

CHAPITRE III

DE LA CLASSIFICATION.

1. Les méthodes de classification dépendent du but qu'elles poursuivent.

I. La *succession* des caractères descriptifs doit suivre l'ordre des propriétés tel qu'il a été établi dans la science où ces propriétés ont été étudiées.

Comme toute espèce naturelle, — minéral, plante ou animal, — peut avoir dix, vingt, cinquante caractères, une grande importance s'attache à la façon dont on les expose. Si nous cherchons un principe pour présider à ce classement, nous le trouvons dans l'ordre des qualités tel qu'il a été établi par l'exposition générale de la science ou des sciences où ces qualités ont été discutées. Les propriétés mathématiques précéderont naturellement les propriétés physiques, les propriétés physiques précéderont les propriétés chimiques, et ainsi de suite. Dans un être organisé, les tissus doivent passer avant les organes, et quelques organes avant d'autres, pour les raisons qui sont comme les principes régulateurs de la classification ou de la disposition scientifique de nos connaissances.

Chaque science de classification comprend deux divisions, — l'une générale, l'autre spéciale. La première partie expose les caractères qui serviront à décrire les espèces : elle les examine avec plus ou moins de minutie. La seconde partie renferme le détail des objets, et nous apprend comment chacun d'eux participe à ces caractères généraux : en d'autres termes elle *décrit* les objets.

Ainsi dans un ouvrage de minéralogie, la partie générale comprend la *crystallographie*, ou la description des formes des minéraux : les *propriétés physiques*, cassure, dureté, ténacité, poids spécifique, propriétés optiques, chaleur, électricité, magnétisme : les *propriétés chimiques*, composition chimique, réaction. Cette division est le résumé de la physique moléculaire et de la chimie. La partie spéciale, appelée description des espèces, est l'exposé détaillé de tous les minéraux connus, d'après les propriétés que nous venons d'énumérer. Par exemple le quartz est décrit comme un minéral qui a une certaine forme cristalline, une cassure spéciale, etc.

De même en botanique. La première partie comprend la botanique morphologique, ou les parties de la plante en général, — tissus et organes. En les énumérant, on suivra un plan méthodique, on passera des organes les plus généraux aux organes spéciaux, des plus indépendants aux moins indépendants. Les organes nutritifs précèdent les organes de reproduction, leurs subdivisions sont indiquées dans l'ordre suivant : — racines, tiges, feuilles. La division est complétée par l'étude des fonctions, par la physiologie des différents tissus et organes.

La seconde division est la classification et la description des plantes. L'exposé complet de chaque espèce s'accorde avec l'ordre d'exposition des tissus, des organes, des fonctions, tel que l'a présenté la première partie.

En zoologie, la méthode est encore la même, bien qu'elle ne puisse pas être poussée si loin qu'en botanique, en raison de la complication plus grande des êtres.

Il faut avoir soin de distinguer les caractères ultimes des caractères dérivés. La description est complète, si on a énuméré tous les caractères considérés comme *ultimes*. Les caractères dérivés, ou déduits des caractères ultimes, doivent être donnés comme tels, si du moins on les expose. Un caractère doit être provisoirement considéré comme ultime, si l'on n'a pas pu encore le ramener à un caractère plus général.

Par exemple, l'action comburante est un caractère dérivé de l'oxygène, et ne doit pas prendre rang parmi les propriétés qui pour le moment passent pour ultimes, à savoir, la pesanteur spécifique, la chaleur spécifique, le caractère électro-négatif, le pouvoir général de combinaison.

2. II. Nous devons, en observant la règle essentielle, placer ensemble dans les classes les choses qui possèdent en commun le plus grand nombre d'attributs importants.

Au début de cette partie de la logique, — la DÉFINITION, — il était nécessaire d'établir, par rapport à la formation des classes, que la préférence doit être accordée aux groupes qui possèdent en commun le plus grand nombre d'attributs importants. Ceci s'applique à toutes les manières dont l'esprit a affaire avec les conceptions, les notions. L'esprit voit les objets sous le jour le plus avantageux, quand il considère ensemble ceux qui ont le plus grand nombre de rapports.

C'est en vertu de ce principe que les animaux vertébrés ont été classés d'après les caractères essentiels de leur anatomie et de leur physiologie, tels que la façon de produire leurs petits, plutôt que d'après l'élément dans lequel ils vivent (la terre, l'eau, l'air). La chauve-souris vit dans l'air ; mais elle a des affinités plus réelles avec les quadrupèdes qu'avec les oiseaux ; la baleine, le veau marin, le marsouin, ont le sang chaud, et allaitent leurs petits comme les quadrupèdes terrestres, bien qu'ils vivent dans la mer comme des poissons.

L'importance des attributs est jusqu'à un certain point déterminée par le but qu'on a en vue. Ainsi pour un but pratique on classera les baleines parmi les poissons (quand on parle, par exemple, de la *pêche des baleines*), parce que la façon dont on les prend dépend de ce qu'elles vivent dans la mer. De même les plantes alimentaires, les racines comestibles, les arbres fruitiers, constituent des groupes très-importants au point de vue pratique, mais ne coïncident pas avec les classifications de la botanique.

Mais au point de vue des connaissances théoriques dont le but est de réunir, dans le plus petit volume et dans la distribution la plus intelligible et la plus suggestive, la plus grande quantité de connaissances, on doit appliquer rigoureusement la règle essentielle. Même au point de vue de la pratique en général, c'est encore le plan le plus utile, précisément pour cette raison qu'il ne se rapporte à aucun but particulier. Les classifications pratiques ne doivent pas prendre la place des classifications théoriques, elles doivent simplement s'ajouter à elles. Elles se rencontrent surtout dans les sciences appliquées, comme la médecine, le commerce, la loi, etc.

Ce n'est pas seulement en formant les groupes, c'est aussi en les juxtaposant dans un ordre consécutif, qu'on doit tenir compte du maximum d'affinité. Les ordres naturels des plantes et des animaux sont disposés de telle sorte que deux groupes placés côte à côte sont plus intimement unis, plus semblables que tout autre groupe qu'on aurait pu placer à côté. Les modifications qu'on propose n'ont jamais d'autre but que de juxtaposer les êtres les plus rapprochés. Aussi M. Huxley plaide en faveur d'une distribution qui unirait les *proboscidiens* avec les *rongeurs* plutôt qu'avec les *artiodactyles* et les *périssodactyles* ; le rapprochement singulier des éléphants et des rongeurs a été, depuis Cuvier, l'objet d'un grand nombre de critiques.

3. En cherchant une classification naturelle, une classification fondée sur le maximum de ressemblances importantes, nous pouvons rencontrer des alliances de différents côtés, alliances d'une valeur presque égale.

Des groupes différents peuvent se toucher pour ainsi dire par plusieurs côtés, et avoir plusieurs alliances également fortes. Ainsi, en botanique, l'ordre naturel des *solanées*, si on le considère au point de vue des *pistils* (les organes femelles), se rapproche des *scrophulariacées* ; si on le considère au point de vue des *étamines* (les organes mâles), il s'allie directement à l'ordre des *orobanchacées*.

Diverses considérations peuvent agir sur le choix à faire

en pareilles circonstances. On peut distribuer les groupes dans une classification circulaire, où la succession revient sur elle-même. Une autre disposition consistera à suivre deux directions, comme dans un carré : idée que l'on pousserait plus loin, en adoptant un arrangement cubique ; mais pratiquement la chose n'est pas réalisable.

On peut de plus considérer quelle est la méthode qui réalise le maximum d'affinité dans l'ensemble, c'est-à-dire par rapport à la classification entière des groupes depuis le premier jusqu'au dernier. En recherchant ce maximum nous pouvons nous contenter des juxtapositions accidentelles des degrés inférieurs de ressemblance.

Enfin nous pouvons attribuer deux places au même groupe afin de le comparer sous tous ses aspects avec les groupes congénères.

4. En zoologie, la classification la plus naturelle, pour l'ensemble, correspond à peu près à un ordre par série, d'après le degré de développement de la vie animale ; cette classification favorise ainsi la découverte des lois par la méthode des variations concomitantes.

Les grandes divisions des invertébrés et des vertébrés, et les subdivisions de chacune d'elles, représentent un mouvement de progression perpétuelle dans l'échelle des êtres. Les rayonnés, dans leur ensemble, sont inférieurs aux articulés : les poissons sont au dernier rang, et les mammifères au premier dans la classe des vertébrés. Il y a, il est vrai, quelques déviations, quelques écarts, dans cette ligne qui représente la marche ascendante de l'organisation. Le poisson nommé *amphioxus lanceolatus* est au-dessous de beaucoup d'insectes et de mollusques, au point de vue de la complexité de l'organisation.

Chez les plantes, la méthode n'est pas aussi simple. Il y a un large intervalle entre les espèces inférieures des champignons et des algues marines, et les ordres naturels des dicotylédones ; il n'y a plus ici de ligne de progression continue. Les monocotylédones ne sont pas tous inférieurs aux dicotylédones, et il n'y a pas de gradation non plus

entre les ordres naturels de chacune de ces grandes divisions. L'application de la méthode des variations concomitantes est encore possible, mais dans des limites bien moindres. On peut remarquer, par exemple, que l'absence de fleurs chez les plantes des espèces inférieures est liée avec l'organisation cellulaire, qui représente le plus bas degré de l'organisation des tissus.

L'ordre linéaire peut s'appliquer à toutes les espèces d'objets chez lesquels on trouve un progrès, un développement continu, et où la propriété développée a une importance souveraine. Ainsi les institutions sociales, les gouvernements peuvent être classés selon qu'ils se rapprochent plus ou moins d'un type parfait.

Les races des hommes, considérées dans leurs qualités morales, se rangent d'après une échelle de progression, avec des exceptions accidentelles, comme le développement plus considérable d'une faculté chez une race inférieure pour l'ensemble. Nous pouvons de la sorte étudier les circonstances qui accompagnent les différents degrés de supériorité et d'infériorité dans le développement de l'esprit.

La civilisation dans ses grands développements suit une marche linéaire ; mais il n'en est plus de même si on la considère dans le détail. Les peuples avancent chacun dans des directions qui leur sont propres ; les uns progressent, les autres sont en retard. On peut dire des peuples modernes, comme des peuples anciens, que chacun a ses qualités et ses défauts propres :

Excudent alii spirantia mollius æra,
Credo equidem, vivos ducent de marmore vultus :
Orabunt causas melius, cœlique meatus
Describent radio, et surgentia sidera dicent ;
Tu regere imperio populos, Romane, memento ;
Hæc tibi erunt artes : pacisque imponere morem,
Parcere subjectis et debellare superbos.

III. La classification a pour but d'éviter les répétitions dans la description des objets : c'est pour cela que la généralisation s'avance par échelons successifs, qui constituent comme autant de haltes dans la progression, ou autrement dit, par *degrés*.

Au lieu de décrire l'espèce « éléphant » par l'énumération de tous ses caractères, en commençant par l'étendue et la masse matérielle, le naturaliste ne mentionne comme marques spécifiques qu'un petit nombre de caractères ; il fait allusion au reste par une série de mots qui expriment tout ce que cette espèce a de commun avec les autres groupes.

Toutes les fois que deux individus ou un plus grand nombre s'accordent entre eux, l'accord peut être constaté une fois pour toutes, et il suffit d'indiquer pour chacun leurs différences. En caractérisant les races humaines, nous déterminons d'abord ce qui leur est commun à toutes, et puis, nous n'avons plus qu'à faire connaître ce qui est spécial à chacune. Nous pouvons appliquer la même méthode à chaque couple de deux classes qui présentent des ressemblances spéciales. Il n'y a pas d'autre limite à ce procédé que celle des ressemblances. Le nombre des degrés peut être indéfiniment accru, tant qu'il y a des ressemblances pour servir de base à l'opération. A mesure que les objets sont plus compliqués, à mesure que la portée de leurs attributs est plus étendue, la gradation peut être poussée plus loin. Lorsque les caractères communs sont insignifiants, ce pourrait être une raison pour ne pas en faire les principes d'une gradation.

En botanique, il y a quatre degrés principaux : les classes, les familles ou les ordres naturels, les genres, les espèces. Ces divisions dominent la classification. Lorsque l'occasion se présente, on établit des degrés intermédiaires.

En zoologie, il y a d'abord la grande division des *invertébrés* et des *vertébrés*. Les invertébrés ont été divisés par Cuvier en rayonnés, articulés, mollusques ; les subdivisions de ces grandes catégories ont été appelées *classes*

(les infusoires, etc.). Les classes contiennent les familles ou les *ordres naturels*, au-dessous desquels viennent les *genres* et enfin les *espèces*. Il y a donc ainsi six degrés entre les individus et le *summum genus*, les animaux. Les animaux vertébrés sont immédiatement subdivisés en *classes* (poissons, reptiles, oiseaux, mammifères). La classe des poissons comprend une subdivision, celle des poissons cartilagineux et des poissons osseux. Dans ces deux catégories se placent les ordres naturels. Les reptiles, les oiseaux, les mammifères, sont immédiatement subdivisés en ordres naturels.

La classification exige que, par les méthodes de la définition, les ressemblances soient à chaque degré déterminées avec précision et aussi complètement que possible. La classification par degrés serait une formalité inutile si les caractères correspondants n'étaient pas indiqués. La division chimique des corps simples en métaux et en non-métaux est (ou devrait être) accompagnée des caractères communs de chaque classe. La subdivision des métaux en métaux nobles, etc., est rarement suivie de l'énumération rigoureuse de tous les points communs, et le seul profit de cette subdivision est qu'elle rapproche les corps qui se ressemblent. Le même défaut dans l'emploi des degrés se retrouve dans la classification des maladies : l'épilepsie, l'hystérie, le *delirium tremens*, sont rangés dans la même classe, sans qu'on ait pris soin d'énumérer leurs caractères communs.

6. L'exposition, par degrés successifs, des ressemblances des êtres favorise la découverte des lois de concomitance.

En déterminant si une propriété *a* est uniformément associée avec une propriété *f*, nous avons l'avantage de pouvoir séparer les cas où *a* est absent de ceux où il est présent. Or, c'est ce qui arrive dans la disposition par degrés. En isolant l'ordre des ruminants, nous découvrons facilement la coïncidence de la qualité de ruminer et des pieds fourchus.

S'il y a quelques lois de concomitance parmi les propriétés des corps métalliques et non métalliques, ces lois doivent appartenir dans l'étude des groupes formés d'après des propriétés spéciales. Ainsi, lorsque les substances métalliques sont considérées ensemble, on y découvre facilement des faits qui s'accordent avec les particularités métalliques. De même dans la catégorie des non-métaux, les halogènes, — chlore, iode, brome, fluor, — présentent un certain nombre de propriétés communes.

7. Les classifications des objets naturels aboutissent aux ESPÈCES, c'est-à-dire aux classes les plus inférieures; par conséquent une grande importance s'attache aux limites, aux marques caractéristiques des espèces.

En botanique et en zoologie, cette notion a longtemps prévalu qu'une espèce était marquée par la communauté d'origine; toutes les différences qui pouvaient se produire parmi les descendants d'un même ancêtre passaient pour des variétés et non pour des différences spécifiques.

La doctrine de la fixité absolue des espèces est aujourd'hui, comme on sait, mise en question, et l'on offre des preuves pour établir que, dans le cours des âges, des différences spécifiques peuvent se réaliser parmi les descendants d'une souche commune. Ces vues nouvelles nous obligent à modifier la doctrine des espèces. Cependant ce fait subsiste toujours que quelques caractères ont un haut degré de constance ou de persistance à travers les générations successives; d'autres caractères sont, au contraire, exposés à changer.

Partout où l'on peut tirer une ligne de démarcation entre les caractères persistants et les caractères flottants, nous pouvons appeler les premiers des caractères spécifiques, et les autres de pures variétés. Ainsi, dans des espèces nombreuses, animales ou végétales, la couleur est sujette à des modifications considérables, quoique limitées. Les proportions des êtres vivants peuvent aussi varier beaucoup. De même, le degré de quelque qualité, comme la

force, la sagacité d'un animal, peut changer. Mais les tissus, les organes, la structure, sont des caractères qui persistent à travers un grand nombre de générations.

On peut néanmoins attacher aussi de l'importance au fait que les accouplements des individus sont féconds ou stériles. Le cheval et l'âne sont féconds pour une génération, mais la progéniture est incapable de procréer à son tour.

Chez les minéraux, les limites des espèces sont fixées pour la cristallisation, la composition chimique et les conséquences de ces propriétés générales. Quant aux composés non chimiques qui peuvent se produire dans toutes les proportions, il ne peut pas y avoir de lignes de démarcation bien nettes; un petit nombre de degrés peuvent seuls être distingués, avec des limites vagues.

Dans les maladies, la présence de certains caractères fixes, tels que les symptômes essentiels de l'inflammation, de la petite vérole, de la goutte, offre des distinctions qui peuvent être appelées spécifiques.

8. En fixant les limites des espèces, on peut tenir compte du nombre aussi bien que de la persistance des caractères.

La *species infima*, dans n'importe lequel des règnes de la nature, est, dans certains cas, distinguée de toutes les autres espèces par un grand nombre de propriétés, connues ou inconnues. Les caractères de l'espèce cheval sont très-nombreux; les caractères de l'homme le sont encore plus. Il ne peut y avoir, au même degré, des distinctions spécifiques pour les animaux inférieurs. Il ne peut y en avoir de même que pour un petit nombre de plantes. L'existence de trois, de quatre ou de six caractères distinctifs, qui ont tous quelque importance et quelque fixité, suffit pour constituer une espèce; mais, lorsqu'il n'y en a qu'un ou deux, on ne sait si l'on a affaire à une espèce ou à une variété.

M. Mill pose la question de savoir si toutes les classes, dans une classification naturelle, sont des genres; il répond

que non. « Un très-petit nombre de genres ou même de familles de plantes peuvent être considérés avec certitude comme des genres. » En fait, la difficulté serait de trouver *quelque* classe d'un rang élevé dont les propriétés fussent assez nombreuses pour qu'on les comptât parmi les différences de genres (c'est ce qu'implique le langage peut-être un peu forcé de M. Mill, touchant les *infimæ species*).

Une autre question soulevée par M. Mill est l'examen de l'affirmation de Whewell : « Les groupes naturels sont représentés par un type et non par une définition. » Par type, Whewell entend un individu moyen de la classe, assez bien choisi pour être également distant des extrêmes : un spécimen concret de la classe, qui servira pour reconnaître l'identité, de préférence à une définition verbale. Le motif invoqué par Whewell, c'est l'existence des anomalies qui se montrent dans plusieurs groupes de l'histoire naturelle ; les individus où se rencontrent ces anomalies ne se conforment pas à la définition verbale, et, d'autre part, ils ne diffèrent pas assez des autres individus pour être exclus des groupes. Nous pouvons imaginer un groupe, formé de dix caractères, mais composé d'individus chez lesquels un ou deux de ces caractères ne sont pas marqués, bien qu'ils se ressemblent pour le plus grand nombre des caractères. Nous pouvons même faire cette supposition extrême, que la fluctuation est telle qu'aucun des dix caractères ne persiste dans tous les individus, d'où, rigoureusement, nous pourrions conclure qu'il n'y a plus un seul trait commun, bien qu'il y ait un grand nombre de ressemblances.

En commentant la façon dont Whewell surmonte la difficulté, M. Mill répète ses vues sur la distinction des espèces ; d'après sa théorie, il ne doit pas y avoir d'incertitude. La classe doit posséder des *caractères*, et ces caractères ne peuvent être arbitraires ; ils doivent être déterminés. Tout cela équivaut à une définition.

La difficulté soulevée par Whewell peut être résolue si

l'on accorde l'existence d'une marge, d'un intervalle vague, d'une transition incertaine, qui est essentielle, comme on l'a vu, à des cas de continuité beaucoup moins compliqués que ne l'est la distinction des groupes en histoire naturelle.

9. La distribution par degrés des caractères descriptifs donne la plus grande somme de connaissances dans le plus petit espace possible. Cependant, pour la pratique, il peut être désirable d'exposer à la fois, consécutivement et en détail, tous les caractères d'une espèce donnée.

L'espèce homme, dans la classe des mammifères, est décrite par le zoologiste, comme le sont tous les autres animaux, en indiquant d'abord un certain nombre de caractères généraux, les caractères communs aux vertébrés, aux mammifères, aux bimanés (dont l'homme est le seul représentant) et, finalement, les caractères particuliers à l'espèce. Mais l'anatomiste humain considère l'homme en lui-même, isolé de tous les autres animaux, sans s'occuper, si ce n'est par accident, de la place qu'il occupe dans la série des êtres vivants. De même, en raison de l'importance de l'espèce « cheval », il y aura pour cette espèce une anatomie spéciale et complète.

Les monographies complètes des espèces importantes ne sont pas utiles seulement pour un but pratique ; elles sont aussi les éléments constitutifs de la zoologie.

10. IV. La détermination des caractères dépend, en dernière analyse, de la comparaison rigoureuse des ressemblances et des différences.

En raison de la nature même de la connaissance, le degré le plus élevé de l'intelligibilité dépend de l'exposition la plus complète des concordances et des différences.

La classification par degrés a soin d'établir les points de ressemblance. Un degré, quel qu'il soit, classe, ordre ou genre, est défini par les ressemblances qu'on a découvertes entre les membres qui le composent. La classe botanique des « dicotylédones » a des tiges et des graines d'une certaine structure. Le genre animal « ovis » a pour

caractères communs des cornes d'une forme spéciale, des sabots écrasés, deux mamelles, un menton imberbe, la région entre les yeux et les narines convexe.

Lorsque les caractères ont été exprimés brièvement par un mot ou par une phrase, la méthode de disposition tabulaire est la plus efficace : c'est elle que l'on suit pour les minéraux. Dans les descriptions moins précises, les têtes de chapitre au moins doivent être mises en relief. Ainsi, le genre pavot est caractérisé (parmi les autres genres de la famille des pavots) à deux points de vue : 1^o par la capsule, 2^o par les fleurs. Les ressemblances génériques peuvent être présentées comme il suit :

« *Capsule* : globulaire, ovoïde ou légèrement oblongue, couronnée par un disque circulaire, etc. ;

« *Fleurs* : un peu larges, rouges, blanches (dans les espèces anglaises), pourprées ou (dans quelques espèces exotiques) d'un jaune pâle (1).

C'est à déterminer les différences qu'on trouve le plus de difficultés. Les divisions dichotomiques peuvent seules réaliser complètement ce résultat. Lorsqu'un genre se compose de deux espèces, nous pouvons les placer l'une en face de l'autre, d'après le plan indiqué dans la définition par antithèse ou contraste (voy. p. 246). Ainsi, dans le genre corydalis (de la famille des fumariacées), il y a deux espèces (le corydalis jaune et le corydalis grimpant). Leurs différences seront exposées dans le tableau suivant :

JAUNE.	<i>Tige.</i>	GRIMPANT.
Courte, droite, divisée en branches.		Longue, grimpante, mince.

(1) Nous modifions ainsi la description suivante empruntée à la *Flore anglaise* de BENTHAM :

« Capsule globulaire, ovoïde ou légèrement oblongue, couronnée par un disque circulaire, sur lequel les stigmates rayonnent à partir du centre, divisée intérieurement près du centre, etc. Fleurs larges, rouges, blanches ou pourpres dans les espèces anglaises, ou d'un jaune pâle dans quelques espèces exotiques. »

Fleurs.

Jaunes. | Blanchâtres.

Si, sur un point, les contrastes sont plus nombreux, l'exposition peut être faite ainsi :

Tige { Courte, droite, divisée en branches. . . C. *jaune*.
Longue, grimpante, mince. C. *grimpant*.

Lorsqu'il y a plusieurs espèces, l'exposition ne peut être faite de cette façon ; quelques-unes peuvent avoir des rapports entre elles, en même temps qu'elles sont différentes, ce qui rend le contraste compliqué. Nous pouvons cependant, dans ce cas, noter quelques espèces, en négligeant les autres, comme, par exemple :

PAVOT SOMNIFÈRE.	AUTRES ESPÈCES.
	<i>Tige.</i>
Glabre.	A poils hérissés.
	<i>Couleur.</i>
Glaucque.	Verte.
	<i>Feuilles.</i>
Dentées ou légèrement lobées.	Divisées en deux ou trois pinules.

Nous pouvons toujours choisir ainsi, pour en faire ressortir le contraste, les deux classes qui sont le plus semblables, et qui par conséquent sont le plus exposées à être confondues. C'est ce que l'on fait incidemment (quoique sans y mettre d'esprit systématique) dans tous les sujets qui se prêtent aux classifications, — minéraux, plantes, animaux, maladies. Ainsi les *sterculiacées* ressemblent aux *malvacées* dans leurs caractères généraux, particulièrement dans leurs étamines à forme de colonnes, mais *diffèrent* dans leurs anthères à deux cellules. Dans leurs propriétés, les *capparidées* ressemblent aux *crucifères* (les différences ne sont pas déterminées). Le genre renoncule est *distinct* de l'anémone par l'absence d'involucre. Dans

le pavot des champs, la *capsule* est globuleuse; dans le pavot à longue tête, la capsule est oblongue.

11. V. Comme la classification naturelle exige que les corps soient arrangés d'après des affinités profondes et quelquefois inaccessibles à l'observation, il faut organiser un système indépendant et artificiel, tel qu'un index.

Une classification peut s'accorder avec la règle fondamentale, et cependant être défectueuse quant aux moyens de découvrir la place d'un objet donné. La détermination d'une plante cause de grandes perplexités au botaniste commençant. C'était assurément un des mérites du système de Linné de rendre cette détermination relativement facile; cet avantage a été sacrifié, lorsqu'on a adopté une classification naturelle.

La classification qui est idéalement la meilleure est celle où les propriétés, communes aux membres des différents groupes, sont importantes et en même temps faciles à saisir. Mais une classification de ce genre ne peut jamais être réalisée que partiellement. Ainsi, chez les animaux, les affinités importantes sont tantôt intérieures, puisqu'elles ne peuvent être découvertes que par la dissection, comme celles qui se rapportent aux différentes parties du squelette, au système nerveux, à l'organisation des viscères, etc.; tantôt extérieures, comme la forme, les divisions externes, l'intégument, et en partie les organes reproducteurs. C'est un des avantages de la zoologie que ces particularités extérieures ou bien constituant par elles-mêmes, ou bien représentant tout au moins, des ressemblances importantes. Cependant ces particularités ne sont pas tout; et même, si elles étaient tout, il faudrait organiser un système pour guider l'étudiant dans ses recherches, quand il veut déterminer la place et le nom d'un être particulier. Jusqu'à présent on n'a pas, dans la zoologie, imaginé cette classification auxiliaire. Cependant, sans cette classification, la distribution naturelle la plus parfaite doit être un livre fermé pour tous, sauf pour ceux qui ont

déjà fait de grands progrès dans la connaissance détaillée des espèces animales.

La chimie, et avec elle la minéralogie, se trouve dans une situation encore pire. Le principe régulateur de l'arrangement des composés chimiques étant leur composition chimique, composition que l'œil ne peut saisir, la détermination d'un spécimen est impossible sans le secours d'un index artificiel. En raison de la grande importance qu'il y a pour les arts à distinguer les substances au point de vue chimique, une méthode a été imaginée, l'analyse chimique, grâce à laquelle les commençants peuvent, sans avoir parcouru entièrement le vaste champ de la chimie, déterminer un grand nombre de corps.

En botanique, on a poussé fort loin la classification index. Elle consiste en tables disposées d'après une succession de propriétés; à chacune d'elles se rattachent deux (rarement trois) alternatives. (Voyez liv. V, Botanique.)

Dans un cas non moins important que la chimie, dans le diagnostic des maladies, la classification index est encore un *desideratum*. Les étudiants n'ont rien qui les aide à reconnaître une maladie, en dehors de la connaissance générale de la médecine, qu'ils ne peuvent posséder qu'après une étude complète de la pathologie. Pour préparer un index de la médecine il faudrait s'inspirer des plans que l'on suit en botanique et en chimie.

Division logique.

12. Les règles à donner pour la division, considérée comme un procédé logique, sont les règles de la classification, dont la division n'est qu'une forme.

Il y a différentes manières de diviser un tout ou un agrégat dans ses parties. Dans un objet coneret ou individuel, le monastère d'York, par exemple, on peut distinguer le chœur, la nef et les transepts, le corps de l'édifice

et le clocher, les murs et les toits, les salles consacrées au culte public et les appartements privés. C'est là une division, une partition concrète. De la même façon on partage un bœuf pour la boucherie. D'autre part, un objet concret peut être divisé, analysé mentalement, en ses éléments *abstrait*s; nous pouvons considérer à part la forme, la grosseur, l'éclat, le poids du diamant. C'est ce qu'on appelle l'abstraction. Lorsqu'un grand nombre de forces concourent à un même résultat, ces forces exigent qu'on les étudie séparément. Ainsi, en mécanique, nous avons à considérer à part le pouvoir moteur et le frottement; en astronomie, les forces perturbatrices sont calculées séparément. C'est ce qu'on appelle l'analyse et aussi la déduction, ou la combinaison déductive (voyez INDUCTION, *Méthode déductive*); c'est une des opérations les plus familières à la science.

La division logique est distincte de ces diverses façons de séparer les parties qui entrent dans un tout, dans une combinaison. Les règles reçues nous permettent d'apprécier le sens précis et la portée véritable de cette opération. Voici ces règles :

1° Chacune des parties doit contenir moins que le tout divisé;

2° Toutes les parties prises ensemble doivent être égales au tout;

3° Les parties doivent être opposées l'une à l'autre, c'est-à-dire s'exclure mutuellement.

Hamilton ajoute cette quatrième règle : « Le principe de la division doit être un caractère essentiel de la notion qu'on divise; et la division par conséquent ne doit être ni complexe, ni sans raison. »

Ces règles s'appliquent à une division complète, qui ne poursuit qu'un but unique et d'une importance réelle. La première règle exige une division réelle; car, à moins que les parties ne soient moindres que le tout, le tout n'est pas divisé. La seconde règle suppose que toutes les parties ont été énumérées, de telle sorte que nous puissions dire que

tout ce qui est contenu dans le tout se trouve dans l'une ou l'autre des diverses parties. Il peut y avoir des divisions où cette règle est violée. La troisième règle veut que la division soit faite d'après un seul plan, un seul but, de telle sorte que les parties s'excluent mutuellement. Nous divisons une armée en infanterie, cavalerie, artillerie, ou bien en officiers et en soldats; mais non pas en infanterie et en officiers. La quatrième règle enfin demande que les divisions ne soient pas fondées sur des caractères triviaux ou insignifiants; comme, par exemple, si nous divisons une armée ou une population en deux catégories : les hommes dont les noms sont composés d'une seule syllabe, et ceux dont le nom est composé de plus d'une syllabe.

La véritable importance de ces règles est leur rapport avec la classification. Si l'on poursuit d'autres buts, elles sont vaines et même erronées. Lorsqu'une classe considérable, comme celle des vertébrés, doit être subdivisée, nous devons satisfaire aux conditions générales de la classification, aux lois que nous avons suivies dans notre marche ascendante, en passant des espèces inférieures aux espèces supérieures. Les vertébrés sont subdivisés en quatre classes, les poissons, les reptiles, les oiseaux, les mammifères; il est visible que chaque subdivision est moindre que le tout, que les quatre subdivisions sont égales à la classe entière, enfin que chacune d'elles exclut les autres. S'il y avait une lacune sur l'un ou l'autre de ces points, la classification serait mauvaise. Le champ qu'occupent les subdivisions est exactement celui qu'occupe le groupe entier; rien ne doit être omis, et, d'autre part, rien ne doit être compté deux fois. Il en est ainsi dans toute division d'un genre en ses espèces. Si nous nous proposons de compter toutes les espèces, il faut qu'en réalité nous les indiquions toutes. D'un autre côté, accepter une division d'un genre en ses espèces, où les mêmes individus apparaîtraient deux fois dans deux espèces différentes, ce serait se méprendre singulièrement sur le but des distinctions spécifiques. Si, par exemple, on compte la chauve-souris à la fois parmi les

oiseaux et parmi les mammifères, c'est qu'on aura adopté en même temps deux principes contraires de classification.

La division, dans son sens logique, est donc simplement une manière d'envisager la classification par degrés. La règle additionnelle d'Hamilton, — à savoir que le principe de la division doit être important et essentiel, — est précisément la *règle d'or* de la définition et de la classification.

Une division ou une subdivision est complète lorsque nous pouvons rattacher séparément chaque membre de la classe à l'une ou à l'autre des parties. « Les actions sont ou bonnes, ou mauvaises, ou indifférentes. » Cette distinction suppose que les actions peuvent être correctement et entièrement divisées en trois catégories : les actions bonnes, mauvaises et indifférentes. Elle suppose aussi que la même action ne peut être à la fois bonne et mauvaise, bonne et indifférente, ou mauvaise et indifférente.

Le mérite d'une classification peut être vérifié d'après les règles de la division, spécialement d'après la troisième règle, dont la violation constitue le sophisme de la division fautive. Ainsi la vieille classification ou la division des vertus, appelées les vertus cardinales : justice, prudence, courage, tempérance, est vicieuse. On peut caractériser son imperfection en disant qu'elle est une classification mauvaise, ou une division illogique ; car la prudence comprend toute la tempérance ; elle comprend aussi cette partie du courage qui se rapporte à l'intérêt personnel.

L'analyse d'un composé est nécessairement complète : le but de l'analyse est, en effet, de déterminer tous les éléments qui entrent dans une combinaison donnée. Un chimiste, par exemple, examinera les pierres que la chute d'un météore a lancées sur la surface de la terre, de façon à déterminer tous les éléments chimiques qu'elles contiennent. Le chimiste physiologiste désire trouver tous les éléments constituants du sang, de la bile, du suc gastrique, de la chair, et ainsi de suite. Les règles de la division peuvent s'appliquer à tous ces cas.

L'analyse ultime de l'esprit, considéré dans sa totalité ou dans ses parties, peut être vérifiée d'après les règles de la division. Ainsi l'esprit dans sa totalité peut être divisé en trois facultés : sensibilité, volonté, intelligence. Ces trois divisions, conformes aux règles, énumèrent toutes les parties de l'esprit sans dépasser son domaine, et elles doivent s'exclure mutuellement. De même dans l'intelligence la distinction de la différence, de la concordance et de la mémoire est donnée comme une analyse ultime. Ces trois fonctions doivent renfermer tout ce qui est intellectuel, et rien de plus ; et chacune d'elles ne doit rien contenir qui lui soit commun avec les deux autres. La vieille énumération des facultés intellectuelles, — mémoire, conception, abstraction, raison, jugement, imagination, — n'est pas une division logique. On ne saurait dire qu'elle comprenne toute l'intelligence et rien que l'intelligence ; d'autre part, les parties de cette division ne s'excluent pas mutuellement ; la mémoire, par exemple, a des parties communes avec les autres facultés.

13. La division logique ne s'aurait s'appliquer aux classifications qui portent sur des objets dont les limites ne sont pas définies.

Les règles de la division logique ne s'appliquent pas aux classifications qui portent sur le développement, la croissance des êtres. Tels sont les composés de la chimie, les développements de la connaissance humaine, la génération des êtres vivants, les associations de l'esprit. Tous ces produits sont naturellement indéfinis et illimités. Les oxydes, les carbonates, les silicates, les alcalis, les éthers, sont indéfinis ; leurs particularités ne peuvent être énumérées, aucune énumération ne les embrasse nécessairement en entier.

Dans l'esprit humain, les sens ou les éléments primitifs de la sensibilité s'accordent avec les règles de la division. Au contraire, les émotions qui, pour la plupart, sont des sentiments complexes, formés par un développement progressif, ne s'accordent pas avec ces règles. Si quelques

émotions étaient strictement ultimes, elles seraient mutuellement exclusives; mais il y en a peu qui le soient. La peur, l'amour, l'admiration, sont presque ultimes, sans l'être tout à fait. La plupart des émotions, étant formées d'éléments communs, ne peuvent être mutuellement exclusives. Elles ont cependant des caractères distinctifs et peuvent être envisagées comme des espèces. L'amour, l'égoïsme, l'ambition, la colère, les plaisirs de l'étude, le sentiment de la beauté, les sentiments moraux sont des groupes distincts, mais ils résultent d'éléments communs, que notre conscience saisit. Comme produits de l'association ou de l'évolution, ils ne peuvent être limités en nombre; des circonstances nouvelles peuvent donner naissance à des espèces, à des variétés nouvelles. Ils ne peuvent donc s'exclure mutuellement. Ils sont soumis aux règles de la classification, mais ils échappent à la division logique.

Il est impossible de même d'appliquer aux sciences la division logique, parce que ces sciences se succèdent l'une à l'autre, en se développant l'une par l'autre. La chimie implique la physique, la biologie implique la chimie. Les sciences de l'histoire naturelle, — minéralogie, botanique, zoologie, géologie, — sont pleines de mauvaises divisions, de doubles emplois qu'il est impossible d'éviter. De même il y a beaucoup de doubles emplois dans la *materia medica*. La même substance est à la fois un stimulant et un narcotique. Les sciences sociales, — politique, économie politique, jurisprudence, — ne peuvent s'exclure mutuellement.

LIVRE V

LOGIQUE DES SCIENCES