

Si, comme il est très-vraisemblable, et comme l'avait déjà soupçonné *Schæele*, l'alun ne peut exister sans la présence de la potasse, beaucoup de matières doivent recéler cet alcali, puisque plusieurs terres argileuses donnent de l'alun sans addition de potasse.

Ces considérations porteraient à croire que les alcalis fixes ne sont pas des élémens primitifs, mais qu'ils se forment continuellement de principes plus simples; et il y a lieu d'espérer que cette première découverte très-importante, et les idées qu'elle fait naître, conduiront quelque jour à la connaissance de la nature des alcalis fixes.

Elle apprend, dès à présent, que la soude n'est pas le seul alcali qui existe dans le règne minéral, comme on le croyait autrefois; mais que la potasse s'y trouve aussi, peut-être même d'une manière plus étendue; et il est vraisemblable que les végétaux qui nous la fournissent, ne font que la puiser dans la terre.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE

D'un Traité élémentaire de Minéralogie que le C.^{en} HAÜY se propose de publier incessamment.

IL n'est aucune science naturelle dont on ne trouve l'ébauche dans les notions suggérées aux hommes par l'usage ancien et familier d'une partie des objets qu'elle embrasse. Cette vérité est surtout sensible par rapport à la minéralogie, dont le domaine renferme une multitude de productions que l'industrie humaine n'a pu élaborer pour les plier aux besoins ou aux agrémens de la vie, sans une certaine étude de leurs caractères et de leur nature, et sans que l'art ne frayât la route à la science. Dès les premiers temps, l'ensemble de ces productions usuelles avait été sous-divisé en pierres, en sels, en bitumes et en métaux. C'étaient comme les premiers traits des tableaux que présentent nos méthodes. Le traitement des substances métalliques avait fait reconnaître plusieurs des différences essentielles qui les distinguent. Parmi les pierres, on avait composé, sous les noms de *marbres* et de *gemmes*, des groupes nombreux, qui, malgré la disparité des corps qu'ils servaient à lier entre eux, étaient cependant un essai de la formation des genres qui sous-divisent les classes. Certaines propriétés, d'autant plus remarquables qu'elles font ressortir les substances qui en jouissent, n'avaient pas échappé à l'attention: on avait remarqué l'attraction que le succin, après avoir

été frotté, exerçait sur les corps légers qu'on lui présentait, et l'espèce de sympathie qui attachait le fer à l'aimant, que l'on considérait comme une simple pierre. Les formes cristallines mêmes n'étaient pas tout-à-fait inconnues aux anciens; celle du cristal de roche et celle du diamant avaient été assez bien saisies par *Plin.* C'était alors une merveille étonnante par sa singularité, que ces polyèdres réguliers qui excitent aujourd'hui notre admiration par leur multitude même et par leur diversité.

Ce n'est que pendant le cours de ce siècle, que les savans ont commencé à soumettre l'ensemble des corps inorganiques connus à des arrangemens méthodiques, et que les mots de *règne minéral* ont été prononcés. Parmi les différentes méthodes qui se sont succédées tour à tour, les unes, telles que celles de *Linnaeus*, de *Vallerius*, de *Romé de Lisle*, de *Verner*, de *Daubenton*, employaient à la détermination des espèces, des genres, des ordres et des classes, certains caractères qui se présentent pour ainsi dire d'eux-mêmes à l'œil, comme ceux qui se tirent de la forme, du tissu, de la transparence, des couleurs, ou certaines propriétés faciles à vérifier, comme celles d'étinceler par le choc du briquet, de faire effervescence avec l'acide nitrique, &c.; les autres, assujetties à une marche plus savante, tracée par *Cronstedt*, et suivie depuis par *Bergmann*, *Born*, *Kiervan*, &c., présentaient la série des minéraux classés d'après leur analyse; en sorte que les espèces étant déterminées par l'identité des principes composans, les genres se formaient des espèces qui avaient un principe commun. Le même moyen servait encore, dans certains cas, à lier plusieurs genres

genres ensemble dans un même ordre: ainsi les sels neutres pouvaient être sous-divisés en sels alcalins, sels terrestres et sels métalliques, suivant que l'acide s'y trouvait uni à un alcali, à une terre ou à un métal. Mais lorsque l'analyse se refusait à la formation des ordres, on y suppléait par quelque propriété chimique commune à tous les genres dont chaque ordre était l'assemblage; et à l'égard des classes, elles étaient de même caractérisées d'après la manière dont les êtres qui les composaient se trouvaient modifiés dans les diverses opérations qui sont du ressort de la chimie.

Il ne faut pas croire cependant qu'il y eût une ligne de séparation nettement tracée entre les deux modes de distributions méthodiques dont nous venons de parler. Les chimistes, après avoir déterminé la série des classes, des ordres, des genres et des espèces, à l'aide des propriétés chimiques, ou des résultats de l'analyse, ne pouvaient descendre jusqu'aux variétés, qu'en employant les caractères extérieurs pour les distinguer l'une de l'autre. Or, dans une méthode complète, il est d'autant moins permis de s'arrêter aux espèces, que souvent elles se ramifient en plusieurs sous-divisions, dont les différences, beaucoup plus tranchées que ces nuances légères et fugitives qui modifient les variétés en botanique, présentent des résultats très-distincts de différentes lois ou de différentes manières d'opérer de la nature. Dans l'espèce calcaire, par exemple, les diverses formes cristallines, les stalactites, les marbres, &c. sont autant de modifications d'une même substance, qui sans doute méritent d'être observées et étudiées séparément; et ne voir dans tout cela que de la chaux et de l'acide carbonique, ce serait presque

Journ. des Mines, Frimaire an V, D.

s'arrêter à l'inscription d'un tableau également intéressant par l'ensemble et par la variété des détails qu'il offre aux regards.

D'un autre côté, il est visible que les minéralogistes ont réellement profité, jusqu'à un certain point, des résultats de la chimie, pour former les distributions qu'on a désignées sous le nom de *méthodes minéralogiques* : car, sans parler ici de l'usage qu'ils ont fait de certaines propriétés, telles que l'effervescence avec les acides, qui est une véritable propriété chimique, jamais ils n'auraient pu, sans le secours de l'analyse, rapporter les êtres à leurs véritables classes. Le carbonate de plomb, nommé communément *plomb blanc*, eût été regardé comme une espèce étrangère aux métaux, et rangé vraisemblablement parmi les pierres. On trouva dans le Brisgaw, il y a quelques années, une substance cristallisée en petites lames à biseaux, d'une couleur blanche : les minéralogistes en font successivement une zéolithe et un spath pesant. L'analyse, entre les mains de *Pelletier*, lui assigne sa véritable place parmi les mines de zinc, sous le nom de *calamine*.

La chimie a donc été, au moins tacitement, le guide des minéralogistes pour la détermination des espèces. C'est la formation des genres qui est réellement le point où les méthodes de part et d'autre commencent à diverger.

Dans celles des minéralogistes, les espèces qui composent un même genre, sont liées entre elles par un caractère tiré de quelque qualité qui leur est commune, ou par plusieurs caractères tellement combinés, que leur ensemble est censé ne pouvoir appartenir qu'à la collection des espèces dont il s'agit. Les genres adoptés par les chimistes,

ont leur fondement dans l'analyse même ; ils dépendent, comme nous l'avons dit, de l'existence d'un principe qui appartient en commun aux différentes espèces, dont la distinction porte ensuite sur les principes qui leur sont particuliers.

On voit par ce qui précède, que la chimie et la minéralogie concourent nécessairement à la formation d'une méthode, quelle qu'elle soit, qui a pour objet la classification des êtres inorganiques ; que c'est à la chimie qu'il appartient de poser les premiers fondemens de la méthode, par la détermination des espèces, et que la différence dépend de ce que chacune met ensuite du sien dans la construction de l'édifice qui s'élève sur cette base. J'exposerai bientôt les principes qui me paraissent conduire à tirer le parti le plus avantageux de cette espèce de fédération.

La physique a aussi des rapports, quoique moins directs, avec la minéralogie ; elle lui fournit, dans les expériences relatives à la pesanteur spécifique, un des caractères les plus précis et les plus décisifs pour la distinction des minéraux : elle a découvert et développé plusieurs propriétés importantes qui appartiennent exclusivement à certains êtres de ce règne ; et pour nous borner à ce qui marque davantage, la lumière, en traversant les uns par deux routes différentes, double l'image des objets vus à travers deux de leurs faces opposées, phénomène qui a exercé la sagacité d'*Huyghens* et de *Newton* : d'autres, par l'intermède de la simple chaleur substituée au frottement, acquièrent des pôles électriques animés de forces contraires ; et c'est dans l'explication de ces effets singuliers qu'*Æpinus* a puisé l'idée mère de la véritable théorie du magnétisme, nouvelle branche de phénomènes

dont l'étude a une double relation avec la minéralogie, et par les effets que le fer présente en particulier, et par l'action générale qu'exerce le globe, comme s'il n'était lui-même qu'un aimant d'un immense volume.

La géométrie, à son tour, nous fournit une multitude d'applications à la structure des cristaux, qui n'est elle-même qu'une espèce de géométrie naturelle, soumise à des règles particulières, et dont chaque solide a sa forme déterminée par la combinaison d'une infinité d'autres petits solides qui sont comme les élémens du premier. Un coup-d'œil peu attentif jeté sur les cristaux, les fit appeler d'abord de *purs jeux de la nature*, ce qui n'était qu'une manière plus élégante de faire l'aveu de son ignorance. Un examen attentif nous y découvre des lois d'arrangement, à l'aide desquelles le calcul représente et enchaîne l'un à l'autre tous les résultats observés; lois si variables et en même temps si précises et si régulières, ordinairement très-simples, sans rien perdre de leur fécondité!

L'objet principal de ce traité élémentaire est l'exposition et le développement d'une méthode précise et fondée sur des principes certains, qui serve comme de cadre à toutes les connaissances que présente la minéralogie, aidée des différentes sciences qui lui prêtent la main et marchent avec elle sur une même ligne (1). C'est le rapprochement de tous les minéraux connus sous un même

(1) La minéralogie, suivant l'acception commune, ne consiste que dans la simple description des êtres inorganiques. Nous n'avons rien négligé pour que ceux qui s'en tiennent à cette définition, trouvassent dans ce traité tout ce qui peut contribuer à la remplir; mais nous avons cru devoir aussi travailler pour les hommes initiés dans les connaissances à l'aide desquelles

point de vue, pour les comparer entre eux, étudier leur caractères, leurs propriétés, et interroger tour à tour l'expérience et la théorie sur les différens phénomènes dont ils sont susceptibles (1).

Le résultat d'un pareil travail, en le supposant même le plus complet qu'il est possible, ne peut encore être regardé que comme une introduction à l'étude de la nature. Les différentes substances dont le globe est l'assemblage, placées dans leurs positions respectives, par le concours des diverses causes dont l'Être suprême a dirigé les actions vers le but que se proposait sa sagesse, offrent un spectacle tout nouveau, même pour l'œil le mieux familiarisé avec l'aspect des minéraux, transportés du sein de la terre dans nos collections. Ici on les voit rapprochés et disposés dans un ordre symétrique; et la nature, franchissant de tous côtés ces limites artificielles tracées par nos méthodes, sépare ce que nous avions réuni, associe et confond ce

la minéralogie peut sortir du cercle des phrases purement descriptives, et s'élever au rang des véritables sciences, qui agrandissent leur objet, en remontant jusqu'aux lois auxquelles il est soumis. Ils nous sauront gré, sans doute, de ne pas nous être bornés à citer des résultats faits pour piquer leur curiosité, et d'avoir cherché en même temps à la satisfaire par l'exposition des causes dont ces résultats dépendent.

(1) Dans la vue de nous borner ici à de simples élémens, nous avons cherché à être précis, et à ne mettre dans l'exposition de chaque fait ou de chaque point de théorie, que ce qu'il fallait pour en donner une idée claire et exacte. Nous nous proposons d'approfondir davantage le même sujet dans un ouvrage beaucoup plus développé, où l'on trouvera la partie géométrique relative à la cristallisation. En attendant, nous indiquerons, lorsque l'occasion s'en présentera, les ouvrages où l'on trouvera une partie des détails supprimés dans ce traité.

que nous avons séparé. D'une part, elle fait ressortir, par des contrastes frappans, des substances qui se touchent et adhèrent ensemble; et d'une autre part, elle ménage ces passages gradués d'une substance à l'autre, ces successions de nuances qui font dire à un observateur attentif et éclairé: *Ici ce n'est plus tel minéral, et ce n'est pas encore celui-là.*

Cependant il est facile de juger combien une étude préparatoire est utile et même nécessaire au naturaliste, pour tirer plus de profit de ses voyages, et des observations faites sur les lieux mêmes. Les objets qui lui sont déjà familiers, le disposent à faire connaissance avec ceux qui seront neufs pour lui: il n'a point encore vu la nature, mais il a reçu des yeux pour la voir.

Au reste, nous ajouterons, autant qu'il sera possible, à la description de chaque minéral, l'indication de ses principaux gisemens dans les différentes contrées, et celle des autres minéraux qui l'accompagnent le plus ordinairement. Ce sont autant de points de ralliement qui peuvent servir, dans l'occasion, à guider le voyageur naturaliste. On aurait pu désirer de trouver encore dans ce traité un précis de ce que nous avons de mieux sur la structure des roches, sur l'arrangement des matières qui les composent, et en général sur la distribution comme par domaines, des substances qui abondent le plus dans la nature. Outre que les bornes de ce traité ne nous permettent pas de remplir cette tâche, une vie sédentaire serait seule un obstacle à ce qu'elle fût bien remplie. Il sera facile d'y suppléer avantageusement en lisant les ouvrages des *Saussure*, des *Dolomieu*, des *Pallas*, et des autres savans célèbres qui ont vu la nature en grand et ont obtenu d'elle le droit de la peindre.

Mais indépendamment de ceux qu'un goût particulier sollicite vers les recherches qui sont le fruit des voyages, il existe presque par-tout des citoyens qui, au milieu du séjour des villes, desirent se procurer, sur les productions de la nature, dont une grande partie nous offre des services si intéressans, les différentes connaissances compatibles avec leur position; et la minéralogie a cet avantage sur les sciences relatives aux deux autres règnes, que les collections des objets qui la concernent sont plus multipliées, et susceptibles de moins de vides, à raison d'un plus petit nombre d'espèces, qu'elles sont enfin plus à l'abri des altérations, et se prêtent à une étude qui est de toutes les saisons et de tous les momens. Nous avons pensé qu'ils trouveraient dans ce traité élémentaire, une facilité de plus pour acquérir ces connaissances si propres à orner la raison, à cultiver l'esprit et à faire naître dans l'ame une juste reconnaissance pour tant de présens qu'un Dieu bienfaisant a commandé à la nature de nous faire. C'est pour mieux répondre à leurs desirs que nous avons eu soin, toutes les fois que l'occasion s'en est présentée, de donner une idée des usages auxquels les minéraux sont propres, et des procédés que les arts emploient pour nous faire jouir des avantages qu'ils recèlent.

Revenons à la méthode que nous avons adoptée pour la classification des minéraux. Nous nous sommes d'abord déterminés à en diriger la marche, autant que nous pourrions, d'après les résultats de la chimie. Où trouver, en effet, des rapports plus propres à lier étroitement entre elles diverses substances minérales, que ceux qui sont fondés sur l'existence d'un principe identique! Où trouver des différences plus tranchées entre les mêmes

substances, que celles qui dépendent des principes particuliers à chacune d'elles? Or, classer les êtres d'un même règne, c'est établir entre eux une comparaison suivie, d'après les rapports qui les lient ou les différences qui les séparent. Cette comparaison sera donc la plus exacte et en même temps la plus naturelle possible, celle qui prêterá le moins à l'arbitraire, si le moyen choisi pour l'établir est celui qui nous dévoile la composition intime et le fond de chaque substance, qui nous apprend ce qu'elle est en elle-même, plutôt que celui qui ne nous en montre que les alentours, ou tout au plus les effets extérieurs.

Remarquons, avant d'aller plus loin, qu'il y a dans le cas présent deux problèmes à résoudre. Le premier consiste à diviser et à sous-diviser l'ensemble des substances que doit embrasser la méthode, de manière que chacune y soit à sa véritable place: c'est ce qu'on appelle *classer*. Le second a pour objet de fournir des moyens faciles et commodes pour caractériser tellement chaque substance, que l'on puisse la reconnaître par-tout où elle se présente, et retrouver dans la méthode la place qui lui a été assignée. Il ne s'agit encore ici que de la solution du premier de ces problèmes.

Voyons maintenant quels sont les secours que nous offre l'état actuel de la science pour parvenir à cette solution. Parmi les minéraux qui composent, dans les méthodes ordinaires, la classe des pierres, il en est plusieurs où l'analyse a démontré la présence d'un acide combiné avec une terre. Tels sont le carbonate calcaire des chimistes modernes, le fluat calcaire, le sulfate barytique, &c. : nos connaissances ne sont pas, à beaucoup près, aussi avancées sur la nature du rubis, de l'émeraude,

du grenat, de la tourmaline, &c., et de diverses autres substances dont on a essayé de déterminer les principes composans, dans un temps où l'analyse n'était point encore assez perfectionnée: mais tous les résultats s'accordent du moins en ce point, que les pierres dont il s'agit ne renferment aucun acide, et qu'il n'entre que des terres dans leur composition. Cette vue se trouve confirmée par les analyses que *Klaproth*, *Vauquelin*, *Pelletier*, *Guyton* et d'autres chimistes célèbres ont faites de plusieurs de ces pierres, avec tous les soins et toutes les précautions propres à garantir le succès de ce genre d'opérations si délicates.

Ces différentes substances, qui ne sont que des assemblages de molécules terreuses, formeront la première classe de la méthode, sous la dénomination commune de *substances terreuses*; mais comme l'analyse ne nous a pas encore suffisamment éclairés sur le nombre et sur les proportions des terres essentielles à chacune d'elles, nous nous bornerons à en présenter la série, sans la sous-diviser en genres: seulement nous profiterons, pour ordonner cette série, des rapports et des différences de nature, que l'on peut déjà estimer par aperçu, entre les substances qui lui appartiennent.

Avant de passer à la distribution des autres parties de la méthode, dans lesquelles nous étions certains d'être beaucoup mieux secondés par l'analyse, il se présentait une considération importante. Les chimistes modernes, en formant le tableau des résultats de ce grand travail, qui a changé la face de la science, en y disposant par genres et par espèces la suite des substances acidifiées, avaient choisi les acides pour caractériser les genres, et avaient distingué les espèces d'après la diversité

des bases unies successivement à un même acide. Cette méthode de classer paraissait indiquée par la marche seule de leurs opérations. L'oxygène, étant le principe acidifiant, le générateur commun des acides, devenait, par cette sorte d'universalité, la substance primitive dont on considérait d'abord les combinaisons avec les différentes bases acidifiables; et par une suite naturelle, les acides résultant de ces combinaisons, devenaient à leur tour les termes généraux auxquels on ramenait la classification des différentes substances plus composées dont ils faisaient partie. L'activité et l'énergie de ces principes qui avaient une si forte tendance à s'unir avec les terres, les alcalis et les oxides métalliques, et semblaient maîtriser les combinaisons dans lesquelles ils entraient, offraient une nouvelle raison de leur assigner la première place dans ces mêmes combinaisons auxquelles ils avaient la principale part. Mais le minéralogiste voit autrement les choses : il est l'observateur de la nature; son attention doit se fixer particulièrement sur ce qui frappe ses sens, et non sur ce qui leur échappe si souvent. C'était donc la base même, c'est-à-dire, la substance la plus fixe, celle qui est toujours visible, quoique isolée, qui devait servir à déterminer les genres minéralogiques. D'ailleurs, il aurait fallu réunir ensemble, dans un même genre, le carbonate de plomb et le carbonate de chaux, le sulfate de baryte et le sulfate de cuivre; séparer de ces mêmes composés, les sulfures de plomb et de cuivre; puis rejeter loin de là le cuivre natif, et ainsi de beaucoup d'autres réunions ou séparations très-admissibles pour le chimiste, dont l'objet est de ramener le travail de la nature aux résultats de l'analyse, mais peu assorties au plan

du minéralogiste, qui ne veut qu'appliquer les résultats de l'analyse à l'observation du travail de la nature.

Les genres étant déterminés d'après le principe le plus fixe de chaque composé, l'unité de la méthode exigeait que le carbonate et le fluaté de chaux, le sulfate de baryte et les autres combinaisons d'un acide et d'une terre, qui avaient été placés jusqu'alors dans la classe des pierres, fussent réunis dans une même division, avec les substances qui portaient le nom de *sels*, en sorte que tout ce qui avait une même base, appartint à un même genre. Ce rapprochement avait déjà été comme préparé par le passage du sulfate calcaire, de la classe des pierres dans celle des sels; les caractères tirés de la solubilité dans l'eau et de la saveur, si peu marqués dans cette substance, avaient presque effacé la ligne de démarcation entre les deux classes. La définition des sels était devenue vague et équivoque; et il nous a semblé que ce serait ramener l'ordre et la précision dans la classe des corps qui portaient ce nom, que d'y introduire tous ceux qui renfermeraient un acide uni à une terre ou à un alcali. Ce sera donc notre seconde classe, qui aura pour titre *substances acidifères* : nous en excluons les sels nommés *métalliques*, pour les renvoyer à la classe des métaux, en évitant toujours de morceler les genres. Ainsi, la classe des substances acidifères sera sous-divisée seulement en deux ordres, dont l'un comprendra les sels terrestres, et l'autre les sels alcalins.

La troisième classe renfermera, sous le nom commun de *substances inflammables*, les différents corps non métalliques, susceptibles d'inflammation, tels que le diamant, le soufre et les corps qu'on

appelle communément *bitumes*. Parmi ces substances, les unes ont résisté jusqu'ici aux tentatives que l'on a faites pour les analyser; les autres, traitées par la distillation, laissent dégager divers principes qui entraînent dans leur composition. Cette différence indique naturellement la sous-division de la classe dont il s'agit en deux ordres, distingués entre eux par les dénominations de *substances inflammables simples*, et *substances inflammables composées*.

Restent les substances métalliques, dont la réunion donne la quatrième classe, sous-divisée en autant de genres qu'il y a de métaux. Sous chacun de ces genres viennent se ranger, comme espèces, le métal natif, lorsqu'il existe, puis le métal à l'état d'oxide, de sulfure, de sulfate, de carbure, ou uni avec d'autres métaux par voie de combinaison ou de simple alliage. A l'égard des ordres qui sous-diviseront cette classe, nous en avons formé trois, à l'exemple de *Bergmann*: le premier sera composé des métaux dont l'oxidation exige un feu de la plus grande activité, et dont la réduction se fait sans addition, ce qui est le cas du platine, de l'or et de l'argent; le second, de ceux qui s'oxident à un feu modéré, et se réduisent sans addition, ce qui ne convient qu'au mercure; le troisième, de ceux qui ayant la même facilité à s'oxidier, ne peuvent être réduits qu'avec addition. Cet ordre, qui est nombreux, sera subdivisé en deux sections, dont l'une comprendra les métaux sensiblement ductiles, et l'autre ceux qui sont cassans, ou du moins très-difficiles à laminer. Dans chaque ordre, ou dans chaque section d'un même ordre, les métaux se trouveront rangés suivant les degrés de leur densité ou de leur

pesanteur spécifique, en les considérant dans leur état de pureté. Il convenait de prendre ici pour guide une propriété qui fait ressortir les substances métalliques entre tous les minéraux; et dans la comparaison même des différens métaux entre eux, il semble qu'il y ait une prééminence attachée à celui qui renferme le plus de matière propre sous un volume donné (1).

Le choix d'une méthode fondée sur les résultats de l'analyse, nous conduisait naturellement à adopter, par-tout où nous le pourrions, la nouvelle nomenclature chimique, si propre d'ailleurs à faciliter l'étude de la science, par l'avantage d'offrir des noms vraiment pittoresques, qui entraînent avec eux la notion exacte des choses qu'ils expriment; mais la manière dont nos genres étaient formés, nécessitait une légère inversion dans les dénominations, dont le premier mot devait exprimer la base du genre, et le second la différence spécifique. En conséquence, il fallait substituer aux noms de *fluat de chaux*, de *sulfate de baryte*, de *sulfate de*

(1) A l'égard des substances qui résultent de l'agrégation de plusieurs des corps compris dans les quatre classes dont nous venons de présenter le tableau en raccourci, et qui sont connues sous les noms de *roches*, de *brèches*, de *pouddings*, &c., aussi bien que de celles qu'on a nommées *produits volcaniques*, leur considération n'appartient point proprement à la méthode, dont le plan ne doit embrasser que les êtres particuliers qui ont une existence et des caractères à eux, et qu'on pourrait appeler des *êtres simples*, dans le langage de la minéralogie. Nous nous contenterons d'en indiquer quelques-unes à la suite des espèces auxquelles elles se rapportent plus naturellement, et nous rejetterons à la fin de la méthode, dans des appendices généraux, la nomenclature et la distribution de ces substances agrégées, avec des descriptions qui ne pourront être considérées que comme les ébauches de celles que doit en tracer la géologie, qui est là comme dans son domaine.

fer, &c., ceux de *chaux fluatée*, de *baryte sulfatée*, de *fer sulfaté*, &c. Mais il est visible que ces dernières dénominations n'apportent aucun changement réel à la langue reçue, qu'elles n'exigent rien de plus de la mémoire, et qu'elles offrent à l'esprit les mêmes images sous les mêmes traits : le minéralogiste ne fait ici que prendre la contre-épreuve du dessin crayonné par le chimiste (1).

Nous ne nous sommes pas dissimulé les difficultés que l'on pouvait opposer à notre méthode; mais les plus fortes nous ont paru naître de l'état d'imperfection dans lequel se trouve encore la chimie, relativement à l'analyse des minéraux. Nous ne pouvons prévoir ni la manière dont il conviendra d'organiser et de dénommer les nouveaux genres qu'indiqueront les découvertes à venir, sur-tout dans la série des substances terreuses, ni les changemens que ces découvertes amèneront peut-être dans la distribution même des classes. Nous proposons la méthode qui nous paraît la moins défectueuse dans l'état actuel de la science: nous profitons de ce qui est fait, sans anticiper, par

(1) Par rapport aux minéraux qui composent la première classe, nous leur avons laissé les noms qu'ils ont portés jusqu'ici, en faisant un choix dans la synonymie des auteurs les plus répandus, et nous ne nous sommes permis d'en faire de nouveaux, que dans les cas de nécessité, comme lorsqu'une substance formait elle-même une nouvelle espèce, soit qu'elle n'eût pas encore été décrite, ou qu'elle eût été confondue avec une autre d'une nature différente. Les noms qui pouvaient donner lieu à des équivoques choquantes, sont les seuls que nous ayons changés. Du reste, nous avons cru devoir être d'autant plus réservés sur les innovations en ce genre, que les noms attribués aux minéraux dont il s'agit, ne peuvent être regardés que comme provisoires, en attendant que nous soyons à portée de leur en substituer qui soient puisés dans les connaissances acquises à l'aide de l'analyse.

des soins prématurés, sur ce qui reste encore à faire. Nous nous arrêtons, en un mot, à la borne posée par l'expérience, en attendant qu'elle-même vienne la déplacer.

Tout ce qui précède concerne la solution du premier des deux problèmes dont nous avons parlé, et dont l'objet est la classification des substances. Or l'analyse, qui offre des données si avantageuses pour parvenir à ce but, exige des opérations souvent longues et délicates, et par cela seul deviendrait embarrassante, s'il fallait toujours y avoir recours pour résoudre l'autre problème, c'est-à-dire, pour reconnaître les substances: et ici revient l'emploi des caractères qui, plus faciles à constater, plus commodes et plus expéditifs, peuvent servir comme de signalement aux minéraux déjà classés.

Ces caractères doivent être puisés dans toutes les sources capables d'en fournir, afin qu'à l'endroit où l'un cesse d'être prononcé, on puisse lui en substituer un autre; et que l'on ait même la facilité de pouvoir en combiner plusieurs ensemble, lorsqu'un seul ne suffit pas. Nous avons placé sous le nom de chaque espèce, l'indication de ceux qui se tirent des propriétés physiques, comme la pesanteur spécifique, la dureté, la vertu électrique, &c., ou des propriétés que nous appelons *géométriques*, et qui dépendent de la structure et de la détermination de la forme primitive ou de celle de la molécule intégrante, à l'aide de la division mécanique; ou enfin, des propriétés chimiques, comme la fusibilité par le moyen du chalumeau, l'effervescence avec les acides, &c. (1).

(1) Dans des préliminaires où seront exposés, avec tous les détails convenables, les principes relatifs à la nature des minéraux, à la théorie des lois de la structure, à la formation des

C'est dans une heureuse combinaison de ces différens caractères que consiste l'art de désigner nettement les espèces et de les circonscrire dans leurs véritables limites. Une description fondée uniquement sur ce qui parle aux sens, ne peut offrir qu'un simple aperçu, qui a le double inconvénient, et de fixer principalement l'attention sur les modifications les plus fugitives d'un minéral, et de n'exprimer que d'une manière lâche celles qui sont susceptibles d'une estimation plus précise. Nous n'excluons pas les caractères qu'on appelle *extérieurs* ; mais nous ne regardons les modifications qui les fournissent que comme des nuances dont l'expression doit être ajoutée aux traits plus fortement prononcés qui forment la partie essentielle du tableau.

Nous n'ignorons pas qu'un observateur exercé n'a besoin que d'interroger un minéral par les yeux et par le tact, pour le déterminer ; mais il serait embarrassé de se rendre compte à lui-même de ce qui produit en lui cette reconnaissance, loin de pouvoir le transmettre aux autres par le langage. Tout tient ici à l'ensemble plutôt qu'aux détails ; c'est l'effet d'une impression tellement liée à l'habitude de voir souvent le même objet, que s'il

méthodes, nous développerons l'idée des divers caractères distinctifs des mêmes êtres ; nous discuterons ces caractères, et nous indiquerons la manière d'en faire usage, et les précautions à prendre pour assurer le succès des opérations. Ces préliminaires seront terminés par différens tableaux qui présenteront la série des minéraux qui viennent se ranger sous un même caractère, soit général, soit partiel, comme ceux qui se tirent de la pesanteur spécifique, de la dureté, de l'électricité, de la double réfraction, de la division mécanique, de la fusibilité, &c.

s'en

s'en présente un autre qui cache la même composition intime sous un port différent, l'observateur se trouvera en défaut. Le feldspath, qu'on nomme *adulaire*, serait tout neuf pour un œil qui n'aurait vu que celui des granites ordinaires.

Dans le règne végétal, la considération des parties qui concourent à la reproduction des individus, offre des caractères solides pour distinguer les espèces, parce que ces parties sont constantes par leur forme, par leur nombre et par leurs positions respectives. De-là vient que, qui a décrit un individu, d'après ces mêmes parties, a décrit l'espèce entière. Dans le règne minéral, où toutes les modifications, qui ne sont perceptibles que par nos sens, varient à l'infini, ce n'est souvent qu'avec le secours de l'expérience que nous pouvons saisir des points fixes dans la constitution des êtres, en représentant ceux-ci par leurs propriétés, et en suppléant, pour ainsi dire, à leur défaut de physiologie, par des effets qui annoncent sûrement leur présence.

Alors, au lieu d'une estimation vague du poids, faite à l'aide de la main, on trouvera, dans l'usage d'un aréomètre très-simple et très-commode, une mesure de la pesanteur spécifique, qui ne permettra point de balancer entre la gemme, dite *saphir d'orient* et le quartz bleu nommé *saphir d'eau*. L'attraction d'un cristal à peine sensible, d'oxide de zinc légèrement chauffé sur une aiguille mobile, distinguera nettement cette substance de tant d'autres avec lesquelles l'œil serait tenté de la confondre. Les angles d'un prisme d'amphibole (hornblende cristallisée), ou même d'un fragment de ce minéral, mesurés avec le goniomètre, le feront ressortir parmi tous les corps que l'on a désignés sous le

Journal des Mines, Frimaire, an V. E

nom de *schorl*. La couleur noire, produite par la vapeur d'un sulfure ammoniacal, empêchera de prendre le carbonate de plomb pour une substance pierreuse.

Dire que ces moyens exigent du temps et des soins pour être constatés, au lieu qu'il ne faut que voir et toucher pour reconnaître un objet par ses caractères extérieurs, ce serait prendre le change, puisqu'il ne s'agit pas de savoir si ces mêmes moyens sont d'un emploi plus facile, mais s'il est plus facile avec leur secours de reconnaître un minéral sans équivoque. Ajoutons qu'ils sont bien plus susceptibles d'envelopper, en quelque sorte d'avance, tous les corps de la même espèce, que l'on pourra découvrir par la suite; au lieu qu'une simple description, qui ne s'étend pas au-delà de ce qu'on a vu, est peut-être déjà démentie par la manière différente dont la nature élabore ailleurs la même substance.

Après avoir présenté la série des variétés qui sous-divisent l'espèce, nous avons ajouté des annotations qui feront connaître ses principaux gisemens, l'explication physique des phénomènes qu'elle est susceptible de présenter, ses applications aux arts, &c. Ce sera comme l'histoire abrégée de chaque substance, placée à la suite de son portrait.

Nous avons donné un soin particulier à la cristallographie, cette branche de la minéralogie, devenue si intéressante, depuis que les observations du célèbre *Romé de Lisle* ont prouvé combien la nature était féconde dans sa manière de modifier les formes relatives à une même substance, et à la fois précise dans l'exécution de chacune d'elles. Nous avons ajouté aux dénominations de ces

mêmes formes, des signes abrégés, composés de lettres et d'exposans, qui représentent les lois de décroissement dont elles dépendent, et qui suppléent avec avantage à la marche longue et souvent embarrassée des descriptions; en sorte qu'il n'est plus besoin que d'indiquer les mesures des principaux angles: mais ce qui contribuera encore à faciliter l'étude des cristaux, ce sont les figures qu'en ont tracées, d'après les règles des projections, les citoyens *Brochant*, *Cordier* et *Trémery*, ingénieurs des mines. Guidés par une connaissance approfondie de la théorie, ils ont représenté, relativement à un noyau qui a constamment la même position, les différentes formes secondaires qui lui servent comme d'enveloppe; en sorte que l'on saisit, comme d'un coup d'œil, les rapports de ces formes, soit entre elles, soit avec leur noyau commun; c'est une espèce de traité graphique des lois auxquelles est soumise la structure.

Je suis redevable d'une autre ressource d'un grand prix, par rapport au fonds de mon travail, à l'avantage de me trouver réuni dans le même établissement avec les citoyens *Gillet*, *le Lièvre*, *le Febvre*, *Dolomieu*, *Brongniard*, *Vauquelin*, *Coquebert*, et de pouvoir puiser dans leurs entretiens des avis, ou, ce qui est la même chose, des lumières (1). Plusieurs points importans ont été mûrement et paisiblement discutés dans une suite de

(1) Tout ce que ce traité renferme de plus intéressant, sur les gisemens des minéraux, m'a été communiqué par le citoyen *Dolomieu*; et le citoyen *le Lièvre* m'a permis de faire usage des résultats d'une suite d'expériences qu'il a faites avec beaucoup de soins, sur la fusion à l'aide du chalumeau.

conférences réglées ; et lorsque les sentimens qui naissent d'une parfaite intimité se mêlent à ces discussions, ils semblent donner lieu à des réflexions plus heureuses, à des réponses mieux développées d'une part et mieux senties de l'autre. Le conflit des opinions ne sert qu'à en préparer la réunion et l'accord ; et la vérité, si familière à l'amitié dans le commerce ordinaire de la vie, gagne à lui être associée, même sous la forme de la science.

E X T R A I T S

D'OUVRAGES ÉTRANGERS.

NOTICE des mines de la Hesse, tirée de divers auteurs allemands, pour servir de suite à l'article inséré dans le n.º XXII de ce Journal, page 73.

EN rendant compte de l'intéressante montagne basaltique du Meissner, située dans la basse Hesse, nous avons pris l'engagement de revenir sur les productions minérales de ce pays, dont nous nous sommes bornés alors à offrir l'énumération rapide.

La chaîne de montagnes à travers laquelle le Rhin se fraie une route vers Bingen, se dirige du sud-sud-ouest au nord-nord-est; et, parcourant la partie septentrionale du pays de Hesse-Darmstadt, arrive à la principauté de Waldeck. De-là, tournant à l'est, elle se lie avec le Hartz et le Turingerwald.

Cette chaîne, connue en plusieurs endroits sous le nom de *Höhe* ou *Höhnberg* (le *Taurus* des anciens), est composée principalement de montagnes de schiste argileux et de *gyauwakke*; qu'on peut regarder, si non comme primitifs, du moins comme plus anciens que tous les autres terrains secondaires. Une circonstance très-remarquable, c'est qu'elle est bordée à l'est et à l'ouest de terrains volcanisés; c'est sur-tout du côté oriental que cette nature de terrain occupe une étendue considérable.

Là sont les montagnes qui portent le nom de *Vogelberg*, dans les pays d'Isembourg, de Riedesel et de Hanau, celles de la Hesse et de l'évêché de

Observations
géologiques.