

---

## NOTICE

*Sur un nouveau procédé relatif à la fonte  
des minerais de cuivre.*

LE C.<sup>en</sup> Duchan, demeurant à l'Arbresle près Lyon, a imaginé une nouvelle méthode à suivre dans le traitement en grand des mines de cuivre, et sur-tout des pyrites cuivreuses. Il a fait au laboratoire du Conseil des mines l'épreuve de son procédé, et il résulte de ses expériences, auxquelles ont assisté plusieurs membres de l'Inspection des mines, que la méthode qu'il propose présente beaucoup d'avantages sur celles employées jusqu'ici, et sur-tout qu'elle est infiniment plus économique. Il a désiré que sa découverte restât secrète, et on ne pourra la publier qu'à l'expiration du brevet d'invention qu'il a obtenu pour cet objet.

Le Conseil néanmoins a cru devoir en prévenir les directeurs d'exploitations de mines de cuivre, pour qu'ils puissent s'entendre avec lui pour en avoir communication.

---

ERRATUM. Page 616 ; ligne dernière ; après ces mots : Il est possible, lisez de suite ; qu'ensevelies dans des masses elles n'attendent

---

## JOURNAL DES MINES.

N.º LVII.

PRAIRIAL.

---

### SUR L'ESPÈCE MINÉRALOGIQUE.

( Suite. )

---

§. 5. *L'espèce minéralogique considérée dans ses modifications et dans ses diverses circonstances.*

(a) LA représentation exacte de l'espèce minéralogique de la part d'une masse ou d'un minéral quelconque, exigeant les conditions indiquées précédemment, il s'ensuit que la masse représente d'autant plus mal l'espèce à laquelle elle appartient, que son aggrégation est plus imparfaite et qu'elle est moins homogène. Mais de l'une et de l'autre de ces deux circonstances, peut-il dériver des cas où la masse puisse cesser d'appartenir à une espèce déterminée? Cette question, nécessaire à introduire, a besoin de quelques développemens avant de pouvoir être résolue avec une certaine précision. Il convient

*Journ. des Mines, Prairial an IX. T t*

d'abord d'examiner sous quels rapports l'espèce est susceptible de modifications, et de distinguer celles-ci de certaines circonstances dans lesquelles l'espèce continue d'exister, quoiqu'elle cesse d'être représentée.

(b) Je nomme *modifications* de l'espèce minéralogique les manières d'être diverses dont sont susceptibles les masses qui ont des droits à représenter l'espèce, puisqu'elles conservent, sous ces dissemblances apparentes, les principaux caractères qui attestent l'identité de leur constitution.

(c) L'espèce considérée dans son existence chimique, c'est-à-dire, comme molécule intégrante d'une constitution particulière, n'est, à proprement parler, susceptible d'aucune modification; et bien qu'elle ait par fois quelques dispositions à retenir surabondance d'un de ses principes constituans, ou à s'associer quelques matières étrangères, comme ces excès et ces superfluités peuvent lui être enlevés par des moyens presque mécaniques, nous devons la considérer comme un être parfait toujours identique à lui-même et toujours imperturbable.

(d) Mais lorsque je considère l'espèce dans son existence physique, lorsque je la regarde comme un être distinct qui doit à son aggrégation le droit de figurer d'une manière particulière parmi les minéraux, il paraît que je la rends susceptible d'un grand nombre de modifications, puisqu'il peut résulter de l'arrangement que les molécules intégrantes observent entr'elles, et de leur rapprochement plus ou moins exact, une très-grande diversité dans la manière d'être des masses de même nature. Ces

modifications pourraient être comprises entre les deux limites d'une aggrégation parfaite et d'une désaggrégation absolue, et on pourrait, sous ce rapport, mettre au rang des modifications de l'espèce toutes les dissemblances de quelque importance qui distinguent entr'elles les masses formées de molécules intégrantes semblables, en établissant une série qui commencerait à celles qui arrivent au plus haut point de densité, de dureté et de solidité dont l'espèce est susceptible (lequel est toujours le résultat de la situation la plus convenable à la forme de chaque molécule intégrante), et qui finirait aux masses dont la texture indique le dernier degré de confusion et de relâchement, à celles que la moindre secousse réduit en poudre, ou bien aux matières pulvérulentes elles-mêmes: car toutes les causes qui empêchent ou qui détruisent le plus exact rapprochement de ces molécules, lorsqu'elles viennent s'assujétir à une existence commune, ou lorsqu'elles l'ont contractée, comme toutes les causes qui le favorisent ou le maintiennent, influent sur l'aspect de cet être physique et sur ses propriétés les plus importantes; on pourrait, dis-je, attribuer à l'espèce autant de variétés que la cohésion établit de diversités parmi les masses qu'elle institue en employant des molécules semblables, si chacune des masses qui nous sont présentées par la nature devait être considérée comme un individu: mais j'ai déjà dit que celles qui peuvent figurer pour l'espèce sont très-rares; j'ai désigné les perfections dont elles doivent être douées pour fournir ce genre de représentation; et je ne pourrais,

sans m'éloigner de la précision à laquelle je tends, établir au même rang les variétés qui résultent d'une aggrégation régulière modifiée par les lois de décroissement et les dissemblances qui proviennent de toutes les casualités du désordre et des imperfections. Je crois donc que l'exactitude exige que je donne une bien moins grande extension à la signification des mots *modification de l'espèce minéralogique*, et que je ne les confonde pas avec les résultats du simple désordre.

(e) Prenant donc exemple sur les distributions méthodiques des êtres organisés, où on ne fait contraster entr'eux, pour en déduire les modifications dont les espèces sont susceptibles, que des êtres parfaits et complets, où on ne met point au nombre des modifications de l'espèce toutes les défauts qui naissent ou de l'état de maladie, ou de l'amputation de quelque membre, ou de leur incomplet développement, je pense qu'en minéralogie on ne doit appliquer le mot *modification* qu'aux seules dissemblances qui se rencontrent entre des minéraux de même nature, lorsque ceux-ci sont exactement figurés, ou au moins terminés de toutes parts par des surfaces naturelles, et qu'ils ont une contexture intérieure qui correspond à l'état de perfection présenté par l'extérieur; de pareilles masses ne doivent point, sous ce rapport, être assimilées avec des masses qui proviennent d'une aggrégation tellement vicieuse, tellement désordonnée, qu'elle peut arriver à anéantir tout leur droit de représentation; c'est donc seulement parmi les minéraux, dont l'aggrégation a été favorisée par les circonstances les plus

favorables au développement de toutes leurs facultés, et à la perfection de la conformation, que je dois chercher les modifications de l'espèce minéralogique; et les variétés, qui naissent d'elles, doivent se distinguer des dissemblances, qui proviennent d'autres sources, par les mots *variétés de modification*, ou *variétés du premier rang*; et tous les minéraux, compris dans cet ordre de variété, peuvent être considérés comme des individus, en suppléant par l'imagination à ce qui pourrait leur manquer pour être complets.

(f) Je dois cependant m'empresser de fixer la place que doivent occuper, parmi les appartenances de l'espèce, ces masses si nombreuses auxquelles je viens de refuser le droit de figurer parmi ses modifications. Je dirai d'abord que ce n'est ni la rareté des unes, ni la fréquence des autres qui peuvent décider de leurs droits respectifs, en les considérant sous les rapports qui nous occupent, mais uniquement leur manière d'être relativement à la représentation de l'espèce. Or tous les minéraux, qui dans leur contexture portent l'empreinte de la confusion ou du désordre de leur aggrégation, et qui par conséquent ne participent point à toutes les propriétés qui sont dans les facultés de la molécule intégrante, ne peuvent être comparés qu'à des avortons; ils doivent être regardés comme des êtres imparfaits, arrêtés dans leurs développemens. Je proposerai donc dans ce cas de substituer le mot *imperfections* à celui de *modifications*, et d'établir, à l'égard de ces masses qui ne peuvent plus être considérées comme des individus, un ordre in-

férieur de variétés sous les noms de *variétés d'imperfections*.

(g) Ainsi donc, quoiqu'il soit évident que tous les minéraux homogènes appartiennent de plein droit à une espèce déterminée, il est également évident qu'ils ne peuvent pas tous jouer le même rôle ; car il faut ici bien distinguer la *représentation de l'espèce*, laquelle ne peut se trouver que dans les masses qui, par des abstractions, sont transformées en individus, et la *dépendance de l'espèce* qui s'étend à toutes les masses homogènes, quelle que soit leur contexture. Par exemple, la craye de Champagne appartient à la même espèce que le spath calcaire, mais celui-ci représente parfaitement l'espèce dans son existence physique, puisque sa forme et toutes ses propriétés physiques sont une émanation immédiate des facultés de la molécule intégrante, pendant que la craye la représente si peu, elle est si éloignée du type de l'espèce physique que, sans ses propriétés chimiques, on ne saurait à quoi la rapporter, car elle n'a plus rien de commun par ses caractères physiques avec les minéraux bien conformés avec lesquels elle a un droit évident de s'associer, d'après sa constitution.

(h) Je le répéterai donc, plus la contexture se relâche, plus l'aggrégation est désordonnée, moins l'espèce est représentée ; et ces imperfections qui commencent au moment où les molécules n'ont pu prendre successivement dans toute la masse les places d'élection qui conviennent le mieux à leur forme, augmentent graduellement jusqu'à l'état de pulvérulence, où cessent nécessairement les différentes propriétés

qui tiennent à la forme de la molécule : alors disparaissent entièrement tous les caractères les plus importans, dérivant de la cohésion ; et si l'espèce ne possède pas en propre quelques caractères tellement imperturbables que l'état d'aggrégation n'influe point sur eux, sa représentation est complètement anéantie : dans cet état des masses, l'espèce conserve bien dans toute leur plénitude ses droits de propriété sur elles ; mais elle ne peut les réclamer que sur les titres que lui fournissent les épreuves chimiques.

(j) J'ai exigé pour le type de l'espèce minéralogique une parfaite homogénéité dans la composition de sa masse, un parfait équilibre dans la constitution de sa molécule intégrante, parce que toute superfluité dans celle-ci, et toute souillure dans celle-là, peuvent donner à cet être physique des propriétés qui ne lui appartiennent pas, et peuvent, jusqu'à un certain point, empêcher l'exercice de ses propres facultés : les superfluités et les souillures sont donc la seconde des causes qui peuvent faire varier l'aspect des masses appartenantes à des espèces déterminées.

(k) Mais comme on ne saurait faire entrer parmi les modifications de l'espèce humaine les couleurs dont se barbouillent les nations sauvages, ni les habits divers dont se couvrent les peuples civilisés, quoiqu'ils influent beaucoup sur la prestance de l'homme ; de même je ne dois pas regarder comme vraies modifications de l'espèce minéralogique les effets produits par des substances superflues et étrangères à l'espèce, quoiqu'elles influent sur son apparence ; je ne dois même pas confondre les dissemblances

entre les minéraux de même nature, qui proviennent de cette cause, avec celles qui dépendent de l'aggrégation, et pour les mieux distinguer entr'elles, je proposerai de les désigner par le mot *variations*, qui contrastera avec celui *variétés*, réservé aux seuls effets de la cohésion. Cette manière différente d'énoncer des dissemblances qui proviennent de causes aussi distinctes, ajoute beaucoup de facilité et d'exactitude à l'expression, sur-tout lorsque les deux causes exercent en même tems leur influence sur le même minéral, et concourent à changer, à diversifier son aspect : on pourra dire alors que dans beaucoup d'espèces il n'y a point de variétés qui ne puissent admettre toutes les variations dont l'espèce est susceptible, mais que dans le plus grand nombre il y a certaines variations qui dépendent principalement de certaines variétés, et quelques variétés qui sont plus particulièrement dans les habitudes de certaines variations ; ce que nous expliquerons quand nous parlerons des prédispositions et des habitudes des espèces. Nous ajouterons seulement ici qu'en faisant mention d'une des deux causes qui diversifient l'aspect des minéraux de même nature, on peut faire abstraction de l'autre, pour ne pas confondre des effets qui sont à-peu-près indépendans.

(l) Cependant je dois encore distinguer deux ordres de variations, comme j'ai distingué deux ordres de variétés, et d'après les mêmes principes ; car les superfluités et les souillures ont une influence trop différente sur la représentation de l'espèce pour pouvoir être confondues. La définition des unes et des autres suffira pour

indiquer la différence du rôle qu'elles peuvent jouer.

(m) Je nomme *superfluités* les substances qui sont adhérentes à la molécule intégrante plutôt qu'admixtes dans sa constitution, et qui lui restent cependant associés par une certaine prédisposition de celle-ci, aussi long-tems qu'elle n'éprouve pas l'action des dépurations. Ces superfluités changent très-peu la manière d'être de l'espèce, et elles n'influencent point sur sa conformation, elles se bornent ordinairement à donner une coloration variable aux espèces pour lesquelles la couleur n'est point essentielle, et à leur ajouter quelques propriétés également extrinsèques, comme la phosphorescence, l'odorabilité, etc. etc. qui se trouvent dans quelques masses sans être essentielles à l'espèce. Les superfluités se distinguent principalement des souillures, en ce qu'elles ne troublent presque point la transparence ni la plupart des autres caractères physiques des minéraux ; je place donc au premier rang des variations les dissemblances qui proviennent de cette cause, comme étant celles qui ont des relations plus directes avec l'espèce, qui affectent le moins sa représentation exacte, et qui ne suspendent presque aucunement l'exercice de ses facultés.

(n) J'ai dit que l'espèce était imparfaite, lorsqu'elle n'était pas conforinée avec toute l'exactitude que requièrent les lois de l'aggrégation ; je pourrais dire que l'espèce est vicieuse lorsqu'elle possède des propriétés qu'elle ne doit point avoir : car dans le physique comme dans le moral, toute superfluité est en quelque sorte

vicieuse, mais on les excuse aisément quand elles produisent des effets agréables. Sans doute l'extrême pureté de la molécule intégrante, qui lui donne la faculté de transmettre, sans les décomposer, les rayons de lumière, est une perfection qui ne doit pas être oubliée, quand on détaille tous les attributs du type d'une espèce, mais on pardonne aussi aisément la légère imperfection de constitution qui donne à la thésie les belles couleurs rouges et bleues dont elle est susceptible, qui donne à l'émeraude l'agréable couleur verte qui la distingue presque toujours, qui donne la phosphorescence au fluor, etc. etc. que l'on pardonne à la beauté féminine les ornemens dont elle relève ses traits. Les variations de cet ordre ne dégradent donc point la représentation de l'espèce, lorsque d'ailleurs elle est complète de la part de l'aggrégation.

(o) Mais il n'en est pas de même des souillures, qui sont de vraies déficiences pour le type de l'espèce la mieux configurée; car j'applique expressément ce nom aux matières qui se sont logées entre les molécules intégrantes lors de leur aggrégation, et qui entraînent toujours une grande perturbation dans la plupart des caractères physiques de l'espèce: elles troublent nécessairement la transparence, elles changent la couleur et l'éclat, elles influent sur la dureté, la densité, et elles donnent à certaines masses des propriétés très-étrangères à l'espèce qui y domine; c'est par des souillures que certaines tourmalines cessent d'être électriques, que quelques masses de stéatite exer-

cent une propriété magnétique, dûe incontestablement au fer oxidulé qu'elles renferment, etc. etc.

(p) Les superfluités de l'espèce n'excluent pas l'homogénéité de la masse, parce que chaque molécule intégrante a sa part dans cet excédent; mais les souillures emportent toujours l'acception de l'hétérogénéité, parce que ce sont bien réellement des molécules de natures différentes qui se sont logées parmi celles de l'espèce déterminée. C'est donc par rapport aux dissemblances, provenant de ces hétérogénéités, que j'établis mes variations du second ordre, ou variations de souillures. Il aurait peut-être même mieux valu les exclure des considérations relatives à cet objet, et les regarder comme entièrement étrangers à l'espèce; mais il est plus commode de les y comprendre, comme je l'expliquerai ailleurs.

(q) Il faut maintenant examiner de quelle manière et jusqu'à quel point ces hétérogénéités peuvent influer sur la représentation de l'espèce, et dans quel cas elles peuvent, par leur seul fait, l'anéantir. Je ferai donc remarquer que toutes les circonstances qui concourent à rapprocher les molécules intégrantes de même nature pour les faire participer à une existence commune, n'ont pas également le pouvoir d'exclure de l'assemblage, qui institue l'espèce physique, toutes les matières étrangères à l'espèce qu'elles travaillent à représenter. Ils sont même très-rare les cas où les masses un peu considérables ont pu maintenir leur homogénéité: celles-ci ne sont le plus souvent qu'un assemblage de matières hétérogènes qui confondent tous leurs caractères, et ces masses deviennent un sujet

de tourment pour le minéralogiste qui, hésitant sur le rang qu'il doit leur assigner, les regarde assez improprement comme des êtres intermédiaires entre les espèces au milieu desquelles il les place. D'autres, même pour éviter tout embarras, les excluent absolument de leur collection, comme si elles étaient entièrement étrangères à la minéralogie. Cependant je dois me hâter d'annoncer qu'il n'est pas une masse qui ne puisse se rapporter de quelque manière à une espèce déterminée. Il s'agit seulement d'établir précisément la considération d'après laquelle on l'y admet : mais c'est ici le point où la science est le plus souvent en défaut, et sur lequel le genre de discussion analytique, que nous avons entrepris, devient plus nécessaire.

(r) Je dois d'abord dire que par les expressions *masses hétérogènes*, je n'entends parler que de celles dont les molécules et particules de différentes sortes restent tellement confondues entr'elles que la vue la plus aiguë ne peut les distinguer ; bien différentes en cela des masses dites *composées*, dont les parties distinctes sont évidemment de natures diverses, et peuvent être rapportées aux espèces différentes auxquelles elles appartiennent. Si les premières sont des collections d'espèces chimiques, dont nous ne jugeons le plus souvent que sur la foi des épreuves chimiques, ou d'après certaines analogies, les autres masses sont des collections d'espèces physiques, dont nous pouvons déterminer la nature diverse sur le rapport de nos sens, parce qu'elles sont assez bien représentées pour être reconnues.

(s) Toutes les masses hétérogènes, relative-

ment à une espèce déterminée, peuvent être comprises entre ces deux suppositions : celle où la masse n'admettrait qu'une seule molécule étrangère, et celle où elle contiendrait qu'une seule molécule de l'espèce prise en particulière considération : il s'agit de fixer entre ces deux extrêmes le point où la masse cesse d'appartenir à une espèce préfixe, et de quelle manière les masses susdites doivent être considérées d'après l'influence que ces hétérogénéités exercent sur elles, et d'après les relations qu'elles peuvent avoir avec l'espèce minéralogique. C'est ici où la distinction que j'ai établie entre l'être physique et l'être chimique devient particulièrement avantageuse ; car il est certain que l'espèce, proprement dite, existe réellement dans toutes les masses renfermées dans les limites que je viens de fixer ; et que, sous ce premier rapport, elles ne diffèrent entr'elles que par le nombre préfixe des individus qu'elles contiennent : mais dans les unes l'espèce est représentée physiquement, dans les autres elle n'existe que comme être chimique qui n'est aucunement perceptible.

(t) Si nous voulons nous rappeler le nombre d'opérations nécessaires pour réduire à un état de parfaite homogénéité les sels que nous extrayons de certains minéraux, quoique nous ayons à notre disposition un grand nombre de moyens dépuratoires ; si nous considérons qu'il faut sept à huit aggrégations et solutions successives pour soustraire aux cristaux de nitre toutes les hétérogénéités dont ils restent naturellement chargés après leur première consolidation, nous imaginerons aisément qu'il n'y a

peut-être pas un seul minéral qui ne renferme quelques matières étrangères à l'espèce à laquelle il appartient par tous les titres possibles, quelque pur qu'il nous paraisse à la simple inspection, et nous devons sans doute attribuer à ces hétérogénéités cachées les petites discordances qui se trouvent presque toujours dans les analyses faites par de semblables moyens, sur différentes masses d'une même espèce, quoique choisies parmi celles qui paraissent les plus exemptes de toute impureté.

(u) Il se présente deux cas pour les hétérogénéités dont les masses se trouvent chargées : le premier, celui où elles n'influent nullement sur les propriétés de l'être physique, et ne s'y distinguent que par les résultats des épreuves chimiques : le second, où ces hétérogénéités produisent des effets quelconques, en portant quelques troubles dans les facultés de l'espèce, et quelques changemens dans ses caractères physiques.

(x) Pour le premier cas, ne pouvant pas convenablement employer les mots français qui correspondent exactement à l'expression latine *gravidus*, dont plusieurs minéralogistes et chimistes se sont servis dans un sens figuré, pour indiquer les masses qui renferment certaines matières hétérogènes, j'ai cru pouvoir la remplacer par le mot *grevé*, qui signifie ordinairement *chargé* ou *surchargé*, en lui assignant, dans cette circonstance, une acception analogue à celle de l'expression latine, à laquelle je prétends l'assimiler : et ainsi je l'appliquerai aux masses qui appartiennent évidemment, et par tous leurs caractères, à une espèce déterminée,

mais qui renferment dans leur sein, et d'une manière entièrement occulte, quelques matières hétérogènes, soit que celles-ci y soient en trop petite quantité pour y devenir sensibles, soit qu'elles s'y trouvent trop peu influentes pour y produire aucun effet apparent ; de sorte que ces hétérogénéités qui échappent à l'inspection ne peuvent être découvertes que par des recherches chimiques : ainsi, par exemple, l'espèce *galène* est ordinairement grevée de molécules d'argent ; les deux espèces, dites *pyrites sulfurées* et *pyrites arsenicales*, sont quelquefois grevées de molécules d'or, sans que la présence de ces deux métaux natifs soit rendue d'aucune manière sensible à nos sens, sans qu'elle change en rien les caractères de la masse qui les recèle, et dont l'opacité essentielle contribue d'autant mieux à les cacher. Aussi cette circonstance d'être aurifères et argentifères ne peut, pour les masses de cette sorte, donner lieu à aucune distinction ; elle ne peut être mise ni au nombre des variétés, ni dans celles des variations, puisque réellement elle ne leur apporte aucun changement, et si elle doit être prise en considération, c'est sous d'autres rapports.

(y) La quantité des hétérogénéités dont une masse peut être grevée, ne doit jamais être bien grande, puisque leur condition est d'y rester occultes ; et aussitôt qu'elles s'y découvrent par des effets quelconques, elles entrent dans l'acception du mot *souillures*. Mais la quantité des matières hétérogènes, dont une masse peut être souillée sans perdre le droit de

figurer parmi les appartenances immédiates d'une espèce déterminée, peut varier depuis la portion infiniment petite qui suffit pour troubler la transparence des masses bien configurées, jusqu'à être en proportion très-supérieure à celle des molécules qui instituent ladite espèce; car ce n'est point tant la surabondance relative d'une matière sur une autre, qui décide de la place que doit occuper une masse hétérogène, que le rôle que cette matière joue et dans la configuration, et dans les propriétés de la masse dont il est question. Pour maintenir la prééminence de l'espèce sur toutes les matières qui lui sont associées, pour lui conserver la plénitude de ses droits sur une masse, il suffit qu'elle lui imprime ses principaux caractères physiques, et sur-tout qu'elle conserve l'empire sur le mode d'aggrégation. Ainsi, par exemple, les masses qui portent le nom impropre de *grès cristallisé de Fontainebleau*, représentent véritablement l'espèce calcaire, et doivent de plein droit être mises sous sa dépendance, quoique le quartz qu'elles renferment soit en quantité prépondérante. Cette prééminence est due au calcaire, parce que, jouant le rôle de substance active, il a imprimé à la masse sa forme particulière, pendant que les grains de quartz ne jouant qu'un rôle passif, n'ont exercé aucune influence sur le mode d'aggrégation: c'est également en conservant la texture qui lui est propre, et qui maintient et le genre de cassure et le degré de dureté par lesquels il est principalement caractérisé, que l'espèce quartz retient dans ses appartenances immédiates certaines masses,

masses, dites *sinoples*, où le fer oxidé rouge surpasse quelquefois la quantité de la matière quartzeuse.

(z) Mais si les masses qui rassemblent des molécules diverses n'ont aucun caractère qui rappelle l'existence physique d'une espèce particulière, si leur configuration et leur texture sont indéterminées et vagues, si toutes les matières intervenantes ont joué dans l'acte de leur consolidation commune un rôle également passif; alors elles cessent d'appartenir directement à aucune espèce, et elles entrent dans l'ordre des mélanges auquel il faut renvoyer tous minéraux hétérogènes qui n'ont aucun caractère de représentation, et qui ne peuvent se rattacher aux espèces que sous de nouvelles considérations.

(aa) Après avoir dit jusqu'à quel point la représentation de l'espèce peut être affaiblie dans les masses homogènes par les imperfections de l'aggrégation; après avoir parlé des défauts qui proviennent des souillures, et qui tendent aussi à faire méconnaître l'espèce, je ne dois pas avoir besoin de grands raisonnemens pour faire comprendre que lorsque les premières coïncident avec les secondes dans les mêmes minéraux, les masses perdent d'autant plutôt tout droit de représentation; et alors, bien que renfermant une espèce déterminée en quantité très-prépondérante, elles ne doivent plus occuper qu'un rang très-subalterne parmi les minéraux de son apanage.

(bb) Nous venons d'indiquer les circonstances qui font cesser la représentation de l'espèce physique, mais la pensée du minéralogiste peut  
*Journ. des Mines, Prairial an IX. V v*

poursuivre l'existence de l'espèce chimique partout où sa molécule intégrante peut se rencontrer ; il peut la retrouver dans toutes les masses qui la renferment, quel que soit l'état de subordination où elle est réduite. Il ne l'abandonne pas quoique condamnée à un rôle passif, quoiqu'assujétie à des formes et à des caractères qui ne lui appartiennent plus, et qui la rendent méconnaissable ; mais alors il regarde les masses qui la renferment comme des matrices, et je me permettrai de comparer l'espèce qui habite ces masses à un étranger qui est admis à l'hospitalité, à condition de se conformer aux habitudes de ceux qui lui donnent asile.

(cc) Cependant, l'espèce qui se trouve réduite à un tel état de subordination donne l'occasion d'établir une nouvelle distinction ; elle peut être encore reconnaissable par quelques caractères physiques, ou bien elle reste tellement cachée, qu'elle ne se laisse découvrir que par des moyens chimiques : dans le premier cas, je lui appliquerai l'épithète *diffuse*, *diffusa*, pour exprimer qu'elle est répandue au milieu des matières étrangères, à-peu-près de la même manière que deux fluides peuvent être délayés l'un par l'autre. L'espèce diffuse, au milieu de matières quelconques, leur communique donc ou sa couleur, ou son odeur, ou sa saveur, ou quelques autres de ses propriétés. Ainsi, par exemple, l'espèce *cinabre*, diffuse dans certains spaths pesans des mines du Palatinat, annonce sa présence en leur donnant sa belle couleur rouge : l'espèce, dite *fer oxidulé*, donne aux masses de serpentine, dans lesquelles elle est diffuse, une action sur l'aiguille aimantée : l'es-

pèce, dite *arsenic pyriteux*, se découvre dans certaines roches micacées, où l'œil la recherche en vain, en exhalant par l'épreuve de la collision, l'odeur d'ail qui la caractérise : l'espèce *quartz* se découvre dans l'argile en croquant sous la dent, etc. etc. etc. Les molécules et particules, ainsi diffuses, forment souillures quand elles sont contenues dans les masses, qui, par des caractères de représentation plus importants, appartiennent à d'autres espèces déterminées.

(dd) Pour exprimer ensuite que l'espèce est entièrement cachée parmi les matières qui la renferment ; pour indiquer qu'elle y existe sans qu'aucun caractère évident, ni aucune épreuve physique ne fassent découvrir sa présence, et qu'elle ne peut y être recherchée que par des moyens chimiques, je me servirai du mot *abstruse*, *abstrusa*. Ainsi l'espèce *argent natif* est abstruse dans la plupart des galènes : l'espèce *or* est abstruse dans certaines pyrites : l'espèce *argent sulfuré* est également abstruse parmi différens oxides en état terreux dans le minéral exploité à Allemont, sous le nom de *mine d'argentmerde d'oie* : l'espèce *alun*, qui existe toute formée dans la mine de la tolfá, y est *abstruse*, puisqu'elle ne donne à la masse aucun de ses caractères, pendant que ladite espèce est diffuse dans certaines pierres schisteuses, auxquelles elle donne sa saveur, etc. etc.

(ee) Ainsi donc, après avoir exclus du domaine direct de l'espèce certains minéraux qui la renferment sans s'être assujétis à prendre ses habitudes ; après leur avoir refusé le droit de figurer parmi ses variétés et ses variations,

parce qu'ils sont privés de tous les caractères nécessaires pour constater leur filiation immédiate, je rétablis leurs relations avec l'espèce, en leur assignant d'autres rapports. Je les y rattache d'une manière moins directe, en fixant leur place parmi les matrices : et toutes masses qui renferment une espèce déterminée, en quelque petite quantité qu'elle y soit, ont le droit de venir se placer parmi les appartenances de cette espèce, pourvu qu'elles n'y occupent qu'un rang très-inférieur à celui des masses homogènes, ou de celles qui ont des caractères de représentation.

(ff) Mais ce ne sont pas toutes les espèces qui méritent d'être prises en considération, lorsqu'elles ont perdu tous leurs caractères physiques, et lorsqu'elles sont ensevelies dans d'autres masses. Qu'importe, par exemple, de l'espèce *rubis*, lorsqu'elle est dans un état pulvérulent ? Qu'importerait de savoir que l'espèce *thélesie* fût abstraite dans une glèbe quelconque ? puisqu'il ne dépend pas de nous de leur donner cette seconde existence que la cohésion peut seule instituer, puisqu'elles ne nous intéressent que par les propriétés physiques qui naissent des perfections de l'aggrégation. Ce ne sont donc point les espèces de cette sorte qui deviennent l'objet de nos recherches, lorsqu'elles sont privées de leur existence physique ; et c'est seulement en faveur des espèces que nous pouvons extraire de ces masses pour les employer aux usages auxquels elles sont appropriées, que nous avons cru devoir établir les distinctions dont nous venons de parler ; c'est en faveur des espèces salines ou métallifères, dont nous

pouvons rassembler les molécules, en quelque petite quantité qu'elles soient éparses dans ces matrices. D'ailleurs, dans beaucoup de cas, nous ne pouvons retirer les espèces métallifères ainsi engagées, qu'en les attaquant dans leurs constitutions, et après les avoir réduites à leurs principes prochains ; et ils nous est souvent très-difficile de dire précisément à quelle espèce appartenait les substances que nous retirons de semblables matrices, lesquelles alors se rapportent plutôt au genre qu'à une espèce particulière.

(gg) La même masse hétérogène peut donc jouer dans certains cas plusieurs rôles ; car après avoir figuré parmi les variations de l'espèce, dont elle conserve la représentation, elle a encore le droit d'aller se placer parmi les matrices de l'espèce, qui la souillent ou qui la grèvent, si celle-ci mérite cette mention honorable ; et il est certaines masses mélangées qui, sans appartenir directement à aucune espèce déterminée, peuvent prendre place parmi les matrices d'un grand nombre d'espèces diverses, parce qu'elles renferment les molécules intégrantes de chacune d'elles : telles sont ces glèbes, dites *mines d'argent merde d'oie*, dont nous venons de parler, qui contiennent jusqu'à sept espèces différentes, et qui peuvent être placées à la suite de chacune d'elles comme matrice.

(hh) Je reviens donc à dire qu'il ne faut pas confondre les modifications dont sont susceptibles les masses en général, avec les modifications des espèces minéralogiques, parce que toutes les masses ou tous minéraux quelconques ne représentent pas des espèces. Les masses ont pu être

modifiées, c'est-à-dire, acquérir une manière d'être particulière en tant que corps solides, dès le tems de leur formation, par toutes les causes qui influent et sur leur composition, et sur leur contexture, et sur l'énergie de la cohésion, et sur la perfection de l'aggrégation; elles peuvent l'être continuellement par tous les agens d'altération, par l'action de tous les élémens, par l'usure des frottemens, par les soustractions de l'infiltration, par les additions de l'imbibition, etc. etc. Toutes ces causes concourent pour empêcher que deux masses se ressemblent exactement, et qu'une masse ne se ressemble long-tems à elle-même, lorsqu'elle est livrée à l'action des élémens. L'espèce minéralogique, au contraire, considérée dans son existence physique et représentative de sa molécule intégrante, est un type, lequel ne peut plus être modifié, lorsque l'aggrégation l'a investie de toutes les qualités qui lui conviennent: les altérations portées à une masse qui appartient à une espèce déterminée, ne modifient point l'espèce qu'elle peut représenter; car si cette altération n'est relative qu'aux résultats de l'aggrégation, il en résulte seulement que la représentation devient imparfaite; si, au contraire, la décomposition atteint la molécule intégrante, l'espèce est anéantie, et dans aucun de ces deux cas l'espèce n'est modifiée; ainsi donc, aucun accident arrivé à une masse après l'époque de sa formation, ne donne de variétés à l'espèce.

(ii) C'est pour avoir méconnu le principe que j'établis; c'est pour n'avoir pas fait une réflexion bien simple, savoir que si la destruction et même la pulvérisation du cristal le mieux

conformé ne détruit pas l'espèce, aucune circonstance de l'aggrégation ne peut l'instituer; c'est, dis-je, pour avoir confondu ce qui tient à la constitution avec ce qui dépend de la cohésion, que beaucoup de minéralogistes ont distingué en autant d'espèces diverses les masses qui présentaient des dissemblances remarquables dans leur conformation, quoique composées des mêmes élémens; et il en est qui n'ont pas osé faire deux espèces de l'alun en masse informe et de l'alun cristallisé, ni deux espèces du sel gemme cubique et de celui à grains confus; parce qu'ils sentaient bien que les imperfections de l'aggrégation ne changeaient pas la nature de ces sels, et qui cependant n'ont pas hésité à créer, avec les mêmes molécules de chaux carbonatée, autant d'espèces que la cohésion avait de manières pour les rassembler et en faire des masses.

(kk) C'est donc toujours sous un double rapport qu'il faut considérer l'espèce, et les lumières que l'on acquiert sur l'un des deux, servent souvent à rectifier les idées que l'on pourrait avoir sur l'autre, l'espèce n'étant parfaitement connue qu'autant que l'on a pu faire ce rapprochement; mais ce n'est pas sur toutes les espèces que nous avons des notions aussi complètes: si beaucoup d'entr'elles sont également connues dans leur existence chimique et dans leur existence physique, c'est-à-dire, dans leur constitution, comme molécule intégrante, et dans leurs propriétés, comme masses bien conformées; telles sont toutes les espèces acidifères: plusieurs espèces sont mieux connues dans leur existence chimique que physique; telles

sont entr'autres plusieurs métaux oxidés que nous n'avons pas encore vu dans un état d'aggrégation parfait. D'autres présentent l'inverse de la précédente proposition ; telles sont certaines espèces pierreuses que nous trouvons parfaitement conformées, sans être encore bien certains de leurs principes constituans et de leurs proportions entr'eux ; d'autres espèces enfin, sont aussi peu connues sous l'un que sous l'autre rapport, quoique nous soyons à peu près certains qu'elles ont une existence particulière ; telles sont plusieurs espèces métallifères, dont la forme n'est jamais régulière, et que nous ne saurions encore réduire à leurs vrais principes prochains, parce que nous ne pouvons pas nous assurer si les différentes substances retirées de leurs analyses leur appartiennent essentiellement.

(II) Il est d'ailleurs un grand nombre de circonstances que je nomme *accessoires*, pour n'avoir aucun rapport direct avec l'espèce, et qui ne doivent être prises en aucune considération, quand il ne s'agit que de déterminer sa nature ; les principales sont les groupemens, les associations, les bases, les matrices, le lieu du gissement, la patrie, les agens quelconques de la formation, etc. etc. etc. Sans doute, ces circonstances, dans ce qu'elles ont de particulier, doivent être rappelées pour compléter l'histoire de l'espèce qu'elles intéressent ; les échantillons qui les indiquent méritent une place dans les collections, et peuvent figurer dans les entours de l'espèce ; mais elles n'ont aucun droit pour influencer sur la spécification, et pour motiver des distinctions importantes entre les minéraux. On doit donc être étonné

de voir, par exemple, qu'un auteur aussi grave que Wallerius fasse trois espèces sous les noms de *sal gemmae*, *sal marinum*, *sal fontanum*, par le seul motif que l'un se trouve dans l'intérieur de la terre ; que le second est devenu concret après avoir été dissous dans l'eau de la mer ; et le troisième parce qu'il a été extrait de l'eau des fontaines, comme si ces circonstances changeaient la nature de ce sel. Le même auteur fait deux autres espèces distinctes dans ce même sel, sous les noms de *sel fossile*, *sal caeduum*, parce que l'un est diffus dans une masse terreuse peu consistante, et l'autre dans une masse pierreuse. Il fait également deux espèces du muriate d'ammoniac, sous les noms de *sal ammoniacum crustusum*, et *sal ammoniacum vulcanorum*, parce qu'ils sont d'origine différente. Wallerius et d'autres auteurs fondent des espèces sur la seule particularité de l'assemblage de beaucoup de cristaux dans un même groupe, en leur donnant l'épithète *drusica*, etc. etc. En dépouillant ces circonstances de l'importance qu'on leur avait donnée, je ne prétends cependant pas qu'elles ne doivent être prises en aucune considération ; je dirai même qu'elles peuvent acquérir de la valeur, les unes en servant de caractères empyriques, et entrant dans les habitudes de l'espèce, les autres en favorisant sa recherche et aidant à sa découverte.

(mm) Nous terminerons enfin cette section par un résumé de ce que nous avons prétendu y développer. 10. Chaque molécule intégrante appartient, par le fait de son existence, à une espèce déterminée ; mais les masses ne représentent une espèce que lorsqu'elles possèdent quel-

ques-uns des caractères qui dérivent immédiatement et de la constitution, et de la conformation de la molécule intégrante. 2°. La représentation n'est complète que de la part des masses qui sont dans l'état d'aggrégation le plus convenable au développement de toutes les facultés de l'espèce, état qui exige la régularité des formes dans les espèces qui en sont susceptibles; cette représentation n'est parfaite que de la part des masses, lesquelles ne possèdent rien qui n'appartienne de droit à l'espèce; par conséquent l'espèce est d'autant plus imparfaitement représentée, que l'aggrégation est plus confuse et la cohérence moins parfaite; elle est d'autant plus défectueusement représentée, que les souillures altèrent davantage les caractères essentiels. 3°. Ces deux causes séparées ou réunies, peuvent arriver jusqu'à annuler toute représentation de la part de certaines masses, lesquelles alors n'appartiennent à une espèce déterminée que sous le rapport de matrices. 4°. Bien que les modifications de l'espèce minéralogique ne puissent s'établir que sur les dissemblances qu'affectent les masses assez bien conformées pour être considérées comme des individus complets, on doit cependant rallier autour de l'espèce tous les minéraux, même hétérogènes, qui conservent ses habitudes; mais il faut distinguer par les deux mots *variétés* et *variations* les dissemblances qui dérivent de l'aggrégation, de celles qui proviennent des superfluités et des souillures, parce que les effets de ces deux causes sont trop indépendans pour être confondus sous une même dénomination.

§. VI. *L'espèce considérée dans ses propriétés, facultés, prédispositions, habitudes et fréquentations.*

(a) Du moment qu'une molécule intégrante est constituée, et que les principes prochains nécessaires à sa formation se sont combinés et équilibrés, elle se trouve douée de certain nombre de propriétés et de facultés qui sont l'apanage de l'espèce, et qui doivent, sous quelques rapports et en quelques manières, la faire différer de toutes les autres: car s'il n'est pas précisément impossible que deux minéraux différemment constitués ne puissent se ressembler par toutes leurs propriétés physiques (ce qui cependant n'est pas probable), au moins est-il certain qu'ils seront toujours distingués entr'eux par quelques-unes de leurs propriétés chimiques; puisque celles-ci résultent et de l'être complet, et de chacun de ses principes prochains, lesquels, par l'acte de la combinaison, ne sont pas entièrement privés de l'exercice de toutes les facultés qui leur sont propres, conservent une partie de leurs tendances, et repaissent avec toutes les propriétés qui les distinguent, lorsqu'ils sortent du composé dont ils faisaient partie. Ainsi donc, l'espèce minéralogique ne peut être bien connue qu'après avoir été considérée successivement sous des rapports chimiques et physiques, et lorsque toutes les propriétés qui dérivent de l'ensemble de sa constitution, et qui appartiennent à chacune de ses parties constituantes, ont été attentivement examinées.

(b) Nous parlerons d'abord des propriétés chimiques, parce qu'elles sont tellement inhérentes à la molécule intégrante, qu'elles ne peuvent jamais se départir d'elle; et à moins que cette molécule ne soit soustraite par quelque intermédiaire aux épreuves auxquelles on la soumet, elle doit toujours produire des effets analogues à sa constitution. Ces propriétés résultent de la manière dont la molécule ou la masse qui la représente se comporte avec tous les agens chimiques dont l'activité est dirigée vers elle, soit qu'elle résiste à leur action, soit qu'elle y cède, soit que ces agens l'attaquent dans son ensemble, soit qu'ils n'exercent leur puissance que sur quelques-uns de leurs principes prochains.

(c) Elles sont donc extrêmement nombreuses les propriétés chimiques, principalement dans les espèces composées; mais toutes n'intéressent pas également le minéralogiste; car il ne doit prendre en singulière considération que celles qui caractérisent particulièrement les espèces, que celles qui forment des contrastes entr'elles, peuvent établir des distinctions, celles enfin qui sous quelques rapports acquièrent une certaine importance: il désireroit même pouvoir se borner aux propriétés chimiques, qui pour être développées n'exigent pas un grand appareil, ne demandent pas une longue suite d'expériences: l'emploi des agens chimiques, est pour lui une espèce de tâtonnement qu'il nomme *épreuves*; et ce n'est que lorsqu'il y est obligé pour arriver à la découverte du caractère distinctif dont il a besoin, qu'il poursuit la recherche de la propriété qui doit le lui fournir, au-delà de la première épreuve.

(d) Malgré que le choix fait par la minéralogie ne porte que sur les seules propriétés chimiques qui peuvent être plus particulièrement adaptées à son usage, et qu'ainsi elle en exclut une très-grande quantité dont elle ne tirerait aucun avantage, celles qu'elle a adoptées ne laissent pas d'être très-nombreuses, parce que non-seulement le minéralogiste a besoin de connaître celles qui lui font distinguer les espèces existantes, mais encore celles qui pourroient lui faire découvrir des espèces nouvelles, composées des différens élémens que nous savons être à la disposition de la nature, espèces qui sont déjà parmi les possessions de l'homme, pour avoir été composées par l'art avec des principes pris dans le règne minéral. Et bien, par exemple, que beaucoup de métaux n'aient pas encore été trouvés natifs, bien que beaucoup de produits chimiques ne figurent pas encore parmi les produits naturels, la possibilité de leur existence rend nécessaire de connaître d'avance ce qui doit les caractériser, afin de pouvoir les accueillir aussitôt qu'ils se présenteront, avant même que l'analyse chimique ait prononcé sur eux.

(e) Les propriétés chimiques peuvent être considérées dans les agens qui les développent, dans les procédés qu'elles requièrent, dans les indications qu'elles portent, dans les espèces auxquelles elles sont communes ou particulières, et dans les précautions qu'elles exigent, pour qu'elles ne deviennent pas sources d'erreurs. Mais il ne me convient pas d'entrer à cet égard dans de plus grands détails, me réservant de parler plus particulièrement de tout ce qui

les concerne, quand je traiterai expressément des caractères chimiques en général et de chacun d'eux en particulier.

(f) Les propriétés physiques des minéraux dépendent des causes générales et particulières qui agissent sur les corps; elles se rendent sensibles par les effets que les minéraux produisent sur nos sens et sur les autres corps, par les effets que les autres corps et les autres substances produisent sur eux sans attaquer leur constitution. De ces propriétés, les unes se manifestant d'elles-mêmes, sont dites *spontanées*; les autres étant le résultat de certaines épreuves auxquelles on soumet les masses, sont dites *développées*, et celles-ci diffèrent essentiellement des propriétés chimiques, en ce qu'elles n'exigent jamais la moindre altération dans la molécule intégrante, pour donner les indications que l'on attend d'elles. Ce simple énoncé relatif aux propriétés dont il s'agit me paroît suffire ici, devant dans une autre occasion traiter expressément des caractères physiques et de tous les moyens de les développer, de les apprécier, et d'en tirer les inductions convenables.

(g) Mais relativement à l'espèce minéralogique, je dois faire une distinction entre ses *propriétés* et ses *facultés*, lesquelles dérivent aussi bien les unes que les autres de la molécule intégrante, mais avec cette différence entr'elles, que les premières se transmettent nécessairement à tous les minéraux qui ont une même constitution, quel que soit l'état de la cohésion, et que les autres ne produisent les effets déterminés qu'on peut attendre d'elles, qu'autant que les circonstances ont été favorables à l'aggrégation,

et ont maintenu l'homogénéité des masses; de sorte que lorsque j'énonce comme axiôme incontestable, que tous les minéraux d'une même espèce ne peuvent avoir de propriétés essentielles que celles qui dérivent de leur constitution, je dois en même-tems prévenir qu'il n'est pas indispensable que chacun d'eux réunisse toutes les propriétés qui sont dans les facultés de l'espèce; je dois dire que ces propriétés n'appartiennent pas de plein droit à toutes les masses que l'espèce met sous sa dépendance; puisqu'il est évident, par exemple, que les minéraux qui restent incohérens ne sauroient posséder celles qui sont réservées à l'état d'aggrégation. Les propriétés sont un fait qui peut être vérifié dans le minéral lui-même par les moyens analogues à sa recherche: les facultés sont un droit dont l'exercice peut être suspendu, et qui le plus souvent ne peut être constaté qu'en rassemblant comme autorités, les exemples pris dans un grand nombre de minéraux. Les propriétés transmises résident dans les masses considérées comme représentations de l'espèce; les facultés résident dans les molécules intégrantes considérées comme étant les élémens de ces masses.

(h) Les propriétés qui accompagnent constamment tous les minéraux d'une même espèce, fournissent les caractères que j'ai nommés *imperturbables*, parce qu'ils sont indépendans de tous les accidens de l'aggrégation, parce qu'ils ne sont exclus par aucune circonstance. Les principales parmi elles, sont la sapidité, l'odorabilité, les effets du magnétisme, l'éclat métallique, etc. etc. Les espèces qui possèdent de pareilles propriétés, imprimant ainsi des

signes de reconnaissance à tous les minéraux qui leur appartiennent, ont moins besoin que les autres de recourir à des moyens chimiques pour revendiquer leurs droits sur des masses qui n'ont aucun des attributs de la vraie représentation, aucune des perfections qu'elle exige.

(j) Les facultés qui ont besoin du concours de certaines circonstances pour être mises en plein exercice, fournissent les caractères que je nomme *perturbables*, parce qu'ils sont soumis à de fréquentes interdictions. Tels sont ceux qui exigeant une agrégation parfaite, et une grande pureté dans la composition de la masse, restent suspendus dans leurs effets, dans tous les cas de désordre et de souillure. Ainsi donc certaines espèces sont reconnues pour avoir la faculté de s'élever à un degré déterminé de dureté ou de pesanteur spécifique, quoique le plus souvent les masses qui dépendent d'elles n'arrivent sous ce rapport qu'à des degrés bien inférieurs : il en est de même de l'incoloration et de la transparence qui sont dans les facultés de beaucoup d'espèces, quoiqu'elles se rencontrent dans très-peu de minéraux : la faculté de prendre des formes régulières est également suspendue dans tous les cas où l'aggrégation n'a pas été favorisée par un véhicule approprié, ou par toutes les circonstances convenables.

(k) Tout comme il ne faut pas conclure des seules propriétés qui se trouvent dans une masse, pour toutes les facultés de l'espèce, de même il ne faut pas attribuer à l'espèce toutes les propriétés qui se trouvent dans les masses qui la représentent ; puisque les superfluités et les souillures peuvent en introduire plusieurs qui ne dépendent

pendent pas de la constitution de la molécule réduite à ses vrais élémens. Ces propriétés adventives, trop souvent confondues avec les propriétés essentielles, fournissent les caractères que je nomme *extrinsèques*, et qui induisent si souvent en erreur, quand on méconnaît leur illégitimité. Ce n'est qu'en soumettant toutes les propriétés des masses à une espèce de discussion critique, ce n'est qu'en comparant entr'eux un très-grand nombre de minéraux de la même espèce, qu'on parvient à déterminer les facultés attachées à sa molécule intégrante, et à exclure de ses attributions tout ce qui ne lui appartient pas.

(l) Parmi les propriétés physiques les plus essentielles à l'espèce, il en est un assez grand nombre qui sont presque étrangères aux considérations minéralogiques, parce qu'elles ne sont point à l'usage de cette science, n'étant d'aucun avantage pour caractériser les minéraux ; par exemple, la faculté de se souder par le simple contact, qui n'appartient parmi les métaux natifs, qu'aux deux seules espèces *fer* et *platine*, ne pourra jamais être employée pour les distinguer de toutes autres ; l'écrasement, qui n'est pas le même pour tous les métaux ductiles, ne sauroit fournir un caractère distinctif de quelq'usage, parce qu'il y a mille moyens plus simples et plus faciles pour déterminer la nature desdites espèces. J'en dirai autant des degrés précis de ductilité, de malléabilité, de ténacité, qui exigent pour être exactement évaluées des expériences très-compli-

*Journ. des Mines, Prairial an IX. Xx*

quées, pendant qu'une simple approximation suffit à l'usage minéralogique.

(m) S'il importe au minéralogiste de connaître l'espèce dans toutes ses facultés et propriétés, il est presque également intéressé à la connaître dans ses prédispositions, dans ses habitudes, et dans ses fréquentations; car si les premières assignent aux minéraux les caractères d'après lesquels il prononce sur leur nature avec quelque certitude, les autres lui fournissent de telles inductions, qu'il peut d'après elles diriger les épreuves qui doivent le conduire à la découverte de la vérité, et s'il ne s'abandonne qu'avec prudence aux préventions qu'elles donnent, il peut quelquefois, par leurs seuls moyens, déterminer l'espèce à laquelle le minéral appartient, et se trouver dispensé de toutes recherches ultérieures. D'ailleurs les minéraux doués des principales propriétés de l'espèce sont si peu fréquents, qu'on doit plutôt les regarder comme des exceptions à leur état ordinaire; et c'est en se familiarisant avec leurs imperfections favorites, qu'on peut ensuite les reconnoître malgré toutes leurs difformités.

(n) Je nomme *prédispositions de l'espèce*, l'aptitude ou l'espèce de tendance, que l'on peut observer dans un grand nombre d'espèces, pour admettre certaines superfluités que d'autres rejettent, pour recevoir certaines souillures, pour adopter certains caractères extrinsèques à leur constitution. Ainsi, par exemple, le *spath-fluor* a une telle aptitude à admettre la substance qui occasionne la phosphorescence, qu'il est extrêmement rare qu'il en soit exempt: l'espèce

*grenat* a une telle tendance à s'unir aux oxides de fer, qu'il lui arrive de pouvoir quelquefois être regardé comme une mine de ce métal; pendant que l'espèce *leusite* qui lui ressemble sous tant d'autres rapports, quoique prenant naissance dans des bases où le fer est abondant, refuse même de se charger de la très-petite quantité qui pourrait le colorer: l'espèce *calcaire* est plus prédisposée ou exposée que les autres, à rester imprégnée du bitume qui donne l'odeur puante: la plupart des espèces qui ont l'incoloration dans leurs facultés, adoptent cependant de préférence certaines matières colorantes, lesquelles leur donnent des livrées habituelles, etc. etc. etc.

(o) Outre les prédispositions qui rendent, pour certaines espèces, les propriétés extrinsèques presque aussi fréquentes que les propriétés les plus essentielles, il en est d'autres qui influent seulement sur les résultats de l'aggrégation et que je nommerai simplement *dispositions*, pour les distinguer des précédentes. Elles contribuent à rendre certaines formes plus habituelles que toutes les autres qui sont également dans les facultés de l'espèce; elles lui font préférer certaines déformations particulières; elles sont cause que dans des circonstances également favorables à la cristallisation, certaines espèces forment des cristaux solitaires et bien distincts, qu'une autre les groupera et les entrelassera de manière à les rendre indéterminables, pendant qu'une dernière ne produira que des embryons informes, bien qu'elle soit également douée de la faculté de cristalliser, faculté qu'elle

est peu disposée à exercer. Ainsi la forme cubique est la plus ordinaire au spath fluor, quoique l'octaèdre soit sa forme primitive ; l'espèce *bénil* n'a aucune disposition à surmonter sa pyramide d'un sommet qui compléterait sa forme ; l'espèce *actinote* ne termine jamais ses cristaux : les espèces *calcaires*, *gypse* et *zéolite* admettent souvent dans leurs déformations variées la contexture fibreuse, pendant que l'espèce *feldspath* retient avec constance sa contexture lamelleuse ; enfin sur les *druses* qui rassemblent diverses espèces, on peut observer que dans les mêmes circonstances où le quartz, le fluor, et le calcaire montrent leurs dispositions à former des cristaux distincts, la prennite ne fournira que des groupes en faisceaux dans lesquels les formes restent confuses ; et le *spath pesant* produira des hémisphères dont la surface montrera à peine quelques ébauches de cristallisation, etc. etc. Je fais d'ailleurs abstraction des causes qui favorisent ces dispositions, n'ayant ici d'autre but que d'indiquer les effets fréquens qui en résultent, et me réservant d'en traiter ailleurs avec plus d'extension.

(p) Les *habitudes* de l'espèce dérivent de ses facultés, de ses prédispositions, de ses dispositions, des circonstances qui influent ordinairement sur la formation des masses, et des accidens qu'elles éprouvent le plus fréquemment. Je dirai d'abord que les espèces qui sont rares, qui habitent constamment des asiles où elles sont à l'abri de toutes les vicissitudes, doivent avoir des habitudes moins vulgaires, doivent être exposées à moins de dégradations que les quatre ou cinq

grandes espèces qui formant la base de nos continens, ont dû prendre part à toutes les grandes révolutions que le globe a éprouvées, et qui ont pu être triturées et consolidées un grand nombre de fois. Aussi sont-elles arrivées à avoir pour habitudes, certaines déformation et détérioration inconnues ou extrêmement rares pour les autres : telles sont les espèces calcaires, gypse, quartz, qui affectent ordinairement une manière d'être telle qu'elles ne retiennent presque aucun de leurs caractères physiques essentiels, pendant que l'abondante espèce *silex*, quoique privée de la faculté de cristalliser, quoique ayant des habitudes très-variées, conserve un tel nombre de propriétés physiques, maintient tellement ce qui établit son aspect, son *facies*, qu'elle est partout facilement reconnaissable. D'ailleurs entre les espèces différentes, on peut remarquer beaucoup d'habitudes diverses : l'espèce *diamant*, par exemple, est presque toujours cristallisée, l'espèce *thélesie* l'est rarement : la première de ces espèces est rarement colorée, la seconde l'est fréquemment : l'espèce *grenat* est habituellement rouge, l'espèce *tourmaline* ordinairement noire, quoique les autres couleurs ne leur soient point étrangères : l'espèce *hyacinthe* affecte presque toujours la même nuance de rouge, l'espèce *bénil* la même nuance de verd, quoiqu'elles puissent en porter beaucoup d'autres : la couleur violette est plus dans les habitudes du *quartz* et du *spath-fluor*, que toutes les autres ; comme le rouge de chair est principalement dans les habitudes du *feldspath* et du *spath pesant*. Pour

l'espèce *zéolite*, la contexture striée divergente est tellement habituelle qu'elle est souvent indiquée par l'épithète de *zéolitique*; l'état farineux est plutôt dans les habitudes du gypse, l'état sablonneux dans celles du quartz, l'état crétacé dans celles du calcaire, les formes stalactiques dans les trois espèces silex, calcaire et fer oxidé, etc. etc. etc. Enfin le volume des masses peut être mis au nombre des habitudes de l'espèce; car il n'est pas dans les habitudes du diamant de produire des cristaux aussi volumineux que ceux du quartz, ni dans celles du rubis d'égaliser à cet égard le grenat, etc. etc. etc.... Les habitudes de l'espèce, lorsqu'elles sont bien connues, lorsque le minéralogiste s'est familiarisé avec elles, peuvent fournir de telles indications que quoique fondées sur des casualités, quoique dérivant de caractères extrinsèques, elles suffisent le plus souvent pour déterminer la nature des minéraux, lorsqu'ils ont perdu la plupart ou même la totalité de leurs titres de représentation.

(q) J'en dirai autant des *fréquentations de l'espèce*; car par ces mots j'entends les associations les plus ordinaires à chaque espèce, les substances dans lesquelles elle loge le plus fréquemment, les matières sur lesquelles elle repose, les gangues particulières qui l'accompagnent, les matrices qui la renferment, et, en général, tous ses entours accoutumés. Ces circonstances bien qu'accessoires ne laissent pas de porter leur signification; elles ne sauroient donc être étrangères à l'histoire de l'espèce, et les échantillons qui les indiquent doivent trou-

ver place parmi ses appartenances, quoique dans un rang éloigné et spécialement destiné pour eux; puisque dans beaucoup d'occasions, la seule autorité de la fréquentation est d'un assez grand poids pour déterminer l'opinion vacillante, et pour éviter toutes recherches ultérieures: par exemple, je ne dois pas hésiter entre le rubis et le cuivre rouge, si je vois un cristal octaèdre adhérent à une base qui porte quelques traces d'oxide de cuivre, quoique la couleur, la transparence et la forme conviennent également à ces deux espèces: je me croirai dispensé de toutes épreuves pour décider entre la mine de plomb verte et l'émeraude, lorsque je verrai des cristaux hexaèdres tronqués net, d'une belle couleur vert-pré, attachés à un quartz ferrugineux; il me convient de savoir que l'analcime habite presque toujours parmi les produits des volcans, aussi bien que le pyroxène, pour être averti de leur présence, lorsque je vois dans les laves des matières qui portent leur aspect. Je dois savoir que le spath magnésien habite parmi les talcs et les chlorites, que la trémolite fréquente la dolomie, pour reconnoître ces espèces, fussent-elles même privées d'une partie de leurs caractères distinctifs. Je croirai plutôt à la présence de l'or minéralisé, qu'à celle de l'argent vitreux en masse informe, qui lui ressemble, si je le vois paroître dans une masse de manganèse rougeâtre, qui est la gangue ordinaire de celui de nagiac, etc. etc. etc. Les circonstances accessoires dont je viens de parler, ainsi qu'une partie des habitudes, fournissent les caractères que je nomme *empiriques*,

parce qu'ils ne sont fondés que sur les préventions que donne l'expérience ; et si on a le bon esprit d'éviter les conjectures trop hasardées , on peut en faire très-souvent un usage avantageux pour la détermination de l'espèce, et dans plusieurs cas elles peuvent suffire pour décider entre deux espèces d'aspect semblable,

(*r*) Je résumerai donc cette section en répétant qu'il faut distinguer les facultés de l'espèce des propriétés des masses qui lui appartiennent ; qu'il faut d'autant moins inférer les unes des autres que l'exercice des facultés est très-souvent suspendu , et que l'intervention des propriétés extrinsèques est très-fréquente. Je dirai encore que chaque espèce a certaines prédispositions et dispositions qui influent sur ces habitudes , que quoique ces habitudes soient presque toujours indépendantes de la constitution de l'espèce , il convient de les prendre en considération , de se familiariser avec elles , puisqu'il est rare de voir les minéraux dans l'appareil de leurs perfections , et il faut même en remarquer les fréquentations , car on peut souvent leur appliquer le proverbe trivial : *Dis-moi qui tu hantes, je te dirai qui tu es.*

§. VII. *L'espèce considérée dans ses relations analogiques et dans ses caractères distinctifs et spécifiques.*

(*a*) C'est pour parvenir à deux buts directement opposés entr'eux qu'il importe de connaître toutes les relations analogiques qui peuvent exister entre les espèces ; d'une part c'est pour

chercher les moyens de les tronquer toutes successivement, afin d'isoler complètement chaque espèce ; d'autre part c'est pour trouver les motifs de quelques conventions d'après lesquelles on réunit les espèces diverses en différens groupes auxquels on donne les noms de genres , de familles ou de classes. Nous nous occuperons ici principalement du premier objet , devant traiter de l'autre plus expressément lorsque nous parlerons des genres.

(*b*) Indépendamment des preuves qui existent dans sa constitution , auxquelles il n'est pas toujours facile de recourir , une espèce ne peut démontrer qu'elle jouit d'une existence indépendante de toute autre , et particulière à elle seule , qu'autant qu'elle peut présenter un contraste à chaque similitude , une opposition à tous les rapports qu'elle peut avoir avec les autres espèces ; car ce n'est qu'après avoir constaté son parfait isolement , qu'elle acquiert le droit de s'élever au rang distingué qu'elle occupe dans l'ordre méthodique ; et c'est à justifier les titres d'après lesquels elle peut y être installée , que le minéralogiste doit exercer sa sagacité.

(*c*) Mais je crois nécessaire pour plus de clarté , de faire précéder par une réflexion importante les développemens qui sont le sujet de cette section. Je dirai donc que l'objet de la minéralogie n'est point tant de savoir précisément en quoi consiste la constitution d'une telle espèce , que de s'assurer que cette espèce diffère de toutes les autres par sa constitution. La recherche exacte de ses principes prochains et de

leurs proportions est plutôt de l'appartenance de la chimie. C'est par des apparences, c'est par des effets instantanés que le minéralogiste recherche les mêmes vérités que le chimiste découvre par la voie de l'analyse. L'un prononce qu'une molécule intégrante est différente de toute autre, parce qu'elle possède des facultés qui lui sont particulières; l'autre l'affirme parce qu'il y trouve ou des substances différentes, ou les mêmes substances en différentes proportions: celui-ci décide ce que le premier ne fait ordinairement que présumer par le concours de toutes les vraisemblances possibles. Mais il est indispensable de réunir les opinions qui dérivent de leurs deux manières de procéder, puisqu'elles se servent mutuellement de garantie; le chimiste et le minéralogiste devant se communiquer à cet égard et leurs doutes et leurs observations, et ayant un besoin presque égal de s'éclairer réciproquement sur des vérités qui, sans les assertions de l'un et de l'autre, pourroient rester douteuses.

(d) Lorsque le minéralogiste emploie dans ses épreuves les mêmes agens que le chimiste emploie dans ses travaux, il a donc moins pour objet de s'assurer par le fait de leur extraction, des principes qui existent dans la constitution d'une espèce, que de produire des phénomènes qui les lui indiquent: ainsi par exemple, lorsque par quelques gouttes d'acide répandues sur un minéral quelconque, il produit une effervescence, cet effet lui suffit, il n'a pas besoin de s'enquérir de la nature du gas qu'il a développé: lorsque incertain entre des espèces

de pierres qui ont la faculté de produire une égale effervescence, il est forcé de poursuivre ses épreuves sur la dissolution obtenue par l'acide nitreux, et qu'il produit un précipité par l'addition d'un peu d'acide sulfurique, il n'est pas nécessaire qu'il connaisse la théorie de cet effet, il lui suffit de savoir, 1<sup>o</sup>. qu'il ne l'auroit pas obtenu avec l'espèce magnésie carbonatée, laquelle est alors exclue de la concurrence; 2<sup>o</sup>. qu'il appartient également à plusieurs autres espèces, entre lesquelles il doit encore décider, etc. etc. etc. Ce sont donc, à proprement parler, de simples inductions sur la nature particulière de chaque minéral qu'il cherche, soit dans l'apparence extérieure, soit dans les propriétés physiques, soit dans les phénomènes chimiques produits par ses épreuves: ce sont des caractères distinctifs qu'il veut trouver, soit dans l'examen attentif de tout ce qui le concerne, soit en employant contre lui l'action instantanée des autres substances.

(e) Si donc l'objet du minéralogiste est d'arriver par des moyens indirects à la découverte des mêmes vérités que le chimiste poursuit par des moyens directs; s'il veut par les seules ressources de la science qu'il cultive, s'assurer de la constitution particulière de chacune des espèces qu'il établit, il ne doit prendre ses inductions que dans les caractères qui, pour dériver immédiatement de cette constitution, méritent le nom d'*essentiels*: ceux-ci seuls peuvent faire autorité; eux seuls ont le droit de réclamer autour de l'espèce toutes ses variétés; eux seuls distinguent affirmativement une espèce de tou-

tes autres ; car que peuvent dire sur la constitution de l'espèce , des caractères qui n'ont aucun rapport avec elle ?

(f) Les relations que les espèces diverses peuvent avoir entr'elles sont très - multipliées , et naissent de différentes sources : je crois devoir les distinguer en trois sortes , en nommant les unes *évidentes* , les autres *manifestées* , et les troisièmes *occultes*.

(g) Les relations évidentes sont celles qui naissent de quelques similitudes dans l'aspect extérieur et intérieur , et généralement de tous les caractères apparens. Combien de fois n'a-t-on pas abusé de cette concordance dans la couleur , l'éclat , la forme et la texture pour former des associations que l'expérience a ensuite réprouvées ? combien de fois n'a-t-on pas exagéré l'importance de leurs diversités pour séparer des minéraux qui devoient rester réunis , parce que ces caractères pris chacun en particulier ne suffisent pas ordinairement pour prononcer ni sur la conformité des constitutions , ni sur leur dissemblance ?

(h) Les relations que je nomme manifestées , pour avoir besoin d'être développées par des moyens quelconques , dépendent de la manière uniforme dont les espèces différentes se comportent , lorsqu'on les soumet aux mêmes épreuves physiques et chimiques. On a moins fréquemment abusé des similitudes , souvent illusoires , qu'elles présentent.

(j) Les relations dites occultes , parce qu'elles ne peuvent être découvertes que par la voie de l'analyse , résultent des substances semblables

qui entrent dans la constitution des espèces diverses. Cette sorte de relations qui ne trouvent leurs contrastes que dans les autres substances admises dans la combinaison , ou dans leurs proportions diverses , ou dans leur état particulier , ne concernant que l'existence intrinsèque de l'espèce considérée comme un être purement chimique , n'entre pas dans le sujet que je traite maintenant ; nous les discuterons lorsque nous traiterons de l'établissement des genres ; ce n'est point contre elles qu'il faut icise pré-munir.

(k) Une espèce , comme nous l'avons dit , ne peut attester son existence particulière , qu'en opposant au moins un contraste à chacune des relations que toutes les autres espèces peuvent avoir avec elles ; et le caractère capable de remplir à lui seul cette indication , se nomme *caractère spécifique*. Il importe peu qu'il soit fourni par les propriétés physiques ou chimiques , pourvu qu'il circoncrive l'espèce de toutes parts , et qu'il puisse être constamment opposé à toutes les similitudes ; cependant il est d'un usage bien plus commode lorsqu'il n'exige aucune épreuve qui puisse altérer le minéral.

(l) Il y a deux moyens qui , quoiqu'opposés , sont également propres à distinguer chaque espèce ; le premier est de rechercher la propriété qu'elle possède à l'exclusion de toutes autres , le second est de découvrir les propriétés qu'elle ne possède pas , et qui sont communes à beaucoup d'autres : par l'une on peut s'assurer de ce qu'elle est , et par les autres de ce qu'elle n'est pas , ce qui conduit à-peu-près au même but ,

dans le cas dont il s'agit. Ainsi le caractère spécifique peut être également ou positif ou négatif. Pour le former d'un seul caractère positif, il faut non-seulement que ce caractère n'appartienne qu'à cette seule espèce, mais encore qu'il soit imperturbable, sans quoi il ne sauroit réunir à l'espèce toutes ses variétés. Pour le former d'un caractère négatif, il faut qu'il soit général pour toutes les autres espèces, et qu'il réside constamment dans toutes leurs variétés, parce que celles dont il s'absenteroit se trouveroient improprement réunies à une espèce à laquelle elles seroient étrangères.

(*m*) Mais il est bien peu d'espèces qui possèdent un caractère exclusif avec lequel elles puissent, dans toutes les circonstances, écarter toutes les autres concurrences : il en est peu qui, comme le diamant, puisse présenter constamment la certitude de sa constitution particulière, en opposant l'extrême dureté dont il ne se départit jamais, à toutes les espèces qui, d'après quelques similitudes, voudroient rivaliser avec lui ; et en mettant en réserve son inflammabilité pour repousser davantage toutes les analogies d'après lesquelles on voudroit associer à son espèce des minéraux qu'elle n'adopte pas ; car on peut le désigner aussi bien en disant qu'il est le plus dur des minéraux, qu'en exprimant qu'il est le seul inflammable parmi les minéraux qui joignent la transparence à la solidité ; mais il y a cette différence entre ces deux caractères qui l'isolent également, que le premier exige toujours une comparaison avec un autre corps dont la dureté puisse être un moyen d'évaluer la sien-

ne ; au lieu que le second de ces caractères s'énonce de lui-même indépendamment de toute confrontation, et dit aussitôt de l'espèce ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas ; double expression qui donne un grand avantage à certains caractères sur les autres.

(*n*) D'ailleurs, pour la plupart des espèces, on ne peut trouver un caractère spécifique qui les circoncrive de toutes parts, qu'en rassemblant un nombre plus ou moins grand de caractères que je nomme simplement *distinctifs*, parce qu'ils ne rompent les relations qu'avec quelques espèces particulières, qu'ils ne forment limites que d'un seul côté, ou qu'ils ne servent que dans certaines circonstances ; sans doute on pourroit trouver dans les formes régulières un grand nombre de caractères exclusifs et parfaitement spécifiques, si on n'avoit à considérer l'espèce que dans toute la perfection de son existence physique, et dans le plein exercice de toutes ses facultés ; mais il faut pourvoir aux cas où l'existence physique de l'espèce est presque anéantie, où elle est investie de certaines propriétés qui ne lui appartiennent pas. Car il est des espèces dans lesquelles tous les caractères peuvent être tellement subvertis, qu'il ne reste aux masses qui leur appartiennent, que des caractères chimiques pour servir à leur rappel ; et lorsqu'elles se comportent d'une même manière que plusieurs autres avec les agens que l'on emploie directement sur elles, il faut poursuivre les épreuves, jusqu'à ce qu'on parvienne à quelques contrastes ; ce qui oblige

de joindre successivement caractères à caractères.

(o) Pour arriver donc à trouver toutes les relations que chaque espèce peut avoir avec beaucoup d'autres, il est communément nécessaire d'enchaîner ensemble des caractères distinctifs de toutes sortes, développés et spontanés, perturbables et imperturbables, positifs et négatifs, physiques et chimiques : de cette manière seulement peut résulter, pour certaines espèces, le caractère spécifique adaptable à toutes les circonstances; et il est même nécessaire de prévoir les cas où il faut décider entre les produits de l'art et ceux de la nature, ainsi que ceux où la vue et le toucher, sont les seuls moyens permis pour l'examen de certaines espèces auxquelles le luxe donne un très-grand prix, et qu'il n'emploie qu'en les privant de la plupart de leurs caractères naturels; et c'est dans ces circonstances où des caractères d'une très-faible autorité acquièrent cependant quelque importance; tel est le ternissement produit par le souffle dissipé plus ou moins promptement, ou la sensation du froid produite par le toucher.

(p) Après avoir renvoyé au chapitre *caractères minéralogiques*, où nous traiterons plus particulièrement de tout ce qui les concerne, nous terminerons cette section en disant, par forme de résumé, que le résultat de l'analyse chimique est le genre de définition que la chimie peut donner d'une espèce quelconque; que l'énoncé de son caractère spécifique est une autre définition que donne la minéralogie, et qui doit équivaloir à la première;

mière; car lorsque l'un dit quelle est la molécule intégrante dans sa constitution, l'autre doit dire également quels sont les caractères qui naissent de cette constitution, et par lesquels l'espèce diffère de toutes les autres. Si du résultat de l'analyse on doit écarter toutes les matières qui ne sont pas essentielles à l'espèce, on doit également écarter du caractère spécifique tous les caractères qui ne sont point intrinsèques; car le minéralogiste et le chimiste ne doivent faire mention des uns et des autres que pour rappeler les prédispositions et les habitudes de l'espèce. Si enfin il faut éviter la prolixité dans l'énoncé du caractère spécifique, il faut d'autre part éviter une affectation de précision, et se rappeler à cet égard le ridicule de la définition que certain philosophe avait donnée de l'espèce humaine, en n'y employant que deux seuls caractères, avoir deux pieds et n'avoir point de plumes. D'ailleurs, une description exacte vaut mieux qu'une définition.

#### §. VII I. *L'espèce considérée dans l'ordre méthodique.*

(a) Il suffit d'avoir établi l'espèce minéralogique sur une base stable, d'avoir prouvé qu'elle n'est point un être de convention, mais qu'elle est instituée par la Nature elle-même, que son existence est garantie par la loi qui régit les affinités, et qu'elle a ses limites assurées aussi bien dans son existence physique que dans celle chimique, pour faire sentir son im-

*Journ. des Mines, Prairial an IX. Y y*

portance dans l'ordre méthodique, et pour faire connaître sa prééminence sur toutes les autres répartitions introduites par des vues particulières et fondées sur des conventions. La sorte de concordat qui fait admettre celles-ci, peut être changé par de nouvelles considérations, peut être violé sans conséquence, pendant que les principes sur lesquels l'espèce repose sont irrévocables; ils ne peuvent recevoir ni oppositions ni exceptions.

(b) Si l'espèce minéralogique a été si longtemps incertaine, si elle était plutôt le résultat du caprice que du raisonnement, si on a méconnu sa vraie existence, c'est qu'il est plus aisé de proposer une convention que de découvrir une vérité. D'ailleurs, dans toutes les sciences naturelles, la bonne spécification est réservée au tems des plus grandes lumières; et ce n'est qu'après bien des efforts et des essais insuffisans qu'on parvient à la déterminer avec quelque précision. Aussi un homme célèbre (Buffon) a-t-il dit: *l'ignorance fait les genres, la science seule fait les espèces*; et il est d'autant moins extraordinaire que la minéralogie ait éprouvé à cet égard autant d'hésitation, qu'elle ne pouvait être éclairée que par la chimie, et qu'elle était forcée d'attendre les progrès qui devaient élever cette dernière science au rang des sciences exactes. D'ailleurs, avant d'en avoir fait l'heureuse application, il aurait été difficile d'imaginer qu'il serait besoin du concours de la géométrie pour prouver les mêmes vérités que les travaux du chimiste annonçaient à la minéralogie.

(c) L'espèce doit être la base et le centre de tout ordre méthodique bien concerté; elle doit lui servir d'unique régulateur, car c'est de l'espèce qu'il faut descendre aux variétés, comme c'est de l'espèce qu'il faut remonter aux différentes répartitions que l'on veut ensuite faire des minéraux, sous les noms de *genres* ou de *classes*. Avant d'avoir préalablement fondé l'espèce, toute distribution n'est que confusion; après l'avoir établie sur des principes fixes, aucune distribution ne peut être, jusqu'à un certain point, vicieuse, parce qu'elle a toujours un fanal qui l'éclaire, un point de rappel d'où partent toutes les relations et auquel toutes doivent concourir. La science qui nous occupe pourrait aisément se passer de tout l'échaffaudage sur lequel on l'a placée, en lui faisant des genres, des ordres, des familles et des classes; mais elle n'existeroit pas si elle n'avoit pas ses espèces, et si celles-ci n'étoient pas parfaitement distinctes entr'elles. La minéralogie ne perdrait pas une idée de quelque importance, pas une seule considération de quelque valeur, en renonçant aux conventions qui groupent certaines espèces ensemble, pendant qu'elle abandonnerait tout ce qu'elle possède en connaissances acquises, si elle se départissait des principes qui fixent sa spécification; et elle se réduirait à être le simple répertoire des minéraux que les arts emploient.

(d) La fonction la plus importante des espèces est de rallier autour d'elles leurs variétés, et de réclamer par une sorte d'appel tous les minéraux qui sont sous leurs dépendances respec-

tives, ou qui ont des relations quelconques avec elles. Ce premier acte de la distribution méthodique suffit pour faire cesser l'apparence de confusion que fait naître la multiplicité des objets, et pour introduire l'ordre dans le domaine de la minéralogie; car au lieu d'une multitude presque innombrable d'êtres divers, dont les dissemblances et les ressemblances étaient également incertaines, on voit se former moins de deux cents assemblages; de toutes les contrées de la terre on voit venir des êtres qui diffèrent par leurs costumes, par leurs âges et par leur origine; on les voit se réunir autour de certains prototypes qui représentent les chefs de l'espèce, et se soumettre à eux, parce qu'ils reconnaissent une même constitution; et s'il est des masses qui hésitent sur la place qu'il leur convient d'occuper, comme devant en même-tems hommage à plusieurs espèces diverses, à raison de leur mélange; si on ne peut trouver des motifs particuliers pour les subordonner plutôt aux unes qu'aux autres, on les range parmi les êtres mixtes, dont on fait une sorte de réserve pour les soumettre à d'autres réglemens.

(e) L'ordre méthodique semble exiger ensuite que ces différens groupes qui, sous le nom d'*espèces*, réunissent un nombre plus ou moins grand de minéraux, en les appelant à eux par le mot de ralliement, *constitution semblable*, entrent eux-mêmes dans différentes répartitions qu'on nomme *genres*. Mais comme ce n'est pas ici le lieu convenable pour discuter les principes sur lesquels les genres doivent

être établis, ni pour indiquer les analogies qu'il faut préférer pour les instituer, ni même pour proposer des doutes sur leur nécessité dans la minéralogie en général, ou dans certaines classes en particulier, je me bornerai à répéter ce que j'ai déjà dit ailleurs, savoir que la réunion des diverses espèces ensemble est étrangère à la Nature, et qu'elle n'est plus fondée que sur des conventions; qu'il importe assez peu quelles sortes de conventions on adopte à cet égard, lorsque les espèces sont bien déterminées; que presque toutes les erreurs de la minéralogie sont venues pour avoir fait des genres avant d'avoir institué des espèces; mais que la marche rétrograde à celle-là, c'est-à-dire, celle qui s'élève des espèces aux genres, met à l'abri de tous les inconvéniens qui en étaient résultés; et que ce qu'il faut sur-tout éviter, c'est d'adopter une méthode qui forcerait d'attaquer l'intégrité de l'espèce, laquelle doit toujours rester une et indivisible.

§. IX. *L'espèce minéralogique comparée aux espèces improprement dites ou sortes.*

(a) L'espèce minéralogique fondée sur la constitution de la molécule intégrante a toute la précision que les sciences les plus exactes peuvent désirer: ainsi conçue elle satisfait à toutes les conditions exigées pour remplir complètement l'acception du mot *espèce*, en y renfermant même celle de procréer des êtres toujours semblables à eux-mêmes: car, comme je l'ai déjà dit, l'être physique qui résulte de

l'assemblage des molécules intégrantes d'une même espèce par le moyen de l'aggrégation régulière, représente toujours le même type, et l'exactitude de la Nature à cet égard est bien supérieure à celle qu'elle attache à la succession des êtres organisés.

(b) Mais il n'en est pas de même de certaines autres répartitions faites parmi les minéraux, d'après des vues et des considérations particulières, qui portent improprement le nom d'*espèces*, et qui n'ont aucun rapport avec l'espèce minéralogique proprement dite. Toutes les objections qui avoient été prodiguées contre celle-ci par ceux qui l'avoient méconnue, doivent s'appliquer à ces fausses espèces, lesquelles étant purement arbitraires et dépendantes de certaines conventions ne peuvent plus avoir aucune précision, ni convenir à d'autres qu'à ceux qui les ont instituées : aussi leur ai-je réservé le nom de *sortes* pour les distinguer des vraies espèces.

(c) Les sortes et les espèces étant instituées d'après des vues entièrement différentes, et se trouvant destinées à des usages très-distincts, leurs noms n'ont presque aucune synonymie dans leur acception, quoiqu'applicables également à des minéraux assujétis à un ordre méthodique ; car l'espèce n'est relative qu'à la science qui embrasse la totalité des produits inorganiques, et qui a pour objet de connaître précisément leur nature et de fixer les analogies qu'ils ont entr'eux, indépendamment de tout usage et de toutes spéculations théoriques : la sorte au contraire doit son institution ou à des

théories qui ne considèrent les minéraux que sous des rapports particuliers, ou à des arts qui les emploient à des usages particuliers auxquels tous ne sont pas adaptables ; mais il est à remarquer que ces deux manières si différentes de répartir les minéraux, loin de s'exclure mutuellement, se réunissent le plus souvent pour s'éclairer l'une par l'autre, ainsi que nous allons l'expliquer.

(d) La géologie, qui de toutes les sciences est celle qui a les plus grandes relations avec la minéralogie, est cependant forcée à adopter une marche entièrement différente de la sienne, devant considérer les minéraux sous des rapports qui lui sont absolument particuliers. Ainsi, par exemple, la géologie recherche dans les masses le secret de leur origine, la minéralogie y cherche le secret de leur constitution : l'une y voit des époques diverses, l'autre des molécules intégrantes différentes. D'après des vues si opposées, il est évident que la première de ces sciences doit distribuer les minéraux selon une méthode qui lui est propre ; elle doit les diviser soit d'après leur âge et la succession de leur formation, soit d'après les causes qui ont contribué ou à leur consolidation, ou à leur dégradation, ou à leur situation réciproque ; mais aussitôt que le géologue a tracé dans le même champ cultivé par le minéralogiste, toutes les lignes de démarcation qui conviennent à ses spéculations, après être descendu des généralités aux particularités, et avoir fondé sur des conventions quelconques les dernières répartitions auxquelles j'applique le nom de *sorte*, au

lien de celui *espèce* qu'il leur donne, il doit ensuite, quand il veut détailler et décrire les minéraux qu'il a ainsi repartis, en revenir au langage de la minéralogie, et désigner, dans chaque sorte de masse qu'il a instituée, les espèces minéralogiques qui en font la base ou qui y sont renfermées. Ainsi après avoir distribué les masses conglomérées dans différentes classes d'après leurs âges et les circonstances de leur formation, et avoir formé pour les plus anciennes le genre *granite*; lorsqu'il veut distinguer les sortes de ce genre, il doit indiquer les espèces minéralogiques qui entrent dans leur composition sont chacune d'elles un caractère distinctif; et alors associant ensemble les deux mots *sorte* et *espèce*, il pourra dire: *Première sorte de granite, composé des trois espèces, quartz, mica et feldspath*, etc. etc. Il en est de même du volcaniste qui répartit les minéraux d'après l'action que les agens volcaniques ont eu sur eux, et qui, après avoir distribué les laves en différentes sortes, doit revenir à la spécification minéralogique pour désigner ce qu'elles renferment. Dans ces deux cas, quoique les espèces minéralogiques soient entièrement subordonnées, quoique chacune d'elles soit exposée à être répartie dans différentes classes et dans différentes sortes, ou que plusieurs d'entre elles se trouvent réduites à n'être que les parties distinctes d'une même sorte, le rôle qu'elles jouent est encore important, et l'usage que l'on fait d'elles est une espèce d'hommage rendu aux principes sur lesquels elles sont fondées.

(e) Les arts qui emploient certains miné-

raux ont aussi leurs manières de les répartir, et après avoir confondu dans une même classe tous ceux qui leur sont inutiles, ils établissent parmi la classe de ceux qui leur servent des genres, des espèces ou sortes auxquelles ils imposent des noms particuliers. Mais il est à-peu-près inutile pour eux de connoître l'espèce minéralogique dont ils n'ont jamais besoin de faire mention. Ainsi le marbrier qui fait une même classe de toutes les pierres polissables, dans laquelle il établit des genres d'après leur dureté, et des sortes d'après leur couleur et leur texture, peut ignorer sans aucun inconvénient que la plupart de ces sortes de marbres tendres ne sont que des sous-variétés de l'espèce calcaire, que d'autres sortes du même genre n'ont de rapport avec celles-là que la propriété d'admettre le lustre, et que quelques-unes sont un mélange de différentes espèces minéralogiques. Le potier et l'agriculteur établissent d'après leurs vues particulières diverses sortes de terre, lesquelles n'ont aucun rapport avec les espèces de la minéralogie. Or pour tous les arts qui emploient certains minéraux, et qui les répartissent d'après les services qu'ils en tirent, il seroit aussi ridicule de vouloir leur faire adopter nos distributions minéralogiques, qu'il a été inconvenable d'introduire leurs sortes parmi les espèces de la minéralogie; et cependant c'est à vouloir établir cette concordance que se sont exercés beaucoup de méthodistes. Il faut donc laisser le mineur regarder la pyrite aurifère comme une sorte de mine d'or, la galène argentifère comme une sorte de mine d'argent, puisque le principal

objet de l'exploitation qu'il en fait est d'en extraire les deux métaux qui servent à son salaire, pourvu que le minéralogiste ne voie dans ces minéraux que différentes espèces de sulfures où les métaux précieux ne se trouvent que comme des hôtes étrangers. Cependant si l'artiste peut ignorer les rapports qui existent entre ces sortes et les espèces minéralogiques, comme le jardinier peut ignorer la place que ses plantes occupent dans les systèmes botaniques, il convient que le minéralogiste connaisse et ces rapports et les vues d'après lesquelles leurs sortes sont institués, afin de pouvoir indiquer aux artistes les substances équivalentes ou même plus propres à produire les mêmes effets.

(f) D'ailleurs la minéralogie est obligée elle-même de créer des sortes pour y placer tous les minéraux qui ne peuvent être adaptés à aucune espèce particulière, étant un composé de plusieurs espèces, sans qu'aucune imprime aux masses ses caractères particuliers. Les sortes de la minéralogie se distinguent entr'elles comme toutes les autres, par des caractères purement de convention; elles doivent leurs institutions à des principes qui n'ont plus rien de commun avec la vraie spécification; elles sont subordonnées à d'autres genres, fondés eux-mêmes sous d'autres rapports. La masse, quoique hétérogène, est considérée comme un être unique; les différentes espèces qui la composent, soit qu'elles se distinguent, soit qu'elles se confondent, sont les parties essentielles de cet être, et aucune d'elles n'est prise en telle considération, qu'elles puissent faire abstraction de toutes

celles qui concourent avec elles à la composition de ladite masse.

(g) Le minéralogiste qui, pour quelques motifs, veut ne considérer les minéraux que sous un seul de leurs caractères, ou extrinsèques ou intrinsèques, établit aussi des sortes qui morcellent un grand nombre d'espèces, en ne prenant parmi elles que les masses qui ont les conditions requises; ainsi il dira, *sortes de pierres schisteuses, sortes de pierres écailleuses, sortes de pierres vitrifiables, sortes de pierres rouges, sortes de minéraux doués de l'éclat métallique*, etc. etc. etc. Nous expliquerons encore ailleurs cette manière particulière de considérer les minéraux: il suffit de dire ici que le mot *espèce* doit toujours présenter une idée de précision, et ne peut s'appliquer à aucun minéral que sous le rapport de sa constitution, pendant que le mot *sorte* ne comporte qu'un sens vague, et annonce des motifs arbitraires et particuliers dans la répartition *des minéraux*.

#### §. X. Dernier résumé.

(a) Enfin, après avoir considéré l'espèce minéralogique sous ses rapports les plus importants, sans prétendre avoir épuisé tout ce qu'il y aurait à dire sur ce sujet intéressant, nous donnerons, par forme de dernier résumé et d'après les motifs que nous avons énoncés, une nouvelle définition de l'espèce, à laquelle nous avons été conduits par le cours de la discussion, et que nous proposerons de substituer

à celle qui est à la tête de la première section de cette Dissertation, §. I. (a).

Nous dirons donc :

(b) L'espèce minéralogique est un être distinct de tous les autres par une constitution particulière, qui reçoit de cette constitution tout ce qui doit le caractériser. Cet être existe dans la molécule intégrante ; il est représenté physiquement par les masses homogènes qui ont été soumises aux lois de l'aggrégation régulière, et il tient sous sa dépendance tous les êtres qui ont une semblable constitution, lors même que des vices de conformation les éloignent de la représentation physique de l'espèce, ou que des superfluités et des souillures lui font porter une livrée étrangère.

---

## A N A L Y S E

*D'UNE terre que mangent les habitans de la Nouvelle Calédonie ;*

Par le C.<sup>en</sup> VAUQUELIN (1).

LA terre dont il s'agit ici, est celle que mangent les habitans de la nouvelle Calédonie, pendant la disette à laquelle ils sont souvent exposés ; elle a été rapportée par le C.<sup>en</sup> Labillardière, qui m'a remis sur cet objet la note suivante.

» Des habitans (de la nouvelle Calédonie) s'étant approchés de notre débarcadere, on traça sur le sable deux lignes au-delà desquelles on leur défendit de passer, et nous eûmes la satisfaction de voir qu'ils furent très-soumis à ces

---

(1) M. Humbolt fait mention, dans une lettre écrite de l'Amérique méridionale au Cit. Fourcroy, et datée de Cumana le 16 octobre 1800 (14 vendémiaire an 9), d'une espèce de terre glaise dont les *Otomagues* mangent jusqu'à une livre et demie par jour, lorsque l'Orénoque est très-haut, et qu'ils ne peuvent plus y pêcher des tortues. Ils ne lui donnent d'autre préparation que de la brûler légèrement et de l'humecter. D'après les expériences de M. Humbolt, cette dernière préparation donne à la terre la propriété de décomposer l'air, et lui fait entrevoir qu'elle pourrait être nourrissante.

(Extrait du Bulletin des Sciences, numéro 50, Floreal an 9.)