter six faces, & qu'on pouvoit plutôt les regarder comme des cylindres couverts de stries rentrantes ou de canelures longitudinales d'inégales largeurs, que comme des facettes régulières, ce qui fait qu'on y trouveroit quelquefois douze, vingt quatre, trente-six faces fort aisément. Ceci tient encore au peu de pureté des grosses aiguilles,



qui souvent se trouvent confondues l'une dans l'autre. Ces aiguilles ont une grande disposition à casser net, parallèlement à leur base, parce que leurs lames sont toutes disposées dans ce sens. Peut-être bien est-ce à cette facilité qu'ont à se casser les cristaux qui sont moins purs, qu'on doit la circonstance de n'y jamais trouver des sommets avec des formes régulières.

M. Patrin a rapporté des aigues-marines qui ont une configuration très-extraordinaire à l'endroit de la troncature. Ce sont des prismes à six faces, qui au lieu d'être tronqués nets, ou d'avoir une pyramide régulière comme ceux que j'ai rapportés, se trouvent offrir à une extrémité une légère concavité ronde qui reçoit un autre prisme de même nature, dont l'extrémité convexe s'adapte très-juste avec la partie qui lui est opposée. On voit dans les cabinets des basaltes en grandes masses qui s'engrangent les uns dans les autres par une union très-exacte des parties concaves avec les parties convexes, & qui représentent parfaitement la manière dont ces différens prismes d'aigues-marines sont unis les uns aux autres : cette espèce d'aigue-marine est encore de la plus grande rareté. Elles viennent d'Odon-Tchélon, montagne granitique



en Daourie, entre les rivières Onon & Onon-Borze, à environ quarante lieues de la rivière Argoun, qui, par sa réunion avec la Chilca, forme le grand fleuve Amour. On en trouve aussi dans les environs d'Ecathérinembourg.

C'est dans des lieux très-circonvoisins, qu'on trouve des topases, qui ont la même cristallisation que celle qu'on rencontre en Saxe dans le fameux rocher de Schnikenstein, à deux milles d'Averbach; elles sont ordinairement plus grosses, plus blanches, quelquefois légèrement chatoyantes & opalisées, souvent en belles masses groupées de cristaux, mais dont les pyramides sont, ainsi que dans celles de Saxe, très-voisines des prismes. Le tissu feuilleté donne des lames perpendiculaires à l'axe.

Comme dans les topases de Saxe, la cristallisation offre des prismes suboctaédres, terminés ordinairement par une pyramide dont les faces pentagonales les plus larges donnent des angles obtus de quatre-vingt-douze degrés d'une part, tandis que de l'autre elles se rencontrent avec les arrêtes du prisme qui ne sont point tronquées, & qui donnent également un angle obtus de quatre-vingt-douze degrés.

La topase de Saxe ne s'offre que rarement sans troncature au sommet de ses pyramides,



tandis qu'on la trouve souvent avec le sommet des pyramides tronqué plus ou moins près de la base. Celle de Sibérie se rencontre communément sans être tronquée, & alors elle ne présente quelquefois que six faces à la pyramide, dont deux grandes & quatre petites; mais on la trouve aussi fort souvent tronquée, & souvent elle offre six grandes faces & six petites. M. Romé de l'Isle est le premier qui ait fait connoître en France ces sortes de topases.

J'ai rapporté des granits de Sibérie parmi lesquels on trouve le rubis spinel alumineux. On prétend qu'on trouve encore dans les états de l'Impératrice qui sont voisins de la Perse, ainsi que dans la Perse même, des rubis, des saphirs & des émeraudes.

Le grenat n'est pas rare en Sibérie, on le trouve dans les roches granitiques en petits cristaux très-brillans, en masses très-considérables dans des pierres schisteuses, dans les mines de cuivre où elles se rencontrent cristallisées à trente-six facettes, & dans des pierres iusfacées volcaniques.

A l'égard des soi-disant topases qu'on vend en grande quantité en Russie, nous en parlerons à l'article cristal de roche. On sait que ce sont des cristaux plus ou moins colorés.

DESCRIPTION



## DESCRIPTION

*D'échantillons d'Aigues - marines  
de Sibérie.*

1. **M**ORCEAU de granit infiniment précieux, composé spécialement de quartz & de feld-spath entremêlés, mais à la superficie duquel on distingue 1°. des aiguilles d'aigue-marine en prismes à six pans très-réguliers, 2°. des cristaux de topases enfumées, 3°. du feld-spath cristallisé en rhombes, 4°. du schorl, 5°. du mica, 6°. de petits grenats d'une couleur très-vive. Ainsi, si l'on vouloit classer cet échantillon comme pierre composée, on pourroit dire sans crainte de se tromper, que parmi les granits, on en trouve avec six espèces de substances différentes. Il est vrai qu'ils sont rares, & que c'est le seul morceau que j'aie jamais vu de cette espèce.
2. Masse assez pure de cristaux d'aigue-marine, confusément groupés, entremêlés de quartz blanc semi-transparent, & d'un



peu de feld-spath : ces cristaux sont en partie bleus.

3. Masse de quartz gris-brun, mêlée d'aiguilles d'aigue-marine d'une eau assez impure, recouverts d'une espèce d'ocre terreuse ou ferrugineuse; ce morceau est curieux, en ce qu'on apperçoit dans l'intérieur une foule de petits cristaux d'aigue-marine presque capillaires, & qui ont l'air de végéter à travers la substance de ce quartz brunâtre ou enfumé.
4. Cristal d'aigue-marine de la plus grande pureté & de la plus grande régularité; il présente un prisme à six faces, dont quatre sont égales en largeur, & deux plus larges, parfaitement égales entre elles. On distingue au-dessus de ce prisme extrêmement net & d'un vert léger, une pyramide qui présente douze facettes très-distinctes : ce cristal a huit à neuf lignes de long sur une ligne & demie de diamètre. C'est le seul que j'aie vu de cette beauté.
5. Autre cristal aussi très-pur, de près d'un pouce de long sur deux lignes de diamètre; son prisme est parfaitement exa-



gone : il n'est pas terminé comme le précédent ; & présente seulement cinq facettes , dont une très-large tronquée net & parallèle à la base. Je présume que quelques-unes des facettes se sont perdues par le frottement.

6. Très-beau cristal d'aigue-marine d'environ deux pouces & demi de haut sur deux pouces de circonférence , qui paroît résulter de l'union intime de quatre aiguilles qui sont confondues l'une dans l'autre , & dont la troncature est à différentes hauteurs. Ce cristal est d'une couleur verte tirant un peu sur le jaune.
7. Cristal d'un très-beau bleu , à prisme exagone irisé , & entamé par les impressions d'autres cristaux qui s'appuyoient dessus ; il a un pouce & demi de long & plus de circonférence.
8. Très-gros cristal d'aigue-marine d'environ un pouce & demi de haut sur trois pouces de circonférence , qui n'a point ses prismes réguliers comme les précédens , mais qui présente un cylindre couvert de canelures longitudinales d'inégales grandeurs , avec des angles rentrans , & un petit cristal qui pénètre dans l'intérieur : il est



moins pur que les autres , de couleur vert de mer.

9. Cristal assez pur , où le prisme exagone peut , à la rigueur , présenter douze faces ; il est irisé , transparent , d'un beau vert , & d'un pouce de haut sur un pouce & demi de large.
10. Cristal d'un pouce & demi de long , dont le prisme irrégulier est strié comme les deux précédens , mais qui un peu au-dessous de la troncature semble avoir éprouvé un étranglement très-singulier , que je croirois être le recolement d'une partie du cristal , qui aura été séparée par quelque circonstance , ce qui est très-commun dans ces sortes de cristaux , dont les lames verticales à l'axe éclatent très-facilement.
11. Cristal à prismes exagones très-irisé de couleur jaunâtre , de près de deux pouces de long sur un bon pouce de circonférence , d'une troncature très-nette.
12. Autre de la même hauteur , d'un demi-pouce de circonférence & d'une très-grande netteté.
13. Deux cristaux d'aigue-marine de couleur bleue , d'environ deux pouces de circon-



férence , se pénétrant réciproquement à la partie supérieure , séparés inférieurement. Ils ne sont pas d'une eau bien pure , ainsi que presque tous les cristaux de cette nature qui ont la couleur bleue.

14. Rubis spinels disséminés dans une masse granitique , très-précieuse , en ce qu'indépendamment du quartz & du mica qu'elle contient , on y distingue des canons de béril d'une très-belle couleur bleue : de l'Ural.

#### *Grenats.*

1. Masse de la substance qui forme ordinairement le grenat ; elle affecte des fibres ou faisceaux longitudinaux qui se portent du centre à la circonférence : elle est fort singulière , & adossée à une autre masse de feld-spath.
2. Très-beau morceau venant des mines de Pochodjœchink ; il est chargé de grenats jaunâtres à trente-six facettes , placées sur une pierre cuivreuse & schiteuse micacée , d'une odeur très-forte , & remplie de vert de montagne.
3. Belle masse de schite & de mica , qui renferme des beaux cristaux de grenats



de forme dodécaèdre; ils sont d'une couleur rouge très-vive, & viennent d'une montagne de l'Ural que Wogules nomme Koumb.

4. Grenat en petites masses informes, dans une espèce de pierre tufacée, qui contient dans son centre une masse de schorl vert : on pourroit croire que cette pierre a appartenu à un volcan.





## N O T I C E

*Sur l'Améthiste de Sibérie.*

L'AMÉTHISTE, en général, est une pierre précieuse & par sa dureté, par sa couleur violette pourprée, & par son éclat. *Amethystus, nitrum fluor violaceum amethystus.* Linn.) Cette pierre est du nombre des quatre que M. Buquet regardoit comme des pierres précieuses vitreuses; mais je crois, avec M. Daubenton, qu'il faut la considérer comme un cristal de roche qui mérite d'être distingué du quartz commun à cause de plusieurs qualités qui lui sont particulières, & que je développerai dans un moment.

Le plus beau cristal d'améthiste passe pour venir des montagnes de Vic en Catalogne, & de Carthagène; ordinairement ces cristaux ne sont pas également violets, on y trouve des parties blanches, d'autres violettes séparées du blanc, d'autres où ces deux couleurs ne sont en quelque sorte pas bien fondues. Ceci a lieu sur-tout dans les cristaux dont les prismes sont exhaussés; car pour ceux qui n'ont



presque que des pyramides , comme cela s'observe dans le quartz violet, où les géodes d'agate qui sont remplies de ces cristaux améthistes, on y voit peu ces nuances à l'extrémité des pyramides , qui sont le plus souvent tout-à-fait violettes ; mais la base est souvent quartzeuse, blanchâtre, rarement transparente. J'ai une tabatière taillée dans une masse quartzeuse de cette espèce, dont une partie est améthiste, & l'autre partie, qui est la plus considérable, est un quartz demi-transparent, d'une cristallisation confuse.

Quelquefois dans les cristaux de roche améthistés, le sommet de la pyramide est blanc, tandis que les prismes sont violets; tels sont ceux dont parle M. Romé de l'Isle, qui viennent des montagnes de l'Auvergne, de Bohême & de Misnie ; mais le contraire est beaucoup plus commun.

On a dit improprement que les améthistes étoient orientales, quand la couleur pourpre étoit bien foncée, & que la pierre étoit en même-tems pure & transparente ; les autres ont eu le nom d'occidentales, à cause de leur infériorité : c'est ainsi qu'on s'est souvent comporté pour exprimer l'idée qu'on avoit de beaucoup d'autres pierres fines, qui ne venoient sûrement pas des Indes orientales.



La couleur que prend l'améthiste paroît être due à des particules ferrugineuses très-fines.

On trouve en Sibérie les améthistes dans beaucoup d'endroits où naissent les cristaux de roche, dans les fentes verticales des rochers, & dans des géodes filiceuses ou d'agate, qui se rencontrent souvent en rognons ou en boules dans le sein de la terre. M. Valmont de Bomare, à l'article Améthiste, dit que si l'on scie transversalement l'améthiste, les prismes à six faces que forment les différentes portions d'aiguilles, ont ordinairement si peu d'adhérence les unes avec les autres, que la lame qu'elles composent se sépare aisément en plusieurs pièces.

On dit que mise dans un bain de sable que l'on fait chauffer, l'améthiste perd sa couleur & acquiert celle du diamant ainsi que le saphir. M. Darcet a exposé au feu l'améthiste des Indes & celle d'Auvergne; la première a perdu sa couleur & est devenue transparente comme le plus beau caillou, la seconde a blanchi comme le quartz, mais aucune ne s'est fondue comme le prétend Vallérius.

Je vais ajouter à ce qu'on a dit, quelques réflexions que m'ont fait naître différentes pièces



de cette substance que j'ai rapportées, & qui viennent pour la plus grande partie de Sibérie.

On apperçoit que dans certaines circonstances les améthistes pures & cristallisées à la manière du cristal de roche, sont recouvertes également dans leur pourtour d'une matière blanche quartzeuse opaque ou transparente, qui fait voir ces cristaux comme enchassés les uns dans les autres. Ceci prouve seulement qu'une matière fluide quartzeuse peut, dans différentes époques, recouvrir d'autres cristaux sans perdre sa tendance à une cristallisation uniforme. J'ai une plaque d'améthiste où les prismes ayant été tronqués verticalement à l'axe, on distingue la figure exagone de la cristallisation, disposée concentriquement en compartimens, comme le feroit celui de la coupe des cellules des mouches à miel qu'on renfermeroit les unes dans les autres.

On trouve en Sibérie les cristaux d'améthiste dans des montagnes, à la proximité des mines de fer qui sont si communes dans cette contrée. On m'a assuré qu'il s'en trouvoit même assez souvent à la surface extérieure de ces mines. Ils se rencontrent souvent à côté de cristaux de roche blancs transparens, quelquefois avec le cristal enfumé, dont il recouvre



la cristallisation. La couleur n'est pas en général très-foncée dans l'améthiste de Sibérie ; cependant j'en ai rapporté pour le Roi un superbe cristal , dont la couleur est d'un violet très-précieux.

On pourroit dire , d'après l'examen d'un grand nombre de différentes pièces que j'ai réunies , & dont je donnerai la description, qu'en général l'améthiste , quoiqu'affectant la même cristallisation que le cristal de roche , peut être considérée comme beaucoup plus pure , parce qu'on la trouve presque toujours sur du quartz en masse , à la surface extérieure duquel elle se cristallise , tantôt en cristaux à deux pointes très-rares , tantôt à une pointe , mais de manière que les prismes intermédiaires entre les pyramides & les bases sont toujours très-courts. Il est curieux de voir sur des groupes & à la pointe des cristaux de roche de Sibérie , comment ces cristaux d'améthiste , qui sont isolés & courts , tiennent seulement par leur base ; comment ils vont en s'aminçissant ; comment on rencontre quelquefois des cristaux de roche bien blancs , sur lesquels l'améthiste vient se nicher , & qu'elle enveloppe dans tout le pourtour , en conservant elle-même ses deux pointes , *planche VI, figure 3.* Ces cristaux semblent s'épurer à me-



sure que la matière gagne la pointe de la pyramide qui s'élève sur le prisme.

C'est ainsi que se comportent les améthistes de Bohême, de Saxe & de Hongrie.

Celles de Saxe se présentent souvent dans des géodes, sur des espèces de calcédoines ou de filix. Leur couleur est plus chargée que celles de Sibérie & celles de Hongrie; elles sont moins belles encore que celles qui viennent de Carthagène, mais qu'on ne peut pas bien facilement apprécier, parce que le plus souvent elles nous arrivent taillées, & que leur histoire naturelle n'est pas bien développée.

Les améthistes de Hongrie sont rarement d'une couleur pourpre très-foncée, mais elles présentent une eau très-claire & fort brillante; on les trouve dans les mines d'or, d'argent, de plomb : on trouve souvent à leurs bases, appuyées sur ces métaux, la pyrite, la blende, la galène, le spath pesant. Il n'est pas rare de voir à leur surface des spaths calcaires cristallisés en filets jaunes, blancs, noirs. On en trouve beaucoup dont la cristallisation est semblable à celle des cristaux de roche qu'on tire des mêmes endroits; c'est-à-dire, dont les prismes semblent se confondre avec les pyramides, où l'on apperçoit à peine les trian-



gles qui terminent les pyramides. Quelquefois l'extrémité de la pyramide se rétrécit tout d'un coup, & il semble que la cristallisation se relève en cet endroit & s'enfle. On en trouve dans lesquelles il y a des gouttes d'eau; d'autres, dont l'application des lames successives, lors de la cristallisation, se laisse facilement appercevoir.

Il y en a où le prisme se renfle tout d'un coup, & comme dans ceux de Sibérie, va en croissant jusqu'à la pyramide qui est extrêmement pure.

S'il y a quelque chose qui doive militer en faveur de notre opinion, sur la pureté plus grande de la matière dans l'améthiste que dans le quartz, c'est l'inspection du morceau n°. 6, *planche VI, figure 4*; on y voit deux cristaux d'améthiste à deux pointes, placés à l'extrémité d'une masse de cristaux de roche. Comme ils sont engrénés dans les cristallisations même de cristal de roche, & qu'on ne peut disconvenir qu'il a fallu que leur cristallisation fût simultanée, on doit se persuader que la nature de ces deux corps ne doit pas être absolument la même, puisqu'il y a eu des différences extérieures très-remarquables dans ces corps simultanément cristallisés, dont la pesanteur spécifique est d'ailleurs très-différente.



## D E S C R I P T I O N

*De différentes pièces d'Améthistes de la Sibérie, de Saxe & de Hongrie.*

1. CRISTAL d'améthiste régulier isolé, de la plus grande beauté, transparent, à deux pointes, & de la plus belle couleur, venant de Sibérie, qui s'est implanté sur un autre cristal de roche blanc très-petit qui lui sert d'appui, *figure 3, planche VI.*
2. Autre cristal d'améthiste, moins régulier, dont les pyramides présentent des faces ou des angles inégaux.
3. Très-beau prisme isolé d'une très-grande pureté, qui est irisé, & s'appuie sur une couche de pierre de corne.
4. Améthiste de Sibérie taillée pour bague.
5. Autre, du même endroit, taillée en forme de cachet.
6. Groupe de petits cristaux de roche, dans lequel certaines pyramides des cristaux semblent irrégulières, & où plusieurs cristaux d'améthiste semblent s'être volatilisés.



en quelque sorte à la partie supérieure des cristaux de roche : ce morceau est très-précieux, *planche VI, figure 4.*

7. Masse de quartz qui sert de base à un groupe de cristaux d'améthiste.
8. Autre masse de quartz demi-transparent, sur lequel beaucoup de petits cristaux d'améthiste à deux pointes vont se terminer par une espèce de renflement particulier.
9. Cristal de roche enfumé, très-beau, sur lequel on distingue différentes couches d'améthiste qui se sont apposées successivement, & dont la cristallisation extérieure est assez informe.
10. Améthistes en cristaux très-légèrement colorés, qui partent d'une masse de quartz, & vont former des prismes & des pyramides par l'accroissement de leur partie supérieure.
11. *Idem*, en cristaux plus petits & très-peu colorés.
12. Très-jolie pièce composée de cristaux de roche améthistés à deux pointes, dont les pyramides s'engrènent les unes dans les autres, sur une masse de quartz demi-transparent.



13. Autre plus singulier, par la manière dont les prismes qui se couchent les uns sur les autres, sont dentelés & séparés en manière de stalactites.
14. Autre, dont les prismes sont confondus en manière de cascade, mêlée de spath pesant.
15. Partie de deux cristaux d'améthiste, étranglés dans l'endroit où la pyramide inférieure se dégage du quartz.
16. Cristaux d'améthiste, recouverts en partie d'un quartz opaque étranger à la cristallisation.
17. Cristaux d'améthistes de Hongrie, dont les prismes semblent confondus avec les pyramides, sur une base qui contient de la blende, de la galène, des pyrites, & du spath calcaire rhomboïdal en petits faisceaux sur la surface des cristaux.
18. *Idem*, entremêlé de petits cristaux de spath rhomboïdal jaunâtre, sur une gangue quartzeuse & argilleuse mêlée de blende.
19. Charmant échantillon de cristaux d'améthiste, d'une couleur légère, où la cristallisation successive est parfaitement visible avec du spath perlé blanc.



20. Autre sur une gangue quartzeuse, accompagné de petits cristaux de quartz blanc.
21. Masse de petits cristaux de roche, à travers lesquels se distinguent plusieurs cristaux améthistés qui vont en se rétrécissant à la base, avec pyrites cristallisées & spath rhomboïdal.
22. Petits cristaux améthistés avec spath calcaire interposé, avec du spath pesant & de la calcédoine.
23. Quartz améthisté avec spath pesant cristallisé dans les intervalles, sur une masse mêlée de pyrites.
24. *Idem*, avec spath calcaire en rayons divergens, au-dessus d'une gangue remplie de blende & de pyrites.
25. Cristal améthisté, élevé au-dessus de plusieurs petits cristaux blancs, avec pyrite & du sinople.
26. Aiguille de cristal améthisté, dans laquelle il y a une goutte d'eau, du spath perlé au haut du prisme, & inférieurement des pyrites & de la mine d'argent.
27. Partie de géode de Saxe avec des cristaux d'améthiste intérieurement mêlés de fer dans une gangue de calcédoine.
28. Autre, en plus petit volume, qui ren-



ferme des gros cristaux de spath calcaire de Saxe.

29. Très-beaux cristaux d'améthiste, du même endroit, sur une gangue filiceuse.

30. *Idem*, dans une géode, beaucoup plus petits.

31. Quartz améthisté qui conserve l'impression de spath, sur lequel sa substance s'est reposée.

32. Plaque d'améthistes, dont la cristallisation a été confuse.





## N O T I C E

*Sur le Quartz & autres Pierres de Sibérie.*

LE quartz & le cristal de roche sont aussi communs en Sibérie que dans tous les autres pays du monde ; il s'y rencontre à peu-près avec les mêmes variétés. Cependant il y a aussi des nuances qu'il est bon d'observer. On trouve dans les montagnes de l'Ural particulièrement, & dans celles du Caucase, des masses de cristal de roche très-considérables, & qui peuvent être comparées à celles qu'on tire des Alpes & des Pyrénées ; mais ces dernières présentent bien rarement des cristaux aussi blancs, aussi transparens que ceux du Caucase. M. de Boullongne, Fermier général, qui a voyagé avec beaucoup de fruit dans plusieurs provinces de l'empire Russe, a rapporté des cristaux du Caucase, qui surpassent en blancheur & en transparence tout ce que j'ai vu dans ce genre.

Il y a des cristaux de l'Ural qui sont recouverts en partie d'une substance qui a beaucoup de rapport avec le jade, & qui cristal-



lise sur les prismes mêmes des cristaux dans lesquels souvent on trouve , ainsi que dans nos climats , des schorls verts très-purs qui les traversent , avec de la stéatite qui y adhère.

Il n'est pas rare de rencontrer d'énormes cristaux de quartz ou de cristal de roche dans les toits des mines de cuivre & de fer. C'est sur-tout dans ces dernières qu'on trouve en abondance ces cristaux jaunes , bruns ou enfumés , qu'on vend pour des topases , & qui ne sont que des cristaux de roche colorés par le fer des mines auxquelles ils adhèrent. Nous avons vu en parlant des améthistes , qu'elles se rencontrent aussi très-communément dans ces dernières mines auxquelles elles doivent aussi leur couleur.

On trouve beaucoup de ces cristaux enfumés qui partent d'une base quartzeuse , & dont les prismes , minces en sortant de la base , vont en grossissant jusqu'à la pyramide , ce qui est le contraire de ce qu'on voit le plus communément. Il y a aussi beaucoup de ces sortes de cristaux qui adhèrent à des bases granitiques.

On voit de ces cristaux à deux pointes , appliqués les uns à côté des autres , qui par leur arrangement ressemblent à des petites cas-



eades de cristal qui tomberoient les unes sur les autres. On en trouve aussi qui contiennent des gouttes d'eau , mais les bulles d'air n'y sont pas si apparentes & si grosses que celles que nous fournit la Hongrie.

*Grès , Agathes , Jaspes , Calcédoines.*

Le quartz en parcelles ou le grès , se trouve en Sibérie en grandes masses très-dures ou très-friables , comme dans les autres pays : il offre aussi toutes sortes de couleurs. On a des masses de grès qui prennent absolument la configuration de nos grès d'Étampes , & qui ont la forme de grappes la plus exacte.

On y rencontre encore des calcédoines blanches , grises , jaunes , tantôt en masse , tantôt en stalactites ou stalagmites ; mais je n'en ai vu aucune qui approchât de la beauté de celles de Feroé.

On trouve en Sibérie des agathes & des jaspes de toutes sortes de couleurs & en très-grande quantité. Cependant , si elles sont au-dessus de toutes les autres connues par les volumes considérables qu'elles présentent en Sibérie , on ne peut pas dire qu'elles égalent en beauté celles de l'Allemagne & de l'Italie. On distingue cependant les jaspes qu'on nomme rubanés , parce qu'ils présentent des couches



alternatives rouges & vertes, entremêlées souvent de pyrites. Il y a encore de fort beaux jaspes rouges, gris, bruns, unicolores, qu'on fait travailler parfaitement dans le pays, surtout à Ecathérinembourg en Sibérie, & à Pétroff, près de Pétersbourg.

#### *Stéatites.*

On polit encore dans ces lieux des stéatites veinées & de couleurs variées très-jolies : les vertes sont les plus communes ; on en fait des tabatières, des plaques pour les cabinets, des focs & des manches de couteaux. On fait un débit assez considérable de ces pierres polies, auxquelles les curieux joignent les suites des différens marbres polis qu'on trouve réunis chez les Lapidaires, qui les fournissent à assez bon compte.

#### *Granits.*

Une partie des grandes chaînes de montagnes qui traversent l'empire de la Russie, est formée de roches primitives ou de granits ; on en trouve de toutes couleurs. Un des plus beaux est sans contredit celui qui a été trouvé en une masse énorme, isolée dans des marais, & qu'on a su faire arriver à Pétersbourg d'une manière presque miraculeuse,



pour servir de piédestal à la statue équestre de Pierre premier, dont l'idée sublime est due à Falconet, artiste François de la plus haute réputation, & peut-être plus honorable encore qu'honoré dans le nord.

Il eût été bien à desirer que ce bloc fameux & qui étoit plus volumineux qu'il ne falloit, eût été taillé par des gens plus intelligens, on n'auroit pas été obligé d'y ajouter un autre morceau de granit tout-à-fait dissemblable & discordant.

*Schorls.*

On a en Sibérie des schorls de beaucoup d'espèces & de toutes sortes de couleurs. J'en ai cependant peu vu de bien cristallisés, parmi ceux que j'ai eu occasion de me procurer en Russie. Je n'en ai point trouvé de plus curieux que ceux qui viennent de Jénicolé, près de l'île d'Aman. M. le Vicomte de Caraman a bien voulu me donner un morceau unique qu'il avoit ramassé dans ce lieu. Le schorl bleu est étalé en rayons divergens sur une pierre bleue de la nature du bleu de Prusse natif, mais beaucoup plus dure, n°. 1, *planche V, figure 5.* C'est dans le même endroit qu'on trouve des moules fossiles très-rares, entièrement pénétrées de ce joli schorl bleu.



*Spaths fluors & pesans.*

On trouve en Sibérie des spaths phosphoriques fluors ou vitreux , rouges , blancs & verts ; mais je n'ai point ouï dire qu'on en ait encore découvert de grandes masses. On y rencontre aussi des spaths pesans , près de Perchinsk & dans les environs d'Ecathérinembourg ; mais c'est en petite quantité , & il ne nous en est pas encore parvenu de bien belles cristallisations.

*Schites.*

Les schites sont on ne peut plus communs en Sibérie , on en a de toutes les couleurs & de tous les degrés de dureté ; souvent ils sont mêlés de stéatites , de mica , de schorls , de feld - spaths , &c.

*Feld - spaths.*

On trouve en Sibérie des feld-spaths très-beaux & très-bien cristallisés à la surface , surtout des masses granitiques. On les rencontre rarement en masses , & dégagés des autres substances qui les accompagnent ordinairement.

*Le Lapis lazuli.*

Une des pierres les plus précieuses pour



les arts, est sans contredit le lapis, qui nous fournit le beau bleu d'outre-mer si utile à la Peinture. Il n'y a pas de pays qui le fournisse plus abondamment que la Sibérie ; c'est sur les frontières de la Chine qu'il s'exploite. J'en ai vu des morceaux qui avoient plus d'un pied quarré, & on en fait à Pétersbourg de superbes compartimens pour orner les appartemens. Cette substance est néanmoins extrêmement chère, parce qu'on ne trouve presque pas de lapis de première qualité ; c'est-à-dire, qui ne contienne pas des parties hétérogènes. Presque tout celui de la Sibérie est composé de la matière bleue & d'une matière blanche, qui quelquefois forme plus des trois quarts de la masse. Il n'est pas rare d'y trouver encore des pyrites disséminées.

*Argile, Pierres calcaires.*

Il y a dans ces contrées des argiles de toutes les couleurs. Nous ne dirons rien de plus sur ce point qui n'est pas des plus importans, non plus que sur les pierres calcaires qui offrent là, comme par-tout, des couleurs très-variées, différens degrés de dureté, & toutes sortes de formes, soit qu'on les considère dans les albâtres, dans les marbres, dans les spaths calcaires cristallisés, non cris-



tallisés, dans les gypses striés, non striés, dans les sélénites diverses ; toutes substances qui sont à peu-près généralement très-communes sur toute la surface du globe, quand on s'éloigne des montagnes primitives. J'ai recueilli ces substances quand elles me sont tombées sous la main ; mais leur mérite essentiel ne peut avoir lieu qu'avec une topographie très-exacte de chacun des lieux où la nature les a placées.





## N O T I C E

*Sur l'Asbeste & l'Amiante  
de Sibérie.*

ON trouve en Sibérie l'asbeste & l'amiante sous toutes les formes où on peut les rencontrer dans les autres pays; il s'y présente même en masse dont on n'a pas d'idée ailleurs. A cinq lieues environ de Sifertskoi, qui appartient au Conseiller Turtchaninoff, il y a une montagne d'asbeste située sur le Siffert en remontant. Les collines de cette contrée sont composées d'une espèce de grès micacé, & présentent à leur superficie un mica d'un vert noirâtre, parsemé de grains semblables à des grenats, placé dans une roche de couleur grise, qui en se fendillant offre un schiste grossier, légèrement entremêlé de particules d'asbeste. C'est dans la partie orientale d'une de ces collines, que règne une veine d'asbeste qui a plus d'une aune de profondeur verticale; elle se montre au jour, & entoure de haut en bas une partie de la montagne: elle est enveloppée dans toute sa circonférence d'une pierre



argileuse noirâtre, quelquefois verte, friable & micacée.

L'asbeste se rencontre en bouquets & en masses détachées, d'un quintal à un quintal & demi, entièrement composées de cônes fibreux, dont les pointes sont tournées en-dedans; & tandis que l'intérieur de la veine d'asbeste est composé de ces cônes de plus d'une palme de longueur, l'écorce ou la cuirasse de cette veine consiste au contraire en un asbeste étoilé très-fin, n<sup>os</sup>. 1 & 2.

On voit quelquefois partir du centre de ces blocs des branches à fibres longitudinales, dont quelques-unes ont jusqu'à cinq quarts d'aune de longueur. Cet asbeste est en général gris-blanc, quelquefois jaunâtre, rougeâtre.

L'asbeste est très-pesant, & les vuides qui existent dans les intervalles des cônes fibreux, sont quelquefois remplis d'une terre jaune & d'un mica verdâtre; lorsqu'on le laisse se décomposer au grand air, il s'amollit sensiblement & devient comme du chanvre; dans les endroits les plus humides de la veine, il paroît déjà s'être amolli & avoir subi un changement notable. Dans les endroits où les racines des arbres ont pu pénétrer, on trouve des morceaux tout-à-fait jaunes & tendres comme du bois pourri. Les fibres, qui se sont



décomposées au jour, sont flexibles & assez fines pour en faire du papier, suivant l'épreuve que le docteur Pallas en a faite lui-même.

Tout près du canal de Newjanskoi, près de Schuralinskoi-Savod, en s'approchant de l'Ural, on trouve une autre montagne d'asbeste, qu'on nomme Scholkovaja-Gora, ou montagne de soie, qui forme un dos-d'âne en s'élevant; elle a des pentes de roc vif très-escarpées, accessibles seulement dans la partie du sud, par un chemin qui tourne en se recourbant vers l'est.

Lorsqu'on est parvenu à sa plus grande élévation, on voit les vestiges de la principale fouille qu'y fit établir le célèbre Akimfi Demidoff.

Cette montagne est entièrement composée d'un schiste de corne argileux, dont les couches s'enfoncent du nord vers le sud sous un angle de quarante-cinq degrés, & se fendent, pour la majeure partie, en blocs cuboïdes ou trapézoïdes. Cette roche dure est très-fréquemment traversée par des petites couches d'asbeste verdâtre, qui ne se divise en fils roïdes qu'en se décomposant à l'air; mais tant qu'ils sont encore dans la veine, ces fils sont inséparables & offrent une pierre solide.



Cet asbeste est ordinairement placé entre deux salbandes d'une substance noirâtre & grossière, qui ressemble au schiste de corne dont elle diffère cependant, & qui laisse voir des stries ou fibres perpendiculaires à la surface des couches, ce qui n'empêche pas que cette substance ne soit tellement adhérente aux couches de la roche voisine, qu'elle ne s'en détache point. C'est donc entre les deux salbandes que l'asbeste est placé, de manière que ses fibres sont dirigées tout-à-fait obliquement sur le plat des salbandes ; mais on trouve aussi à côté de cet asbeste, une couche fort mince d'amiante foyeux & fin.

L'asbeste se montre dans le filon avec une couleur verte jaunâtre singulièrement brillante ; les fibres se dirigent, comme la salbande, perpendiculairement aux couches du rocher.

Le docteur Pallas a beaucoup examiné cette matière, tant à cause de la manière remarquable avec laquelle elle est disposée quant à ses fibres, que pour combattre l'avis de M. Gmélin, qui présumoit que les fibres d'asbete obliques se convertissoient en amiante à fibres perpendiculaires. Il est plutôt porté à croire que l'asbeste foyeux est une production de la salbande qui se seroit produite insensiblement, ou tout au moins, comme s'étant formé dans les interf-



ices ou fissures que la salbande a pu occasioner, lorsqu'elle s'est détachée de l'asbeste oblique, ainsi que le gypse strié se cristallise dans les cavités des pierres marneuses ou calcaires.

L'amiante, dont une vieille femme de Neujanek avoit le secret de faire de la toile, des gans & du papier incombustible, n°. 21, ne se trouve que dans des filons rares & minces, qui n'ont guère que depuis une ligne jusqu'à un pouce d'épaisseur; quelque dure & brillante que paroisse cette substance lorsqu'on la détache du filon, il est aisé en la grattant légèrement, d'en séparer les fibres flexibles qui ressemblerent alors à une fine laine, ou à de la bourre de soie qu'on peut facilement filer. Ils donnent en Sibérie plus de consistance à ce fil par le secours de l'huile; ils le rendent assez fort pour en faire de la toile, qu'on dégraisse comme on le fait par le moyen du feu.

Les asbestes sont capables de prendre le plus beau poli, & laissent alors voir sur leurs surfaces des zones très-multipliées, qui ne sont que l'effet du recourbement léger qui existe dans les fibres longitudinales qui composent cette espèce d'asbeste.

On pourra voir, parmi les asbestes décrits,



comment ils passent insensiblement de l'état de serpentine ou de pierre ollaire , à celui d'amiante. Il y a quinze ans que j'avois déjà fait cette observation dans des montagnes de première formation , à côté de la ville de Turin ; on y trouve l'asbeste prêt à se former dans des pierres ollaires , des serpentines & des stéatites , qui se trouvent à la superficie du terrain , & je ne fais point de doute que cette substance ne doive son origine à l'action des agens extérieurs qui peuvent exercer leur puissance sur les pierres que je viens de nommer , puisque c'est sur-tout dans les endroits humides que j'ai vu les gradations insensibles par lesquelles on voit ces pierres dures arriver petit à petit à l'état de l'amiante le plus mou.

Je désirerois bien que toutes les personnes qui écrivent sur l'histoire des corps minéraux , voulussent bien ne plus se servir que des expressions d'asbeste pour désigner cette substance dans l'état dur , & celui d'amiante pour offrir l'idée de sa maturité ; par ce moyen , on éviteroit les contradictions qui se rencontrent dans quelques auteurs , le peu de clarté qui a lieu dans d'autres , & on y gagneroit par la brièveté de l'expression.

Je n'ai point trouvé ni entendu dire qu'on  
ait



ait encore rencontré les asbestes de Sibérie jointes avec des schorls ni avec des substances calcaires, comme nous les avons trouvées dans les montagnes du Dauphiné; peut-être cela vient-il de ce qu'on n'a encore porté une grande attention que sur la circonstance singulière qui présentait ces substances en grandes masses, telles qu'on ne les a rencontrées nulle part dans les autres parties du monde cultivé.





## N O T I C E

*Sur le Talc de Sibérie.*

C'EST vers l'an 1705 qu'on doit reporter les premières recherches du talc faites près du Witim ; comme il s'est trouvé d'une qualité supérieure , les autres mines célèbres exploitées jusqu'alors à côté d'autres rivières , furent entièrement négligées : cependant l'exploitation des meilleures mines du Witim est facile à épuiser , soit qu'elles soient très-superficielles , soit qu'elles deviennent trop pénibles pour des gens qui ne se servent que de marteaux , ciseaux , & autres ferremens pour rompre le roc & pénétrer plus avant. Le talc le plus estimé est celui qui est transparent comme de l'eau claire ; celui qui tire sur le verdâtre ou sur le brun , n'a pas à beaucoup près la même valeur. On considère principalement les grandes tables , & on en a trouvé qui portoient jusqu'à deux aunes en quarré ; mais celles-ci sont très-rares. Les tables de trois quarts ou d'une aune sont déjà très-chères , & se payent sur le lieu fix à huit francs la livre ; le plus commun est d'un quart d'aune ; il coûte en-



viron vingt sols la livre pesant. On le prépare en le fendant par lames avec un couteau mince à deux tranchans; en faisant glisser le fer entre les lames, le talc se fend comme on veut; on s'en sert au lieu de verres dans toute la Sibérie pour les fenêtres & les lanternes : il est aussi net & aussi clair que le meilleur verre quand il est bien choisi; on s'en sert dans les villes ainsi que dans les villages : la marine Russe en fait aussi une grande consommation pour les vitraux des vaisseaux, parce qu'il est moins cassant que le verre, & qu'il résiste aux plus violentes commotions que puisse faire éprouver le canon.

Cependant il est facile à altérer : quand il a été long-tems exposé à l'air, il s'y forme peu-à-peu des taches qui le rendent opaque; la poussière s'y attache facilement, & on ne peut l'enlever sans troubler la transparence par le dépoli des lames cristallines du talc.

Autour des lacs Jelowoi & Jélandshik, la roche est composée d'une pierre micacée d'un gris roux, mêlée de couches de schiste corné; & on a trouvé dans cette roche, particulièrement dans le côté qui tient à l'Ural, des traces de *glacies mariæ*, pierre spéculaire ou verre de Russie.

Une de ces carrières se trouve dans un



terrein un peu relevé & rocailleux ; entièrement formé d'un quartz rougeâtre ou blanc , sec & très-souvent feuilleté dans sa fracture , pénétré de blende , & sans aucune régularité. La terre végétale qui la recouvre est une argile rougeâtre , mêlée de sable micacé.

C'est dans ce quartz qu'on trouve ce verre de Russie ; il y est renfermé sous diverses formes , en tables , en couches , &c. Il est rarement pur , médiocrement transparent , & tout au plus de l'épaisseur d'une palme. On trouve aussi dans la partie méridionale du dernier lac , une pierre spéculaire en grosses masses , toute noire à l'extérieur , & qui se sépare en lames très-fines , mais un peu cassantes , n°. 1 ; elle forme un filon d'une aune & demie de hauteur dans une roche verdâtre. On la trouve jetée pêle-mêle dans la gangue en grandes & petites tablès , mêlée en différens endroits avec une argile de couleur blanche. Les feuilles minces de ce talc ont , lorsqu'on les oppose à la lumière , une couleur verdâtre ou plutôt d'un brun olivâtre ; & lorsqu'on les expose au feu , elles se séparent ou deviennent poreuses , sans subir pour cela le moindre changement dans leurs couleurs.

On trouve encore en Sibérie des talcs ou



mica jaunes en masses brillantes, d'autres vertes qui ne le sont pas moins ; ces masses se trouvent dans les mêmes endroits, & souvent sont adossées l'une à l'autre, n°. 2. Il y en a qui sont de couleur verte argentine & qui se trouvent dans des pierres graniteuses, où il est facile de distinguer le quartz & le feld-spath, n°. 3. Il y en a d'autres qui viennent aussi de l'Ural, où le talc a dans ses grandes masses une forme cristalline ; les feuillets semblent former différens rayons cunéiformes, qui paroissent se réunir en convergeant, n°. 4 : la couleur de ce talc, très-brillant, est d'un gris verdâtre.

Enfin on trouve de ces talcs qui sont très-régulièrement cristallisés. Le n°. 5 offre une des plus belles masses qu'on puisse voir, c'est un bloc de topases enfumées sur une masse granitique ; il sort du milieu des topases enfumées différens cristaux hexaèdres très-gros de talc cristallisé : on voit sur la tranche du prisme tronqué toutes les différentes lames qui forment les hexaèdres.

Les talcs qu'on exploite près des lacs dont nous venons de parler, sont enlevés pour la province d'Isset, où on les emploie en place de verres pour laisser passer la lumière dans les maisons des payfans.



## N O T I C E

*Sur la Terre à porcelaine de Russie.*

C'EST tout près de ces lacs qu'on prépare la terre à porcelaine de la province d'Isset, n°. 1, pour la manufacture Impériale de Pétersbourg. Cette fabrique préparatoire appelée *Glinopto miurlna fabrica*, est établie depuis 1752; elle consiste en deux bâtimens pour les lavoirs, un hangard pour faire sécher la terre à porcelaine, une maison pour le maître, & une dizaine d'autres pour ses dix-huit élèves, outre les magasins nécessaires pour l'argile non préparée. Tous les travaux s'exécutent ici avec beaucoup de précision & de propreté. On y emploie environ vingt-quatre grands baquets, outre cent quatre tonneaux de dépôt qui ont chacun près de six pieds de hauteur. L'argile crue, qui aujourd'hui ne se tire plus que des bords du lac Misjœk, se met d'abord dans des grands baquets, où on a soin de la bien délayer dans de l'eau très-pure, & en l'agitant fortement.

On lui laisse déposer, pendant sept à huit heures, toutes les parties grossières & sablo-



neuses qu'elle contient, ce qui se fait, dit-on, beaucoup plus vite lorsque le tems est serein que dans les jours sombres & pluvieux; ensuite on fait passer cette argile, délayée avec l'eau, à travers de fins tamis de crin, dans d'autres baquets où on lui donne encore le tems de déposer, après quoi on passe la liqueur la moins épaisse à travers des tamis de taffetas, & l'on en remplit les hauts tonneaux de dépôt dont nous avons parlé. C'est-là que se repose la fine terre blanche à porcelaine. A mesure que l'eau s'éclaircit, on la fait sortir par différens trous, fermés chacun d'un bondon, que l'on a pratiqué dans le tonneau à différentes hauteurs. Lorsqu'il n'y reste plus qu'une bouillie assez épaisse, on la tire des tonneaux de dépôt, pour la verser toute ensemble dans des baquets formant trois rangées placées les unes au-dessus des autres; après un léger repos, on fait couler cette bouillie par une ouverture, du baquet supérieur dans celui qui est au-dessous, & de celui-ci dans le baquet inférieur, afin que les parties les plus grossières & ce qu'il reste de sable, puisse encore se précipiter au fond de ces vases. C'est par-là que se termine l'opération.

L'argile ainsi purifiée se porte dans une mai-



son dont l'intérieur est chauffé fortement au moyen de plusieurs poëles : on la verse dans des cadres garnis de toile de voile & posés sur des chevalets, pour que l'eau puisse s'égoutter plus facilement. Alors elle devient blanche comme de la neige, & lorsqu'elle a acquis une certaine consistance, on en forme, en la battant, de très-grandes briques, dont trois, lorsqu'elles sont entièrement sèches, peuvent peser trois poudes, ou cent vingt livres, cinquante poudes d'argile brute se réduisant, après avoir subi toutes ces manipulations, à environ sept poudes & demie de fine terre à porcelaine. On en prépare entre trois & quatre poudes par mois.

On livre chaque hiver la provison de l'année à la Chancellerie provinciale d'Isset, qui l'expédie au commencement du printems à Blagodat-Kuschuwinskoi-Savod, au tribunal des mines qui y réside : ici on envoie le tout par les mêmes bâtimens qui portent les fers des forges de la Couronne de la Tschustowaya dans la Kama, & de cette rivière dans le Volga jusqu'à Pétersbourg, à l'adresse du cabinet Impérial.

Cette terre à porcelaine, généralement connue sous la dénomination d'argile Ifekskienne, est d'une blancheur extrême, & contient effec-



tivement ces molécules de feld-spath qu'on exige dans une matière propre à faire de la véritable porcelaine ; mais il est certain qu'à force de soigner & de multiplier ces lavages , une partie de ces molécules spathiques est séparée de l'argile , & il est vraisemblable que dans la fabrication , on y supplée par l'addition de la quantité nécessaire de cette substance. On ne doit pas craindre de manquer jamais de cette argile blanche dans cette province , car il s'en manifeste par-tout très-abondamment.





## N O T I C E

*Sur une Ardoise ou Schite  
alumineux.*

Tout près des lieux dont nous venons de parler, à côté des fosses Kossoturiennes sur la rivière de Laï, on trouve des masses de schites ou d'ardoises alumineuses. Dans les blocs que forment ces schites, on trouve plusieurs petites grottes où l'on voit suinter, sur-tout dans les tems humides, de l'extrémité de ces pierres ou roches, une matière grasse d'un blanc jaunâtre, qu'on retire encore dans différens endroits de la Sibérie. Elle se durcit un peu lorsqu'on la place dans un lieu sec, & se vend ensuite sous le nom de beurre de pierres. Ce n'est cependant pas de l'alun vierge, comme le prétendent les Bachkires, mais de l'acide vitriolique mêlé de particules ferrugineuses, & d'une abondante matière grasse argileuse, qui se délaye assez promptement dans l'eau, teint la teinture de tournesol en rouge, donne de l'encre avec la noix de galle, fait effervescence avec le sel lixiviel,



forme petit à petit un dépôt blanc très-considérable : on filtre, & on a ensuite des cristaux de sel de Glauber. Si l'ardoise est exposée au feu, elle devient d'un rouge très-foncé, & se décompose très-vîte.





## N O T I C E

*Sur le Cuir de Russie.*

C O M M E c'est dans le voisinage du pays dont nous parlons qu'on fait le cuir de Russie & l'huile de bouleau, je crois qu'on ne sera pas fâché de trouver ici quelques notions sur ces points intéressans. C'est tout près de Newjansk à Rosshewennoi-Savod, sur les bords de la Nischnuja-Binga, que se fabrique le cuir de Russie.

La manière de fabriquer ici le cuir de Russie, avec lequel on tanne aussi pêle-mêle des peaux de veaux & des peaux de chèvres, ne diffère en rien des procédés ordinaires, si ce n'est que pour épargner la couleur on a pris une autre méthode; au lieu de coudre ensemble deux peaux du côté du poil, comme le pratiquent communément les Tanneurs Russes, & de les secouer avec la couleur qu'on introduit dans ces espèces de sacs, on étend tout simplement son cuir sur une perche au-dessus d'une auge bien longue, on l'arrose avec de la couleur; par ce moyen on n'en met que ce qu'il faut, on n'a pas la peine de coudre



les peaux, ni besoin d'en rogner les bords troués pour les égaliser.

On emploie d'ordinaire & de préférence l'écorce de saule pour le tan ; on en évalue la quantité à une corde & demie pour dix peaux ; mais on peut également se servir de l'écorce brune intérieure du bouleau qui est toute aussi bonne : aussi l'emploie-t-on le plus souvent dans d'autres contrées de la Sibérie, & particulièrement à Werchotarie ; c'est dans ce lieu que le docteur Pallas apprit que l'huile de bouleau la plus tenue, la plus fine, dont l'odeur est si forte, & qui laisse aux cuirs de Russie qu'on passe avec, une odeur si pénétrante, se tire de la pure écorce blanche de bouleau, qu'on enlève dans les forêts les plus marécageuses & les plus fourées de la Sibérie, à de vieux arbres tellement pourris, soit qu'ils soient encore sur pied, ou qu'ils soient tombés de vétusté, qu'il n'y reste plus rien de sain que leur écorce extérieure, préservée de la pourriture par cette même huile dont elle est pénétrée. Toute l'huile qu'on tire de l'écorce du bouleau fraîche, laquelle retient encore beaucoup d'écorce brune, contient ordinairement des fuliginosités qui la faussent à un tel point qu'il n'y a que la partie qui surnage à sa surface, & qu'on a grand soin



d'enlever à la cuiller , qui fournisse une huile limpide propre aux Tanneurs. Au reste , on peut être assuré qu'en Sibérie & le long de la Kama , où l'on prépare la majeure partie de l'huile de bouleau , & d'où elle se transporte en Russie , on ne mêle aucune autre écorce avec celle du bouleau , comme l'ont cru les économistes Suédois ; mais que tout au contraire on choisit les écorces blanches du bouleau les plus pures , pour que l'huile qu'on en tire devienne & plus belle & plus odoriférante , sans aucune addition de substance étrangère.





## N O T I C E

*Sur la manière d'obtenir l'Huile  
de bouleau.*

**I**L est bon de savoir comment se retire, dans le voisinage de Tabinsk, l'huile ou le goudron de bouleau. M. Lépchin nous a transmis ce qu'il a observé sur ce point.

C'est vers la fin de Juin qu'on fait la provision d'écorces, lorsque le bouleau est en pleine sève; pour qu'il se détache plus aisément, on choisit les plus vieux, les plus noirs. On en fait des tas aplatis, en empêchant l'écorce de se rouler, en la chargeant de corps pesans; on la garde huit jours dans cet état. On choisit après un terrain argileux, on y creuse une fosse de cinquante toises de circonférence pour les grands caissons. Le fond ne doit avoir guère plus d'un pied de diamètre; on y place une gouttière enduite de terre glaise en forme de couronne. Cette couronne a des rainures dans lesquelles le goudron coule vers un conduit placé au bas; à ce conduit on en adapte d'autres jusqu'à la longueur de quatre



à cinq toises ; ils sont dirigés vers une autre fosse qu'on creuse à cinq toises de distance de la première , & on y place une cuve enfoncée dans terre ; afin de pouvoir ajuster plus exactement leurs conduits, ils pratiquent une galerie souterraine d'une fosse à l'autre ; ils posent sur la couronne , placée au fond de la fosse destinée à servir de fourneau, un hémisphère sur la surface duquel ils creusent des sillons qui répondent aux rainures de la couronne , pour que l'huile de bouleau coule plus aisément dans le conduit dont nous venons de parler : il sert particulièrement à empêcher, lorsque le feu est parvenu au bas de la pile d'écorces, qu'il ne tombe des cendres au fond de la fosse, ce qui faliroit le fluide, ou que le feu ne gagne le fond & ne l'enflamme. On garnit les côtés de la fosse d'écorces de tilleul , puis on la remplit d'écorces de bouleau de la manière suivante. On fait une première couche de quatre pieds de haut, qu'on comprime beaucoup en la battant pour qu'il n'y ait aucune ouverture & que tout soit bien uni ; on ne doit pas même pouvoir y introduire une lame de couteau : on y en ajoute trois à quatre autres couches pour une grande fosse, & lorsqu'elle est toute pleine, elle présente dans le milieu une élévation bombée qu'on couvre de



de paille, sur laquelle on répand du fumier, du bois pourri réduit en poussière & d'autres substances qui prennent feu difficilement ; ils laissent quelques ventouses, à la faveur desquelles ils allument la paille par un tems calme. La paille communique sa flamme aux écorces de bouleau qui s'allument tout-à-coup avec violence, & aussitôt que la flamme a pénétré dans la superficie des écorces, les ouvriers bouchent bien vite les ventouses avec du fumier, afin que le feu ne puisse faire aucune explosion, & couve seulement pour ainsi dire à travers les écorces : on observe que le feu brûle lentement & également. Une partie des ouvriers soigne le feu, l'autre enlève l'huile de la cuve & l'entonne dans des barils. Il faut, si le tems est favorable, dix jours pour terminer l'opération, & l'on peut obtenir ainsi jusqu'à trois milles seaux d'huile de bouleau d'environ cinq cens charetées d'écorce.

Cette manière d'opérer se fait par des sociétés réunies. Quand des particuliers en veulent obtenir pour eux seuls, ils ont de très-grands pots, d'une archine & un quart de haut, dont le fond est percé d'un petit trou ; on le remplit d'écorce avec les soins prescrits plus haut, après quoi on le bouche avec des tuiles enduites de terre grasse, &



on le scelle hermétiquement. On l'enterre environ un quart d'archine de profondeur, on garnit le trou de terre grasse, & au-dessous il y a une gouttière creusée en terre; on allume du feu tout autour du pot, ce qui force l'huile à sortir de l'écorce, & elle coule par la petite ouverture du pot, dans un vase préparé au-dessous pour la recevoir.





## DESCRIPTION

*Des Cristaux de roche de Sibérie,  
Quartz, &c.*

1. **F**ORTE aiguille de cristal de roche blanc & transparent; sur une des faces du prisme est une substance opaque verdâtre, aussi dure que le cristal même, & qui s'y est appliquée en cristallisant avec lui: elle ressemble à du jade; on distingue dans l'intérieur une grande quantité de cristaux de schorl verd en aiguilles: ce cristal vient des montagnes de l'Ural.
2. Groupe de cristaux de roche du même endroit, dont plusieurs sont à deux pointes; la couleur en est un peu terne, quoiqu'ils soient bien transparens.
3. Autre groupe de cristaux très-blancs & très-transparens, mêlés d'un peu de fléatite verte; ils présentent les deux pyramides, & viennent des montagnes qui confinent la Perse.
4. Gros cristal de roche, à peine transparent, qui présente aussi cette substance



qui a du rapport avec le jade , & dans l'intérieur duquel pénètre aussi le schorl vert de l'Ural.

5. Gros canon de cristal de roche opaque d'un blanc laiteux : des environs d'Ecathérinembourg.
6. Cristal de roche en partie opaque , en partie transparent. Il est couvert de beaucoup de vert de montagne ; il y a encore du fer qui lui est adhérent , ainsi que du schorl vert : il vient des exploitations de Pokadjœchink.
7. Groupe de cristaux de roche en petits canons blancs hérissés , sur une masse de feld-spath très-blanc , & qui présente des formes polyèdres un peu confuses.
8. Groupe de cristaux de roche transparents & légèrement améthistés ; ils ont les bases beaucoup plus étroites que les prismes des environs d'Ecathérinembourg.
9. Cristaux de roche groupés , jaunes , appelés topazes enfumées ; ils font d'une très-belle eau , & viennent des exploitations des mines de fer.
10. Autre groupe fort joli , de la même espèce & venant des mêmes lieux. La base de dessus laquelle il s'élève est grise ,



- opaque, & va en s'éclaircissant de plus en plus jusqu'à la pyramide des cristaux.
11. Autre groupe en plus petits cristaux, qui contient du fer oxidé dans les interstices des cristaux.
12. Topazes enfumées qui viennent des hautes montagnes de l'Ural; elles se font jour à travers une masse granitique qui contient beaucoup de feld-spath, qui lui-même est très-joliment cristallisé en lames très-fines à la superficie du morceau: c'est une chose singulière que la manière dont ce quartz enfumé pénètre le feld-spath ou en est pénétré dans l'intérieur du morceau.
13. Cristal presque noir, dont les prismes affectent une cristallisation très-irrégulière, tandis qu'il se termine comme il doit le faire naturellement.
14. Un cristal enfumé, irisé, & contenant de la mine de fer.
15. Cristaux enfumés, parsemés à la surface d'une très-belle masse granitique, dans laquelle le mica semble former des rayons concentriques: le feld-spath est cristallisé d'une manière irrégulière à la surface, qui est encore recouverte de cristaux hexagones d'un mica jaune très-beau.



16. Très-belle aiguille de cristal enfumée, qui semble se terminer régulièrement : elle est entremêlée de feld-spath.
17. Cristaux enfumés sur une masse de stéatite qui contient de la mine de fer aurifère cubique de Bérosofsky.
18. Grosse pointe de quartz transparent, dont l'intérieur est irisé, & cristallise confusément.
19. Masse de quartz à rayons concentriques ; les gros cristaux extérieurs sont recouverts d'une foule de petits cristaux très-brillans ; des montagnes uraliques de Koumb.
20. Quartz à cristaux très-déliés, qui a formé une couche sur un spath dont l'empreinte est conservée.
21. Très-gros cristal enfumé & opaque : des environs d'Ecathérinembourg.
22. Géodes de cristaux de quartz, contenues dans une gangue de pierre calcaire des environs de Moscow.
23. Plaque de cristal de roche, pleine de gouttelettes d'eau : de l'Ural.

*Grès, Calcédoine, Jaspe, Agathes.*

1. Grès en pisolites, absolument semblable à celui qu'on trouve à la porte d'Etampes :



il est de moyenne grosseur, & vient de Sibérie.

2. Autre, qui ne diffère du premier que parce qu'il est en pisolites plus petites.
3. Grès en masse, qui contient beaucoup de parties quartzeuses plus pures, & dans lequel de la calcédoine s'est formée, & a pénétré la substance de quelques petits cristaux de roche qui sont à la surface.

*Calcedoine.*

4. Calcédoine en stalagmite jaunâtre; elle est mamelonnée d'un côté & ondulée de l'autre : il y a intermédiairement plusieurs couches légères de substance quartzeuse.
5. Calcédoine jaune, qui s'est appliquée sur une cristallisation de quartz très-petits.
6. Calcédoine rouge qui revêt en partie un morceau de quartz cellulaire, dont presque toute la substance est pénétrée par cette matière blanche, ou tirant sur le rouge.

*Jaspe.*

7. Belle plaque de jaspe rouge & vert qu'on nomme rubané : de Sibérie.
8. Le même, gris, sur une des tranches du



manche de couteau qu'il a fervi à fabriquer.

9. Jaspe rouge d'une couleur uniforme, en manche de couteau.
10. Jaspe verd d'une seule couleur.
11. Belle cuvette, avec son couvercle, de jaspe rouge, semé de petites veines noirâtres.
12. Plaque de jaspe brun unicolor.
13. Jaspe gris, très-joliment zoné par de petites couches d'un rouge très-vif.
14. Jaspe rouge, brun, noisette & blanc, poli sur deux de ses faces.
15. Jaspe gris avec une zone brune très-forte.
16. Espèce de matière jaune qui a la dureté du jaspe, & qui est très-curieuse, en ce qu'elle est bien également parsemée de parcelles de petits cristaux de roche.

#### *Stéatites.*

17. Jolie stéatite en manche de couteau; elle est tachetée de veines noires très-fines, & le fond est d'un jaune vert.
18. Autre stéatite en masse verte foncée, où se trouvent des petites taches blanches d'asbeste qui sont très-brillantes.
19. Plaque de stéatite verte polie, où l'on



voit des petites veines d'amiante qui ont un certain éclat.

20. Masse de stéatite grise, tendre, micacée & brillante; elle a été trouvée avec de l'argile, au-dessus d'une exploitation de mines de cuivre, près d'Ecathérinembourg.

### *Granits.*

1. Granit blanc, noir, gris & un peu rouge, qui forme le piédestal de la statue de Pierre-le-Grand à Pétersbourg.
2. Granit verdâtre où le quartz est granuleux, & où le mica domine : on n'y apperçoit pas le feld-spath.
3. Granit rouge, dont le mica semble doré.
4. Autre granit rouge à points noirs & gris, poli sur une de ses faces.
5. Autre petite plaque de granit, où le feld-spath paroît extrêmement brillant, & où le mica paroît dominer beaucoup moins que dans le morceau précédent : des montagnes Uraliennes.
6. Plaque d'une espèce de granitelle, à très-petits points noirs : le fond en est d'un gris sale.
7. Espèce de serpentinite d'un gris noirâtre, dans lequel se trouve parsemée une foule de petits cristaux de feld-spath, dont la



couleur est grise : cette pierre est fort dure, & vient de la Tartarie Russe.

*Schorls.*

1. Schorl bleu très-précieux, dont tous les rayons partent du centre à la circonférence ; il est étalé sur une pierre homogène d'un très-beau bleu assez tendre, avec des impressions d'ocre ferrugineuse. On pourroit la prendre pour un très-beau bleu de Prusse natif solide ; elle a été ramassée dans la Crimée, près de la montagne de Jénicolé, vis-à-vis l'île de Daman.
2. Schorl d'un vert sale : des mines de fer appartenantes à M. Démidoff, Chevalier des Ordres de l'Impératrice.
3. Schorl beaucoup plus distinct : des mêmes mines. Il n'a rien de ferrugineux, est mêlé de quartz, & semble présenter des prismes à six faces, qui se terminent par des pyramides à trois ou à quatre.
4. Schorl vert brillant, à stries longitudinales sans pyramides ; il est mêlé avec du quartz gris & du feld-spath : de Koumb.
5. Schorl jaunâtre mince, à grandes stries qui traversent dans tous les sens une gangue de stéatite verte.



6. Espèce de schorl noir très-brillant, mêlé de quartz & de beaucoup de vert de montagne : il vient des mines de cuivre qui sont près d'Ecathérinembourg.
7. Schorl noir à très-petites lames réunies en faisceaux, dans une espèce de quartz jaunâtre grenu : de l'Ural.
8. Schorl noir dans un quartz opaque gris & grenu, qui contient quelques parcelles d'argent.
9. Schorl verdâtre à lames très-tenues, entre-mêlé de feld-spath blanc, & contenant de l'ocre ferrugineuse.
10. Schorl capillaire noir concentrique, autour de petits noyaux qui paroissent schisteux.
11. Schorl noir qui ressemble à la tourmaline, sur un granit blanchâtre, où le feld-spath a été cristallisé à la superficie.
12. Schorl vert, très-semblable à celui du Dauphiné, dans un quartz opaque ; il est en aiguilles très-brillantes : de Koumb.
13. Schorl en très-petites fibres noires, dans une stéatite micacée de couleur lie de vin.
14. Schorl à grands faisceaux, composés de très-petites lames qui contiennent du mica qui a une couleur de cuivre.



15. Schorl vert très-compacte, à fibres très-plates, mêlé de schorl blanc : ses fibres, très-brillantes, sont absolument capillaires sur une de ses faces.

*Schites.*

1. Pierre schiteuse qui ne contient que du quartz & du mica vert; il semble, en considérant ces parties micacées très-fines, que c'est en cela que les quartz diffèrent des schites où cette substance est tantôt plus tantôt moins entremêlée, tantôt plus tantôt moins fine, & sur-tout n'affectant pas des formes cristallines.

2. Espèce de schite d'un gris noir, qui semble présenter des faisceaux cristallins à travers une substance qui n'existe plus, & qui a sans doute été enlevée par quelque agent extérieur.

3. Schite jaune dont les fibres sont dans différentes directions; il est aigre sous le doigt, brillant, & renferme dans son intérieur des grenats d'une mauvaise espèce.

4. Schite noir & blanc, dont les particules micacées réunies paroissent former des espèces de cubes dans la pierre qui est d'une espèce très-précieuse.

5. Schite de la même nature que le précédent,



excepté que le fond paroît être une pierre de corne grise , & que les parties de schiste n'ont pas la même régularité dans leur figure.

6. Schiste verdâtre poreux ; il est plus homogène que les autres , très-dur , & vient des mines de fer de M. Démidoff.
7. Schiste noir ou ardoise , semblable à celle dont nous nous servons pour couvrir les maisons.
8. Schiste rouge en feuillets , qui se séparent moins aisément que dans le précédent.

*Feld-spath.*

1. Très-beau morceau de feld-spath cristallisé en lames rhomboïdales irrégulières ; il a pris cette forme à la surface d'une masse granitique qui lui servoit d'appui : de l'Ural.
2. Feld-spath en masse ; il a une couleur grise jaunâtre très-brillante : il est lamelleux & est susceptible de prendre le plus beau poli : d'auprès d'Ecatherinembourg.
3. Feld-spath jaunâtre , mêlé de parties quarzeuses cristallines qui semblent converger vers différens centres : le mélange de ces deux substances est singulier.



4. Masse de feld-spath jaunâtre, dans l'intérieur de laquelle cette substance a pris des formes régulières, ressemblantes à des petits cristaux.

*Lapis lazuli ou Zéolite bleue.*

1. Belle masse de lapis lazuli, légèrement entremêlée de substance blanche vitreuse & pyriteuse ; elle contient encore des pyrites qui paroissent ferrugineuses.
2. Plaque de lapis lazuli autour de laquelle on voit une grande quantité de petites particules de mica blanc.
3. Lapis lazuli très-légèrement disséminé dans la gangue ; il contient encore beaucoup de parties pyriteuses ; & vient, ainsi que les autres, des frontières de la Chine.

*Pierre à Porcelaine.*

1. Pierre blanche très-friable, qui contient beaucoup d'argile, de stéatite, du mica, du quartz très-menu & du feld-spath : c'est celle qu'on tire de Sibérie pour la manufacture Impériale de porcelaine.
2. Autre pierre de la même nature, mais moins friable ; elle contient moins de mica & de stéatite que la précédente :



elle s'emploie également, quoique d'une qualité inférieure.

*Pierres argileuses.*

1. Argile noire feuilletée & très-dure, à qui l'extérieur lisse & brillant donne l'aspect d'une pierre spéculaire.
2. Argile blanche feuilletée en feuillets fort minces, & qui a conservé une odeur assez forte.
3. Argile jaune en masse.
4. Argile légèrement rouge, légèrement micacée, qui se trouve dans l'exploitation des mines de fer cubique aurifère de Bérésof.
5. Argile d'un rouge foncé en masse, & qui contient une quantité de petits grains ferrugineux.
6. Argile jaunâtre un peu mêlée & légèrement granuleuse; elle contient des taches de vert de montagne, & vient de l'exploitation des mines de cuivre de M. Pokadjœchink.
7. Argile de couleur lie de vin; elle est mêlée d'une autre argile grise, & vient de Bérésof.
8. Argile noire qui s'écaille facilement; elle contient des débris de substances végé-



tales, & paroît venir des fouilles qui ont été faites en Sibérie pour avoir du charbon de terre.

*Pierres calcaires.*

1. Pierre calcaire grise figurée ; elle représente différens noyaux dont la forme est due à l'action continue des eaux, qui ont roulé pendant long-tems avec rapidité sur ces espèces de pierres calcaires, dont les couches sont d'autant plus altérées, qu'elles ont présenté une surface moins dure à l'action de l'eau : des terres du comte de Stragonow.
2. Pierre calcaire rouge, qui est employée en Sibérie comme un marbre précieux, & qui en prend parfaitement le poli.
3. Espèce d'albâtre transparent blanc, qui paroît tessulaire ; il a une sorte de cassure gypseuse : de Sibérie.
4. Albâtre blanc en couches concentriques ; c'est un morceau de stalactite pris dans des grottes : du même endroit.
5. Spath calcaire en masse, de couleur grise ; il est compacte & composé de lames rhomboïdales.
6. Spath calcaire rouge, en grandes lames rhomboïdales & en masse, sur une pierre composée



composée en partie de ce même spath , en partie d'une substance de la nature du schiste.

7. Spath calcaire jaune , à grandes lames rhomboïdales , qui présente sur un de ses côtés des parallélipèdes rhomboïdaux allongés parallèlement à deux de leurs faces.
8. Spath calcaire blanc à longues aiguilles pyramidales triangulaires , dont les angles sont bifautés ; ils n'offrent qu'une pyramide , & viennent des mines de cuivre de Pokodjœchink.
9. Spath calcaire cristallisé sur une gangue ferrugineuse ; il présente des parallélipèdes rhomboïdaux à plans rhombes équilatéraux très-distincts : de Sibérie.

### *Gypse.*

1. Gypse blanc transparent , à feuillets rhomboïdaux extrêmement déliés. On voit que ce morceau s'est moulé sur un autre , & sa courbure donne l'idée de sa mollesse dans le tems qu'il a passé de l'état fluide à l'état solide.
2. Gypse gris transparent : lorsqu'il est divisé en petites lames rhomboïdales , & lorsqu'on le frotte un peu , il donne une odeur



extrêmement fétide : c'est une espèce de pierre puante de Sibérie.

3. Espèce de gypse transparent de la Moscovie, dont une partie a perdu sa transparence pour avoir été exposée à l'humidité ; ses lames se séparent en particules aussi fines que celles de l'alun de plume.

4. Très-beau gypse demi-transparent. Il offre les couleurs blanches, vertes & jaunes ; il ressemble infiniment au spath phosphorique d'Angleterre & prend le plus beau poli : on en fait des vases & de superbes tables à Moscow. J'en ai reçu de très-beaux morceaux de M. le Comte de Schérémétow.

5. Gypse blanc demi-transparent, peu compacte & très-friable, en stries longitudinales, qui se trouve dans les exploitations de mines de fer de Sibérie.

6. Gypse blanc compacte : des bords du Volga.

7. Deux gypses en choux-fleurs jaunâtres. Les stries cristallines sont concentriques & se terminent en pyramides triangulaires, dont une partie est recouverte de stalagmite d'albâtre séléniteux.

8. Gypse blanc en parallélipipèdes rhomboïdaux, peu distincts & recouverts d'ocre



ferrugineuse : des mines de fer de Sibérie.

9. Très-joli groupe de sélénite lenticulaire grise & transparente : de la Moscovie.
10. Autre masse très-forte, représentant une boule dont les cristaux lenticulaires sont moins développés extérieurement, & dont les cassures offrent des facettes très-brillantes : du même endroit.
11. Partie d'une boule de la même espèce que la précédente, qui présente l'intérieur à nud, & fait voir le retrait que la sélénite a éprouvé intérieurement lorsque ses parties cristallines concentriques ont acquis de la solidité.
12. Sélénite transparente dont les cristaux allongés présentent des prismes à six faces, qui paroissent tronqués nets comme ceux du spath calcaire.
13. Sélénite demi-transparente, dans l'intérieur de laquelle les pyramides triangulaires divergentes paroissent placées sur des petites colonnes qui leur servent de support.
14. Cristaux solitaires de sélénite, qui offrent des parallélipipèdes rhomboïdaux à plans rhombes, dont les six angles, solides à la base des pyramides trièdres obtuses, sont tronqués nets.



*Spath phosphorique.*

1. Spath phosphorique-fluor ou féléniteux en masse , composé de cristaux irréguliers de couleur verte , rouge & blanche : de la Crimée.
2. Autre , du même endroit , d'une couleur verte & blanche : il présente des cubes assez gros sur une de ses faces.

*Spath pesant.*

1. Spath pesant blanc & opaque ; il offre des prismes à six faces tronqués nets à l'extrémité ; il s'est cristallisé dans une espèce de géode de mine de fer , composée de parties d'ocre , de fer , d'hématite & de petites parties de cette espèce de spath : des environs d'Ecathérinembourg.
2. Spath pesant blanc en masse sur une pierre de corne : ses lames rhomboïdales semblent convergentes autour de leur base : des mines de fer de la Sibérie.
3. Spath pesant en lames polygones : difficile à déterminer. Il vient de Nerchinski , sur les frontières de la Chine , & se trouve mêlé avec une ocre ferrugineuse de ce pays.



*Asbestes & Amiantes de Russie.*

1. Asbeste non mûr, en faisceaux de couleur grise, qui se croisent dans toutes sortes de directions. Le morceau se termine d'un côté par l'espèce d'asbeste qu'on nomme étoilé, & qui en effet est composé de petites fibres qui partent toutes d'un centre commun.
2. Un faisceau d'asbeste séparé très-long, en filets fort durs & fort compacts, d'un gris jaunâtre : du même endroit.
3. Autre, blanc, recouvert d'une croûte jaune en fibres un peu contournées; il a l'aspect argilleux : du même lieu.
4. Autre, en fibres droites verdâtres, mais parsemé intérieurement & extérieurement de petites taches noires.
5. Autre, d'une couleur rouge, en fibres contournées, dont quelques-unes sont à l'état d'amiante.
6. Autre, d'une couleur gris-blanc; il est gras au toucher : il est micacé légèrement, & ne ressemble pas mal à une stéatite fibreuse.
7. Asbeste très-dur, à fibres très-prolongées, d'une couleur verdâtre; il est adhérent à une espèce de pierre de corne noi-



râtre, & contient quelque peu de mine de fer.

8. Autre, de la même espèce, dont le vert est plus beau, & qui contient des particules de stéatite verte fibreuse & transparente.
9. Asbeste d'un vert léger, poli sur une de ses faces.
10. Autre, d'un vert plus intense, & très-joliment zoné, poli aussi sur une de ses faces.
11. Espèce d'asbeste qui semble commencer à se former à la surface d'une serpentine ou pierre ollaire particulière.
12. La même, dont les fibres ont pris un plus fort accroissement.
13. La même pierre dont le noyau est encore fort dur, & dont l'altération extérieure est curieuse; on y voit d'un côté des fibres d'asbeste qui se forment en suivant différentes directions, & de l'autre l'amianté tout formé, & au dernier degré de maturité.
14. Pierre ollaire entièrement altérée, & dont les fibres extérieures désignent le passage à l'état d'asbeste.
15. Amiante en veine dans une serpentine; il est à stries parallèles très-courtes, &



- extrêmement brillantes : on voit sur la croûte du morceau, de l'asbeste qui est encore fort éloigné de l'état de mollesse.
16. Autre morceau de la même nature en stries plus épaisses, & qui contient du fer.
  17. Amiante en filets, très-mous & très-flexibles & peu brillans.
  18. Amiante blanc à filets très-courts & réunis dans toutes sortes de sens : il renferme de l'ocre de fer.
  19. Amiante très-léger, feuilleté, ou cuir de montagne d'une couleur jaune, en filets extrêmement serrés & unis les uns aux autres.
  20. Autre espèce de cuir de montagne de la plus grande blancheur ; il se trouve à la superficie des mines de cuivre qui se trouvent près d'Ecathérinembourg.
  21. Toile fossile faite très-artistement avec l'amiante des environs de Newjansk.
  22. Liège fossile ou amiante poreux, d'une extrême légèreté, d'une couleur grise, contenant du spath séléniteux.
  23. Espèce de carton fossile à feuillets fort minces, d'une couleur grise-sale : de l'Ural.
  24. Cristal de roche enfumé, sur une surface duquel il est aisé de voir des filets d'a-



miente, qui sont incrustés dans ses parois intérieures : de l'Ural.

*Talcs de Sibérie & Micas.*

1. Talc en grands feuillets jaunâtres & transparents lorsqu'on les a divisés assez pour laisser passer la lumière : des environs du lac Jelandshik.
2. Espèce de talc ou mica en masse jaune d'un côté, vert de l'autre, très-brillant, extrêmement dur, qui semble affecter une cristallisation confuse, & qui peut-être bien pourroit approcher de la nature du schorl.
3. Mica en grandes feuilles argentines, dans une pierre du genre des granits, où le feld-spath & le quartz sont moins accumulés que le mica des montagnes Uraliennes.
4. Autre espèce de talc verdâtre en grandes lames très-brillantes, dont les différens rayons cunéiformes semblent se réunir en convergeant.
5. Morceau infiniment rare : des environs de Murfinskaja-Sloboda. On y voit, sur un bloc de granit, des fortes topases enfumées à deux pointes ; elles sont pénétrées dans plusieurs endroits de cristaux



exagones très-gros, de mica gris & brillant, dont toutes les lames séparées paroissent sur les tranches du prisme.

6. Cristal encore plus rare, trouvé dans une masse de talc brun très-brillant. Ce cristal, qui a huit lignes de diamètre, est très-régulier & isolé de tous côtés, excepté par sa base, où il est appuyé sur du cristal de roche qui a pris l'impression des feuillets de talc qui y étoient adossés. Il a quatre lignes d'épaisseur, *pl. V, fig. 2.*
7. Mica gris-de-souris, roulé; cette masse est extrêmement homogène, en très-petites particules. Il est arrangé par lames ondulées, & contient quelques parties dures ou quartzeuses dans son intérieur : il a été trouvé sur la rive de la Moscoreca.
8. Très-beau morceau, où le mica noir tient à une masse granitique dont le quartz est transparent, où l'on rencontre en outre des grenats rosés en petits cristaux; mais sur-tout une cristallisation d'un beau bleu transparent, qu'on peut regarder comme celle du béril ou de l'aigue-marine bleue, à moins qu'on ne veuille que ce soit un schorl bleu transparent, ce qui ne seroit pas moins rare : cet échantillon vient de l'Ural.



9. Mica en masse, d'un vert noir très-brillant; il appartient à une mine de fer spéculaire dont on voit des fragmens; il semble que le mica présente des petites houppes légèrement cristallines dans quelques endroits : des mines de fer de M. Démidoff.





---

NOTICE*Sur les différentes Mines de la Sibérie.*

EN général , les mines de Sibérie présentent trois grands départemens , fort séparés les uns des autres , celui d'Ecathérinembourg , celui de Kolivan , & celui de Nerchinsk. Le premier , ou le plus voisin de l'Europe , celui d'Ecathérinembourg , est à l'entrée de la Sibérie , sur la grande chaîne des monts Ural , où il occupe en longueur une étendue d'environ cent cinquante lieues , parallèlement à cette grande chaîne qui s'étend du nord au sud , entre le soixante-quinzième & le quatre-vingtième degré de longitude , depuis la mer Glaciale jusqu'en-deçà du cinquantième degré de latitude.

Ce district produit en général peu d'or , beaucoup de cuivre & une immense quantité de fer.

Le second département , celui de Kolivan , à cinq cens lieues à l'est d'Ecathérinembourg , entre Lob & l'Irtiche , vers le centième degré de longitude , au centre de la Sibérie , dans les collines qui forment les premiers gradins de la chaîne des monts Ataï , qui est séparée des monts Oural par des plaines immenses d'en-



viron quatre cens lieues d'étendue. Cette chaîne Altaïque s'étend de l'ouest à l'est, & divise la Sibérie d'avec la Tartarie Chinoise.

Le produit principal des mines de Kolivan est en argent, & va annuellement à soixante mille marcs; cet argent contient de l'or à raison de trois pour cent de son poids : le produit en cuivre n'est pas fort considérable, & il n'y a pas de fer.

Le troisième département, celui de Nerchinsk, est à sept cens lieues à l'est de celui de Kolivan, entre le cent trente-cinquième & le cent trentième degrés de longitude, & les cinquantième & cinquante-troisième degrés de latitude dans la Daourie, qui est la partie la plus orientale de la Sibérie, au-delà du grand lac Baïkal, entre les rivières Chilka & Argoun, qui se réunissent bientôt après, & forment le grand fleuve Amour qui se jette dans l'Océan oriental.

Les mines de ce district sont des mines de plomb qu'on exploite uniquement pour l'argent qu'elles contiennent; on en tire environ trente mille marcs tous les ans : cet argent tient une petite quantité d'or, qui va à peu près à un centième de son poids. M. Patrin nous a fourni cette division essentielle des mines de ce vaste pays, dans son aperçu sur



les mines de Sibérie (a). On y trouvera des détails intéressans que son long séjour dans ces contrées lui a permis de faire.

On a pu voir par les mines de Sibérie que nous avons fait connoître dans ces Mémoires, que les plus abondantes sont celles de fer, qui se présentent sous toutes sortes de formes, en masses plus considérables & plus riches qu'elles ne le sont dans presque tous les autres pays connus. Outre les mines que j'ai décrites, on y trouve encore du bleu de Prusse natif & du wolfram.

Les mines de cuivre offrent ce minéral dans un degré d'abondance, de richesse & de variété, qu'il n'est permis de rencontrer dans aucun autre pays, pas même dans le banat de Temeswar, où ces mines foisonnent très-particulièrement.

Les mines de plomb sont ensuite celles qui méritent le plus d'attention, parce qu'on les trouve aussi sous toutes sortes de formes, de couleurs, & avec des cristallisations qui leur sont tout-à-fait particulières, quoiqu'elles en réunissent de communes avec celles des autres pays. C'est particulièrement dans le district de Nerchinsk qu'elles sont le plus communes, près de la Chilca.

---

(a) Journal de Physique, août 1788.



Les mines d'argent se présentent en Sibérie sous plusieurs formes, telles que l'argent natif dans des gangues de spaths calcaires & pesans, en neige dans un tuf ferrugineux de Sémenofski; on l'a encore corné, vitreux, rouge, blanc & gris. Les mines dont l'exploitation est d'un plus riche produit, sont celles qui se trouvent, comme nous l'avons dit, dans le district de Kolivan à Zméof, nommées par les Allemands Schlangenberg ou montagne des Serpens, à cause des cornes d'ammon pétrifiées qu'on y trouve, & que le peuple regardoit comme des serpens pétrifiés. C'est à Barnaoul-sur-Cob, à cinquante lieues de Zméof, qu'on va fondre le minerai, parce que le bois manque dans le lieu de l'exploitation. On trouve encore ce métal précieux à Tchérépanofski, à trois lieues de Zméof; à Sémenofski, à dix lieues du même endroit. La dernière mine découverte en 1782 par M. Patrin, & qui promet beaucoup, est à Philipofski.

L'or se rencontre dans plusieurs cantons. On a vu qu'on l'exploitoit en le retirant de la mine de fer hépatique de Bérésof. On en trouve des mines plus riches où l'or natif très-pur est dans du quartz blanc; d'autres, où il a pour matrice du spath pesant, qui contient aussi beaucoup de la mine d'argent



vitreuse , avec de la galène & des pyrites. Ces dernières mines sont encore à Zméof ou à Schlangenberg ; mais elles ne rapportent annuellement que très-peu d'or à la Couronne Impériale. Bergman parle d'une espèce d'or massif natif qui vient de Sibérie, & dont je n'ai point eu connoissance.

Il n'y a point de platine en Sibérie , ni d'étain , au moins n'en a-t-on pas découvert jusqu'au moment actuel.

Les environs de Nerchinsk , à environ treize cens lieues de Pétersbourg , vers le cinquante-unième degré de latitude & le cent-unième de longitude , offrent le district de toutes les mines de Sibérie , où il se rencontre le plus de variétés dans les différens métaux : c'est celui où se trouvent aussi le plus de demi-métaux.

C'est le seul endroit en Sibérie où on ait découvert une mine de mercure en cinnabre très-dur & très-compacte , qu'on rencontre le plus souvent mêlé à des mines de fer & de zinc. Je n'ai pas oui dire que son exploitation fût considérable & bien avantageuse.

Peu loin de cette mine , on a découvert une mine d'antimoine , mais je ne puis en rien dire de plus , car je n'en ai jamais vu d'échantillons , mais M. Patrin s'en est assuré sur les lieux mêmes.

Une des mines les plus curieuses qu'on peut



trouver à Nerchinsk est celle de zinc, qui s'y présente sous plusieurs formes neuves, agréables & variées. On y a la blende brune, jaune & transparente en masse & cristallisée; il y en a de phosphoriques & d'autres qui ne le sont pas. Mais ce sont les oxides de ces demi-métaux qui présentent les variétés les plus curieuses & en même-tems les plus rares. Elles se trouvent très-souvent unies au fer & au mercure, & je ne crois pas qu'elles aient encore été décrites.

On exploite une espèce de pierre calaminaire, dont les surfaces sont tapissées de petits cristaux gris peu extérieurs, mais dont la forme est celle de pyramides triangulaires, semblables en petit à celles qui sont fournies par le spath calcaire pyramidal, excepté qu'elles sont un peu plus applaties.

Il y a une variété qui est beaucoup plus blanche que celle que nous venons de décrire, dont la cristallisation offre des pyramides aussi beaucoup plus aigues, mais qui paroissent également triangulaires. Cet oxide est sur une gangue moins ferrugineuse, souvent mêlée de cuivre, de cinnabre & de grès; il a une odeur particulière & très-forte.

On trouve de cette chaux de zinc sur une autre espèce de pierre calaminaire, dont la cristallisation



crystallisation transparente & divergente offre une belle série de lames très-petites & assez allongées, dont l'extrémité ressemble à celle de certains cristaux en tables rhomboïdales arrondies du spath pesant de Hongrie.

La dernière variété est tout-à-fait singulière; Ce sont des espèces de stalactites en grappes & en petits grains, composés intérieurement de lames semi-transparentes & chatoyantes de couleur de corne, & extérieurement elles sont recouvertes d'une espèce d'efflorescence ferrugineuse très-fine, qui n'empêche pas le chatoyement naturel de ces espèces de grains ou de globules très-singuliers.

Il y a des morceaux de cette dernière sorte où le chatoyement est seulement intérieur, & où l'on croit appercevoir des élémens de cristallisation qui ne ressemblent pas mal à des petites gouttes allongées. Je me propose de faire quelques essais sur cette substance.

Ce sont-là les demi-métaux qu'on peut avoir en Sibérie. Je ne puis dire si on en tire un grand parti; mais je ne sache pas qu'on y ait jamais découvert ni cobalt, ni bismuth, ni nickel.

Nous pourrons avoir des détails plus importants sur ces différentes mines, lorsque M. Patrin, qui y a passé beaucoup de tems, nous



fera part des notes intéressantes qu'il a sans doute recueillies, & pourra relever les erreurs involontaires que nous aurions pu commettre.

Il est bon qu'on sache que l'époque des exploitations premières, ne remonte pas bien haut; le plus ancien des lieux où on a fait des exploitations en Sibérie, est celui de Camenski, établi en 1698; l'on y travailloit le fer. On a fondu le premier cuivre en 1723, dans une mine appartenante à M. Demidoff, chef de la famille des Demidoff actuels.





## TOPOGRAPHIE

## DE MOSCOW.

LA topographie d'un lieu étant l'histoire de sa disposition physique, on conviendra facilement, que plus les hommes se trouvent réunis en grand nombre, plus il est essentiel de fixer leur attention sur la topographie du lieu qu'ils habitent. En effet le vrai moyen de déterminer l'influence du climat sur les êtres vivans, est de connoître la nature du sol, ses productions, la constitution atmosphérique, & les maladies auxquelles les hommes & les animaux y sont sujets. Sous cet aspect, je crois que la ville de Moscow mérite bien une description particulière, puisque c'est la cité la plus considérable de l'empire Russe, dont elle étoit autrefois la capitale, avant que Pierre premier eût fondé la ville de Pétersbourg : cependant je ne connois aucun auteur qui se soit occupé de cet objet curieux & important pour ceux qui l'habitent. L'on fait que Moscow fait la résidence ordinaire des Boyars ou de presque toute la haute Noblesse de l'Empire, lorsque le desir de la liberté, des charges, ou des



intérêts particuliers ne les retiennent plus à la Cour.

On peut faire un reproche aux Médecins étrangers, qui presque seuls exercent l'art de guérir dans ces climats, de ne pas s'être occupés de ce point utile aux habitans dont ils ont la confiance; mais il faut convenir que beaucoup plus sensibles à l'appas du gain qu'à la reconnoissance des hommes & au desir de se rendre vraiment utiles, ils ont jusqu'à présent négligé de donner des renseignemens desirables, & dont j'eusse pu tirer parti dans ce travail.

Je rendrai compte d'abord de ce qui a droit de piquer la curiosité des étrangers dans la ville de Moscow, sans oublier ce qui peut le plus intéresser les personnes qui l'habitent. Je ferai connoître ensuite combien ce lieu & ses environs sont riches en productions fossiles d'une grande beauté, & dont la description n'a pas encore été rendue publique. Ceux qui me suivront avec le même desir d'être utiles, pourront facilement enchérir sur des connoissances dont la réunion offrira sans doute des résultats intéressans, tant pour l'avantage des individus que pour l'histoire naturelle du local.

On convient assez généralement que la ville de Moscow, que les Russes nomment



Moskwa , tire son nom de la Moscoreka , petite rivière qui prend sa source dans la province de Twere & qui traverse cette capitale , pour aller joindre ses eaux avec celles de Locca , près de Colonna , & de-là se perdre avec elles dans le fleuve Volga. Cette grande ville a été anciennement le séjour des Czars ou Empereurs Russes ; elle est située à cinquante-cinq degrés trente-six minutes de latitude , & à soixante-six de longitude ; elle se trouve à peu-près au centre de la Moscovie , & éloignée des frontières d'environ cent vingt lieues d'Allemagne. Elle a au moins sept lieues de tour , & on seroit fondé à croire qu'elle a dû être autrefois beaucoup plus considérable qu'aujourd'hui , parce qu'elle fut saccagée & brûlée en 1571 par les Tartares de la Crimée & de Précop ; parce qu'elle éprouva encore un plus grand échec quand les Polonois , en 1611 , y allumèrent un incendie tel que le seul cremelin ou palais des Czars fut préservé ; parce que dans la peste de 1771 , dont M. Mer-teins , Médecin de Vienne , qui vient d'acquérir tant de droits à nos regrets , a donné une très-bonne description , il a péri au moins 100000 hommes ; enfin , parce que Pétersbourg étant devenu la capitale de l'Empire , cette ville , qui contient actuellement au moins



deux cents mille habitans , ne s'est peuplée en partie qu'aux dépens de l'ancienne capitale. D'ailleurs , on comptoit à Moscow il y a cent soixante ans plus de cinquante mille maisons , & il passoit pour une des villes les plus peuplées de l'Europe. Alors , à l'exception du palais Impérial & de quelques hôtels particuliers , tout étoit bâti en bois.

Aujourd'hui , on trouve des quartiers entiers bâtis en pierre ou en brique ; mais il en existe encore beaucoup plus qui sont occupés par des maisons de bois de sapin. On en prend les tiges , qui dépouillées de leur écorce & de leurs branches dans toute leur longueur , s'appliquent immédiatement les unes sur les autres tête à pointe : des engrainures servent à les maintenir avec les rondins qui traversent & forment les séparations d'appartemens. On empêche l'air d'y pénétrer avec de la mousse des bois ou du gros chanvre , qu'on chasse dans les interstices de deux arbres. Souvent on peint les maisons : on les rend extérieurement fort agréables , & très-commodes intérieurement ; elles n'ont qu'un étage , & quelquefois les portes & les toits sont revêtus en fer.

Lorsqu'on n'a pas besoin d'une maison très-vaste , on va en acheter une au marché aux maisons ; on en trouve-là une grande quantité



à choisir, & l'on s'engage de la placer en peu de jours dans le quartier qu'on a choisi pour demeure. Il est singulier que pour la construction & l'arrangement de ces maisons, les Russes ne se servent absolument que d'un instrument; c'est la hache, avec laquelle ils polissent les planches & font des parquets, qui offrent la même régularité qu'on trouve dans les pays où l'on emploie une plus grande quantité d'instrumens. Si c'est une preuve de leur adresse, au moins ce n'en est pas une qu'ils sachent faire du tems un emploi bien économique. On a remarqué que les maisons de bois étoient beaucoup moins humides & plus faciles à échauffer que celles de pierres. On y trouve, dans les grandes maisons, avec des poëles, des cheminées à la françoise, & par-tout on se sert de grands poëles de cinq à six pieds de haut, dans lesquels circulent des tuyaux de chaleur qui entretiennent une température dans les appartemens, beaucoup plus élevée & plus égale que celle que nous fournissent nos cheminées. C'est une des raisons pour lesquelles les personnes qui ont vécu dans ces climats, sont beaucoup plus sensibles au froid que les autres, & ne se trouvent pas bien de notre manière de nous chauffer.

Un grand désagrément, relatif aux maisons



de bois, c'est qu'elles sont très-sujettes à brûler, & qu'elles en entraînent souvent un grand nombre dans leur perte; aussi la police actuelle encourage beaucoup les habitans pour bâtir en pierre & en brique, & elle veille sur-tout à avoir continuellement des pompiers tout prêts en cas d'incendie.

On trouve dans le Journal de Pétersbourg, pour l'année 1781, que d'après les relevés du Lieutenant de Pôlice de Moscov, le dénombrement pour l'enceinte de la ville montoit à deux cents cinquante mille ames, & à cinquante mille pour les environs.

On peut voir à présent à Moscov plusieurs hôtels bâtis avec beaucoup de magnificence; entr'autres, celui du Gouverneur général de la province. L'Impératrice vient d'y faire élever un très-vaste palais, qui est peut-être le plus beau que possède cette Souveraine, quoique les dessins n'en aient pas été fournis par des Architectes d'un goût bien épuré. Il est construit en pierres de taille calcaires, plus curieuses pour les cabinets que solides pour des bâtimens; elles sont remplies de toutes sortes de substances fossiles dont je rendrai compte ci-après: comme elles sont très-poreuses & très-friables, elles ne promettent pas une très-grande durée, à moins que comme certaines



pierres de cette nature, elles ne se solidifient à l'air & à la longue.

J'ai trouvé que les briques qu'on emploie dans cette bâtisse, manquent aussi de la compacité & de la dureté nécessaires, soit que cela vienne de la manière de les fabriquer ou bien de la nature de l'argile.

On trouve, tout à côté de ce palais, des jardins qu'on peut mettre au nombre des plus beaux du pays ; ils sont bien entretenus & confiés aux soins vigilans du prince Tuffakim, qui fait parfaitement en faire les honneurs aux étrangers.

Il est assez curieux de voir de loin & par un beau soleil, tous les clochers peints & dorés qui décorent les églises de Moscov : on prétend qu'on en peut bien compter dix-huit cents. On distingue particulièrement les églises de Sainte-Marie, de Saint-Michel & de la Trinité, autrement appelée Jérusalem. Le tyran Basilowitz, qui n'avoit sûrement pas une grande idée de ce que peut l'art des Architectes, fit, dit-on, crever les yeux à celui qui avoit fait bâtir cette dernière église, de peur qu'il ne construisît par la suite quelque monument plus beau.

On croyoit à cette époque honorer d'autant plus la Divinité, qu'on accompagnoit ses vœux



avec des sons de cloches plus considérables ; c'est pourquoi on en trouve à Moscow une très-grande quantité & de très-volumineuses. Il y en a une sur-tout qui passe avec raison pour la plus considérable qui existe au monde ; c'est le grand-duc Boris Grodnow qui la fit fondre : elle a presque vingt pieds de haut , trente-trois pouces d'épaisseur , & pèse quatre cents trente-deux mille livres. Le feu ayant pris à la charpente qui la soutenoit , elle tomba au milieu d'une place , où elle fit en terre un trou qui a bien dix-huit pieds de profondeur. On dit qu'il falloit cent vingt-quatre hommes pour la mettre en mouvement , ce qui paroît un peu exagéré.

C'est dans l'histoire de ce Czar Boris Grodnow , que paroît avoir été puisée l'anecdote du Médecin malgré lui , de Molière. La goutte qui le tourmentoit fut guérie par un boyar ou seigneur à qui sa femme joua le tour de le dire possesseur d'un secret infailible pour ce mal. Pour se soustraire aux coups de bâton dont on le régaloit tous les jours , en attendant qu'il déclarât le remède supposé , il ordonna , à tout-hazard , de faire baigner le souverain dans une décoction de foin , à laquelle on attribua son soulagement. Le Czar lui fit administrer encore quelques coups de bâton , pour s'être fait prier



avant d'indiquer son remède ; mais pour faire une compensation avec le service rendu , il lui donna une terre, avec injonction de ne point se servir vis-à-vis de sa femme d'une représaille qui paroïssoit une suite assez juste de la reconnaissance qu'il lui devoit.

Un monument assez bien bâti & très-solide , est celui des *Enfans-Trouvés*. On ne peut voir cet hôtel sans la plus grande satisfaction ; il offre peut-être dans ce genre , l'établissement le plus intéressant qui existe sur le globe : c'est sans contredit un de ceux qui doivent faire le plus d'honneur à Catherine II , puisqu'elle a voulu qu'on y fît marcher de front tout ce que l'humanité & la bienfaisance éclairée pouvoient mettre en usage , pour secourir & élever utilement des enfans infortunés , qui ont au moins autant de droit que les autres citoyens , à la pitié & aux soins charitables du Gouvernement.

Cette institution doit aussi beaucoup à un possesseur de mines très-riche M. *Démidow* , qui , à ce qu'on prétend , a fait des fondations pour plus de cinquante mille louis. Cet homme très-extraordinaire , quant à ses idées & à sa manière de vivre , ne l'est pas moins quant à ses connoissances en Botanique. On sera surpris que dans un pays aussi peu propre à la



culture des plantes, il ait pu réunir dans ses serres chaudes au-delà de trois mille plantes, tant indigènes qu'exotiques.

On peut recevoir dans l'hôtel des Enfans-Trouvés jusqu'à huit mille individus, & l'on peut assurer qu'on y trouve, plus que par-tout ailleurs, des modèles de propreté & de salubrité. Les enfans sont dans des lits de fer & sans maillot. On les nourrit particulièrement avec de la viande de bœuf & de mouton & des farineux : leurs boissons sont nourrissantes & rafraîchissantes.

On les met au fait de toute sorte de métiers; on leur apprend sur-tout à lire, écrire, le françois & l'allemand : on joint à ces connoissances des talens agréables, tels que la musique, le dessin, le chant, la danse, lorsqu'ils paroissent y avoir quelques dispositions. On a arrangé un petit théâtre sur lequel on leur fait jouer des pièces Russes traduites du françois. Peut-être pourroit-on regarder ces amusemens comme au moins inutiles pour cette classe d'hommes; mais on en peut trouver quelque excuse dans le desir qu'on a de les civiliser en leur donnant la liberté, & de répandre ainsi le goût des arts & des talens agréables, chez un peuple qui peut encore gagner du côté de la civilisation.



A vingt ans, devenus libres, on leur fournit de l'argent pour aller s'établir où ils le jugent à propos; il y en a un bon nombre qui prennent l'état du commerce, & qui en tirent un très-bon parti.

Ces enfans sont sujets à des maux d'yeux qu'on a beaucoup de peine à faire passer. Je crois qu'on peut les attribuer à certaines exhalaisons humides, qui tiennent au local marécageux sur lequel cet établissement a été formé, & que petit à petit ces maladies perdront de leur intensité.

Dans l'ancien palais des Czars ou le Cremlin, on montre un trésor qui renferme particulièrement les habits du couronnement, quelques présens de la Porte, & une grande quantité de vases de vermeil anciens, dont plusieurs incrustés de pierres fines, qui donnent une idée de l'espèce de talent qu'avoient dans le nord, dans des tems plus reculés, les pauvres artistes du luxe.

Le sol de la ville est entièrement fableux: il occupe une vaste plaine, où l'on n'apperoit guère qu'une seule colline faillante. Il paroît que dans l'origine plusieurs Seigneurs s'étoient réunis avec des vassaux sur cette plaine, qu'ils avoient bâti sur des terrains fort séparés les uns des autres, mais que leurs hameaux se sont



peu-à-peu réunis en se remplissant d'habitans ; on trouve encore aujourd'hui des quartiers où il faut traverser de grandes prairies pour arriver à un autre , ce qui donne à cette ville une telle surface , que le nombre des habitans pourroit encore y être doublé fans aucune crainte d'encombrement.

Cette singularité , qu'on ne rencontre pas ailleurs , étonne l'œil du spectateur , qui dans le même lieu croit appercevoir tantôt une ville opulente , tantôt un misérable village , tantôt une suite très-agréable de maisons de campagne. En général , les rues sont très-longues & bien espacées : la plus grande partie en est pavée ; il y en a encore où l'on jette sur le chemin des arbres , des rondins & des planches qui secouent d'une manière étrange les personnes qui sont en voitures , & qui font autant redouter ces quartiers , lorsqu'on ne va plus en traînaux , que les chemins qui sont extérieurs , lorsque le dégel arrive.

Les bornes de la ville ont été fixées & posées par le Maréchal-Comte de Schernichew , Vice-Roi de la province ; il a fait élever à chaque entrée des obélisques ou des pyramides d'un goût noble & simple ; il croyoit que ce n'étoit pas dans les fauxbourgs d'une grande ville qu'il falloit élever des palais inutiles , rui-



neux ; & plus somptueux que ceux qu'on trouve dans l'intérieur , & qu'il étoit plus important de veiller à la sûreté & à la tranquillité des citoyens ; aussi Moscow doit les plus grandes obligations à ce Gouverneur intelligent & philosophe , dont le goût éclairé accordoit une protection marquée à tous les étrangers chez qui il reconnoissoit des talens qui pouvoient être de quelque utilité à sa patrie. Il avoit travaillé à des embellissemens aussi intéressans qu'agréables pour ses compatriotes. Enfin , il a fait pour Moscow ce qu'on a vu faire dernièrement à Paris , par M. le Baron de Breteuil , pour l'embellissement & la salubrité de la ville du monde peut-être la plus riche & la plus peuplée. Il eût été à desirer que les successeurs du Maréchal eussent suivi des errements si raisonnables ; mais j'ai su par des voyageurs du pays , qu'ils avoient abandonné les travaux qu'il avoit si heureusement commencés , & qu'ils n'avoient pas hérité du goût & des talens qu'avoit développés pour l'intérêt public le Comte de Schernichew.

Au-dessous du sable sur lequel est assise la ville de Moscow , que je présume avoir été autrefois un vaste marais , on trouve ainsi que dans les environs , des pierres dures & roulées , qui sont des débris de granits , de schistes , de



jaspes & de fossiles, tant à l'état calcaire que filiceux; elles sont déposées par couches irrégulières au-dessus de différens lits de terres & pierres calcaires qui ont été entraînés autrefois dans les grands courans d'eau, & qui ne laissent aucun doute que toute cette province n'ait été très-anciennement sous-marine, comme nous aurons occasion de le faire voir en décrivant les différentes substances fossiles qu'on rencontre sous ses pas.

Il y a encore près des portes de Moscov des marais presque toujours fangeux, & qui ne se dessèchent jamais entièrement. Ils sont couverts d'une multitude de moucheron, & on ne m'a pas dit qu'ils fissent naître des exhalaisons pernicieuses dans les grandes chaleurs de l'été.

La Moscoréca n'est pas la seule rivière qui arrose Moscov, on y trouve de plus la Néglina & la Jaoufa, qui viennent mêler leurs eaux à celles de la Moscoréca derrière le Cremlin, vers le septentrion. Ces rivières fournissent des poissons d'assez bonne qualité, des perches, des solles, des écrevisses, du brochet: on n'y trouve pas de carpes, elles ne sont fournies que par des étangs particuliers qui sont dans les domaines de la Couronne.

L'eau de ces rivières est passablement bonne: quelques



quelques expériences que j'ai faites m'ont fait voir qu'elles contenoient de la sélénite assez abondamment, mais pas suffisamment pour qu'elles pussent incommoder. Les plus pures sont celles qu'on tire d'une colline qui domine agréablement la ville, & qu'on nomme les Trois-montagnes ; il y a encore dans la ville différentes sources, qui ont la réputation de n'être pas moins bonnes.

L'air est fort pur à Moscov, sur tout en hiver, où, comme dans les pays très-froids, on n'éprouve pas de variations bien marquées dans l'atmosphère quant à l'humidité, dont l'excès produit toujours la constitution la plus mal-saine. Pendant près de six mois la terre est couverte de neige, on ne voit qu'un ciel pur, qu'un soleil toujours éclatant, & que n'obscurcissent presque jamais les nuages si communs aux contrées méridionales. Cependant la température varie relativement au degré de froid, & à son intensité, qui ne se fait pas sentir également : communément, à Moscov, le thermomètre de Réaumur descend entre quinze & vingt degrés ; ce n'est pas qu'il n'ait présenté quelquefois de vingt à trente.

Quand la neige tombe, & que l'atmosphère n'est pas par trop sèche, on la voit chargée de charmantes cristallisations de neige, applaties régulièrement & aussi minces qu'une feuille de



papier. C'est une réunion de fibres qui partent du même centre pour former six principaux rayons, qui se subdivisent eux-mêmes en petits faisceaux extrêmement brillans ; j'ai vu beaucoup de ces flocons aplatis qui avoient bien huit à dix lignes de diamètre.

On rencontre beaucoup de personnes dont la vue est très-fatiguée du spectacle continuel de la neige pendant six mois de suite ; mais je n'en ai point trouvé qui aient eu des sujets d'allarme mieux fondés que ceux qui m'ont vraiment affecté dans l'hiver de 1784. J'ai éprouvé, dans le commencement de décembre de cette année, une très-grande foiblesse de la vue pendant environ quinze jours ; au bout de ce tems, & pendant huit autres jours, j'ai éprouvé que dans chaque matinée mes yeux perdoient momentanément la faculté de voir, au point de ne pouvoir distinguer les objets les plus saillans, ou de n'observer, en les fixant, qu'un nuage épais qui sembloit tourner conformément & très-vîte. Cette extinction de la vue duroit huit, dix, quinze minutes de suite, un peu plus, un peu moins. Je ne balançai plus dès-lors à rapprocher mon départ, & j'allai passer le reste de l'hiver en Pologne, où je n'ai plus éprouvé que des foibleses instantanées dans la vue, qui m'enlevoient l'agrément & la dis-



sipation que j'aurois pu retirer de la lecture.

L'année précédente j'avois été essayé d'une autre manière à Pétersbourg, & par un froid de vingt degrés. En sortant du palais, je fus obligé de revenir à pied, parce que mon cocher s'étoit enivré : j'avois un chapeau sous le bras, dont il étoit impossible de me servir pour garantir ma tête. Je me souviens que je ressentis une douleur singulière au-dessus des orbites, & que je crus dans ce moment, qu'on m'avoit en quelque sorte enlevé toute la partie supérieure du crâne. On m'avertit en arrivant que mon nez étoit gelé; en effet, il avoit perdu le sentiment & étoit devenu très-blanc : j'usai aussitôt du remède qui n'étoit pas fort loin, puisqu'il se présentoit sous mes pieds. Je frottai doucement mon nez avec de la neige, petit à petit le sentiment & la rougeur reparurent; mais ce dernier accident est commun, & il effraye peu, à cause de la facilité qu'on a à y apporter du remède quand on ne s'y prend pas trop tard; car alors la gangrène succède bien vite.

On a sûrement exagéré les choses quand on a imprimé qu'à Moscow, où il y a ordinairement moins de froid qu'à Pétersbourg, on ne pouvoit empêcher le nez, les oreilles, les pieds & les mains de geler, que la salive éprouvoit le même effet avant d'arriver à terre. Il est très-



vrai qu'on voit souvent l'humidité de l'haleine se congeler en petits cristaux brillans , à la pointe des poils de la pelisse qu'on a coutume de porter : ce qui a lieu même dans des pays moins froids.

Au surplus on ne voit guère arriver d'accidens dans les grands froids qu'aux jours de fête , où le peuple se livre sans réserve à l'intempérance & à l'ivrognerie.

On éprouve en été à Moscow une extrême chaleur dans les mois de juillet & d'août , mais seulement pendant le jour ; car les nuits y sont souvent froides , & on risque beaucoup pour sa santé , si on n'a pas soin de se vêtir & de se couvrir en conséquence ; il faut y conserver toujours des habits de drap , qu'on porte avec des vestes plus légères , tant que le soleil domine sur l'horison , ainsi que cela se pratique en Angleterre , où j'ai trouvé la chaleur de cette saison moins considérable qu'à Moscow , & où il règne aussi généralement plus d'humidité.

Les environs de Moscow abondent en forêts , qui toutes sont fournies abondamment de bois de bouleau , de pin & de sapin. J'ai recueilli avec soin & séparément les résines de ces différens arbres , pour en donner l'analyse dans un autre tems.

Le terrain des environs de la ville n'est pas



très-fertile en blé, parce que, comme nous l'avons déjà observé, il est extrêmement sablonneux; cependant on y sème des blés d'hiver & d'été: le seigle passe l'hiver sous la neige; l'avoine & l'orge sont semés vers le commencement du mois de mai, & recueillis sur la fin d'août. On y sème fort peu de lentilles & de pois, qu'on fait venir de plus loin pour les avoir de meilleure qualité. Les terres qui sont éloignées de quelques lieues de la ville, sont d'un rapport plus avantageux; elles sont bien fumées & bien entretenues. On trouvera des renseignemens plus étendus sur cet objet, dans des Recherches sur l'agriculture de ce pays que j'ai faites, & que j'ai envoyées de Moscow à M. l'Abbé Tessier, mon confrère, pour servir aux travaux économiques dont on fait qu'il s'occupe utilement.

On tire des terres qui ne sont pas fort éloignées de Moscow, un grand nombre de légumes; on y a communément des oignons, des navets, des choux, des concombres, des asperges, des melons d'eau, dont quelques-uns pèsent jusqu'à trente livres & plus: ils ont, pour la plus grande partie, l'écorce lisse & très-verte, l'intérieur d'un rouge sanguin; on en fait tremper la graine deux fois vingt-quatre heures dans du lait de vache ou dans de l'eau;



on les sème sur des couches de bon fumier de cheval , & on couvre la graine avec des cloches de verre , ou de grandes plaques de talc de Sibérie. J'ai rapporté en France des graines de ces melons : j'en ai donné pour le Roi à M. l'Abbé Teflier & à beaucoup d'autres particuliers ; on a réussi à les faire lever , mais on n'a encore pu en obtenir qui soient parvenus à maturité qu'en Languedoc.

A l'égard des fruits , il n'est pas possible dans la température naturelle à ce climat de s'en procurer ; on y parvient en employant les serres chaudes , qui sont-là & très-multipliées & très-bien entendues. On y fait venir aisément des cerises , des pêches , des abricots , des pommes , des prunes , des groseilles. J'ai vu dans les belles serres chaudes du prince Scherebatow le Sénateur , & du prince Cavensky , des pêchers qui portent jusqu'à quinze à vingt pieds de hauteur & tout autant de largeur. C'est de ces serres & d'autres semblables , qu'on envoie à près de deux cens lieues , à Pétersbourg , les pêches qu'on sert à la table de l'Impératrice & des Seigneurs : on les arrange si bien , qu'elles arrivent avec la plus parfaite conservation.

On trouve à Moscow des pommes fort curieuses , qui ont la couleur de l'ambre jaune



& font de la plus grande transparence : le goût de ce fruit est extrêmement agréable. Je fais qu'on a apporté des pommiers de cette espèce à Paris il n'y a pas long-tems, & je crois que le Roi en a fait l'acquisition.

On ne trouve là ni noyers ni vignes, mais on y a du miel, de la cire & du lin en très-grande abondance. Le gibier y est fort abondant : les coqs de bruyère n'y coûtent que huit à dix sols; rien de plus commun que les perdrix, les oies, les canards sauvages & la bonne volaille. On y a encore des lièvres gris, roux, blancs & noirs, toute sorte de venaison, excepté les cerfs. Les moutons y sont très-bons, ainsi que les bœufs, qu'on fait venir en grande partie de l'Ukraine (a). On doit observer que ces animaux sont pour la cuisine des gens aisés, qui est bien différente de celle du peuple, comme par-tout ailleurs. Cependant la méthode françoise, qui est adoptée dans bien des grandes maisons, n'exclut pas pour cela bien des mets qui sont ordinaires à la classe

---

(a) Une chose fort singulière & fort curieuse, c'est de voir en hiver, dans les marchés de Moscow & de Pétersbourg, une foule d'animaux de plusieurs espèces entièrement gelés, sans être défigurés, & placés sur leurs quatre pates comme s'ils alloient marcher.



inférieure , tels que ceux qu'on fait avec les grains & les farines différentes & les poissons salés. La nourriture ordinaire du peuple Moscovite, se tire du gruau, des navets, des choux, des concombres frais & confits au sel avec un peu de vinaigre, du poisson salé, du kisel.

Les boissons sont à peu-près les mêmes dans toutes les classes de citoyens : ce sont toutes boissons rafraîchissantes, anti-septiques & nourrissantes, qui tiennent lieu de l'eau pure qu'on boit dans les autres pays. Les plus employées sont le quatz & le kislich. On trouvera à la fin du Mémoire la manière de les préparer.

On chasse en Moscovie beaucoup de renards, de loups-cerviers, des loups noirs, des ours, des tigres, des marthes zibelines, des écureuils qui fournissent le petit-gris; des fisslikis, espèce de rats , dont la peau offre à bon marché de charmantes fourrures tachetées très-légères.

On se trompe, quand on croit que les fourrures doivent être à bien meilleur compte dans ce pays que chez nous. Le luxe de ce genre est porté au point que certaines pelisses, celles de renard noir particulièrement, montent quelquefois à cent mille écus. Les fourrures communes à longs poils sont encore plus chères que les nôtres, & on les fait venir même du Canada pour la Russie; les seules qui n'y sont



pas fort chères , sont celles qui ont le poil raz, parce qu'on ne porte point d'habits fourrés en Russie , & que les pelisses seules , les bonnets & les bottes fourrées sont en usage. Les plus belles fourrures sont fournies par les tributaires de la Russie les plus éloignés , & par des Tartares qui n'ayant point ou presque point d'argent , se libèrent de leur redevance à la Couronne, avec des peaux d'animaux qu'ils ont coutume de chasser pendant l'hiver. Il est singulier avec quelle bonne foi ces espèces de Sauvages payent annuellement leur tribut; chaque district adopte un grand arbre , auquel chacun vient pendre avec son nom les peaux qu'il a obtenues de sa chasse à une époque fixe: on les laisse-là jusqu'à ce que les préposés de la Couronne viennent les prendre ; quand il s'en trouve de fort rares , on remet à celui qui en a été le propriétaire , de l'argent pour l'excédent qu'il a fourni. Ces peaux s'apportent à Moscow , puis à Pétersbourg , où l'Impératrice garde les plus précieuses pour en faire des présens , & le reste se vend à son profit.

Les chevaux sont de petite race ; leur crinière est fort singulière , en ce qu'elle tombe jusqu'à terre en formant souvent des espèces de plica , semblables à ceux qu'on trouve communément sur la tête des Juifs en Pologne. Ces chevaux



sont infatigables ; j'en ai eu avec lesquels j'ai fait vingt lieues sans qu'ils se soient reposés, sans qu'ils aient ni bu ni mangé. Ceux qu'on tire d'Ukraine, des frontières Tartares ou Kalmouques, sont plus lestes & encore plus propres aux travaux : ces derniers vivent jusqu'à vingt ans, & les autres n'en passent guère quinze.

On trouve près de la ville, sur les bords de la Moscoréka, à Ostrow, de très-beaux haras, qui appartiennent au Comte Orlow, & qui fournissent de superbes chevaux de race. On m'a dit que les maladies épizootiques n'étoient pas très-fréquentes dans ce pays. J'ai donné sur ce point des détails plus étendus, dans les notes fournies à M. l'Abbé Teflier.

Les habitans de ces climats sont ordinairement robustes, assez gros & gras, pour la plus grande partie d'une taille médiocre, quoiqu'il s'en trouve quelques-uns d'assez grands pour entrer dans le corps des Gardes de l'Impératrice, où il y a une compagnie qui compte bien une centaine d'hommes de taille gigantesque, & tels qu'on n'en peut voir réunis de semblables dans aucun pays.

Les personnes qui ont beaucoup voyagé, ont pu s'appercevoir que la nature semble avoir imprimé dans les différens pays des caractères



de phyfionomie , par lesquels on peut pour ainfi dire reconnoître les individus qui appartiennent à différens climats. Les Anglois , les Italiens , les Allemands , les François ( fans recourir aux peuples sauvages ) , ont des phyfionomies qui les font diftinguer facilement les uns des autres : ces nuances fe perdent entre les François & les Rufles , & je crois avoir juftement obfervé que chez les gens bien nés , on ne peut abfolublement diftinguer les Rufles des François , ni par leur extérieur , ni par leur manière de s'énoncer dans notre langue : du côté des goûts , des modes , de la légéreté & de l'inconftance , ne pourroit-on pas leur trouver encore de certaines analogies ? Je les crois une fuite de la connoiffance de notre langue , qui eft très-familière à cette nation ; il n'y en a pas qui goûte plus la lecture de nos bons ouvrages , & qui nous rende plus la juftice de les regarder comme des modèles en plus d'un genre.

En général les femmes font blanches , bien faites & affez grandes ; elles ont des phyfionomies agréables dans la fleur de la jeunefle. Celles du peuple ont des tailles extrêmement courtes & épaiffes , & la peau peu ferme : elles fe couvrent la figure d'un rouge de furie , qui leur plaît autant qu'il a droit de nous paroître ridicule.



Je ne connois aucun autre pays où l'on fasse autant ses délices du bain que dans celui-ci : ce bain est celui des vapeurs. Les Grands en ont chez eux de particuliers , & il y en a de publics pour le peuple , qui contiennent de deux à trois cens personnes. Ils soutiennent dans ces étuves une chaleur au moins de quarante à cinquante degrés , & vont se jeter après dans la neige ou dans l'eau glacée ; sinon ils se font verser sur le corps , devenu tout rouge par la chaleur & la fustigation , des seaux d'eau froide. On sent que si on n'arrêtoit point une aussi forte excrétion que celle qui a lieu par ces transpirations excessives , il s'en suivroit nécessairement une foiblesse & un affaiblissement tels , qu'ils feroient bientôt incapables de se livrer aux travaux auxquels ils sont destinés pour leur existence. Je ne répéterai pas ici ce qu'a dit sur ces bains le Docteur Sanches , & ce que j'en ai rapporté moi-même dans le Manuel que j'ai publié sur l'Eau en 1784. Je dirai seulement que j'ai remarqué & éprouvé que ces bains peuvent être de la plus grande utilité quand on ne s'y livre pas avec excès : c'est à leur trop grand usage & à leur excessive chaleur , qu'on doit attribuer la grande mollesse & même l'infécondité des femmes Moscovites.



J'ai fait sur ce point quelques remarques essentielles, dont je m'occuperai dans un Mémoire qui pourra faire suite aux recherches que nous avons déjà recueillies & que nous réunissons sur l'avantage des bains, & sur ce qu'on peut perdre individuellement de son poids dans les différentes espèces de bains. Seulement, je dirai qu'après une grande quantité d'expériences faites à Moscov & à Pétersbourg, soit dans les bains particuliers, soit dans les bains publics, les poids des corps que j'y ai pesés dans des mêmes circonstances, m'ont donné des rapports extrêmement variés & fort éloignés les uns des autres.

Je ferai encore part ici d'une remarque capitale, relative à la fatale coutume qu'ont les femmes de ce pays de se faire porter dans le bain avec leurs enfans aussitôt qu'elles sont accouchées : quoique plus d'une parmi elles en ait tiré avantage dans plusieurs circonstances, il y en a beaucoup d'assez délicates, pour qu'elles ne puissent le faire sans s'exposer évidemment ; mais ce qui est plus déplorable encore, c'est qu'elles ne sentent pas combien cette dangereuse coutume doit faire périr d'enfans, qui n'ont pas en effet la force nécessaire pour supporter la chaleur étouffante qu'on leur fait éprouver en naissant ; & l'expérience a prouvé



que plusieurs ont été suffoqués & ont péri des suites de l'action qu'a pu produire sur leurs tendres organes cette excessive chaleur, que les adultes un peu délicats ne sont pas capables de supporter. Je crois ces réflexions importantes, pour une vaste contrée à qui il manque par-dessus tout des habitans pour la faire valoir.

Les Moscovites de la classe des esclaves, ont la mauvaise habitude d'avoir des demeures extrêmement resserrées, où l'on étouffe de chaleur & de fumée, parce que les fenêtres n'étant que de très-petites lucarnes qu'ils n'ouvrent pas, ils sont nécessairement exposés à des incommodités dont nous aurons lieu de parler plus bas. Leurs poëles forment de très-grands foyers, qui ont la triple destination de chauffer la cabane, de faire cuire le manger, & de porter sur leur dôme le matelas qui sert de lit aux chefs du ménage : il y a des planches au-dessus & à côté en forme de rayons ; c'est sur ces espèces de tablettes qu'on place pêle-mêle les garçons & les filles, qu'on habille de même jusqu'à l'âge de dix ans, & qu'on ne distingue que par des anneaux de cuivre ou d'argent qu'on leur met aux oreilles. On sent quels inconvéniens il en doit résulter contre l'honnêteté & les mœurs ; aussi n'est-il pas rare de rencontrer



des femmes qui remplissant avant le tems le vœu de la nature, en sont punies par l'infécondité. Il y a dans la ville beaucoup de maisons où les subalternes font des trous au milieu du plancher de leurs visbas ou cabanes; on y jette les immondices fluides qui pénètrent le sol : mais on sent bien qu'une chaleur de vingt-cinq à trente degrés, leur fait bientôt répandre les plus pernicieuses exhalaisons, & peuvent produire les maladies les plus funestes.

Quant à la manière de se vêtir, on peut dire qu'en général les habitans du nord savent bien mieux se garantir du froid que ceux des pays plus méridionaux. Les chemises Russes sont faites avec de la toile, ont beaucoup de largeur & peu de hauteur. On distingue ceux qui ont le plus d'aïfance par des broderies qui ornent le collet; les habits sont faits avec un drap brun ou gris, très-épais; il y en a beaucoup qui portent l'hiver des habits de peau de mouton toutes garnies de leurs poils : les bonnets sont doublés de fourrures ainsi que leurs bottes, leurs gants; les souliers sont formés avec des tissus d'écorces d'arbres de bouleau. Comme ils redoutent par-dessus tout le froid aux jambes, pour s'en garantir, ils les enveloppent & forment leurs chaussures avec plusieurs aunes d'étoffes de laine. Leurs enfans sont élevés très-



durement, & on les accoutume à sortir nus, souvent sans chemises, par des froids de vingt-cinq à trente degrés; c'est ce qui fait que les soldats de ce climat sont si forts & si durs à la fatigue. Il faut convenir que nulle part on ne rencontre des troupes qui puissent comme celles-là porter sur leur dos pour un mois de nourriture, coucher au bivac, supporter toutes les intempéries de l'atmosphère; joignez à cela qu'au seul nom de la Divinité & de leur Souveraine, ils se laissent plutôt hacher que de reculer. On sent ce que de pareilles troupes pourroient faire avec des Officiers d'un mérite distingué. Ce n'est pas que je veuille ici déprécier cette classe respectable de citoyens dans le pays dont je parle : je crois devoir au contraire apporter des raisons qui feront sentir qu'ils ne sont actuellement en général, que ce qu'ils peuvent être.

On fait les efforts & les dépenses considérables qu'a faits depuis plus de vingt ans l'Impératrice actuelle, pour former chez elle des sujets distingués dans l'art militaire; on n'ignore pas que pour remplir ses vues utiles, on a fait venir à grands frais des Maîtres de toutes les espèces & de tous les pays, qui sont chargés de donner à la jeune Noblesse, réunie dans l'Ecole des Cadets, toute l'instruction que leur



état futur exige , & qui devoit les rendre un jour capables de voler de leurs propres ailes. Cependant il faut avouer que depuis cette belle institution , on n'a encore vu s'élever aucuns de ces sujets , qui semblent nés pour reculer les limites de leur art ; c'est donc qu'il est encore très-difficile d'obtenir dans les circonstances actuelles un pareil succès. En effet , il faut convenir premièrement que les peuples du Nord ayant reçu plus tard que ceux du Midi ces heureuses influences , qui chez ces derniers ont été le résultat des travaux d'un grand nombre de siècles , & de leur liberté , il ne seroit pas raisonnable d'y chercher la même perfection & la même maturité. Il faut avouer ensuite que le développement des individus dans les climats rigoureux , doit se faire plus difficilement que dans des climats tempérés , où les corps n'ont pas extérieurement à redouter le resserrement & la gêne qui suivent un grand froid , & où intérieurement la chaleur très - considérable des appartemens n'engourdit pas les fibres , & ne leur donne pas une espèce d'inertie & de paresse dont je me suis apperçu moi-même qu'on avoit beaucoup de peine à se défendre.

Malgré ces obstacles , ce qu'on a vu faire à la Nation , depuis que Pierre premier posa en



même tems les fondemens d'une grande puissance avec ceux de sa gloire , doit faire sentir ce qu'elle pourra gagner encore , quand le Gouvernement , qui a déjà beaucoup fait en accordant la liberté à la Noblesse , se sera sérieusement occupé des moyens de donner à la jeunesse une éducation capable de la tirer de son engourdissement. Car il n'en faut pas douter , c'est particulièrement dans la mauvaise éducation qu'on donne aux enfans , qu'il faut chercher la raison de leur insuffisance & de leur peu de capacité.

On est généralement d'accord que ce n'est pas l'esprit qui manque aux Russes , il faut bien que ce soit la manière d'en diriger les perceptions qui n'ait pas été bien entendue. Ne connoît-on pas des peuples qui sous la même latitude , sont parvenus à se distinguer dans les plus hautes sciences. Je le répète , c'est donc au Gouvernement à trouver les moyens de changer le régime actuel (a) , d'inspirer à la jeunesse cette tenue dans les idées , & cette

---

(a) Au lieu d'encourager leurs Artistes , les Russes , en général , ont la mauvaise habitude de déprécier leurs talens ; & on les a vus plus d'une fois payer bien cher des étrangers , tandis qu'ils avoient chez eux des sujets qui les valoient bien.



élévation d'ame qui ouvre le sanctuaire du génie en faisant vaincre les difficultés, & donne naissance à des élèves souvent supérieurs à leurs maîtres.

Il faut convenir qu'une des causes capitales des maux physiques & moraux, non-seulement en Russie, mais chez nous & chez bien d'autres Peuples, c'est l'éducation des enfans qui est absolument abandonnée. On fait cependant que les Egyptiens, les Perses, les Lacédémoniens & les Chinois en ont fait avantageusement la base de leur gouvernement; on peut même dire qu'où il n'y a point d'éducation nationale, il n'y a point aussi de législation bien entendue & durable : c'est l'opinion d'un écrivain aussi grand peintre que bon observateur, M. de Saint-Pierre. Il remarque, dans ses *Etudes de la Nature*, que chez nous l'éducation n'a aucun rapport avec la constitution de l'état, & il fait voir quelle influence doit avoir l'éducation sur le bonheur particulier & sur celui de la patrie en général.

« L'homme étant le seul être sensible qui  
» forme sa raison d'observations continuelles,  
» son éducation commence avec sa vie & ne  
» finit qu'à sa mort; ses jours s'écouleroient  
» dans une perpétuelle incertitude si la nouveauté des objets & la flexibilité de son



» cerveau ne donnoient aux impressions du  
» premier âge un caractère ineffaçable ; c'est  
» alors que se forment les goûts & les aver-  
» sions qui dirigent toute notre vie. Nos pre-  
» mières affections sont encore les dernières ;  
» elles nous accompagnent au milieu des évé-  
» nemens dont nos jours sont mêlés ; elles  
» reparoissent dans la vieillesse , en nous rap-  
» pelant alors les époques de l'enfance avec  
» encore plus de force que celles de l'âge  
» viril.

» Parmi nous, dès qu'un enfant est né, on  
» le livre à une nourrice mercenaire : le pre-  
» mier lien qui devoit l'attacher à ses parens  
» est rompu avant que d'être formé. Un jour  
» viendra peut-être où il verra sortir leur pompe  
» funèbre de la maison paternelle avec la même  
» indifférence qu'ils en ont eu à voir sortir son  
» berceau. On l'y rappelle à la vérité dans l'âge  
» où les graces, l'innocence & le besoin d'ai-  
» mer devroient l'y fixer pour toujours ; mais  
» on ne lui en fait goûter les douceurs, que  
» pour lui en faire sentir aussitôt la privation.  
» On l'envoie aux écoles, on l'éloigne dans  
» des pensions ; c'est - là qu'il répandra des  
» larmes que n'essuyera plus une main pater-  
» nelle ; c'est-là qu'il formera des amitiés étran-  
» gères, pleines de regrets ou de repentirs, &



» qu'il éteindra les affections naturelles de  
» frères , de sœurs , de père , de mere , qui  
» sont les plus douces chaînes dont la nature  
» nous attache à la patrie.

» Après cette première violence faite à son  
» jeune cœur , on en fait éprouver d'autres  
» à sa raison. On charge sa tendre mémoire  
» d'ablatifs , de conjonctifs , de conjugaisons :  
» on sacrifie la fleur de la vie humaine à la  
» métaphysique d'une langue morte. Quel est  
» le François qui pourroit supporter ainsi le  
» tourment d'apprendre la sienne ? & s'il s'en  
» est trouvé qui en aient eu la laborieuse pa-  
» tience , l'ont-ils parlée mieux que leurs com-  
» patriotes ? Qui écrit le mieux d'une femme  
» de la Cour ou d'un Grammairien. Montagne,  
» si plein des beautés antiques de la langue  
» latine , & qui a donné tant d'énergie à la  
» nôtre , se félicitoit de n'avoir jamais su ce  
» que c'étoit que des vocatifs. Apprendre à  
» parler par les règles de la grammaire , c'est  
» apprendre à marcher par les loix de l'équi-  
» libre. C'est l'usage qui enseigne la grammaire  
» d'une langue , & ce sont les passions qui en  
» apprennent la rhétorique. On abrutit parmi  
» nous les enfans ; on contraint leur âge plein  
» de feu & de mouvement , par une vie triste ,  
» sédentaire & spéculative , qui influe sur leur



» tempérament par une infinité de maladies.

» Mais tout ceci n'est encore que de l'ennui  
» & des maux physiques : on leur inspire des  
» vices , on leur donne de l'ambition sous le  
» nom d'émulation , qui devient la source des  
» vices les plus dangereux , de la jalousie ,  
» de la haine , de l'intolérance , de la cruauté :  
» elle est interdite à tous les hommes par la  
» nature & par la religion , & à la plupart des  
» sujets par le gouvernement. Dans nos col-  
» lèges , on élève à l'empire un écolier qui  
» sera destiné toute sa vie à vendre du poivre ;  
» on y exerce au moins pendant sept ans les  
» jeunes-gens qui font les espérances d'une na-  
» tion , à faire des vers , à être les premiers  
» en amplification , les premiers en babil. Pour  
» un qui réussit dans cette futile occupation ,  
» que de milliers y perdent leur santé & leur  
» latin !

» C'est l'émulation qui donne les talens , dit-  
» on : il seroit aisé de prouver que les écri-  
» vains les plus célèbres dans tous les genres ,  
» n'ont jamais été élevés dans les collèges ,  
» depuis Homere , qui ne savoit que sa lan-  
» gue , jusqu'à J. J. Rousseau qui savoit à peine  
» le latin. Et s'il étoit possible que les talens  
» se formassent dans les collèges , en seroient-  
» ils plus utiles à la nation , puisqu'il vaut



» mieux qu'elle ait des vertus que des talens,  
» & des hommes heureux que des hommes  
» célèbres.

» Les enfans n'apprenoient à Sparte qu'à  
» obéir, à aimer la vertu & à vivre dans la  
» plus intime union : jusque-là ils étoient divi-  
» sés dans leurs écoles en deux classes, d'a-  
» mans & d'aimés ; chez les autres peuples de  
» la Grèce , l'éducation étoit arbitraire ; il y  
» avoit beaucoup d'exercices d'éloquence, de  
» lutte, de prix pithyens, olympiques, &c.  
» Lacédémone leur donna à tous la loi, &  
» pendant qu'il falloit aux premiers, lors-  
» qu'ils alloient combattre pour leur patrie,  
» une page de harangue, des trompettes &  
» des fifres pour exciter leur courage, il fal-  
» loit au contraire retenir les Lacédémoniens :  
» ils alloient au combat sans appointemens,  
» sans discours, au son des flûtes & en chan-  
» tant tous ensemble l'hymne des deux frères  
» jumeaux Castor & Pollux.

» Pendant qu'on déprave le cœur des en-  
» fans, on altère leur raison ; ces deux défor-  
» dres vont toujours de concert : d'abord on  
» les rend inconséquens. Le Régent leur ap-  
» prend que Jupiter, Minerve & Apollon sont  
» des dieux, le Prêtre de la paroisse que ce  
» sont des démons ; l'un que Virgile qui a si



» bien parlé de la providence, est au moins  
» dans les champs élysées; l'autre qu'il est payen  
» & qu'il est damné. L'évangile leur tient en-  
» core un autre langage; il leur apprend à  
» être les derniers, & le collège à être les pre-  
» miers; la vertu à descendre & les talens à  
» monter: ce qu'il y a d'étrange, c'est que dans  
» les provinces ces contradictions sortent sou-  
» vent de la même bouche, & que le même Ec-  
» clésiastique fait la classe le matin & le caté-  
» chisme le soir. C'est bien pis lorsqu'on passe  
» aux sujets de frayeurs qu'on leur fait jour-  
» nellement, & aux châtimens indécens qu'on  
» leur inflige, &c. &c. ».

Mais les collèges sont toujours pleins, & c'est à regret qu'on voit les gouvernemens endormis sur cette utile réforme. Ils devraient s'occuper d'abord de l'éducation des sujets auxquels on doit confier l'espérance & la race future d'une nation. On fait que les Professeurs des collèges, & encore plus les Précepteurs particuliers, sont souvent des gens d'une classe subalterne, qui ont étudié le latin plus exactement que les autres; comment veut-on qu'ils inspirent de grands sentimens à leurs élèves, puisqu'ils n'ont pas été à portée d'en recevoir eux-mêmes. Aussi voit-on qu'ils sont traités, par ceux qui s'en servent, avec un mépris qui est bien



fait pour les dégrader à leurs propres yeux, à ceux de la société, &, qui pis est, à ceux de leurs élèves eux-mêmes.

En général le peuple Moscovite, ainsi que toute la populace Russe, est adroit, intelligent, obstiné, menteur, mal-propre, inconstant & sur-tout ivrogne. Pour deux sols d'eau-de-vie ou tzarcovino, il se met dans le cas de perdre la raison. Ainsi on ne doit pas être étonné que les plus mauvais traitemens soient insuffisans pour déraciner un vice qu'il a tant de facilité à satisfaire. La violence réussit encore à mettre en activité leur adresse, & à leur faire faire des choses très-extraordinaires. Plusieurs personnes m'ont dit avoir été témoins qu'à force de coups on étoit parvenu, en deux ou trois jours, à faire de certains esclaves, de fort bons perruquiers, menuisiers, tailleurs, &c. & ils savoient dans ce court intervalle de tems, ce qu'on apprend quelquefois pendant des années chez des peuples où les supérieurs n'osent pas prendre tant de liberté avec les inférieurs. C'est une preuve que leur ignorance est plutôt le produit de leur paresse que de leur incapacité.

Les habitans de Moscow étant aussi peu instruits que doivent l'être des esclaves, on ne fera donc pas surpris qu'ils soient très-superf-



titieux. Ils sont attachés au culte schismatique grec, & capables de se porter aux dernières fureurs, si on choque leurs préjugés religieux.

On en a une preuve très-frappante dans la dernière peste de Moscow ; l'Archevêque, prédécesseur de celui qui existe actuellement, fut arraché du sanctuaire & assassiné, pour avoir dérangé l'image d'une Vierge placée dans une petite chapelle très-ferrée, où l'encombrement du peuple pouvoit entretenir le mal auquel on cherchoit du remède, & pour l'avoir fait transporter dans une vaste église.

Quand la peste exerçoit ses plus grands ravages (a), le peuple couroit après les Méde-

---

(a) Il n'est pas inutile de donner aux Ministres de santé un moyen de plus d'éviter dans les maladies épidémiques & dans les contagions de quelque nature qu'elles soient, les suites de l'infection qui a lieu dans les endroits où l'on réunit grand nombre de corps atteints de maladies putrides & qui se communiquent : la nécessité qui est la mère de l'industrie, m'a fait imaginer ce moyen dans l'épidémie de Brest, à laquelle je fus envoyé avec M. de Laporte, Médecin de Paris, dans la dernière guerre. L'exemple de M. Jeanroy, notre confrère, qui pensa succomber alors à la maladie contagieuse de Dinan, prouve qu'on ne doit négliger aucune des précautions qui peuvent garantir les Médecins des dangers auxquels leur zèle les expose. J'ai fait avec des éponges douces des petits bouchons que je plaçois dans chaque narine,



cins, pour les punir de ne pas empêcher douze cens personnes de périr tous les jours, & leur faire subir le sort de l'Archevêque : ils furent tous obligés de s'enfuir ou de se renfermer. On cassa les jambes à un Musicien, qui portoit un manteau rouge à la mode parmi les Médecins; pour prouver qu'il ne l'étoit pas & sauver le reste de son individu, il se mit à jouer de son violon, qu'il avoit heureusement avec lui dans sa voiture.

Un trait antérieur & assez singulier, est celui qui arriva à un Chirurgien allemand; il avoit apporté des squelettes avec lui, & il les avoit pendus au plafond de sa chambre : un jour qu'il jouoit de la flûte, quelques gens du peuple virent par les croisées qui étoient ouvertes, que les squelettes remuoient beaucoup. On ne put leur faire entendre que le vent seul les avoit mis en mouvement : ils prétendirent que ce Chirurgien étoit sorcier, & savoit faire danser les morts au son de son instrument. On demanda

---

après les avoir imbibés de baume de Viniglier, ou autre odeur forte & huileuse : je les jetois après chaque visite des hôpitaux. J'ai éprouvé que de cette manière il étoit impossible aux particules putrides de monter au cerveau & d'attaquer les nerfs olfactifs. Je n'ai jamais senti la mauvaise odeur, ni éprouvé la moindre incommodité, dans un foyer de putréfaction où beaucoup de Ministres de santé ont contracté le germe de la mort.



sa vie, & sans les plus grandes protections, il n'eût pu échapper au supplice du feu, qui retomba sur les squelettes, qu'on fut obligé de livrer à la populace à son défaut.

Si le peuple peut se porter aux plus grands excès de fanatisme & de superstition, il faut voir la noblesse de ce pays sous un autre aspect. Quoique les lumières de la philosophie la plus élevée n'aient pas encore généralement éclairé tous les individus de cet ordre, il y en a une grande quantité chez qui l'esprit naturel est cultivé par la lecture de nos bons auteurs, & par le goût des voyages auxquels ils se livrent volontiers. Autrefois ils étoient esclaves, & souvent humiliés au premier caprice du maître (a); mais depuis que Pierre III a donné la liberté à toute sa noblesse, on a vu les grands en sentir le prix en cultivant les lettres, en favorisant les arts & en accueillant les étrangers, dont les talens pouvoient deve-

---

(a) Autrefois les Czars faisoient donner des coups de bâton aux Nobles, soit pour les punir de l'excès du vin auxquels ils s'abandonnoient souvent à cette époque, soit pour se venger de la plus légère contrariété. On traitoit de même les Médecins qui n'avoient pas le talent ou le bonheur de rendre la santé à leurs malades. Alors, on croyoit leur art infallible, & même un peu voisin de la



nir utiles à la patrie. En effet, il faut convenir qu'il n'y a point de pays où les personnes un peu recommandées soient reçues avec une hospitalité aussi prévenante. Peut-être de ce côté pourroit-on dire qu'ils ont prouvé un peu trop de facilité; c'est aussi ce qui est cause que plus d'une fois ils ont été la dupe des étrangers.

Il y a à Moscow une grande quantité de Russes libres, qui ont, ou reçu la liberté de leurs seigneurs pour quelques services rendus, ou à qui le travail & l'industrie ont fait amasser assez d'argent pour en payer le prix, ou qui sortent des Enfants-Trouvés. Ce sont les individus de cette classe qui font en général le commerce de la ville; qui consiste particulièrement dans la pelleterie & l'orfèvrerie, dans la vente du suif, du gaudron, du chanvre, du fer. C'est-là qu'on trouve en abondance l'ichtyocole ou colle de poisson, qui se fait avec certaines parties membraneuses des poissons & sur-tout avec leur vessie aérienne qu'on dépouille

---

forcellerie, & que l'événement de la maladie dépendoit de ceux qui s'en étoient chargés. Heureusement pour les Ministres de santé de ce pays, qu'aujourd'hui on veut bien attribuer à l'insuffisance de la nature les malheurs dont ils sont les témoins: sans cela, il y en auroit bien peu à qui un véritable talent permettroit d'y séjourner.



de leur mucosité naturelle , qu'on roule & qu'on tord dans la forme qu'on leur connoît : c'est dans plusieurs rivières de la Moscovie, dans le Don, le Volga, l'Yac, qu'on trouve les poissons qui fournissent la matière de l'ictyocole, & c'est particulièrement l'esturgeon qui la fournit. Les Anglois ont prouvé depuis quelque tems qu'on pouvoit en faire avec presque toutes les parties membraneuses de presque tous les poissons bien dégraissés. On se procure à Moscow tous les objets que les caravanes apportent de la Chine en Russie, sur-tout du thé le plus exquis. Moscow fournit encore à la pharmacie la rhubarbe la plus précieuse qu'on ait employée jusqu'à présent : elle vient par les caravanes des confins de la Chine ou de la Tartarie Chinoise.

Quant aux objets recherchés du luxe & du goût, ils sont fournis par des marchands François, Allemands, Anglois. Ce sont les François qui apportent de Paris toutes les nouvelles modes, & comme dans le beau monde & à la Cour on se met absolument à la françoise, ce commerce ne laisse pas d'être avantageux à ceux qui ont de la conduite. On sera surpris que tant à Pétersbourg qu'à Moscow & dans l'intérieur des terres, on compte une colonie d'environ six mille François ; la plus grande



partie exerce l'outchitélage, c'est-à-dire l'art d'apprendre la langue françoise à la jeune noblesse. S'il y en a dans le nombre qui ont un véritable mérite, il y en a bien aussi dont la mauvaise conduite & l'ignorance se communiquent trop souvent aux élèves dont ils sont chargés, ce qui doit faire croire à ceux qui les emploient, que ce ne sont pas souvent les meilleurs sujets de notre pays qui se présentent pour en former chez eux (a).

Je ne crois pas hors de propos de donner ici quelques détails sur les constitutions atmosphériques.

---

(a) On m'a raconté à Moscou quelque chose d'assez plaisant à ce sujet. Un seigneur à qui on avoit envoyé dans l'intérieur des terres où il vivoit, un François pour apprendre à ses fils une langue qu'il ne savoit pas, reçut chez lui quelques années après un de ses parens qui venoit de voyager en France; il s'empressa de lui présenter ses enfans, en disant qu'il les croyoit très-instruits dans la langue françoise. Le parent se mit à parler avec eux cette langue; mais quelle fut sa surprise, quand au lieu du françois, il s'entendit répondre par de petits Gascons, supérieurement instruits du jargon le plus renforcé de la Garonne.

On sent quelle éducation peuvent donner de pareils Instituteurs, & il y en a malheureusement un assez bon nombre qui ne valent guère mieux; aussi les seigneurs très-déliés sur ce point, font venir de Paris des personnes recommandées & recommandables à juste titre.



phériques, & sur les maladies les plus habituelles de Moscov. Je joindrai au peu que j'ai pu observer, les remarques de M. Paris, Médecin de Vienne, fort instruit & qui avoit, lorsque j'étois à Moscov, la juste confiance du Viceroy de la province.

Pendant l'automne, qui est très-court, & qui commence avec le mois d'octobre, les pluies sont fort fréquentes, les vents impétueux. Le tems est constamment humide, & le ciel presque toujours couvert, ne permet que bien rarement l'aspect du soleil. Dans le commencement du mois de novembre, l'atmosphère est très-chargée, l'air est impregné de miasmes putrides; les vents ou sont très-foibles, ou ne font point du tout sentir leur influence.

Pendant cette saison, il règne beaucoup de rhumatismes, des fluxions de tout genre, des gouttes: les maladies des enfans se développent; ils ont des cathares, des convulsions & des toux, qui ne laissent pas d'en faire périr quelques-uns. Il est bon d'observer que s'ils sont les victimes des coqueluches dont ils sont atteints, c'est que les Ministres de santé souvent ne connoissent pour remède que les huileux & les expectorans. A l'égard des fièvres intermittentes, elles sont moins fréquentes à Moscov dans cette saison que dans le printemps.

Au



Au plus tard vers la mi-novembre, l'humidité cesse ainsi que les pluies, le tems devient sec, le ciel serein, la neige tombe, la gelée commence; elle fait baisser dans son origine le thermomètre de Réaumur de huit à douze degrés, & va quelquefois à Moscow depuis vingt-cinq jusqu'à trente.

Les maladies inflammatoires commencent à se manifester à cette époque; mais on se tromperoit fortement, si on prenoit pour vraies toutes les inflammations. On est vraiment étonné que des peuples dont la fibre solide & dure semble, pour ainsi dire, trempée comme l'acier par l'alternative des bains de vapeurs & du froid qui leur succède immédiatement; on est étonné, dis-je, que sous un climat aussi rigoureux, on ne rencontre que très-rarement de vraies pleurésies ou péripneumonies. C'est à tort que Boerhaave a peint les peuples septentrionaux comme très-enclins aux maladies inflammatoires; il a été induit à le penser à cause de leur constitution forte & solide; mais les Médecins qui ont long-tems séjourné dans ces pays, conviennent aujourd'hui que les pleurésies & les péripneumonies fausses, les féreuses & les bilieuses, sont beaucoup plus communes que les vraies. La preuve que ces sortes de maladies ne



doivent pas être considérées comme purement inflammatoires , c'est que les individus qui en sont attaqués peuvent à peine supporter deux ou trois saignées au plus , & que les Médecins phlébotomistes sont infiniment malheureux , tandis que ceux qui , voyant des signes de fa-bure dans les premières voies, ne tardent pas à évacuer , & font appliquer en même-tems des vésicatoires sur les parties douloureuses , voient très-souvent leur méthode couronnée du succès. M. Desbout , Médecin & Chirurgien , a fait à Pétersbourg sur ce point les mêmes observations que nous avons faites à Moscow , & il les a consignées dans un Mémoire envoyé à la Société Royale. On a vu plus d'une fois des malades , au mois de janvier , le thermomètre marquant vingt-huit degrés , succomber ou se relever difficilement de fièvres putrides , ou de phtysies , qui étoient la suite de points de côté dans lesquels on les avoit saignés trois ou quatre fois.

Une autre preuve que souvent la pleurésie est plutôt rhumatique ou humorale qu'inflammatoire , c'est que le point de côté s'étend considérablement dans les muscles de la poitrine & du dos , & va souvent jusqu'à l'omoplate. Quoique les individus de ce climat soient d'une constitution forte & dure , on



n'est pas assez persuadé que leur tempérament n'est point du tout du genre des sanguins, conséquemment, que c'est un moyen très-sûr d'empêcher les crises favorables de la nature, que d'évacuer chez eux un fluide qui pêche rarement par la quantité. C'est presque toujours par un appareil bilieux, muqueux & putride que se manifestent leurs maladies.

Si cette observation est d'une grande exactitude & d'une grande importance relativement au peuple, elle ne l'est pas moins pour les personnes de la classe la plus aisée, dont le genre de vie vient encore à l'appui des réflexions que j'ai faites antérieurement. En effet, elles ne connoissent point du tout l'exercice, & cette vie laborieuse & active qui convient à la santé; elles sont pendant tout l'hiver renfermées dans des appartemens très-chauds, restent au lit long-tems, & abrègent ainsi une existence déjà trop courte, puisque la nuit vient nous enlever chaque jour près d'un tiers du tems que nous avons à vivre. Dans l'intérieur, une des occupations les plus importantes, est celle du jeu, qui leur plaît presque nécessairement. En effet, quand on mène une vie inactive, qu'on s'occupe peu des lettres, à quoi user le tems? il ne peut guère être employé qu'au jeu; aussi voit on qu'on y sacrifie la santé,



l'argent, quelquefois même les payfans, qu'on finit par jouer sur des cartes, quand les espèces viennent à manquer.

A ces moyens très-propres à déranger les constitutions, & à exalter l'âcreté des humeurs, il s'en joint d'autres qui les rendent souvent fêreuses, bilieuses & putrides : on les trouve dans le genre de nourriture très-variée, très-pesante, & de haut goût, dont on a coutume de charger l'estomac, qu'on force à la digestion par des liqueurs d'une violence extrême qu'on prend ordinairement avant le repas. Quand on arrive dans la bonne compagnie, avant le dîner, on vous présente ce qu'on nomme la schale, c'est-à-dire un verre d'eau-de-vie de Dantzic, avec des radis, du beurre, de la viande ou du poisson fumé, ensuite on va se mettre à table. Une heure après le dîner on offre du thé, dans lequel on mêle du jus de citron ou de l'eau-de-vie; puis du café, puis du vin, puis de l'eau-de-vie de France (a), enfin du punch. Il est vrai que les étrangers ont introduit beaucoup de leurs usages relativement à

---

(a) Autrefois tout le monde buvoit de l'eau-de-vie de grain; elle est réservée à présent pour la populace, & la consommation en est si considérable, que M. Desbouts rapporte que la ferme de cette denrée peut monter à vingt-



cet objet , & souvent avec leurs talens ils ont fait part de leurs défauts à la nation chez laquelle ils se sont établis. Les Russes, en général, ne mangent presque pas de pain, qui est, sans contredit, ce qui fournit aux individus qui en font usage, la nourriture la plus douce & la plus tempérée : on sent l'influence que peut avoir sur ce peuple sédentaire le régime dont je viens de faire la description, & qu'il n'est pas étonnant que les maladies se présentent plutôt avec l'aspect bilieux & putride, qu'avec des symptômes vraiment inflammatoires. Le plus souvent les premières voies sont surchargées & embarrassées; les vomitifs & les purgatifs sont alors employés avec succès, mais on en fait abus, parce qu'on se repose absolument sur eux d'évacuer les humeurs qu'on ne craint point d'accumuler, parce qu'on saura en forcer l'excrétion par les mêmes organes.

Je me rappelle d'avoir perdu la confiance d'un Prince qui ne manquoit pas de mérite d'ailleurs, pour lui avoir conseillé de monter à cheval, de faire des courses de traîneaux, de jouer au billard, de prendre un régime ali-

---

deux millions de livres tournois, quoique le prix en soit très-modique, & que les Fermiers fassent des fortunes immenses.



mentaire plus doux, au lieu de rester constamment étendu sur des canapés ou sur son lit, & de manger tout ce qui lui venoit dans la tête. Un autre Médecin charlatan, qui est convenu avec lui de tous les maux dont je n'avois pas reconnu l'existence, & qu'il vouloit absolument avoir, lui parut bien plus convenable, parce qu'il ne refusa pas de le droguer autant qu'il le desiroit, & qu'il n'eut plus à s'entendre répéter qu'il falloit chercher dans la nature des ressources bien supérieures & bien plus simples, mais qui ne quadroient pas avec une nonchalance individuelle apparemment insurmontable.

Ce fait personnel donne à peu-près l'histoire de ce qui arrive journellement avec beaucoup de personnes aisées qui veulent absolument que ce soit la Médecine qui les guérisse, & qui ne manquent pas de médicastres dont les lumières s'étendent jusqu'à bien calculer les honoraires qui seront la suite de leurs visites, ainsi que de leur coupable condescendance.

A l'égard du peuple, ses maladies, le plus souvent, viennent de l'ivrognerie, qui finit par détruire sa constitution forte & robuste; aussi en voit-on beaucoup qui périssent des suites d'engorgemens dans le bas-ventre, & sur-tout au foie, qu'on a souvent trouvé gros, dur,



squrreux à l'ouverture des cadavres (a) : une grande quantité de ces malheureux meurent d'hydropisie, & le vice dont elle est la suite, est cause qu'il y en a une grande partie, même de ceux qui n'en ont pas usé avec le plus d'excès, qui ne vivent pas aussi long-tems, en général, qu'ils auroient dû vivre.

Ils ont une manière de remédier à l'ivrognerie qui est aussi singulière que pernicieuse. Le lendemain du jour où ils s'y sont livrés avec excès, ils se rendent chez un Chirurgien, qui en place quelquefois une douzaine à la file l'un de l'autre ; il ouvre la veine au premier, va de-là au second en laissant couler par terre le sang du premier, il arrive ainsi au dernier, & quand ils tombent en foiblesse à la suite de la perte de leur sang, on leur met une ligature & on les renvoie.

L'hiver dure à Moscow depuis la mi-novembre jusqu'au mois d'avril, & pendant tout ce tems si le froid est très-rigoureux, si une neige abondante recouvre constamment la nature qui semble morte & ensevelie sous elle, on jouit pendant cinq à six mois du spectacle non interrompu de l'atmosphère la plus sèche & la plus pure, d'un

---

(a) On a coutume à Moscow, depuis long-tems, d'enterrer tous les morts hors de la ville.



soleil toujours brillant, qui permet de se livrer à des exercices aussi agréables que salutaires, & dont l'influence heureuse entretient la santé plus sûrement dans cette saison que dans toutes les autres, & permet de voyager commodément & avec la plus grande célérité. Dans les hivers les plus rigoureux, on a rarement remarqué des maladies inflammatoires. J'ai dit ailleurs comment il étoit possible que les extrémités gelaient quand on ne prenoit pas le soin le plus grand de se munir contre l'âpreté du froid. J'ai fait connoître combien le remède étoit facile & près du mal : c'est encore à l'ivrognerie qu'on doit la plus grande partie des accidens de ce genre, qu'on voit arriver assez communément dans cette saison.

Il y a beaucoup de paysans qui sont incommodés par des ophtalmies & des échimoses, qui doivent leur origine en partie à la blancheur de la neige, qui les frappe pendant cinq à six mois de suite ; mais peut-être encore plus à la fumée continuelle qui remplit leurs hibbas ou cabanes, dans lesquelles il n'y a qu'une petite lucarne pour laisser sortir la fumée ; c'est au point qu'il est impossible d'y entrer aux personnes qui n'y sont point accoutumées. Le Gouvernement devroit s'occuper de cet objet, pour ordonner que les fenêtres



des maisons soient plus grandes , qu'il y en ait deux opposées l'une à l'autre , & qu'au moins pendant quelques instans de la journée , on les ouvre pour en balayer les mauvaises exhalaisons qui s'y accumulent. Il n'est donc pas étonnant que les payfans soient sujets aux infirmités dont je viens de parler & même à la cécité : le passage du chaud au froid , lorsqu'ils sortent de leurs chaumières , doit encore y entrer pour quelque chose.

J'ai rencontré plusieurs personnes à Moscow qui m'ont dit avoir vu une maladie des yeux fort singulière , qu'on nomme dans le pays aveugles de poule , d'après le préjugé que les poules ne voient pas clair la nuit ; c'est une espèce de cécité qui prend le soir , régulièrement chaque jour , & les individus qui en sont attaqués , ne voient pas clair même pour se conduire : cet état dure jusqu'au lendemain matin. C'est ce que les Médecins nomment *nyctalopie*.

Le passage de l'hiver au printems , qui est très - court , s'annonce par le dégel , par de petites pluies , par des inondations & par l'humidité. On voit régner alors des fièvres quotidiennes , intermittentes , des fièvres tierces & sur-tout des quartes qui sont fort rebelles , quoiqu'elles présentent plus de prise aux re-



mèdes que celles de Péterfbourg , qui comme on fait , est bâtie sur un terrain marécageux & encore plus humide.

Les fièvres putrides bilieuses deviennent , dans cette saison , les maladies les plus communes ; elles ont toujours un caractère de malignité qui les rend infiniment dangereuses : c'est la maladie qui moissonne ordinairement dans l'année le plus d'habitans , soit de la ville , soit des campagnes. Mais ses ravages ne sont fort grands parmi les payfans , que parce qu'ils manquent souvent des secours nécessaires ; qu'ils ne connoissent presque pas d'autre remède que l'eau-de-vie. Il seroit bien avantageux pour obvier à cet inconvénient , que le gouvernement Russe formât chez lui des sujets Médecins & Chirurgiens , en assez bon nombre pour pouvoir les distribuer dans les provinces , & y donner aux malheureux les secours dont ils ont besoin. Il y a bien quelques districts où on stipendie des Médecins & Chirurgiens , mais c'est en bien petit nombre pour ceux qui sont éloignés des grandes villes.

La plupart des Médecins ou Chirurgiens qui habitent ces grandes villes , & qui ont de tels emplois , étant étrangers , & ne sachant que peu ou point la langue du pays , ne peuvent , comme on le sent , rendre aux malheureux



payfans des fecours auxquels ils ont droit comme les autres citoyens. Il faudroit qu'à Péterfbourg, ou bien à Moscow, où il y a déjà une Univerfité, on formât une efèce de Faculté de Médecine, qui fût chargée d'inſtruire la jeunefſe qui ſe deſtineroit à l'art de guérir; qu'on choiſît d'abord des Profefſeurs célèbres parmi des étrangers, lesquelſ formeroient des élèves, qui deviendroient eux-mêmes afſez habiles pour donner des ſujets utiles à leur patrie.

L'été commence vers la fin du mois de juin, & les chaleurs diſparoiffent vers le milieu du mois d'août. J'ai dit plus haut qu'il étoit extrêmement chaud pendant le jour, mais qu'il étoit on ne peut pas plus rare d'avoir des ſoirées qui ne fuſſent pas humides & même froides; auſſi eſt-on obligé de ſe garantir particulièrement de ces alternatives du froid & du chaud, & à cette époque on ne voit guère de maux que ceux qui ont lieu par le reſoulement de l'inſenſible tranſpiration. On a des caves à glaces, & on rafraîchit dans toutes les bonnes maiſons les liqueurs qu'on ſert pendant l'été, ainſi que dans les pays chauds: on vend même dans les places & ſur les coins des rues, du cloucoua à la glace, du quatz, comme on vend de la tiſane à Paris. Le peu-



ple s'en trouve fort bien contre les vives chaleurs des grands jours d'été, où il est souvent abîmé par la poussière des rues.

M. Paris a observé que la fièvre puerpérale ne laissoit pas de faire des ravages à Moscow; il est le premier qui y ait employé avec le plus grand succès la méthode des vomitifs, d'après les avantages obtenus à Paris par M. Doulcet, Médecin de l'Hôtel-Dieu. Les Praticiens de ce pays ont l'habitude meurtrière de faire suer les femmes à outrance lorsqu'elles viennent d'accoucher, & il a éprouvé combien l'air frais qu'on leur faisoit respirer relevoit leurs forces abattues, & favorisoit l'excrétion de la sabure qui tapisse très-souvent les premières voies.

Rarement en Russie les femmes font attention au moment où elles perdent leurs évacuations périodiques; aussi, il n'est pas rare d'en voir périr d'ascite & d'hœmoptysie, surtout dans la classe des gens aisés. On en sauroit beaucoup dans ces circonstances, si on les saignoit de tems en tems, ou si l'on favorisoit quelque autre évacuation, d'autant plus indispensable, que l'exercice ne supplée en aucune manière à ce qui surabonde de ce côté.

Lorsque j'étois à Moscow, il n'y avoit qu'un seul Accoucheur & plusieurs Sages-femmes



étrangères. Une de ces dernières, fort instruite, & à qui je faisois quelques questions sur les enfans nouveaux-nés, m'apprit qu'il en naissoit beaucoup dont les épaules & les reins étoient garnis de poils folets, qui tomboient ensuite; que la grandeur commune des enfans étoit d'environ seize verchopes, & le poids de vingt à vingt-huit livres Russes.

Les femmes ont dans le peuple une très-mauvaise habitude, c'est celle de se fourrer les cheveux dans la bouche pour vomir, & par-là exciter des douleurs : on sent que cette pratique peut être aussi dangereuse que celle de se faire frotter avec des boules de neige pour avoir des coliques.

On met les enfans dans des berceaux attachés à une branche de bois, dont une extrémité a son insertion entre deux des rondins de bois de sapin qui forment la maison. Ils sont légèrement emmaillotés, sans corps, surtout dans les villes : là, comme en d'autres pays, les mères aisées refusent le lait aux cris de leurs enfans ; rarement aussi elles sont exemptes des incommodités qui sont une suite de cette infraction à la loi de la nature. Mais peut-être, d'un autre côté, qu'une nourrice étrangère, forte & vigoureuse, pourra donner à l'enfant une nourriture préférable à celle d'une



mère indolente ou trop délicate pour conserver une existence qu'elle semble n'avoir donnée qu'à regret.

Beaucoup d'enfans dans le peuple naissent infectés du venin de la vérole , qui est fort commune & dans les villes & dans les campagnes , où l'on ne fait pas arrêter par des soins vigilans , une communication que le besoin inconfidéré fait naître. Tant que des Ministres de santé ne seront pas spécialement chargés par le Gouvernement de veiller à ces objets , on sent combien la population doit en souffrir. On fait jeûner les malheureux petits enfans du peuple ; dès qu'ils ont un an , on leur fait faire maigre , & on leur donne une nourriture qui convient on ne peut moins à leurs tendres organes , autre cause qui ne laisse pas d'en faire périr plus d'un. Chez les Grands , on gâte les enfans en leur accordant au premier desir , tout ce que leur gourmandise & leur despotisme naturel exige fort souvent de ceux qui en ont soin ; on leur donne du vin , du café , du thé , des liqueurs , & tout ce qui peut s'opposer à leur accroissement.

Je ne dois pas oublier de parler ici du baptême des Moscovites , qui a lieu également dans les autres parties de la Russie. J'ai été témoin plusieurs fois de cette cérémonie , que



je n'ai pu voir sans frémir. On prend un malheureux enfant tout nud , & on le plonge à plusieurs reprises dans de l'eau à la glace (a) ; certes , il y en a plus d'un qui prennent - là le germe d'une très-mauvaise constitution , quand ils n'ont pas été assez saisis par le froid pour en périr , ou pour avoir des convulsions très-dangereuses , ainsi que cela est arrivé fort souvent , suivant le rapport des Médecins & Chirurgiens que j'ai vus.

Une méthode assez avantageuse à Moscow , c'est celle qu'on met en pratique pour nourrir artificiellement les enfans nouveaux-nés avec du lait de vache ; cette sorte d'allaitement a lieu fréquemment , & on m'a assuré qu'elle réussissoit fort bien. On coupe le têtou d'une vache ,

---

(a) On fait tous les ans à Pétersbourg une cérémonie de baptême sur la Néva. On pratique un trou à la glace de ce fleuve , & le Pontife va y plonger en pompe un enfant nouveau-né. On m'a dit qu'il y a quelque tems celui qui étoit chargé de la cérémonie , en laissa échapper un de ses mains , qui prit sous la glace le chemin de la Baltique : le Pontife , avec le dernier sang-froid , prononça le mot *drogoi* , qui signifie un autre , qu'on lui présenta sur le champ. Les parens de ce dernier n'eurent pas heureusement comme ceux de l'autre , à bénir le ciel d'avoir ainsi placé dans la famille un petit ange au moment de son baptême.



dont on applique l'extrémité sur une corne de bœuf percée d'un petit trou, ou sur une machine d'argent, d'étain ou de verre, qui ayant à peu près la même forme, permet le même usage. On fait en sorte que le tétou de la vache pende au-dessous de la corne d'environ un pouce & demi : on donne le tétou à l'enfant, qui croit têter sa mère, & se plaît beaucoup à recevoir du lait chaud par ce moyen. On tient continuellement cet instrument dans l'eau, & le bout du tétou peut se conserver ainsi très-long-tems sans souffrir aucune altération.

Je crois qu'on pourroit employer ailleurs, avec avantage, cette méthode simple & facile, qui a sur-tout l'avantage de forcer l'enfant à une succion absolument semblable à celle qu'occasionneroit le tétou d'une nourrice; elle donne lieu à la salive de se mêler facilement avec le lait, & de le rendre par ce moyen d'autant plus digestible.

S'il est vrai que la population des états, la force ou la dégénérescence des races, soit due aux soins particuliers qui doivent d'abord modifier l'éducation physique des enfans; on ne peut trop faire attention, dans un gouvernement aussi éclairé que le devient aujourd'hui celui de la Russie, aux remarques que j'ai cru devoir

faire



faire pour le bien général. Quand mes réflexions n'auroient contribué qu'à conserver un seul homme dans le pays où je les ai faites, je me croirois bien dédommagé de mes recherches & de mes travaux.

S'il me reste encore un desir à former, c'est que le Gouvernement & les Seigneurs accordent plus facilement & plus souvent la liberté aux individus qui annoncent de l'esprit, de la mémoire & de la facilité ; on aura de cette manière des sujets capables de se livrer à l'étude des arts libéraux, & d'empêcher, au bout d'un certain tems, que le pays ne reste toujours tributaire des talens étrangers. Déjà l'Impératrice fait voyager des jeunes-gens pour s'instruire dans l'art de guérir. Qu'on élève à Moscow ou à Pétersbourg des écoles fournies de bons Professeurs ; que ces derniers correspondent avec tous les savans de leur ordre, pour être toujours au niveau des connoissances du moment ; qu'on examine plus scrupuleusement qu'on ne le fait à Pétersbourg, les gens à qui l'on veut bien confier l'existence des citoyens, on verra petit - à - petit les véritables talens éclore, & se propager dans l'empire sur les ruines de l'ignorance.

Les Chirurgiens, là comme dans beaucoup d'autres pays, exercent la Médecine sans en sa-



voir les principes, & vivent de cet état sans qu'on ait encore pu les maintenir dans les bornes qui leur sont prescrites.

A l'égard de la Pharmacie, elle est très-bien tenue à Moscov. Les Apothicaires sont presque tous Allemands; ils sont largement fournis, & savent fort bien préparer les médicamens (a). Mais ces médicamens sont en trop grand nombre, & la Médecine allemande qui domine, ne s'est pas encore bien imbue d'un principe très-important pour la vie des hommes, c'est que plus la Médecine est simple, meilleure elle est. Ils ont inspiré aux Russes un tel goût pour les drogues composées, que si quelques Médecins plus honnêtes & plus instruits que les autres, sont avares avec eux de poudres, d'aposèmes, de pillules, d'opiates bien compliqués, on ne manque pas de les traiter d'ignorans, comme si ce n'étoit pas beaucoup, que de savoir aider la nature, sans lui donner des ordres, les remèdes à la main.

Quand d'ailleurs on considère la foule des médicamens qu'offre l'arsenal pharmaceutique;

---

(a) Il seroit fort bon de fixer le prix des médicamens, afin qu'on ne vende pas cinquante sols un gros de nitre, comme je l'ai vu faire dans certaines pharmacies de Pétersbourg.



quand on voit que les mêmes remèdes diffèrent nécessairement pour leurs effets , parce que leur activité a tantôt plus , tantôt moins de force , relativement au lieu d'où on les a tirés , au laps de tems qui s'est écoulé depuis qu'on les a , à leur degré de sécheresse ou d'humidité , à la main qui les prépare , aux autres substances qu'on y mêle , aux organes pour lesquels on les dispose ; on conviendra qu'il y a de quoi hésiter , & qu'il en est bien peu sur lesquels on puisse rigoureusement compter ; conséquemment , que plus ils seront simples & employés à propos , moins on aura à craindre de troubler l'opération de la nature , à laquelle on ne voit que trop souvent ses Ministres vouloir substituer la leur , tandis qu'ils ne devroient avoir d'autre but que de l'épier , de suivre ses pas , de les régler dans la route qu'elle s'est frayée elle-même , de la modérer ou de la ranimer suivant l'occurrence.

J'ai eu occasion de voir un exemple frappant & qui fait voir que le virus hydrophobique peut se masquer pendant long-tems , sans aucun dérangement apparent de la santé. Un domestique fut mordu au visage & aux jambes par un chien enragé : on lui coupa les chairs qui avoient été attaquées ; au bout de huit jours il se portoit à merveille , & il fut en état de



remplir tous ses devoirs. Six mois après il tombe malade subitement, & on s'apperçoit au deuxième jour que l'horreur de l'eau étoit complète; le quatrième il meurt en écumant, & en présentant les autres signes qui annoncent manifestement la rage. Ce développement brusque du virus hydrophobique à cette seconde époque, & ses progrès rapides, ont empêché qu'on retirât aucun avantage des frictions mercurielles dont j'avois donné le conseil, lorsque je vis le malade le second jour de sa maladie.

J'ai encore été témoin d'une extinction de voix assez singulière. Un cocher de Moscow avoit la coutume de s'enivrer, ainsi que cela arrive à presque tous les cochers du monde; il fut réprimandé d'abord par son maître, puis tellement roué de coups de bâton, qu'il prit le parti de ne plus boire. Six jours après cette vertueuse résolution, il eut une extinction de voix si forte qu'il n'étoit plus possible de l'entendre parler; on lui fit prendre beaucoup de remèdes pour lui rendre la voix; mais comme ils avoient été infructueux pendant un mois, il se mit à boire comme il avoit fait auparavant, & la voix revint au bout de quelques jours. Je fus curieux de savoir si c'étoit au défaut de la boisson ou de l'eau-de-vie qu'il avoit coutume de boire, que cette circonstance étoit



due ; je l'engageai à ne point boire pendant quelques jours , en l'assurant que si le même inconvénient reparoissoit , je trouverois le moyen de l'en débarrasser. Le même accident survint au bout de trois jours ; alors je lui donnai de quoi le tirer d'affaire , & le cabaret fut sa boutique d'apothicaire.

Le scorbut est fort rare à Moscov, ainsi que dans l'intérieur des terres ; ce n'est sûrement pas pour Pétersbourg & pour les côtes de la Baltique , que M. Guthrie , médecin Anglois , a prétendu , dans une brochure sur le régime des Russes , que ceux même qui vivent le plus souvent de viandes & de poissons salés , ne sont pas sujets au scorbut. J'ai su à Pétersbourg que l'on traitoit souvent des malades du scorbut dans les hôpitaux de la marine ; d'ailleurs M. Desbout , Médecin-Chirurgien de la Marine , en a assuré la Société royale de Médecine de Paris , dans des notes qu'il lui a adressées sur cet objet , & qui sont très-contradictoires avec celles de M. Guthrie ; car il prétend que le scorbut n'est pas moins violent sur les flottes Russes que sur celles des autres puissances maritimes , & il s'en est assuré par la communication qui lui a été faite des listes des vaisseaux Russes qui ont passé dans la Méditerranée & au Levant. Cependant il faut convenir , avec le Médecin



anglois, que le régime habituel des Russes est fait pour éloigner les ravages que le scorbut a exercés plus d'une fois dans les armées navales (a). M. Guthrie observe avec raison que les Russes font beaucoup d'usage d'une espèce de *saver-craut* ou de choux aigres, qu'ils hachent, salent & laissent fermenter trois ou quatre mois, chargés d'un poids considérable, après quoi ils s'en servent. Ils conservent leurs navets dans le sable ainsi que leurs carottes; à l'égard des gros cornichons ou concombres, ils les mettent dans de l'eau salée, en y joignant de la menthe & du fenouil.

Ils ont une boisson infiniment avantageuse pour le peuple, c'est une liqueur aigrelette dont je vais parler, & qu'on nomme quatz, qui lui sert non-seulement de boisson, mais encore de sauce pour beaucoup de mets. Ils en composent une soupe qui leur est infini-

---

(a) On vante & on emploie dans le nord, contre le scorbut, une boisson qu'on nomme sapinette, qui se fait avec les bourgeons de sapin; on s'en est aussi servi dans les pays méridionaux; mais aujourd'hui elle est d'un usage moins fréquent, quoiqu'on puisse toujours la regarder comme un bon remède, ainsi que la liqueur qui coule des bouleaux, auxquels on fait des incisions dans le printems.



ment agréable, en y mêlant des concombres, des oignons, du lait, & quelques petits morceaux de viande cuite & froide.

Il y a encore une quantité de fruits naturels au pays qui se rencontrent dans les bois, qui sont anti-scorbutiques, anti-septiques, suppléent dans les maladies putrides, au défaut & à la cherté des citrons, & avec lesquels on compose des confitures sèches & des liqueurs assez agréables. J'en donnerai la note d'après le Docteur Guthrie, lorsque j'aurai fait connoître les différentes manières de composer les boissons les plus en usage à Moscow & dans presque toute la Russie.

*Manière de préparer le Quatz ordinaire des Moscovites, & en général des Russes.*

Pour les équipages des vaisseaux, on obtient du biscuit ou rusk avec de la farine de seigle germé & non germé, on prend de chaque dix livres, de celle d'orge vingt livres, & avec de l'eau bouillante, on forme des galettes qu'on fait dessécher au four. Quand on veut faire le quatz, on fait dissoudre ces galettes dans un peu d'eau bouillante qu'on met dans un four chaud trois ou quatre heures, jusqu'à ce que la liqueur soit aigre; puis ensuite on met six livres de biscuit sur trente-fix



livres d'eau bouillante qu'on laisse fermenter : alors on la donne à boire.

Le quatz moins commun se fait avec la farine de seigle & farine de froment germé , de chaque deux livres : on en obtient avec l'eau bouillante une pâte molle , qu'on met dans un pot de terre vernissé , & qu'on laisse dans un four trois heures de plus qu'il n'en faut pour cuire du pain. Quand il s'est formé un croûte noire sur le pot , c'est un signe que la cuisson est bonne : alors on détrempe cette pâte cuite avec trente livres d'eau bouillante ; on laisse reposer le mélange jusqu'à ce qu'il ait acquis un goût aigrelet ; enfin on ajoute trente-six livres d'eau bien fraîche & une poignée de menthe vulgaire. Lorsque le marc sera précipité , on aura une liqueur semblable , pour la couleur , à la petite bière , mais elle est plus venteuse : on la corrige en y ajoutant un peu de sel.

*Manière de préparer le Kislich.*

On prend de farine de seigle , de froment & d'orge germé deux livres , on en fait une pâte avec de l'eau bouillante ; on laisse fermenter jusqu'à ce que la pâte ait acquis une odeur forte & aigre ; alors on détrempe cette pâte avec dix livres d'eau tiède , on y ajoute



une poignée de menthe & une once d'écorce de citron : on laisse fermenter jusqu'à ce que la liqueur soit un peu aigrelette , on ajoute encore vingt-six livres d'eau froide qui fermente de nouveau ; quand la liqueur est aigrelette , on la met en bouteille. On a alors une boisson blanchâtre , qui acquiert avec le tems les qualités moussieuses de la bière & du vin de Champagne.

*Manière de préparer le Kisel ou Gelée, qu'on sert avec de la crème & du sucre.*

On délaye dans une livre & demie d'eau , une cuillerée de la plus fine farine , ou de riz , ou d'orge , ou de pommes de terre , ou d'avoine ; on fait épaisir sur un feu lent , en agitant toujours la matière , on la passe ensuite par un linge sur des assiettes ou dans des moules faits exprès.

Ces boissons & ces sortes de préparations , sont infiniment utiles & agréables à toutes les classes d'hommes en Russie ; mais pour les étrangers , ils s'y accoutument difficilement : heureusement pour eux que les vins d'ordinaire ne sont pas chers dans ce pays. J'ai bu du très-bon vin de Bordeaux à vingt-quatre sols la bouteille , rendu à Pétersbourg.



*LISTE de différentes baïes ou fruits  
sauvages qui croissent dans les bois  
de la Russie.*

---

*Leurs noms Russes,      Leurs noms Latins,  
en lettres Françoises.      selon Linnæus.*

Klyukva.....	Vaccinium Oxycoccus.
Brusnitfa.....	Vaccinium vitis idæa.
Golubitfa. ....	Vaccinium uliginosum.
Tschernitfa.....	Vaccinium Myrtillus.
Moroschka.....	Rubus Chamæmorus.
Malina.....	Rubus idæus.
Jeschewika.....	Rubus fruticosus.
Knæschnitfa. ....	Rubus arcticus.
Kostenika.....	Rubus saxatilis.
Smorodina.....	Ribes rubrum.
Tschernaya Smorodina..	Ribes nigrum.
Gluchaya Smorodina....	Ribes alpinum.
Krischeynik.....	Ribes spinosum.
Ræbina.....	Sorbus aucuparia.
Smlænika.....	Fragaria vesca.
Wodænitfa ou Schikschä..	Empetrum nigrum.
Toloknænka.....	Arbutus uva ursi.
Schipovnik.....	Rosæ variæ.
Busina.....	Sambucus nigra.



Væsovina.....	Sambucus ebulus.
Schimolost.....	Lonicera Xylosteum & tatarica.
Boïareschnik.....	Cratægus Oxyacantha.
Tutt ou Schelkovitsa...	Morus tatarica.
Kuroslepnik ou Deren..	Cornus sanguinea.
Tern.....	Prunus spinosa.
Tscheremuch.....	Prunus Padus.

*TABLES des différentes proportions des Poids & Mesures, & des Monnoies du pays.*

UNE de nos lieues contient environ quatre verstes Russes; la verste est composée de cinq cens sagènes; la sagène contient six pieds deux lignes de nos mesures: une sagène renferme trois archines ou aunes Russes; soixante-sept archines forment communément cent aunes de Paris. Cette aune ou archine se subdivise en verchoks, & donnent seize parties égales.

La livre de Russie peut équivaloir à treize onces de France; dans le pays elle se divise en seize onces: une once vaut deux lots, & le lot trois zolotniks.

On emploie aussi des grains, des karats & des deniers.



Le poud de Ruffie vaut quarante livres , ou trente-trois livres de France : il sert à peser les denrées communes.

Les grains se mesurent par tchetvert, lequel renferme trois cens treize livres huit onces de nos poids , ou neuf poudes & demie du pays.

Les mesures inférieures sont les tchetvericks, dont huit font un tchetvert ; & les garnetz, dont huit font un tchetverick.

Le vedro est une mesure de fluides qui désigne un seau ; il contient treize pintes trois quarts de Paris.

La pipe est composée de douze ancras , & l'ancre de quarante pintes de Paris.



## MONNOIES DU PAYS.

*En Or.*

L'impériale vaut. . . .	10 roubles, de notre monnoie	50 <sup>te</sup>
La demi-impériale. . .	5 . . . . .	25
Le ducat, qui est rare. .	2 . . . . .	10
Le rouble d'or. . . . .	1 . . . . .	5
Le demi-rouble. . . .	50 copecks. . . . .	2 10 <sup>f</sup>

*En Argent.*

Le rouble. . . . .	100 copecks. . . . .	5
Le demi-rouble. . . .	50 . . . . .	2 10
Le quart de rouble. .	25 . . . . .	1 5
Les pièces de 15 . . .	15 . . . . .	15
Les pièces de 10 . . .	10 . . . . .	10

*En Cuivre.*

La grivne. . . . .	10 copecks. . . . .	10
La demi-grivne. . . .	5 . . . . .	5
Les pièces de 3 altina. .	3 . . . . .	3
Les pièces de 2 . . . .	2 . . . . .	2
Le copeck . . . . .	1 . . . . .	1
Le denichka. . . . .	$\frac{1}{2}$ . . . . .	6 <sup>den</sup>
Le poutouchka. . . . .	$\frac{1}{6}$ . . . . .	3

Il faut observer que lorsque le change a lieu de Russie en France, on ne donne pas toujours cent sols du rouble, & qu'aujourd'hui il ne monte guère qu'à trois livres cinq ou six sols.



Comme les monnoies d'or & d'argent ne font pas fort communes, sur-tout en tems de guerre, on paie jusqu'à huit à dix pour cent lorsqu'on veut absolument en avoir.

Le commerce intérieur & la circulation de toute espèce de denrées dans le pays, se fait avec un papier-monnoie, extrêmement multiplié, qui vaut vingt-cinq roubles, dont on vous donne le plus souvent la monnoie en un sac, qui contient près de quarante livres pesant de pièces de cinq sols chacune, qui sont infiniment désagréables à manier, parce qu'elles fallissent les doigts, leur donnent une mauvaise odeur, & sont souvent chargées de verd - de - gris.





## N O T I C E

*Sur les Pierres calcaires & siliceuses fossiles  
de Moscow, & des environs.*

EN examinant soigneusement les pierres tendres & dures qui se trouvent à Moscow & dans ses environs, on ne peut former aucun doute que cette contrée, qui se trouve à deux cens lieues de la mer la plus voisine, c'est-à-dire la Baltique, n'ait été autrefois le séjour des eaux, & ne doive être considérée comme sous-marine. La pierre à bâtir dont on se sert communément, est calcaire, blanche, grenue & remplie d'une foule de parcelles organiques très-brillantes, qui ne sont que les débris des ourfins, des lys de pierres, des têtes de Méduse, & autres polipiers de toute espèce, dont nous donnons la description à la suite de ce Mémoire.

Dans la quantité de ces productions de la mer, on distingue des polypiers calcaires, qui sont des espèces de millepores cloisonés, formant des stries parallèles autour de beaucoup de cylindres, qui eux-mêmes présentent une



foule de petites cellules appliquées les unes sur les autres, & que je n'ai point trouvées décrites ailleurs, non plus que des astroïtes isolés qui offrent des cônes contournés d'une manière particulière n°. 5, & des poulettes de trois à cinq pouces de circonférence, n°. 7. C'est avec la pierre dans laquelle on rencontre tous ces corps, & qui n'est pas fort solide, qu'on vient de bâtir un vaste palais à l'Impératrice.

Les fossiles les plus intéressans sont ceux qu'on trouve hors de la ville sur les bords de la Moscoréca, à Karachova, qui est éloigné d'une petite lieue, & à Ostrow, village sur les bords de la même rivière, distant d'environ quatre lieues; on y rencontre les corps marins dans deux états très-différens.

Le premier état les offre dans une gangue ou terre absolument noire, très-ferrugineuse, dans laquelle le bois se pétrifie très-facilement & très-communément, qui contient beaucoup de pyrites, qui adhèrent souvent à la superficie des bois ou des coquilles fossiles. Celles qui se présentent le plus communément sont les cornes d'ammon & les bélemnites, dont je n'ai vu en aucun lieu des quantités aussi grandes.

Les cornes d'ammon se trouvent rarement entières,



entières, mais nulle part elles ne s'offrent avec des couleurs nacrées aussi brillantes, & avec une aussi parfaite conservation des concamérations intérieures qui les distinguoient dans leur état naturel. On rencontre des empreintes de ce genre, dont des pièces séparées ont dû appartenir à des cornes d'ammon de quatre à cinq pieds de circonférence : il y en a de quatre ou cinq sortes très-multipliées ; la plus commune est celle dont les volutes ont des stries moyennes, assez rapprochées les unes des autres & également distantes. Il y en a dont les stries sont presque droites & d'une grande finesse ; d'autres dont elles sont extrêmement éloignées les unes des autres : elles semblent s'articuler quelquefois, d'autrefois être privées d'articulations. Il s'en trouve dont les concamérations sont plus multipliées, d'autres moins ; d'autres dont la partie renflée, qui est ordinairement extérieurement convexe, est absolument à angle aigu, tantôt avec des petites canelures proéminentes sur le dos, tantôt sans canelures.

A l'égard des bélemnites, elles y fourmillent depuis la grandeur où elles sont à peine perceptibles, jusqu'à celle de huit à dix pouces, & on les rencontre dans toutes sortes de degrés de dégradation, sans qu'on puisse en



trouver dont l'ouverture n'ait pas été endommagée.

On y rencontre encore des empreintes de cames, des bucardites, des moules, des pectinites, des poulettes de toutes sortes d'espèces, des vis, des pelures d'oignon; & on y ramasse des grosses masses de pyrites, tantôt cristallisées, tantôt informes.

On trouve encore à Ostrow, dans la terre noire dont j'ai parlé, des sélénites cristallisées en longues aiguilles, qui écartent les molécules de la terre les unes des autres, & s'appliquent aussi aux corps marins déjà énoncés.

L'autre état dans lequel on rencontre les fossiles aux environs de Moscow, est l'état dur ou siliceux. Ces derniers fossiles ne se rencontrent pas dans le même terrain noir qui renferme les corps marins dont nous avons parlé, mais on les trouve dans les environs, soit à la surface du terrain, soit dans les ravins, soit en creusant le sol; on ne les obtient pas en lits comme les autres, mais répandus çà & là, & offrant des surfaces comme usées & roulées, qui attestent leur vétusté dans cet état.

On rencontre à Ostrow, au-dessus & de l'autre côté de la rivière, sur une de ces collines qui sont toutes couvertes de sable, vis-



à-vis le village, une grande quantité de ces pierres filiceuses, chargées de débris de coquilles & de polypiers, qui ont l'air d'avoir été semés sur le plus beau sable blanc. J'ai fait une remarque assez singulière sur cette colline, c'est que si l'on frappe avec un bâton sur le sol sableux, il retentit sous les pieds par un bruit absolument semblable à celui qui a lieu lorsqu'on frappe de la même manière la calote de la Solfatare près de Naples. Cependant je n'ai pu soupçonner de volcan, parce qu'à l'exception d'une pierre ou deux, qui auroient pu, quoique filiciées, en présenter quelque indice, rien d'ailleurs ne m'a pu confirmer dans cette opinion. J'ai fait creuser un trou de vingt pieds de profondeur, dans l'endroit où le bruit se faisoit le mieux entendre, j'ai trouvé le même sable qu'à la surface du sol, & la même impression de bruit sourd s'est fait sentir.

On rencontre dans ces lieux des milleporites à l'état dur, d'une finesse extrême, & qui sont de couleur blanche, grise, noirâtre, jaune & rouge; on en pourroit faire de charmans bijoux, d'autant que ce genre de pierre n'est point du tout commun. Ce sont ces mêmes milleporites qu'on trouve à Moscow même, mais dans l'état calcaire.

Les astroïtes de toute espèce & de toute



couleur se présentent dans les mêmes lieux, ainsi que des corallites arborescens, des entrochites, des litophites, des nommulaires, des manchettes de Neptune, des branches de tête de Méduse. On y trouve particulièrement une espèce de coquille qui ressemble à une valve de bucardite, ou bien à une espèce de poulette, qui seroit d'une grandeur telle qu'on n'en a pas encore vu; car il y a de ces coquilles qui paroissent pouvoir offrir cinq à six pouces de large : l'analogue n'en est pas connu, & c'est une espèce tout-à-fait neuve, n<sup>os</sup>. 23 & 24.

On trouve encore silicifiée, l'espèce de poulettes dont nous avons parlé en examinant les fossiles calcaires de Moscow, & j'y ai rencontré des pointes de silicification qui sont entourées de cercles concentriques durs, ressemblans à ceux qu'on trouve sur les pièces de gypse de la Pologne qui sont passées à l'état de calcédoine; il y a beaucoup de ces pierres qui sont en partie calcaires & en partie siliceuses, & dont les couleurs sont très-agréablement nuées.

Indépendamment des fossiles dont je viens de parler, on remarque encore dans les mêmes endroits des pierres dures de toutes sortes d'espèces, qui sont roulées & qui paroissent être restées à la surface du sable sur les collines



d'Ostrow , lorsque la mer reposoit encore sur ce terrain , & n'en avoir pas été dérangées depuis les siècles nombreux qui se sont sans doute écoulés depuis qu'elle s'est retirée. Les quartzs compactes & non-cristallisés de toute couleur s'y trouvent ; des granits aussi très-variés , des grès très-durs , des poudings très-ferrugineux , des agathes , des jaspes , des schistes. Parmi toutes ces pierres on doit remarquer l'altération très-singulière qui semble être dûe à l'action de l'air & de l'eau , aidée du tems , sur les granits & les schistes déposés en ces lieux ; ces agens combinés en ont formé des espèces de pierres poreuses , dans lesquelles le feld-spath d'abord , & ensuite le quartz , ont été altérés & enlevés , n<sup>os</sup>. 27 & 28 , de sorte que le mica seul semble être resté , en laissant des espaces vuides qui rendent ces pierres semblables à des petites éponges.

A l'égard des os fossiles qui viennent des bords du Volga , & dont nous avons parlé plus bas , nous sommes de l'avis de M. Pallas , qui avoit pensé d'abord que les os fossiles d'éléphans & de rhinocéros , avoient pu appartenir à des animaux existans dans ces contrées lorsque le climat étoit moins froid. Mais il s'aperçut depuis , en examinant bien les pièces qui appartennoient à ces animaux , que ces os



devoient avoir été chariés par les eaux du déluge, ou d'une grande révolution aqueuse, dans les endroits où on les trouve aujourd'hui; il a sur-tout observé que ces os sont le plus souvent séparés comme s'ils avoient été déplacés & emportés par des vagues, qu'ils sont couverts d'une couche de vase qui est évidemment un dépôt des eaux, qu'ils sont le plus souvent entremêlés de débris de plantes marines. Il en a observé une grande quantité dans le cours de son voyage en Sibérie, qui ne lui ont pas permis de douter que cette partie de l'Asie n'ait été autrefois couverte des eaux de la mer.





## DESCRIPTION

*Des Fossiles calcaires qu'on trouve communément dans la Pierre à bâtir de Moscow.*

1. **P**IERRE calcaire blanche légèrement grenue & parsemée de petits points brillans, qui sont des débris très-attenués des corps marins qui la forment : elle est employée à bâtir.
2. Millepores calcaires dont les ouvertures sont de la plus grande finesse, qui se trouvent communément en grandes masses, *milleporæ fossiles suffructicum facie. Valerii.* Ils sont blancs, & disposés en stries concentriques très-allongées, *pl. VI, fig. 3.*
3. Autres de la même espèce, excepté que les ouvertures sont plus grandes, & souvent cloisonnés intérieurement ; ils se trouvent également dans la pierre à bâtir de Moscow dont nous venons de parler.
4. Autre espèce de millepore cloisonné, qui forme des stries parallèles autour de beaucoup de centres cylindriques, qui pré-



sentent une foule de très-petites cellules appliquées les unes sur les autres, & dont je n'ai trouvé la description dans aucun ouvrage.

4. Astroïtes isolés présentant des cônes qui vont en se contournant; ils paroissent divisés en plusieurs parties : la plus large offre une légère concavité entourée tout autour de stries convergentes; la partie la plus étroite est convexe, & présente une tête qui a l'air d'un petit champignon; cette partie est aussi entourée de stries convergentes, qui se terminent plus bas par la partie concave déjà énoncée. Je n'ai pas rencontré non plus la description de cette espèce d'astroïte.
6. Masse calcaire qui contient des astroïtes ordinaires, des pointes d'oursin brisées, des millepores de la petite espèce, & une grande valve de coquille séparée dans son milieu extérieur par une large rainure : la substance de la coquille paroît être passée à un état gypseux, transparent & très-brillant.
7. Autre très-large coquille de la même espèce, le bec de la valve, qui est absolument au milieu, se recourbe sur une ouverture qui offre un angle presque droit, qui doit se réunir à un autre angle de



même proportion, appartenant à la contre-partie de cette coquille bivalve ; ces angles sont placés juste au milieu d'une rainure qui forme une gouttière demi-circulaire , à l'endroit où les deux valves doivent être attachées l'une à l'autre par le cartilage intermédiaire. Je n'ai point encore trouvé de coquille fossile de cette espèce : celle qui en approche le plus se trouve dans Mercatus ; il l'a placée avec celles qu'il nomme *conchites lunatus*, c. 37, p. 292 ; mais elle diffère en beaucoup de points. Je crois qu'elle doit être regardée comme une espèce particulière de la nature des poulettes. On en trouve qui ont jusqu'à quatre à cinq pouces de circonférence, *pl. VII, fig. 1.*

8. Espèce de bucardite à stries extrêmement déliées, dont toute la surface est entièrement recouverte de petits cristaux calcaires très-brillans : il est tiré de la pierre calcaire de Moscow.
9. Pierre calcaire qui contient beaucoup de débris d'oursins ; la partie extérieure est devenue toute noire par son exposition aux corps environnans , tandis que l'intérieur est d'un très-beau blanc.
10. Pierre calcaire formée par un amas de



différentes coquilles fossiles, dont une partie est rouge & l'autre grise : de Moscow.

11. Masse calcaire formée par une multitude de débris de petites coquilles & d'ourfins : des bords de la Moscoreca.

12. *Coclea lapidea* ; elle est dans une pierre calcaire, & ses feuillets très-déliçats sont recouverts de cristaux calcaires très-petits & très-brillans.

13. Noyau de strombite allongé dans une pierre calcaire, avec des débris de pointes d'ourfins noirs.

14. Partie d'un fongite à surface lamelleuse : dans la pierre calcaire de Moscow.

15. Tuyaux d'orgue à l'état calcaire : du même endroit.

16. Espèce de pectinite peu connu & aplati d'un côté : il présente des stries longitudinales, qui vont de la pointe supérieure à l'extrémité de la coquille, avec cinq échancrures égales, *pl. VI, fig. 5.*

17. Strombites dont la surface est cristallisée : on voit sur ce morceau des valves de coquilles qui sont devenues tout-à-fait noires : dans une pierre calcaire blanche des bords de la Moscoréca.



18. Petites astroïtes fort jolies, composées de huit stries convergentes ; elles sortent de deux à trois lignes d'une surface aussi striée & parsemée de petits cristaux : du même lieu.
19. Amas de débris coquilliers blancs & jaunâtres : on trouve dans l'intérieur des cristaux de spath rhomboïdal.
20. Autre amas de valves de coquilles bivalves extrêmement minces.
21. Une partie de la volute d'une corne d'ammon, à l'état calcaire extérieurement. Il y a dans son intérieur beaucoup de quartz cristallisé, & du spath calcaire aussi cristallisé sur le quartz.
22. Espèce de géode calcaire qui s'est formée au milieu des débris d'oursins & d'autres fossiles ; elle est revêtue de cristaux de quartz demi-transparens : on les trouve dans la pierre calcaire de Moscow.
23. Hippurites corallins, dont les cônes paroissent s'unir les uns dans les autres : ceux-ci sont nommés par Vallérius *hippuriti corallini ramosi impliciti*.
24. Espèce de poulette très-particulière avec un anus singulier : de Moscow. *Pl. VII, fig. 2.*



## D E S C R I P T I O N

*Des Fossiles calcaires qu'on trouve à Karachova & à Ostroff, sur les bords de la Moscoréca qui traverse la capitale de la Moscovie.*

1. UN morceau de corne d'ammon articulée, par lequel on peut juger qu'il a appartenu à une corne d'ammon qui devoit avoir quatre à cinq pieds de circonférence. Il est sur sa tranche; sa substance est noire & calcaire, & c'est un noyau.
2. Morceau de corne d'ammon qui présente une croupe elliptique, & qui a fait partie d'une grande corne d'ammon articulée.
3. Une articulation entière, séparée des deux voisines & d'une des plus grandes cornes d'ammon.
4. Une autre, prise sur la tranche ou sur le côté, ce qui donne la moitié du morceau précédent.
5. Plusieurs pièces de grande corne d'ammon articulées ensemble & mobiles. La sub-



tance est toujours noire & calcaire : il y en a une autre articulée sur le côté & colorée.

6. Quatre morceaux séparés de cornes d'ammon de moindre volume.
7. Une partie assez forte d'une corne d'ammon, dont les stries circulaires sont à peine apparentes : cette espèce est rare.
8. Deux gros morceaux de cornes d'ammon, à stries rapprochées, ayant conservé sur leur écorce les couleurs brillantes qu'elles avoient naturellement.
9. Une corne d'ammon de moyenne grandeur, entière & sans couleur.
10. Quatre cornes d'ammon curieuses, en ce que leur intérieur est à découvert, & qu'on peut voir une partie de l'arrangement intérieur de la coquille, & le petit tuyau circulaire : elles sont colorées.
11. Trois cornes d'ammon plus petites, bien conservées, tout-à-fait noires, & à stries rapprochées.
12. Quatre autres de la même grandeur & diversément coloriées.
13. Deux empreintes de cornes d'ammon, sur une desquelles il est resté une partie de la coquille & de belles couleurs.



14. Moitié d'une de ces mêmes empreintes, au dos de laquelle sont attachées des petites comes & des bélemnites.
15. Empreinte qui offre cinq volutes séparées de la corne d'ammon.
16. Autre empreinte, à stries extrêmement ferrées.
17. Trois empreintes à stries très-larges & bien colorées, qui ont certainement appartenu à de très-grandes cornes d'ammon.
18. Quatre morceaux remplis de petites cornes d'ammon noires, où la structure intérieure se développe assez bien.
19. Débris très-beaux & très-colorés de cornes d'ammon friables, dans une terre qui l'est beaucoup.
20. Belle corne d'ammon d'une riche couleur, dans cette terre friable grise & noire, avec des bélemnites & d'autres coquilles bivalves.
21. Corne d'ammon superbement colorée & d'une belle conservation, dans une terre très-friable, sur une masse d'autres coquilles.
22. Morceau où se trouvent des parties de corne d'ammon très-colorées, avec des petites comes, des poulettes, &c.



23. Parties de corne d'ammon bien colorées , avec la pyramide intérieure d'une bélemnite , l'intérieur d'une corne d'ammon à l'état de spath calcaire , & différentes autres coquilles sur la terre friable.
24. Une demi - partie de corne d'ammon non striée , qui offre les plus superbes couleurs , sur la même terre.
25. Empreinte de corne d'ammon non striée & colorée , avec des bélemnites & autres coquilles.
26. Très-belle corne d'ammon striée , bien colorée , avec d'autres coquilles & des bélemnites.
27. Jolie corne d'ammon colorée & striée sur la terre friable.
28. Autre corne d'ammon très-bien colorée , à stries presque imperceptibles.
29. Parties de cornes d'ammon de la même espèce , très-bien colorées.
30. Empreinte colorée vivement avec une partie de la corne d'ammon , avec une quantité de poulettes & de moules.
31. Partie d'une très-grande coquille bivalve , du genre des cames : il reste encore quelque chose de l'écorce de la coquille.
32. Pectinites avec une surface de corne d'ammon bien colorée.



33. Masse de terre friable , contenant beaucoup de poulettes & une bélemnite altérée.
34. Masse de moules joliment colorées , dans la terre friable.
35. Bélemnites avec une empreinte & une partie de corne d'ammon.
36. Empreinte de peclinites très-joliment colorées par le fer.
37. Charmante corne d'ammon à stries très-multipliées , qu'on peut aisément dégager de son alvéole.
38. Quatre cornes d'ammon colorées à stries différentes.
39. Quatre autres très-curieuses , en ce qu'on y reconnoît parfaitement la structure intérieure de ces corps.
40. Trois cornes d'ammon plus petites & assez complètes.
41. Empreinte d'une corne d'ammon , à stries extrêmement déliées.
42. Quatre morceaux où la corne d'ammon est conservée en partie avec une face de l'empreinte , & qui sont ferrugineux.
43. Masse noire de petites cornes d'ammon , groupées l'une sur l'autre dans tous les sens.
44. Autre , où se trouve la pyramide intérieure d'une



d'une bélemnite , & des empreintes de pointes d'ourfin.

45. Autre , où se trouvent des petites cornes d'ammon chargées de spath calcaire cristallisé , avec des moules colorées par le fer , une très-belle poulette & des bélemnites.
46. Autre , où il reste encore dans la terre noire des empreintes de fossiles à l'état calcaire.
47. Autre , avec de très-belles poulettes de différentes espèces , & une bélemnite qui n'est presque pas altérée.
48. Empreintes de grandes comes & des bélemnites très-petites.
49. Deux morceaux , dont l'un contient de belles poulettes , l'autre offre l'intérieur non altéré d'une petite corne d'ammon , dont les parties sont de la plus extrême délicatesse.
50. Huître très-grande ayant ses deux valves , dont une offre les plus belles couleurs.
51. Autre plus petite , absolument noire.
52. Boule qui se rencontre souvent dans la terre noire coquillière & qui est de même nature , avec des bélemnites & une espèce de vis.
53. Morceau d'une vaste coquille , dont quelques parties sont bien colorées.



54. Deux valves de comes, qui se sont conservées blanches dans la terre grise noirâtre énoncée.
55. Deux grandes vis.
56. La même coquille écrasée & colorée.
57. Espèce de corne d'ammon très-particulière & changée entièrement en pyrite : elle paroît avoir été articulée. Presque toutes les autres que j'ai trouvées sur les bords de la Moscoréca, ont à l'extérieur des concamérations très - arrondies, mais dans celle-ci, les angles sont très-aigus dans tout le pourtour.
58. Cinq petites impressions de cornes d'ammon colorées & à stries rapprochées.
59. Grandes impressions de coquilles sur un morceau de corne d'ammon colorée.
60. Trois petites impressions bien colorées de cornes d'ammon unies.
61. Morceau couvert de belles nacres qui ont appartenu à une corne d'ammon.
62. Belles impressions vivement colorées, de corne d'ammon & de bélemnites.
63. Quatre des plus petites cornes d'ammon, très-bien colorées.
64. Noyaux de petites comes.
65. Corne d'ammon dont les concamérations



intérieures sont d'une extrême ténuité.

66. Autres, si fines qu'elles sont transparentes, de couleur grise, & épaisses comme le papier le plus fin.
67. Bélemnite qui offre des restes de cellules extrêmement fines.
68. Deux grosses bélemnites, qui ont trois à quatre pouces de circonférence sans canelure.
69. Trois autres plus petites, où les différentes couches qui les composent sont bien séparées.
70. Quatre autres, inférieures en grosseur, & canelées ainsi que les précédentes.
71. Vingt autres petites, avec & sans canelures.
72. Empreintes coniques, séparées des bélemnites dans les cavités desquelles on les trouve.
73. Bois fossile à l'état des pierres dures; il est noir, & vient des endroits où se trouvent les coquilles décrites ci-dessus.
74. Bois fossile noir, du même lieu, dont la partie extérieure n'a pas encore acquis la dureté de l'intérieur, & qui est légèrement pyriteux.
75. Bois brun qui ne fait que commencer à



se décomposer : il est friable & enduit de félénite d'un côté.

76. Bois fort curieux, en ce qu'il est entièrement pénétré de la substance des pyrites, qui y forment des zones très-agréables.

77. Bois mêlé de pyrites, & incrusté de petites cornes d'ammon colorées.

78. Bois vermoulu, à l'état dur & noir, sur des pièces qui ont appartenu à de grosses cornes d'ammon.

79. Bois noir vermoulu, plus dur dans les endroits attaqués par les vers, qu'ailleurs.

80. Bois fossile noir très-dur, où les pyrites forment différentes couches fort légères.

81. Bois poreux attaqué par les vers & comme cellulaire.

82. Bois noir encore tendre, & recouvert de soufre en substance.

83. Bois brunâtre & friable : il est entouré de pyrites qui commencent à s'effleurir.

84. Autre, également entouré de pyrites, mais qui est à l'état de charbon infiniment sulfureux.

85. Pyrite compacte en masse oblongue & d'un jaune léger, qui tend aussi à se décomposer.



86. Autre, en masse presque ronde plus solide, & sur la surface de laquelle se distinguent des faces polyèdres confuses.
87. Pyrite en masse oblongue, & dont les surfaces sont couvertes de cristaux cubiques.
88. Amas de petits cristaux de sélénite dans la terre noire, où se rencontrent les pyrites.
89. Autre petit morceau, où les cristaux sont plus détachés.





## D E S C R I P T I O N

*De Fossiles qui ont été ramassés sur les bords du Volga.*

1. **P**ARTIE d'orthocératite en tuyau cloisonné, arqué à son extrémité, qu'on nomme lituite ; il est calcaire, & ne présente que la moitié de sa grande concamération.
2. Autre partie d'un orthocératite calcaire très-gros, dont les cloisons qui paroissent, font voir, qu'il y a eu entr'elles six lignes d'intervalle ; on voit ici l'empreinte du canal qui a traversé les chambres qui le composent.
3. Autre morceau d'orthocératite, qui est conique & ressemble à une queue de serpent ; il y en a une extrémité à côté du grand morceau.
4. Gros noyau calcaire d'un nautilé de la grande espèce ; il est parsemé d'ocre ferrugineuse.
5. Partie d'une corne d'ammon dont les articulations forment de charmantes herborisations sur la surface extérieure : celle-ci conserve encore quelques points très-



brillans en couleur ; on ne voit point de stries sur cette espèce, & son épine est composée d'un angle très-saillant & de petits tubercules latéraux : elle est à l'état d'albâtre calcaire semi-transparent.

6. Portion d'une grande coquille bivalve d'une grosseur très-rare, puisqu'elle a bien un pouce d'épaisseur.
7. Très-grande valve, séparée d'un petitinite qui a été de l'espèce qu'on nomme communément la pellerine.
8. Autre très-belle, de la même espèce, & qui est complète.
9. Morceau d'une coquille brillante qui recouvre une pierre argilleuse noirâtre, entremêlée d'une espèce d'albâtre gypseux, d'un fort beau jaune brunâtre.
10. Autre pierre coquillière ramassée par M. de Mailli, dont l'albâtre forme une stalactite veloutée brune.
11. Le même albâtre formant une croûte à la superficie, & distribué irrégulièrement dans la pierre coquillière, où l'on apperçoit une corne d'ammon & d'autres petites coquilles.
12. La même pierre coquillière, dont l'albâtre est recouvert presque par-tout d'une couche de sélénite transparente.



13. Même pierre recouverte de pyrites cristallisées en triangles fort petits, avec des parties de coquilles nacrées.
14. L'albâtre décrit plus haut, recouvert de sélénite brillante en forme d'étoiles.
15. Morceau très-pyriteux & rempli de petits coquillages, dont l'écorce calcaire blanche existe encore.
16. Sélénite transparente & cristallisée en cristaux lenticulaires sur la pierre coquillière, chargée de très-jolies dendrites.
17. Grande plaque colorée d'une coquille dont on ne peut distinguer la nature, sur la même pierre.
18. Espèce de tubiporite en masse, avec des petits cristaux calcaires blancs.
19. Autre espèce de tubiporite plus petite encore, très-joliment cloisonnée, horizontalement entourée de linéamens poreux à peine sensibles, avec beaucoup de petits cristaux.
20. Pierre calcaire extrêmement singulière, en ce qu'indépendamment des autres substances fossiles qui s'y voyent, on y trouve des parties articulées sur une ligne droite, ce qui empêche de les confondre avec les cornes d'ammon, qui ont leurs articulations contournées concentriquement.



21. Espèce de madréporite à pores très-petits ; il ressemble aux choux de mer , & est très-volumineux & de la plus belle conservation.
22. Espèce de tubiporite calcaire cristallin, de la nature de celui qui est décrit au n°. 19, & beaucoup plus blanc.
23. Madréporites calcaires difficiles à déterminer.
24. Espèce de fongiporite ou d'hippurite infondilibuliforme, d'un volume considérable, qui semble avoir pris la nature du gypse.
25. Espèce de fongite à petits chaîons, dont les ouvertures creuses sont pentagonales.
26. Echinite de la grande espèce, très-bien conservé : on y trouve encore une partie de la mâchoire de Pourfin conservée.
27. Camite d'un grand volume & calcaire.
28. Bois pétrifié rempli de gypse.
29. Autre bois de sapin, à l'état dur, & où les ouvertures, qui sont dues aux vers, sont remplies de calcédoine.
30. Bois fort dur, d'une couleur brune, & parsemé de petits cristaux quartzeux.
31. Bois fossile, en partie gris, en partie noir ; il y en a une partie qui est convertie en charbon fossile très-sulfureux.



32. Espèce de charbon fossile très-sulfureux, qui contient beaucoup d'empreintes de végétaux.
33. Morceau d'ivoire fossile, qui repose sur une terre ferrugineuse.
34. Très-grande vertèbre dorsale fossile, qui doit avoir fait partie de la colonne épinière d'un éléphant.
35. Autre vertèbre cervicale fossile, qui a aussi appartenu à un animal de la même espèce.
36. Mâchoire fossile d'un éléphant, qui n'est pas beaucoup altérée.
37. Autre morceau de mâchoire fossile de cet animal, & qui est beaucoup altéré.
38. Grande pièce d'os fossile, faisant partie de celui de la cuisse d'un éléphant.
39. Partie inférieure de l'os fossile de la cuisse d'un éléphant.
40. Tête du fémur fossile d'un très-gros éléphant : tous ces os ne sont pas considérablement altérés.
41. Masse pierreuse, dans laquelle se trouvent engrainées de très-grandes dents de requin fossiles.
42. Petits glossopètres séparés de leur gangue, & venant des mêmes lieux.
43. Morceau précieux : partie d'un serpent à l'état fossile, *pl. VI, fig. 1.*



## DESCRIPTION

*Des Fossiles des bords de la Moscoréca ;  
& qui sont passés à un état dur ou  
siliceux.*

1. **T**RÈS-BEAU morceau de milleporites ,  
qui sont contournés & branchus , & où  
les extrémités des tubes sont en partie  
divisées & isolées.
2. Milleporites , dont une partie des pores  
très-déliés sont encore ouverts , & dont  
la plus grande masse pourroit , par le poli ,  
devenir une des pierres dures les plus  
précieuses inconnues en France.
3. Très-beau milleporite en choux-fleur.
4. Autre , dans lequel est une cristallisation  
de quartz très-brillante.
5. Milleporite gris très-peu compacte , & dont  
les pores sont beaucoup plus grands que  
dans les précédens.
6. Autre de la même espèce , plus compacte  
& susceptible d'un beau poli.
7. Autre espèce de milleporites blancs &  
rouges , où les fibres fort courtes forment



- une grande quantité de couches appliquées les unes sur les autres.
8. Cinq autres morceaux de milleporites, dans différens états & de différentes couleurs.
  9. Parties de manchettes de Neptune fossiles, à l'état dur, & dans une pierre jaune devenue filiceuse.
  10. Beau morceau de corallites arborescens.
  11. Quatre autres de la même espèce, avec quelques variétés.
  12. Morceau très-dur d'astroïtes noires à leur superficie, & rougeâtres dans leur intérieur.
  13. Sept autres morceaux d'astroïtes, avec des variétés.
  14. Grandes & belles astroïtes bien développées, & dont l'intérieur est garni de cristaux de quartz très-brillans.
  15. Grand litophite fossile, dont l'intérieur contient beaucoup de quartz cristallisé.
  16. Espèce d'œillet de mer fossile, sur une grande plaque jaunâtre d'un côté & rouge de l'autre, avec des empreintes de petites coquilles bivalves.
  17. Le même, avec de très-jolies petits cristaux de roche à deux pointes.



18. Autre très-joli & cristallin, dans l'intérieur d'un morceau qui est filifié, & qui se sépare en deux.
19. Quatre autres de la même espèce, de différentes couleurs.
20. Deux morceaux remplis d'entrochites, qui se trouvent bien conservés dans l'un, l'empreinte seule reste dans l'autre.
21. Amas de nonnulaires de la petite espèce.
22. Partie d'une coquille bivalve que je n'ai jamais rencontrée ailleurs; c'est une espèce de bucardite ou de poulette, dont les stries partent du bec & vont à la circonférence: le bec est surmonté d'une espèce de crête aplatie, avec une tubérosité au-dessus; aux deux côtés de cette crête, sont deux espèces d'oreilles, plates dans quelques-unes & rondes dans d'autres, *pl. VI, fig. 2.*
23. Autre coquille de la même espèce, excepté que les oreilles sont plates, & qu'il y a au-dessus une tubérosité de chaque côté.
24. Partie d'une de ces coquilles, moins bien conservée.
25. Débris de coquilles bivalves, plates & fort minces, amoncelées les unes sur les autres.



26. Une de ces coquilles d'une figure singulière & qui se prolonge beaucoup, & une espèce d'œillet de mer fossile dans la pierre sur laquelle elle repose.
27. Quatre autres de la même espèce, avec quelques variétés.
28. Espèces de pectinites, sur une très-belle pierre filifiée.
29. Trois morceaux portant des coquilles fossiles à l'état dur, & dont l'espèce tendre a été classée dans les poulettes lorsqu'on a parlé de leur figure; elles ont toutes sortes de couleurs, & laissent voir une cloison intérieure qui leur est particulière: on peut voir beaucoup d'entroques & de pointes d'ourfins filifiés sur ces masses dures. On peut sur le morceau 30, considérer des points de filification tels que ceux que j'ai remarqués dans le gypse de la Pologne, ainsi que sur les morceaux n<sup>os</sup>. 31 & 34: la description de ces coquilles a été faite dans celle des pierres calcaires n<sup>o</sup>. 7.
30. Deux morceaux de ces mêmes coquilles, remplis de cristaux de quartz très-brillans. Sur le premier on voit, ainsi que sur les autres notés, les points de filification.
31. Les mêmes coquilles sur une pierre rouge,



grise & jaune, où les cloisons intérieures sont très-apparentes.

32. Autre morceau, où les coquilles sont tout-à-fait de couleur noire, tandis que le fond est gris.
33. Deux morceaux où l'on peut voir la gradation qu'éprouve la pierre calcaire ou coquillière dans son changement. Il n'y a ici de filifié que les grandes coquilles & les pointes d'ourfins qui sont jaunes, sur un fond blanc qui est presque entièrement calcaire : on voit ici parfaitement les points de substance dure, qui forment des petits ronds dans la matière des coquilles qui change d'état.
34. Ces mêmes coquilles avec des pointes d'ourfins & toute la masse pierreuse, sont d'un rouge qui tire sur celui de la carnirole.
35. Deux fort jolis morceaux, où le filix brun renferme des entrochites & des pointes d'ourfins qui sont encore à l'état calcaire ; il est vrai que sur la surface qui n'a point été brisée, on voit que la filification des pointes d'ourfins est plus avancée, puisqu'il y en a dont la moitié est jaune, dure, & l'autre moitié blanche calcaire.
36. Très-beau morceau où, dans une substance



grise, dure, les pointes d'oursins & les entrochites sont convertis en une calcédoine très-pure & même transparente, ce qu'on rencontre on ne peut pas plus rarement.

37. Autre morceau où les pointes d'oursins sont aussi changées en calcédoine, mais moins pure.
38. Amas de pointes d'oursins & d'entrochites sur une substance jaune, avec des petites géodes de quartz transparent.
39. Les mêmes corps sur une substance dure, moitié blanche & moitié rouge.
40. Morceau gris en-dehors, rouge en-dedans; où les substances fossiles de diverses couleurs semblent en partie oblitérées par un grand laps de tems qui semble avoir imprimé son action sur ces sortes de substances, avec des points ronds curieux sur une coquille.
41. Les mêmes points jaunes, blancs & noirs, sur une coquille de cette espèce, avec beaucoup d'entrochites & de pointes d'oursins de toutes sortes de couleurs.
42. Ces mêmes corps, rouges, jaunes & gris.
43. *Idem*, jaunes, gris & noirs.
44. Pointes d'oursins, qui ne sont pas hérissées  
de



de pointes par leur nature comme les précédens : l'endroit de l'insertion forme un pédicule assez large dans cette variété. Il y a deux autres morceaux, dans l'un desquels elles sont très-déliées.

45. Débris de petites coquilles, pointes d'ourfins & entrochites, sur des gangues dures, diversement colorés : il y en a huit échantillons.
46. Débris des mêmes corps, parmi lesquels on voit des empreintes de manchette de Neptune, à grandes & petites mailles.
47. Dix morceaux où sont des coquilles plus grandes, ainsi que des pierres judaïques & des entrochites de toutes sortes de couleurs & de grandeurs.
48. Espèce de trochilite, en partie conservée dans la pierre dure.
49. Autre empreinte de trochilite, avec des pointes d'ourfins unies, où se trouvent des stries longitudinales très-légères, des vis, &c.
50. Petite coquille colorée qui ressemble à un papillon.
51. Fossiles très-tenus, colorés en noir, dans une pierre grise.
52. Coquille fossile du n°. 30, vue intérieurement, & pierres judaïques.



53. Trois morceaux de petits débris d'entrochites, dans différens degrés de dureté & de différentes couleurs.
54. Pierre coquilliere dure, couleur gris-de-lin, avec des petites coquilles.
55. Turbinites dans une pierre dure, avec des petites astroïtes.





## DESCRIPTION

*Des Pierres dures non-pétrifiées des environs de Moscow.*

1. **D**EUX échantillons de quartz blanc grenu.
2. Trois quartz d'un gris bleuâtre.
3. Six quartz rouges-grenus, avec des variétés.
4. Cinq quartz jaunes grenus, & des variétés.
5. Trois quartz rosés.
6. Deux quartz d'un brun noirâtre, un des deux est moucheté.
7. Un quartz grenu à petits grains transparents, dont quelques-uns sont de la nature des topases, entremêlés d'un peu de feldspath, espèce de petit pouding ferrugineux.
8. Six pierres à petits grains quartzeux de différentes couleurs, & qui n'ont pas une grande solidité.
9. Huit pierres composées de petits quartz en grains, de différentes couleurs & solides.
10. Six pierres de la même espèce, fort dures, & qui sont rubannées.



11. Six pierres de la même espèce , à grains très-ferrés & très-durs , & qui ont pris de singulières conformations.
12. Grès blanc & dur , où se trouvent des empreintes de coquilles fossiles , sans qu'il s'en soit conservé aucune , même dans les parties les plus intérieures de la pierre.
13. Cinq espèces de grès , à l'état dur & de différentes couleurs.
14. Espèces de petits grains colorés , enfermés dans un quartz sableux & ferrugineux qui ressemble au pouding.
15. Six pierres sableuses très-ferrugineuses , noires , brunes & jaunes.
16. Trois pierres sableuses très-friables , de diverses couleurs.
17. Quatre morceaux d'agate , variés.
18. Dix échantillons de jaspes , de différentes couleurs.
19. Huit différentes sortes de filix.
20. Deux portions de géodes , qu'on trouve séparées & remplies de cristaux de quartz.
21. Différentes couches de quartz , sur lesquelles la calcédoine est appliquée en couche très-légère.
22. Six autres cristallisations quartzieuses , dans différentes pierres.



23. Un morceau calcaire , rempli de gypse étoilé.
24. Espèce de granit jaunâtre qui contient beaucoup de grenats.
25. Dix-huit sortes de granits de diverses couleurs.
26. Trois échantillons de granitelle.
27. Six morceaux de granits qui ont commencé à subir de l'altération par l'air & l'eau.
28. Sept *idem*, qui ont subi une altération très-remarquable, qui semble avoir commencé par le mica ; il y a des morceaux où il n'en reste plus.
29. Seize morceaux de schistes très-jolis , & de toutes sortes de variétés , dans l'état sain.
30. Dix-huit *idem*, dans un état d'altération très-singulier, & qui ont été attaqués par les mêmes causes que les granits.
31. Pierre schisteuse, avec du schorl blanc.
32. Pierres schisteuses , très-fortement micacées.
33. Pierre argilleuse grise, homogène.
34. Pierre argilleuse, pleine de taches d'ocre ferrugineuse.
35. Partie d'une pierre d'aigle ferrugineuse.



36. Pierre composée, espèce de pouding extrêmement dur.
37. Gypse rouge rhomboïdal, transparent.
38. Gypse blanc, en partie opaque, en partie transparent.
39. Pierre calcaire jaune, entremêlée de parties gypseuses.
40. Pierre calcaire arborisée, de la nature de celle de Florence.

F I N.



---

## EXPLICATION DES PLANCHES.

### PLANCHE I. *Mémoire sur le Gypse de Pologne qui se change en Calcédoine.*

- F**IGURE 1. Gypse absolument calcédonifié, où l'on remarque particulièrement des cercles concentriques en forme de petits boutons.
2. Gypse transparent rhomboïdal, où l'on remarque beaucoup de parallépipèdes de calcédoine qui s'y sont formés.
  3. Valve d'une coquille calcédonifiée en couches concentriques.
  4. Bélemnite passée à l'état de calcédoine, en couches également concentriques.
  5. Os aussi chargé de petites couches concentriques filiceuses ou calcédoniques, plus petites que dans les gypses.
  6. Gypse blanc strié, où sont épars des petits boutons de calcédoine en couches concentriques.
  7. Les lettres *a* & *b* offrent des parallépipèdes de calcédoine séparés de leur gangue : toutes ces pièces sont de Pologne, près de Cracovie.

### PLANCHE II. *Mémoire sur le Sel Gemme de Pologne.*

*Fig. 1.* Sel gemme demi-transparent, très-brillant



dans ses cassures, & dont les fibres très-longues sont dirigées comme celles du gypse strié & soyeux.

- Fig.* 2. Gypse bleuâtre plissé, & ressemblant à des circonvolutions d'intestin : du même endroit.
3. Cube de sel bleu, dont les angles sont dissous : de la Transilvanie.
4. Gypse strié & soyeux de couleur rouge : des mines de sel de Hongrie.

PLANCHE III. *Mémoire sur la Mine de Fer hépatique-aurifère.*

- Fig.* 1. Groupe de cubes de la mine de fer hépatique-aurifère, qui s'exploite en Sibérie pour en obtenir de l'or natif en poudre.
2. Cube qui a, dans la nature, deux pouces de diamètre, & un plus petit dessus.
3. Morceau de quartz pierre-ponce, dont le fer est volatilisé, qui contient du soufre natif cristallisé dans ses cellules, & qui n'avoit pas encore été décrit : de la même mine.
4. Cristal à douze faces pentagonales, formé par la mine de fer aurifère-hépatique. J'ai le premier observé cette forme dans cette mine.
5. Cubes très-exigus de fer hépatique : toutes ces pièces viennent de Bérésos, près d'Ecatérinembourg en Sibérie.

PLANCHE IV. *Mémoire sur le Plomb Rouge de Sibérie.*

- Fig.* 1. Prisme tétraèdre oblique d'oxide de plomb



rouge, dont les pans paroissent inclinés les uns sur les autres d'environ 120 — 60 degrés; il y a de ces cristaux qui sont raccourcis de manière à présenter à peu-près l'aspect d'un rhomboïde : de Bérésof.

*Fig.* 2. Prisme tétraèdre du même plomb, dont les pans paroissent être à angles droits les uns sur les autres; son sommet a trois faces correspondantes à trois des pans du prisme.

3. Prisme tétraèdre du même oxide, ayant quatre faces à la place des quatre arrêtes longitudinales; l'une des facettes est représentée par l'exagone allongé *cgoris*, qui remplace l'arrête *a b*.

4. Cristal particulier de plomb rouge, qu'on peut regarder comme la moitié d'un prisme hexaèdre applati, terminé par des sommets à quatre faces, qui répondroient aux pans les plus petits du prisme; si l'on suppose une section faite sur les arrêtes de jonction de ces derniers pans, chaque partie sera semblable au cristal dont il est question. *d c g h i f* représentent un exagone qui est censé avoir été l'un des grands pans du cristal entier; *f c n i*, un des petits pans du même cristal *b c d a*, *e f d a*, deux des faces du sommet, & *a b g h n e* le plan de la section.

5. Cristal de plomb rouge à quatre faces, du



plus grand volume, sans pyramide. Il a douze lignes de long. On en trouve beaucoup implantés entre les ouvertures des mines & des quartz dans lesquels ils reposent souvent.

- Fig.* 6. Cristal d'oxide vert de plomb, qui présente une pyramide à six faces régulières, & le commencement des prismes : sur le même quartz où se trouve le plomb rouge : vu à la loupe.
7. Oxide de plomb d'un vert léger, infiniment rare ; il offre la moitié d'un cristal dont les prismes à six faces vont se confondre avec les pyramides : de Bérésof, grossi par la loupe.
8. *Idem*, à deux pointes ; la gravure offre au milieu du cristal deux angles qui n'existent point dans la nature, où cette partie est obtuse.
9. Cristal exagone, vert péricote, avec six faces tronquées net des deux côtés : venant de la même mine, plus gros que nature.
10. Oxide de plomb vert en aiguilles extrêmement fines, qui s'élèvent à cinq à six lignes & partent du même centre : tiré des mêmes fouilles. On y trouve cette même espèce tout-à-fait jaune.
11. Autre oxide de plomb d'un vert noirâtre, très-rare, qui présente des lames cunéiformes fort distinctes les unes des autres, d'une ligne ou deux de hauteur & autant de largeur : toujours de Bérésof.



*Fig. 12.* Cristal d'oxide blanc de plomb de Nerchinski, fort rare. Il a six faces, dont trois grandes & trois plus petites : au sommet du cristal, la troncature qui est nette, a ses arrêtes externes aussi tronquées.

Je dois ajouter à la connoissance des cristallisations de plomb rouge qui n'avoient pas encore été décrites, qu'on trouve de ces cristaux qui, dans la mine même, ont été attaqués & comme rongés par quelque agent naturel, qui n'a pas été déterminé : depuis mon retour, M. de Mailly, artiste distingué, m'a fait voir un échantillon qui en fournit une preuve convaincante.

PLANCHE V. *Sur différens Cristaux.*

*Fig. 1.* Très-beaux cristaux exagones réguliers de mica brun : de Sibérie.

2. Espèce de bleu de Prusse natif, avec schorl convergent.

*a* bleu de Prusse, *b* schorl.

3. Cristal d'améthiste de la plus belle couleur, ayant ses deux pointes : il est implanté sur un cristal de roche blanc.

*a* cristal violet, *b* cristal blanc, sur lequel l'autre s'est cristallisé après.

4. Groupe de cristaux de roche à petites aiguilles, sur lesquelles sont posés superficiellement des cristaux d'améthistes qui paroissent aussi s'être déposés sur les cristaux blancs formés auparavant.

*a a* améthistes.



PLANCHE VI. *Sur les Pétrifications.*

*Fig.* 1. Morceau d'un serpent pétrifié : des bords du Volga.

2. Espèce de coquille nouvelle & tout-à-fait singulière , qui a appartenu à une coquille bivalve , peut-être de l'espèce des poulettes , & dont l'analogue n'est pas connu : elle est à l'état filiceux ; son bec est surmonté par deux espèces d'étoiles , à côté desquelles partent deux oreilles très-saillantes ; des bords de la Moscoréca.

3. Millepores fossiles calcaires très-exigus : de Moscow ; près de la ville , on trouve les semblables entièrement filiceux.

4. Petite corne d'ammon , d'autant plus rare qu'elle offre dans l'intérieur des cellules naturelles que la pétrification n'a jamais attaquées.

5. Espèce de pectinite calcaire rare , d'une espèce dont les bords sont particulièrement séparés en cinq échancrures égales.

6. La même coquille qui a été décrite *figure 2*, avec la différence qu'au-dessus de son bec , elle n'a pas les figures étoilées qui sont dans l'autre , & qu'elle s'épanouit mieux latéralement. On en trouve qui ont plus de six pouces de large.

7. Moule calcaire rare , en ce que l'intérieur est rempli de schorl bleu dans différentes directions.



PLANCHE VII. *Suite des Pétrifications.*

*Fig. 1.* Coquille singulière que je crois une espèce de poulette; elle a un bec très-recourbé sur une large ouverture angulaire faite à une espèce de cloison droite, qui paroît devoir s'unir à une contre-partie de la même figure: il y a à son extérieur une forte rainure qui part de la pointe du bec & se prolonge à l'autre extrémité; on en trouve qui ont jusqu'à quatre à cinq pouces de circonférence.

Il y a de ces coquilles qui sont filiciées, d'autres dont la substance première est changée en sélénite striée, fine & transparente, avec des cloisons qui occupent intérieurement les valves.

2. Autre poulette qui n'est pas moins rare que la précédente, qui affecte une forme triangulaire: elle a une rainure longitudinale qui va se terminer à un anus de forme ronde: elle est calcaire, & vient, ainsi que l'autre, de Moscow.
3. Espèce de poulette calcaire, qui diffère de la première en ce que l'endroit où se trouve une rainure profonde & longitudinale dans celle-ci, offre une éminence considérable dans celle-là.
4. Autre poulette en forme d'olive, dont l'in-



térieur présente une foule de petits cristaux calcaires pyramidaux.

5. Autre jolie poulette calcaire, dans laquelle se trouve une rainure considérable qui va se terminer très-extérieurement en pointe, & qu'on ne trouve jamais plus grande qu'elle n'est représentée.

6. Morceau d'une corne d'ammon opalisée, où se trouve une canelure extérieure qui se rencontre très-rarement.

---



---

*EXTRAIT des Registres de l'Académie Royale  
des Sciences.*

Du 20 Décembre 1788.

MESSEIERS SAGE, HAÛY & BERTHOLLET, Commissaires nommés par l'Académie pour examiner un Ouvrage de M. Macquart intitulé : *Essais de Minéralogie*, en ayant rendu compte, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de paroître sous son privilège, comme contenant des observations qui doivent intéresser en général les Naturalistes & les Chimistes.

Je certifie le présent extrait conforme au jugement de l'Académie. A Paris, ce 22 Décembre 1788.

Signé, TILLET.

---

*EXTRAIT des Registres de la Société  
Royale de Médecine.*

Du 17 Décembre 1788.

NOUS avons été chargés de rendre compte à la Société Royale de Médecine d'un Ouvrage de M. Macquart, notre Confrère, qui contient différens Mémoires sur plusieurs objets de Minéralogie, relatifs aux mines de Russie & de Pologne.

Un des objets les plus intéressans de cet Ouvrage, d'autant plus qu'il est absolument nouveau, & qu'il peut donner beaucoup à penser aux Minéralogistes, est la con-



version du gypse en calcédoine. Ce phénomène a lieu dans une mine de gypse & de calcédoine, voisine des fameuses mines de sel de Wiélicska en Pologne. Aux observations de M. de Carozzi, Directeur des mines de Pologne, M. Macquart en a joint qui lui sont propres, qui paroissent mettre ce fait étonnant hors de doute, & il en donne l'explication. Les échantillons qu'il a recueillis lui ont présenté, hors même de la mine, & dans l'espace de tems nécessaire à leur transport, un progrès sensible de cette singulière métamorphose, au point que des centres calcédoniques observés sur un morceau de gypse, bien comptés & bien mesurés avant le départ, ont augmenté sensiblement de nombre & de volume.

Suit la description des mines de sel de Wiélicska, ensuite celle des mines d'Illetzky, tirée de l'*Histoire des Découvertes faites par des Savans voyageurs*; rapprochement que M. Macquart a cru avec raison devoir intéresser ses lecteurs. Il constate la cause qui, dans les mines de Wiélicska, conserve à un ruisseau d'eau toute sa douceur & toute sa salubrité : ce ruisseau coule dans un banc d'argille sablonneuse, qui lui intercepte toute communication avec le sel de la mine. M. Macquart remarque encore que quoique l'air soit parfaitement pur & renouvelé dans la mine de Wiélicska, les Ouvriers vivent peu de tems & meurent souvent poitrinaires; cependant ils ne restent chaque jour que quatre heures dans la mine. Les chevaux qui y partagent les travaux avec les hommes, mais qui n'en sortent que quand ils sont hors de service, y deviennent aveugles. Du reste; M. Macquart rend justice à l'exactitude des observations de M. Berniard sur cette mine; elles sont consignées dans le seizième volume du *Journal de Physique*.

Dans



Dans un quatrième Mémoire, M. Macquart expose la description de la mine de fer aurifère de Bérésof, telle que l'a donnée M. Pallas ; mais il y ajoute ses propres observations sur des objets qui ont échappé au Naturaliste de Pétersbourg. Il démontre que la mine hépatique doit son origine à la décomposition des pyrites par la voie sèche, dont le progrès se fait du centre à la circonférence, marche absolument contraire à celle que suit la décomposition par la voie humide : il en marque les progrès par divers échantillons. Il donne une analyse très-détaillée de la pyrite, en comparant l'action des différens réactifs, parmi lesquels il observe que l'acide nitrique est celui qui fournit l'analyse la plus parfaite ; le poids des produits est calculé avec la plus grande exactitude. L'analyse de la pyrite est suivie de celle de la mine hépatique, faite avec le même soin & le même scrupule : celle-ci est mieux analysée par l'acide muriatique que par tout autre.

Un des morceaux les plus intéressans de l'Ouvrage de M. Macquart, est celui qui regarde la mine de plomb rouge, très-rare, qu'on trouve dans les mêmes fouilles de Bérésof en Sibérie. M. Macquart a mis dans cette analyse un soin & y a fait des sacrifices qui donnent à son examen une perfection qui manquoit aux analyses faites jusques-là, & même aux travaux entrepris sur le même objet par le savant M. Lehman. On voit dans ces travaux combien est grande l'influence des découvertes modernes, sur la perfection des analyses qui ont pour objet les corps minéraux composés. Le plomb rouge se trouve être un mélange d'oxides de plomb & de fer, & d'un peu d'alumine. Sa cristallisation en prismes tétraèdres & hexaèdres, est aussi un phénomène intéressant, que



M. Macquart décrit, & auquel les autres Naturalistes n'avoient point fait attention.

Après l'exposition détaillée des différentes mines de cuivre, de malachite & de fer qu'on rencontre en Sibérie, prise de divers auteurs & sur-tout des Ouvrages de M. Pallas, M. Macquart présente un autre travail très-curieux sur le plomb blanc ou l'oxide de plomb transparent qu'on rencontre dans les mines de Nerchinsky. Cette mine est composée de plomb, partie en état d'oxide, partie uni à l'acide carbonique & à une petite quantité d'eau. Il s'occupe ensuite de l'analyse du plomb verd noirâtre des mines de Bérésof, mais la petite quantité des morceaux employés, ne lui ont pas permis de donner à cette analyse la même perfection qu'à celle des pyrites, de la mine hépatique, du plomb rouge & du plomb blanc. Ces quatre analyses suffisent pour donner à l'Ouvrage de M. Macquart un mérite réel aux yeux des Naturalistes.

M. Macquart donne ensuite des descriptions détaillées des aigues-marines, des améthistes, des quartzs & de différentes autres pierres, des amiantes & des asbestes, & enfin des talcs de Sibérie. Il donne un détail de la manière dont on traite & dont on prépare la terre à porcelaine en Sibérie, de la méthode suivant laquelle on apprête les cuirs de Russie, de celle par laquelle on extrait en Sibérie l'huile de bouleau, qui sert à la préparation des cuirs. Enfin, il termine tous ces objets par un exposé succinct de toutes les mines qui forment les richesses naturelles de la Sibérie. Tous ces objets sont extraits des Ouvrages les plus rares des plus célèbres Minéralogistes, tirés des observations de divers Savans, ou le résultat des remarques de l'Auteur même. Mais ce qui



ajoute un prix, même aux morceaux dans lesquels M. Macquart n'est que traducteur, c'est la description qu'il donne à la fin de chaque Mémoire des morceaux qu'il a rapportés, & qui ont été remis à l'Ecole Royale des Mines. Tous ces morceaux sont choisis, & sont la plupart des témoins muets, mais irréprochables, des grandes opérations de la nature: les plus remarquables ont été représentés dans des planches qui accompagnent l'Ouvrage.

Enfin M. Macquart termine ce volume par une exposition curieuse de la Topographie physique de Moscow. On trouve dans ce morceau, auquel l'Auteur a fait plusieurs changemens depuis la lecture qu'il en a faite à la Société, plutôt une indication des objets qui méritent l'attention du Médecin, qu'un traité sur cette partie, qui au reste n'a été même esquissée par aucun des Médecins du pays, les seuls qui puissent, par une observation continuée, donner sur cet objet des connoissances complètes. M. Macquart s'abstient de parler des bains, sur lesquels il renvoie à l'Ouvrage excellent du Docteur Sanchez. Sur le reste, il présente des vues utiles & des réflexions sages, qui peuvent servir de base à un Ouvrage plus étendu.

L'exposition des pétrifications qui composent, même les matériaux qui ont servi à la construction des édifices publics de Moscow, qui se rencontrent dans les environs de cette ville, & dont plusieurs sont inconnus, termine cet Ouvrage intéressant, nouveau à beaucoup d'égards, & que nous regardons comme très-digne d'être imprimé sous le privilège de la Société Royale de Médecine.

Au Louvre, ce 17 Décembre 1788. *Signé*, DE FOURCROY, COQUEREAU & HALLÉ.

La Société Royale de Médecine ayant entendu la lecture



du Rapport ci-dessus, l'a entièrement adopté, & a jugé l'Ouvrage de M. Macquart digne d'être imprimé sous son privilège.

En foi de quoi j'ai signé le présent. A Paris, ce 23 Décembre 1788.

Signé, VICQ D'AZYR, Secrétaire perpétuel.

## E R R A T A.

**P**AGE 87, au lieu de planche XII, lisez planche III

Page 381, lisez planche V & non VI

Page 382, idem.

Page 383, idem.



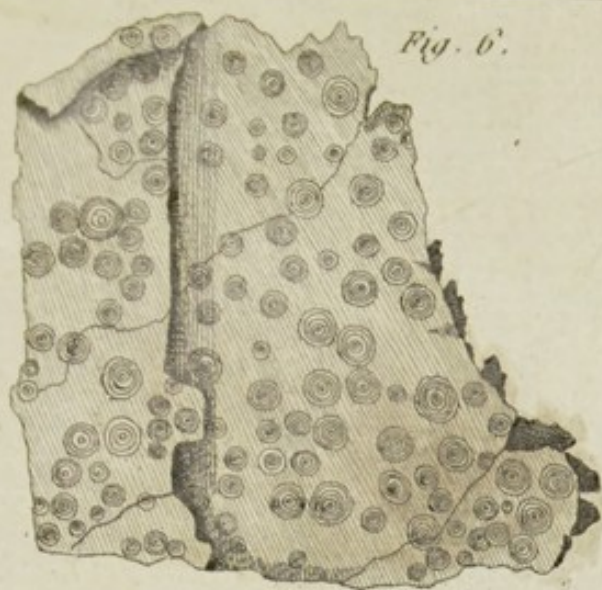


Fig. 6.

Fig. 5.



Fig. 3.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 7.

Fig. 4.





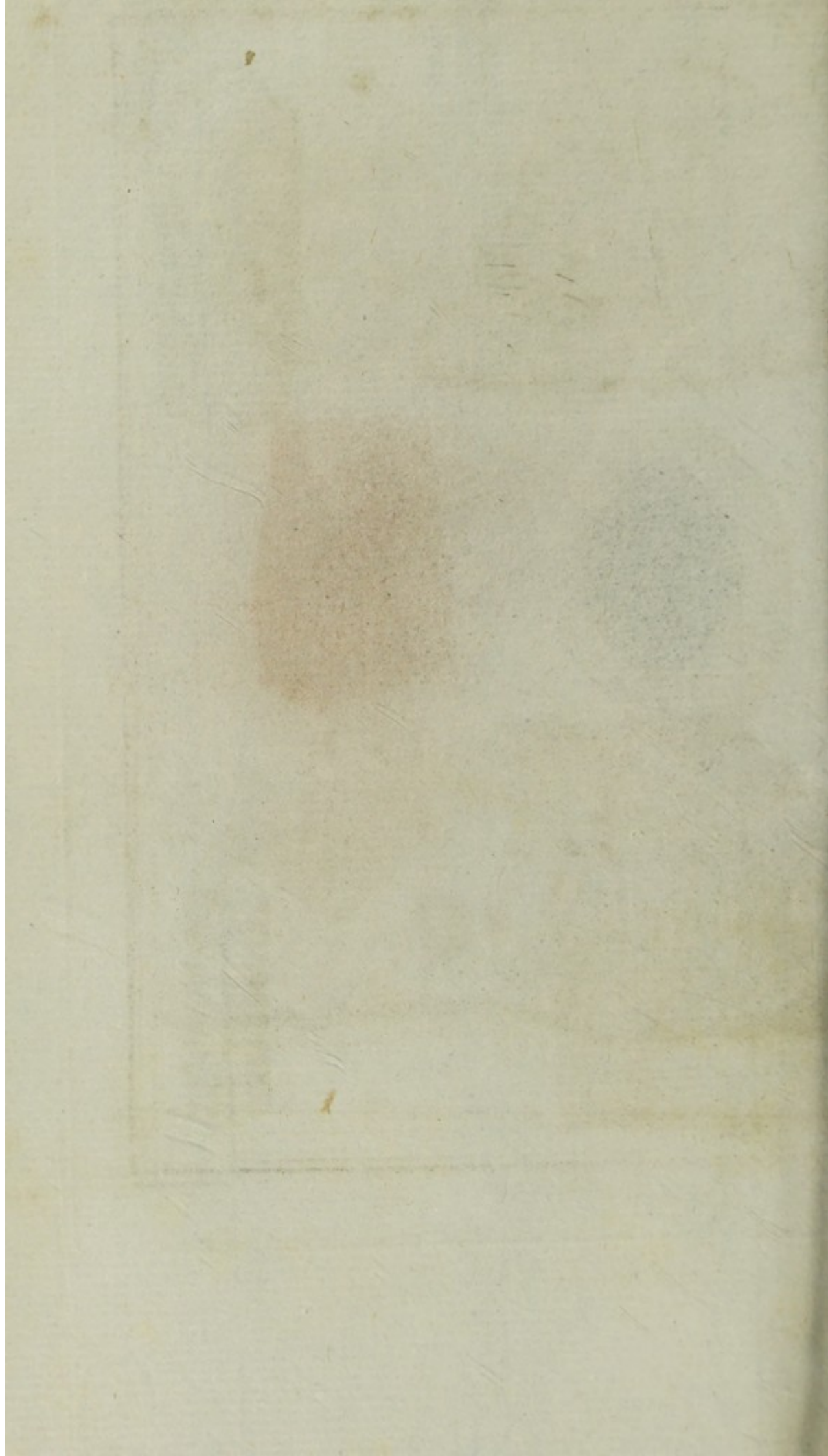




Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 4.



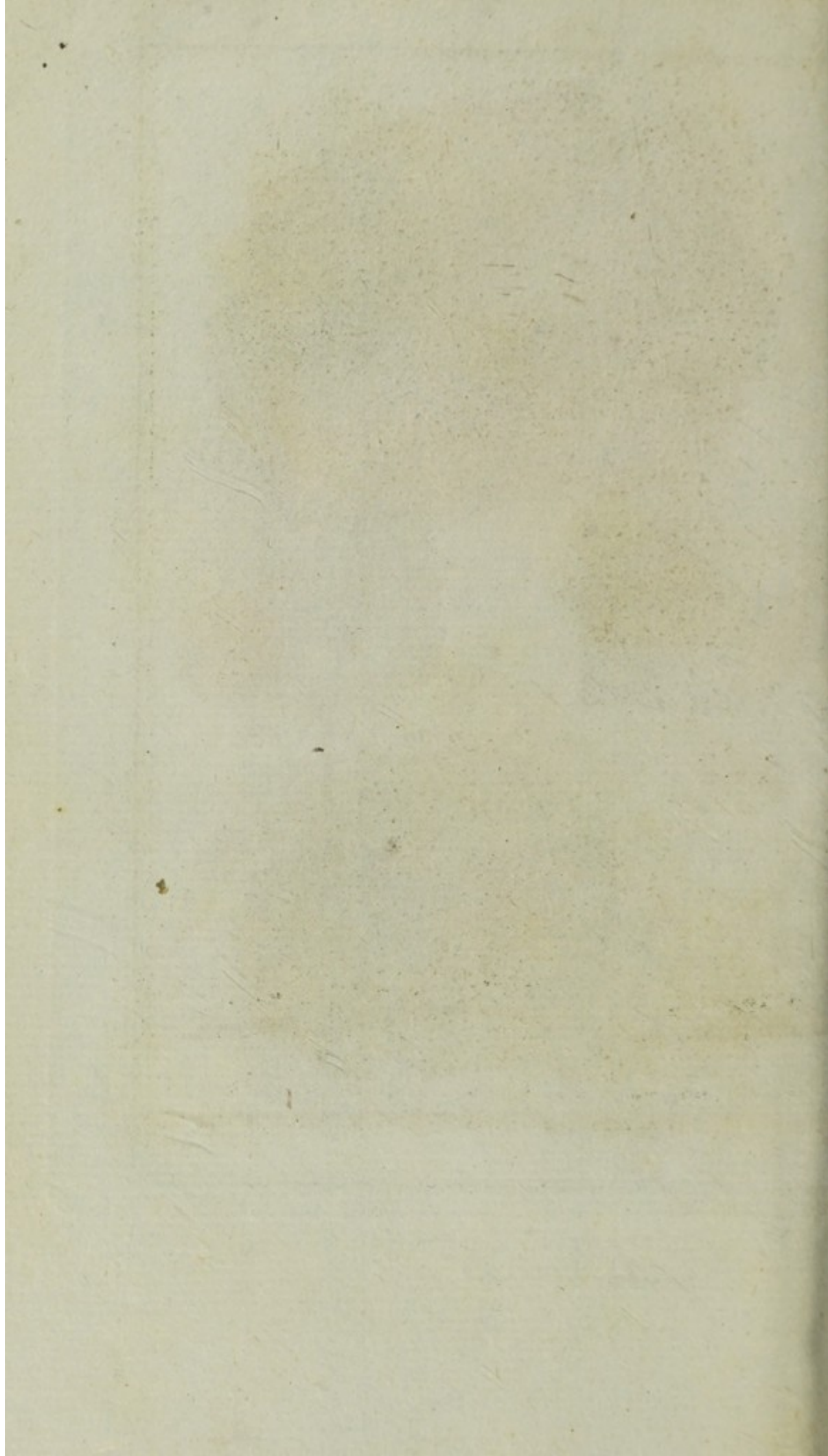
F. 2.



Fossier. del.

Sellier sculp.







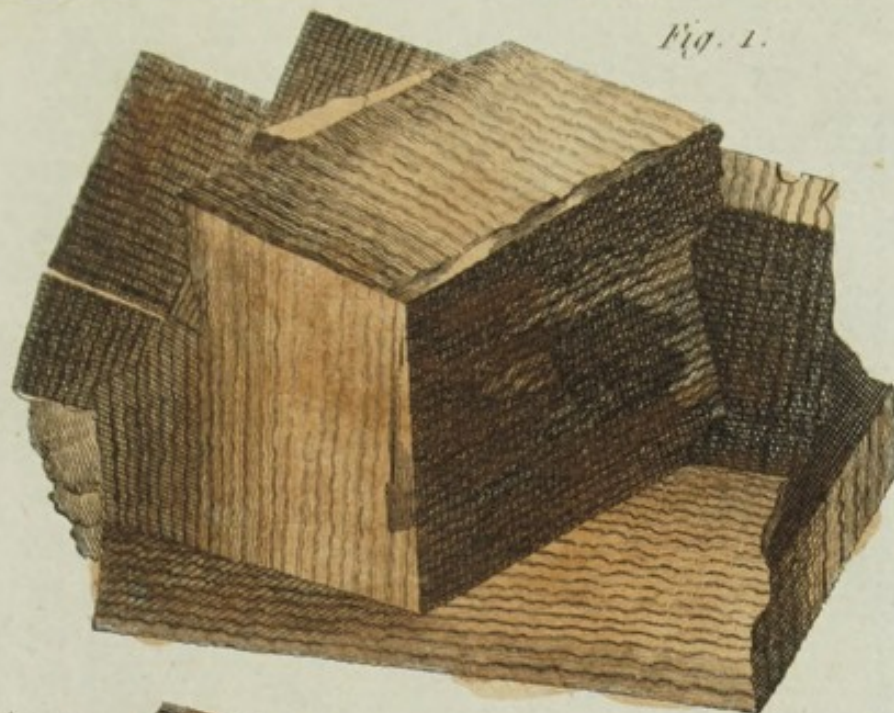


Fig. 1.

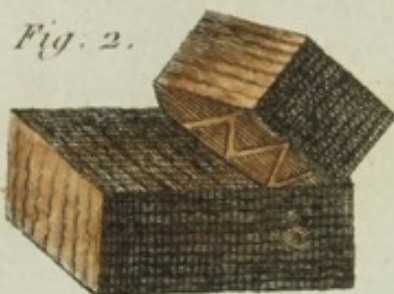


Fig. 2.

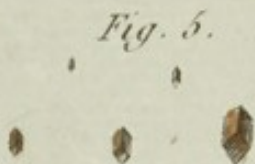


Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 3.







Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

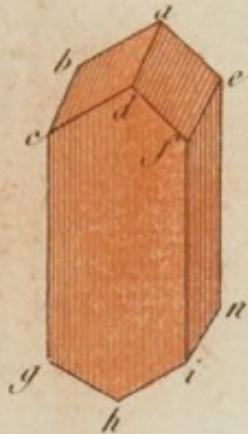


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 12.

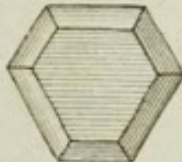


Fig. 11.









Fig. 1.

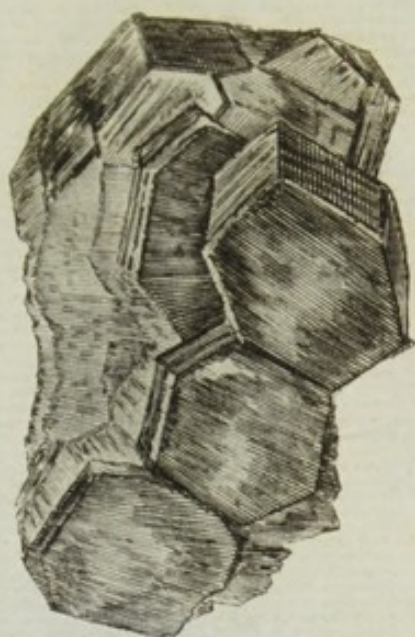


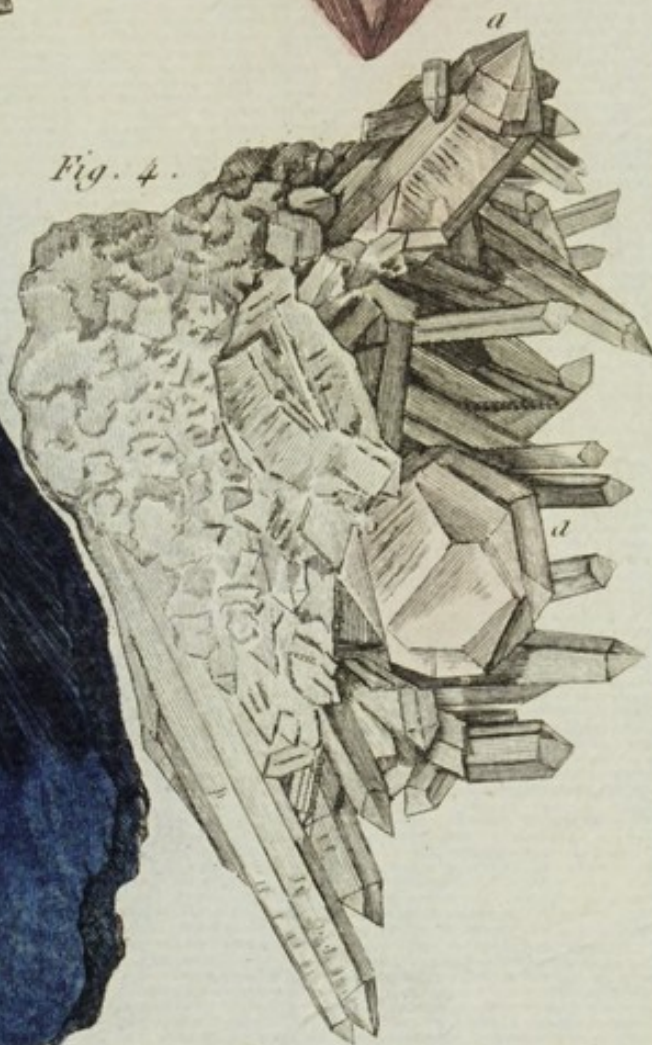
Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 4.





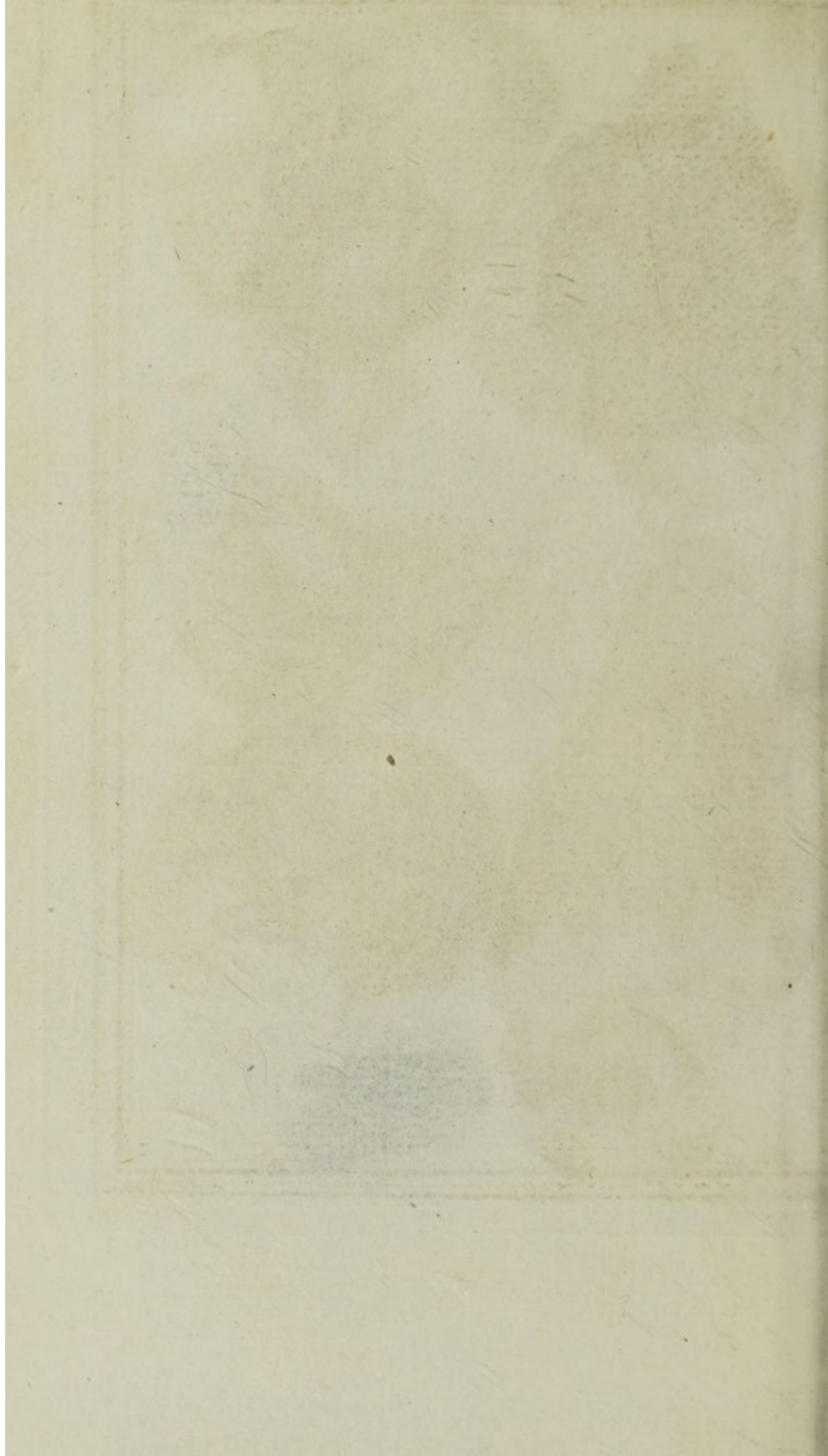




Fig. 1.

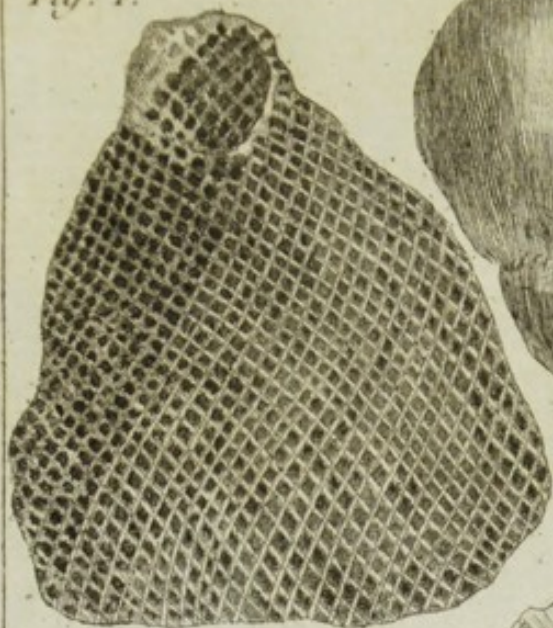


Fig. 2.

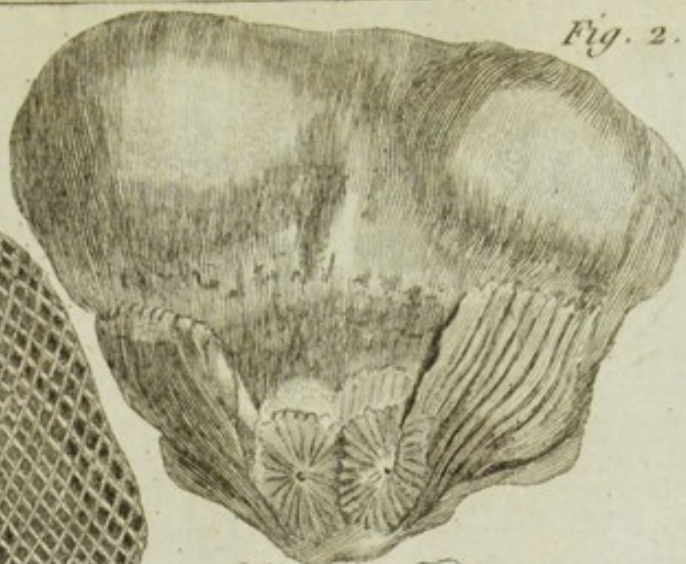


Fig. 5.

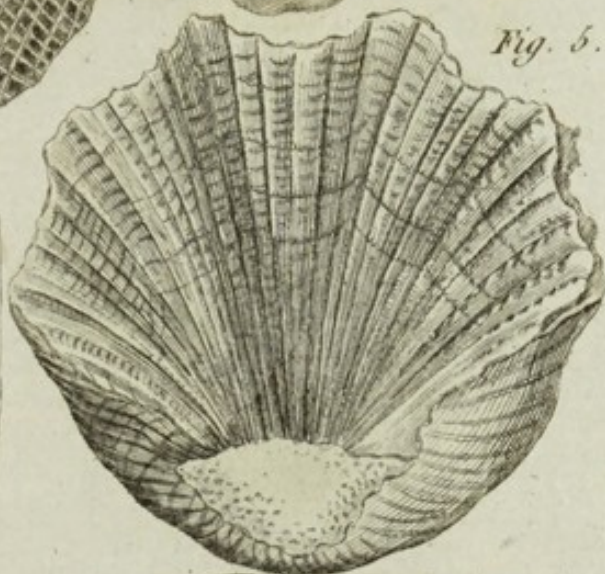


Fig. 6.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 7.



Fossier del.

Sellier sculp.



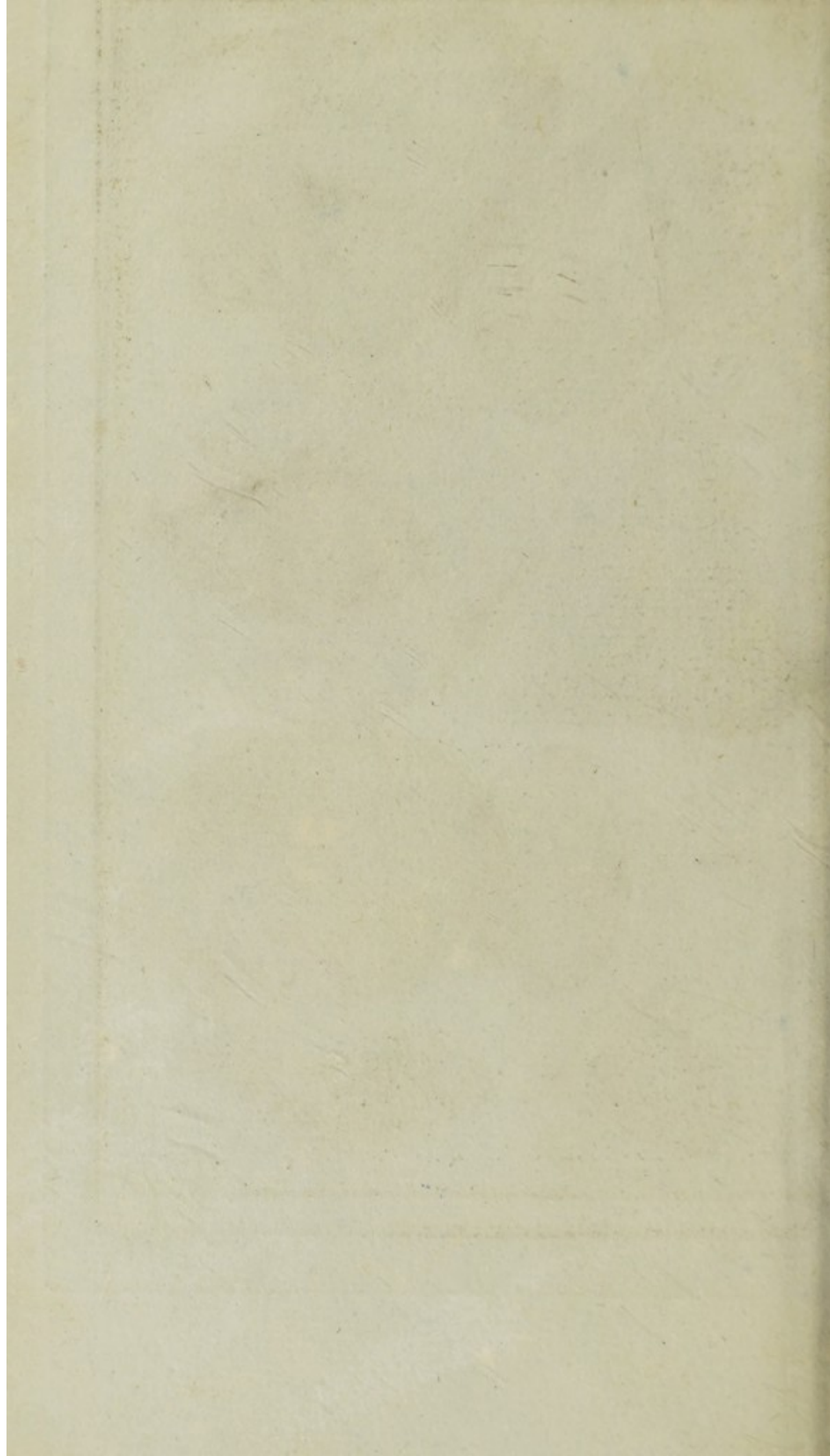




Fig. 1.

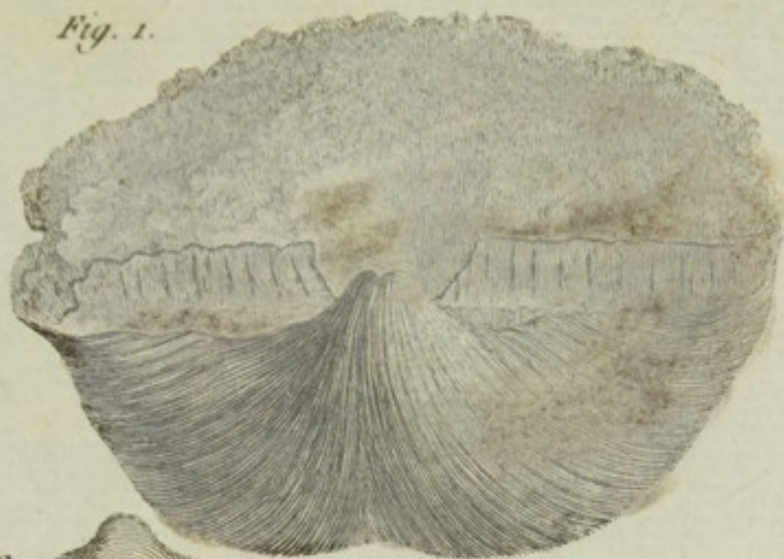


Fig. 2.

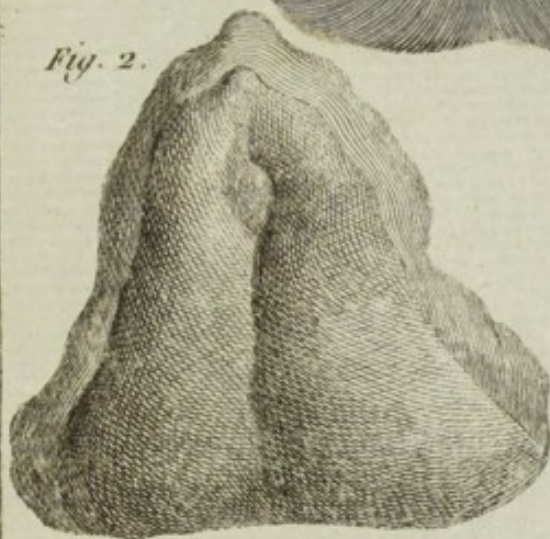


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.

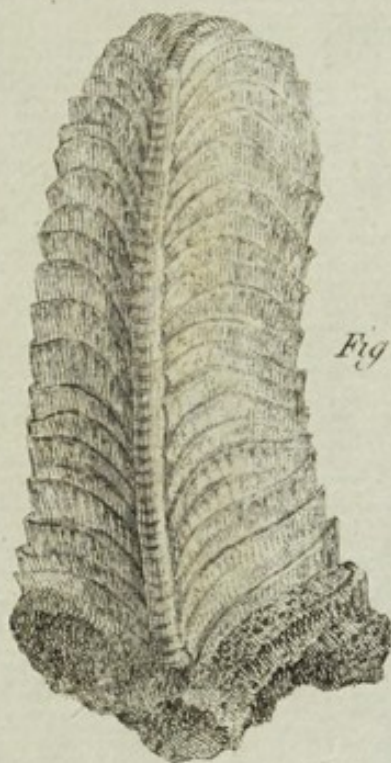


Fig. 5.





