

LIVRE III

DE L'INDUCTION

CHAPITRE PREMIER

DU SENS ET DU BUT DE L'INDUCTION.

1. L'induction est l'opération par laquelle nous élevons aux propositions générales, au moyen de l'observation ou des faits.

Il y a dans une induction trois choses essentielles à noter : 1° le résultat doit être une *proposition*, une affirmation de concordance ou de non-concordance, par opposition à une simple *notion* ou idée ; 2° la proposition doit être *générale*, c'est-à-dire applicable à tous les cas d'un genre donné ; 3° la méthode employée est un appel à l'*observation* ou aux faits.

1° Par l'induction, nous arrivons à des *propositions*, c'est-à-dire à des affirmations touchant l'accord ou le désaccord de propriétés distinctes ; nous arrivons, non pas à des prédicats verbaux, mais à des prédicats réels. Dire que « la température de l'eau bouillante détruit la vie animale », c'est faire une induction : car il y a là une proposition, une affirmation, un prédicat réel. Nous unissons ici deux faits distincts : — la température de l'eau bouillante, et la

destruction de la vie animale, — et ces deux faits sont associés, accouplés, dans une affirmation de concordance.

A ce résultat essentiel de l'induction, il faut opposer le cas où nous arrivons simplement à une notion ou à une définition. Nous sommes quelquefois exposés à faire sur ce point une confusion. C'est ce qui arrive, quand nous accordons une attention trop exclusive au second caractère de l'induction, la généralité. Dans le travail de la définition, la généralisation porte sur un certain nombre d'individus, de façon à recueillir et à exprimer leurs ressemblances, leurs points de contact. C'est l'exposition de ces ressemblances qui constitue une définition ou une notion : par exemple la chaleur, la science, la justice. Si ces définitions, si ces notions générales sont strictement limitées à un fait ou à un attribut indivisible, elles s'opposent, en raison de cette circonstance, par un contraste marqué, aux inductions proprement dites, qui associent toujours au moins deux faits ou deux attributs. Ainsi les notions générales de longueur, de résistance, de blancheur, de chaleur, ne sauraient être prises pour des inductions ; car il est évident qu'ici il n'y a pas liaison, accouplement de propriétés distinctes. Mais nous avons rencontré un grand nombre d'exemples où la définition exprime plusieurs attributs inhérents au même sujet ; c'est ce qui arrive pour toutes les espèces naturelles, minéraux, plantes, animaux, et pour beaucoup d'autres choses encore. Il est difficile par conséquent de distinguer ces généralités, qui ne sont que des notions ou des définitions complexes, d'avec les généralisations proprement inductives. Nous avons à nous demander si oui ou non la question porte sur le fait de la *connexion* ; s'il s'agit de rechercher si les propriétés *sont* associées ou non. Dans la définition, en effet, l'union, la liaison est tacitement supposée, et dans l'induction elle est mise en question ; il s'agit de la reconnaître ou de la nier.

2^e Les propositions inductives sont générales. Une concordance unique et accidentelle comme : « Le vent secoue l'arbre, » constitue une proposition, mais non pas une

induction. C'est sur un ensemble de propositions semblables que nous fondons nos inductions ; une seule donnée serait insuffisante. Si la concordance se reproduit de nouveau, nous le constatons ; nous éprouvons l'impression de l'identité, qui est, comme on le sait, un des éléments les plus importants de toute connaissance. Si, nous laissant conduire par les suggestions de l'expérience, nous remarquons que les arbres sont secoués toutes les fois que le vent est fort ; que les deux faits s'accompagnent dans toute l'étendue de notre observation ; que la même liaison a été uniformément constatée par toutes les personnes qui nous ont fait connaître leurs expériences, — nous avons alors le droit d'étendre plus loin encore notre affirmation, et de dire : « Toutes les fois qu'on a pu observer la violence du vent, on a pu constater aussi l'ébranlement des arbres. »

Cependant cette multitude, cette uniformité des expériences ne constitue pas encore, à proprement parler, l'induction. Que manque-t-il donc ? C'est que nous appliquions notre affirmation à tous les cas possibles, c'est que nous passions des cas observés à ceux qui ne l'ont pas été, à l'avenir d'abord, qui ne peut être un objet d'observation, au passé que notre expérience ne peut atteindre, enfin aux parties reculées de l'espace où nous ne pouvons pénétrer. C'est là le pas que franchit témérairement l'induction, et qui est nécessaire pour compléter l'opération. Sans ce passage, notre expérience reste limitée. Les faits ne nous enseignent ce qu'ils ont été qu'après l'événement, et nous manquons de cette science qui nous instruit avant l'événement, qui nous fait connaître ce que nous n'avons pas les moyens d'observer. Une induction complète consiste donc en une généralisation qui exprime une union constante dans tous les temps et en tous lieux, et qui rend inutile tout travail nouveau, toute nouvelle observation.

Il faut distinguer aussi l'induction proprement dite de l'induction « ainsi improprement appelée », qui se borne à résumer dans une proposition générale tous les faits particuliers observés.

Si, après avoir constaté que *chaque planète* est éclairée par la lumière du soleil, nous affirmons « que toutes les planètes sont éclairées par le soleil », nous formulons sans doute une proposition générale, mais il s'en faut qu'il y ait là une induction véritable, dans le sens exact du mot. La proposition générale n'est ici qu'un autre moyen d'exprimer un total de vérités particulières. Elle ne nous fait pas faire un pas au-delà. Or, si l'on ne dépasse pas l'expérience, il n'y a point d'inférence réelle, il n'y a aucun progrès de science, aucune extension de connaissance. L'induction est au contraire l'opération qui étend, qui multiplie nos connaissances; elle nous permet, au moyen d'un petit nombre de faits observés, de conclure à un grand nombre de faits qu'il est impossible d'observer. Si de l'observation des planètes aujourd'hui découvertes nous tirons une assertion relative à toutes celles qui ne l'ont pas encore été, nous faisons alors le saut que suppose toute inférence inductive réelle. Si l'assertion a été formulée, lorsqu'on ne connaissait encore que six planètes, les observations faites en garantissent la vérité pour ces six planètes; l'induction la garantit pour les cent autres ou au-delà.

Ainsi la proposition : « Tous les animaux ont un système nerveux, » n'est une induction qu'au cas où elle est fondée simplement sur l'observation partielle de quelques espèces animales. Si des représentants de chaque espèce ont été étudiés avant que la proposition fût établie, il faut dire alors qu'elle repose sur l'observation, non sur l'induction : car la généralisation consisterait, dans ce cas, à répéter sous une forme abrégée les vérités particulières.

Cette espèce d'induction incomplète est celle qu'ont vue en vue Aristote et d'autres logiciens, dans l'essai qu'ils ont tenté pour faire rentrer l'induction dans le syllogisme. « L'induction, » dit Aristote, « consiste à prouver le grand « terme du moyen par l'intermédiaire du petit. Dans cette « définition, les expressions *grand, moyen et petit* termes « sont prises dans le sens de l'extension, pour désigner « respectivement l'attribut prouvé, l'espèce déterminée de

« laquelle il est prouvé, enfin, la collection d'individus qui « constitue l'espèce. » (Voir Mansel, Aldrich, Note G.) Ainsi supposons que

X, Y, Z (*petit terme*) sont B (*grand terme*).

X, Y, Z sont tout A (*moyen terme*).

Donc tout A est B.

Ce raisonnement a l'apparence, mais seulement l'apparence d'un syllogisme de la troisième figure. Il tombe sous la critique que nous avons déjà faite des syllogismes formés de deux prémisses singulières. En réalité, ce n'est pas le moins du monde un syllogisme, c'est une simple opération équivalente.

Les deux prémisses peuvent être résumées en une seule, par une condensation toute verbale et grammaticale, et, ce travail une fois accompli, la conclusion n'est que la répétition d'une partie du sens qui est déjà contenu dans la proposition composée avec les deux prémisses.

Une forme plus ambitieuse du syllogisme inductif est proposée par Aldrich et Whately : elle ne serait rien moins que l'induction véritable.

Les aimants que j'ai observés, aussi bien que ceux que je n'ai pas observés, attirent le fer.

Ces aimants sont tous les aimants qui existent.

Tous les aimants attirent le fer.

La majeure suppose précisément ici ce qu'il s'agit d'établir; c'est elle qui réalise le saut inductif. Aucun procédé de logique formelle ne peut légitimer une prémisse de cette nature.

L'opération dépasse donc entièrement la portée du syllogisme ou de la logique formelle.

En aucun sens, on ne peut considérer le syllogisme inductif comme une forme logique admissible.

Une généralisation, quoique limitée, peut constituer une véritable induction. Ainsi, dire que la brise déploie constamment le drapeau royal, qui flotte sur le château de

Windsor, c'est en réalité faire une induction; car dans une pareille affirmation on embrasse l'avenir, et les cas non observés aussi bien que les cas observés. — Une induction plus générale encore : « Que la brise déploie les drapeaux de toutes les nations, » n'est pas dans son essence plus inductive; mais, au point de vue de la connaissance, elle est d'une importance plus grande.

Une induction est toujours fondée sur l'observation des faits. Il y a un grand nombre de vérités qui, au lieu de dériver d'un appel direct à l'observation, dérivent d'autres vérités déjà reconnues pour telles; telles sont, sauf quelques rares exceptions, les vérités mathématiques, et un grand nombre de propositions dans les autres sciences. Sur ce point l'induction contraste avec la déduction. L'induction est nécessairement la source primitive des vérités; les propositions déductives en effet supposent des inductions préalables. Nous devons commencer par observer les faits, et de là nous élever à des généralisations inductives, avant de suivre en sens inverse le procédé déductif.

Par l'exercice de nos facultés d'observation extérieure et de conscience interne, nous n'acquérons pas seulement les notions des choses, — étoiles, montagnes, arbres, hommes, plaisirs, — mais nous discernons aussi les rapports et les liaisons de ces choses. Un seul exemple de liaison ne frappe pas beaucoup notre esprit, mais des exemples réitérés de cette même liaison éveillent notre conscience de l'identité; nous remarquons cette circonstance d'une connexion fréquente entre deux phénomènes, et nous attendons son retour. Si, au milieu des changements de tout le reste, nous rencontrons une couple de choses qui sont toujours associées, nous sommes disposés à voir là une connexion naturelle, une loi de la nature; l'exposition de cette liaison sera une proposition inductive. Un météore qui traverse le ciel n'est qu'un fait isolé; nous le considérons comme accidentel et fortuit. Mais le retour, année par année, et dans le même mois, d'un essaim de météores, devient une coïncidence, que nous transformons en induc-

tion, et que nous affirmons aussi bien pour l'avenir que pour le passé.

Certaines opérations purement *déductives* ressemblent à des inductions. On doit mentionner deux formes de ces raisonnements improprement appelés inductions.

1° Il y a dans les démonstrations d'Euclide une apparence d'induction. En effet chacune de ces démonstrations repose sur des figures qu'on a prises pour exemples, et s'applique à tous les cas semblables, en vertu de ce qu'on appelle l'*identité du raisonnement*.

Lorsque Euclide prouve que les angles de la base d'un triangle isocèle sont égaux, il le prouve sur une seule figure, et il applique le théorème général sur cette circonstance que le même résultat serait obtenu dans tout autre cas semblable. La ressemblance avec l'induction consiste ici en ce que l'on étend à d'autres cas ce qui a été constaté dans un seul cas. Mais la ressemblance fait défaut sur les points essentiels.

En réalité, les vérités de ce genre ne sont pas établies par la mesure d'une seule figure, mesure que l'on se rappellerait comme un fait, et que l'on associerait à d'autres faits semblables, afin d'arriver à une loi générale. C'est ce qui arriverait, par exemple, si nous voulions, par une induction fondée sur l'étude des pyramides, établir une loi générale de la structure pyramidale. Le seul usage qu'on fasse des figures, en géométrie, est de les prendre comme des symboles concrets, auxquels on applique le langage général de la démonstration. Un triangle, quel qu'il soit, est aussi bon qu'un autre pour atteindre ce but. Nous omettons à dessein dans le raisonnement tout ce qui se rapporterait à la forme particulière du triangle, à la matière dont il est fait, à la situation des angles compris entre les côtés égaux; par conséquent notre preuve est indépendante de tous ces éléments, et conserve sa vérité, bien que ces éléments subissent des changements. La démonstration a cette valeur que, partout où il y aura un triangle isocèle, l'affirmation sera vraie. C'est une vérité absolument géométrique.

rale. L'expression « on pourrait prouver la même chose de tout autre triangle isocèle » est inutile et superflue ; le fait a déjà été prouvé de tout triangle.

2° En second lieu, le terme induction a été improprement appliqué aux découvertes d'*identité* destinées à *établir les mineures*, — ce qui est une opération essentiellement déductive.

Lorsque Képler, après avoir comparé un grand nombre de positions de Mars, arriva à cette conclusion que toutes les positions occupées étaient contenues dans une ellipse de certaines dimensions, il passa du connu à l'inconnu, ce qui est un des caractères de l'induction. Sans faire d'autres observations, Képler pouvait déterminer la place que la planète occupait à un moment donné, sur la ligne de son circuit. Néanmoins il n'y avait pas là d'induction à proprement parler. C'était en fait une *déduction*, une assimilation, une découverte d'*identité* destinée à établir une mineure.

Supposons qu'au temps de Képler les propositions géométriques de l'ellipse n'eussent pas encore été découvertes, Képler n'aurait pas pu établir sa loi, ni l'appliquer à déterminer les points successifs parcourus par l'astre dans l'ellipse qu'il décrit. Ce que Képler découvrit réellement, ce fut l'*identité* des positions successives de Mars, et de la courbe d'une ellipse qui aurait le soleil pour le foyer. Ce fut par le moyen des propriétés connues de l'ellipse qu'il constata cette identité. L'*identité* une fois reconnue, toutes les propositions de l'ellipse pouvaient s'appliquer à l'orbite de Mars ; grâce à ces propositions, l'orbite pouvait être décrite, de façon à montrer les positions successives de Mars. Il ne pouvait y avoir d'inférence des positions observées à celles qui ne l'avaient pas été encore, à moins d'appliquer les lois qui concernent l'ellipse, lois découvertes par les philosophes grecs. Les propositions de l'ellipse représentaient la majeure du raisonnement. Les observations de Képler jouèrent le rôle de mineure : elles montrèrent que les positions de Mars coïncident avec la direction

d'une ellipse. La conclusion était que tout ce qu'on pouvait affirmer d'une ellipse pouvait être affirmé de l'orbite de Mars.

Des exemples semblables de découvertes déductives pourraient être cités. Lorsqu'après avoir établi les lois inductives de l'action magnétique sur le fer, on a découvert d'autres substances magnétiques, comme le nickel, le cobalt, le manganèse, le chrome, etc., les lois magnétiques ont été aussitôt appliquées déductivement à ces corps. La grande découverte de Franklin, sur l'identité de l'éclair et de l'électricité, a permis d'appliquer aux charges atmosphériques toutes les vérités déjà établies touchant l'électricité.

En opposition à la loi des orbites elliptiques nous pouvons citer la troisième loi de Képler, — la relation des temps des révolutions avec les distances. Ceci est une véritable induction. Il y a encore un élément mathématique, mais cet élément ne constitue point la majeure. L'expression numérique n'est employée ici que pour désigner les rapports entre des particularités observées, ces rapports étant de nature à être exprimés par des nombres. Le fait sur lequel Képler fonda son induction, était la concordance de six planètes dans le même rapport numérique. Lorsque de nouvelles planètes furent découvertes, l'induction leur fut appliquée, avant qu'on eût eu le temps de vérifier le fait pour chaque nouvelle planète.

La loi de la réfraction de la lumière est analogue à la troisième loi de Képler ; ici encore nous trouvons une induction exprimée dans le langage mathématique. D'un certain nombre de positions des rayons incidents et réfractés de la lumière dans diverses substances, Snell conclut que la relation de l'incidence et de la réfraction pouvait être exprimée par une proportion numérique définie des sinus des angles, la proportion restant la même pour le même milieu transparent. Snell n'a pu observer la relation que dans un certain nombre de cas ; par induction il a affirmé la relation dans tous les cas possibles.

De la même façon, la loi de la gravitation est une induction, sous forme mathématique.

2. La seule méthode, pour arriver aux vérités inductives, étant l'observation et la comparaison des cas particuliers, la seule preuve pour ces vérités est la concordance universelle.

On ne peut, en dernière analyse, établir une coïncidence constante que par l'observation de son uniformité. Que les corps tombent à terre, quand ils sont abandonnés à eux-mêmes, c'est une connexion suggérée par l'observation du genre humain, et prouvée par l'unanimité des témoignages de tous les temps et de tous les pays. Ce que nous avons trouvé vrai, partout où nous avons pu étendre notre expérience, doit être accepté comme universellement vrai, jusqu'à ce que des exceptions se présentent. C'est appliquer le postulat universel, l'hypothèse fondamentale qui se trouve comme à la racine de toute connaissance, excepté de la connaissance immédiate du présent ; tout ce qui n'a jamais été contredit (après des recherches suffisantes) doit être admis pour vrai.

C'est par cette seule méthode de la concordance universelle que peuvent être découvertes et prouvées les vérités les plus générales et les plus fondamentales. C'est la seule *méthode inductive*, à proprement parler. Par elle on établit les axiomes des mathématiques, les axiomes du syllogisme, la loi de la gravitation, la loi de la causalité ou de la conservation. De même, c'est à elle que nous devons la preuve de toutes les uniformités qui, bien qu'elles ne soient pas ultimes et fondamentales, n'ont pu encore être ramenées à des uniformités plus élevées, je veux dire, les lois empiriques.

CHAPITRE II

DES PRINCIPES DE L'INDUCTION. — L'UNIFORMITÉ DE LA NATURE. — LES LOIS DE LA NATURE.

1. L'induction infère du connu à l'inconnu : elle suppose par conséquent que ce qui a été sera, à certaines conditions qui doivent être spécifiées. C'est la même vérité qu'on exprime sous d'autres mots, quand on affirme que la nature est uniforme, ou qu'il y a des lois dans la nature.

Ce grand principe de toute inférence possible a été diversement exprimé. « La nature se répète elle-même. » — « L'avenir ressemble au passé. » — « Ce qui est absent res-semble à ce qui est présent. » — « L'univers est gouverné par des lois. » Pour toute une catégorie considérable de choses, ce principe est ce qu'on appelle la causalité, la loi de cause à effet.

Le principe de l'induction a reçu quelques éclaircissements nouveaux, grâce à M. Mill, qui fait observer que l'uniformité de la nature est la *majeure* contenue au fond de toute inférence inductive. Pour établir que la génération de nos contemporains doit périr, nous pouvons construire un syllogisme ainsi conçu : — *majeure* : ce qui a été dans le passé sera dans l'avenir (à certaines conditions) ; *mineure* : — les hommes sont morts dans le passé ; *conclusion* : — donc les hommes mourront dans l'avenir.

La nature n'est pas uniforme dans toutes ses créations. Un jour ressemble à un autre jour, par certains côtés, mais en diffère par d'autres. Les hommes présentent entre

eux certains rapports, mêlés à certains contrastes. La loi de l'uniformité de la nature a donc besoin d'être limitée et déterminée.

2. Le cours de la nature nous offre non pas *une* seule uniformité, mais une série de lois uniformes. Il y a donc dans l'uniformité de la nature des catégories qui sont, pour ainsi dire, radicalement distinctes l'une de l'autre.

La preuve la plus frappante de cette proposition est précisément la division des sciences. Bien que dans les premiers âges l'esprit humain ait été dominé par le préjugé puissant de l'unité de la nature, nous savons maintenant que la nature contient plusieurs catégories de phénomènes, chacune de ces catégories ayant ses principes séparés et ses lois distinctes. C'est ainsi, par exemple, que les faits et les principes du nombre sont étudiés à part des faits et des principes de la vie.

L'expression « lois de la nature » doit être considérée comme l'équivalent de deux affirmations : 1° que la nature est uniforme ; 2° que cette uniformité comprend un grand nombre d'uniformités distinctes. Il y a des provinces séparées ; chacune a ses lois et ses uniformités propres. Que les corps livrés à eux-mêmes tombent sur le sol, que le feu est éteint par l'eau, que les hommes recherchent le plaisir, voilà des lois de la nature. Ces lois sont spécifiquement différentes ; elles se rapportent aux diverses parties de la science ou de la connaissance.

Le mot *loi* est emprunté par métaphore à l'organisation de la société humaine. Il suppose, en effet, l'existence d'une relation particulière qu'on appelle l'autorité et l'obéissance. Dans les États bien organisés, les décrets, qui émanent de l'autorité souveraine, lient pour ainsi dire, en tout temps et en tout lieu, tous les citoyens de l'État ; ces décrets ont donc le caractère de l'uniformité. C'est en raison de ce caractère seul que le mot « loi » peut être employé pour représenter l'ordre qui existe dans l'univers. La définition complète de la loi serait évidemment inapplicable aux phénomènes successifs de la nature physique. C'est sur

point essentiel que l'analogie fait défaut. Dans la législation humaine, en effet, on cherche à exercer par les lois une certaine influence sur la conduite des citoyens, et la punition a pour but de décourager les hommes de certaines actions ; elle est dirigée contre les malhonnêtes gens. Dans l'ordre du monde, au contraire, un homme qui se conforme aux successions physiques est sain et sauf, quoiqu'il viole les lois morales. L'air de la nuit peut être plus dangereux pour le policeman que pour le voleur : ici ce n'est pas par une conduite vertueuse à l'égard des autres, c'est par une conduite prudente vis-à-vis de soi-même qu'on sauvegarde sa sécurité et sa vie.

3. Le terme « loi de la nature » est parfois employé dans un sens plus restreint, pour exprimer les généralisations les plus hautes, les lois dernières de la nature.

L'homme aspire sans cesse à découvrir non pas seulement des lois qui soient vraies, mais encore des lois qui soient aussi générales que possible. Ce sont ces lois, qui dominent toutes les autres, qu'on a emphatiquement appelées « les lois de la nature » ; ce sont celles qui résument le plus synthétiquement l'ordre de la nature. Ce caractère de généralité, plus haute et plus imposante, paraît appartenir à la loi de la gravitation et au principe de la conservation de la force.

4. Par rapport aux méthodes logiques, l'uniformité générale de la nature peut être scindée en trois branches (division déjà indiquée dans la classification des propositions) : 1° la COEXISTENCE (l'union des qualités dans un même sujet) ; 2° la CAUSALITÉ ; 3° l'ÉGALITÉ.

Les trois grandes catégories qui peuvent embrasser et comprendre toutes les propositions sont, avons-nous dit : 1° la coexistence ; 2° la succession ; 3° l'égalité et l'inégalité (le nombre et la quantité). A la coexistence se rattache la contiguïté dans l'espace ; mais ce mot désigne surtout l'inhérence des qualités dans un même sujet. La

contiguïté dans l'espace peut être ramenée aux lois de la quantité. A la succession se rapporte la contiguïté dans le temps et la causalité; mais la contiguïté dans le temps n'est qu'une relation purement numérique. La troisième relation, égalité et inégalité, est le fondement même des mathématiques, de la science de la quantité et du nombre.

Ainsi, les trois chapitres distincts de l'investigation scientifique, chapitres qui comprennent toutes les uniformités, toutes les lois de la nature, sont : 1^o les uniformités de *coexistence*; 2^o les uniformités de succession (*causalité*); 3^o les uniformités d'*égalité* et d'*inégalité*. Ce sont les trois cas auxquels l'induction peut avoir affaire.

Pour le moment, à considérer les résultats actuels de l'induction, nous constatons qu'elle est exclusivement consacrée aux uniformités de succession ou de *causalité*.

Il y a, en effet, très-peu de lois relatives à la seule coexistence. De plus, les lois de causalité sont les seules qui nous donnent une uniformité compréhensive, qu'on puisse invoquer déductivement pour tous les cas. Les uniformités de coexistence (indépendantes de la causalité) ne peuvent être prouvées qu'isolément, et pièce à pièce, pour ainsi dire; chacune d'entre elles repose sur son évidence propre; aucune ne peut nous servir à en prouver une autre. La logique des lois de coexistence proprement dites est donc très-prompement épuisée.

Le même défaut caractérise les uniformités de *quantité*, fondées sur les relations d'égalité et d'inégalité. La certitude des axiomes mathématiques est due à ce qu'il est facile de les vérifier l'un après l'autre, et non à ce qu'ils rentrent sous une uniformité plus générale. C'est par la « concordance universelle » que nous prouvons l'axiome : « Des choses égales à une troisième chose sont égales entre elles. » Comme nous avons constaté partout que ce fait était vrai, jamais faux, nous l'étendons par une opération inductive à tous les cas, quels qu'ils soient. Nous répétons la même opération sur cet autre grand axiome : « Les sommes de quantités égales sont égales ». Nous procéderons de

la même manière pour tous les autres axiomes, tels que le *dictum* du syllogisme, l'axiome à *fortiori*.

Il se trouve donc que le mécanisme compliqué de la recherche inductive, qui constitue la logique ou la méthode de l'induction, est limité à la causalité. Les moyens les plus puissants pour éliminer les circonstances accidentelles et pour saisir les concomitances réelles des faits, c'est-à-dire, les méthodes expérimentales, n'ont leur application complète que dans les lois de cause et d'effet.

CHAPITRE III

INDUCTIONS DE COEXISTENCE.

1. Parmi les uniformités de coexistence, un grand nombre peuvent être attribuées à la causalité. Reste à voir s'il y en a quelques-unes qui ne peuvent pas l'être.

La coexistence des objets, leur contiguïté dans l'espace, la distribution et l'arrangement des choses matérielles dans l'univers, tels sont les résultats de la causalité, résultats qui dérivent de dispositions antérieures. Le partage de la terre et de la mer, la stratification de la croûte terrestre, l'existence d'une atmosphère, en général la distribution de tous les matériaux du globe, tout cela est dû à des forces naturelles, à des causes qui ont agi, en le modifiant, sur l'arrangement antérieur des choses. On trouve du sel dans l'océan, parce que l'eau a dissous toutes les quantités de sel qu'elle a pu atteindre. Les métaux les plus pesants se trouvent, en conséquence de leur poids, au fond des roches profondes; les métaux corrosibles, et qui se prêtent aux combinaisons, se présentent par suite dans des combinaisons; les métaux, au contraire, qui résistent à la combinaison, se rencontrent quelquefois purs, comme l'or et le platine.

Il n'y a donc pas à chercher de lois de coexistence, indépendantes de la causalité, dans les uniformités qui se rattachent à la contiguïté dans l'espace. Nous devons les chercher, si par hasard il en existe, dans les uniformités rela-

tives à la coexistence des attributs ou des qualités d'un objet. Il est possible que des attributs ou des propriétés, qui ne sont unis par aucun lien de causalité, soient uniformément liés dans toute l'étendue de la nature. Si cette possibilité est réalisée, elle doit l'être vraisemblablement chez les êtres naturels, les minéraux, les plantes, les animaux. L'union de l'esprit et du corps dans l'homme et chez les animaux est, selon toute apparence, un exemple des lois que nous cherchons.

2. C'est le propre des êtres naturels de combiner, d'associer un grand nombre d'attributs dans l'unité d'un sujet. Nous trouvons chez eux les meilleurs exemples de la liaison des attributs, et ils semblent devoir nous fournir des uniformités de coexistence.

Ainsi, l'or associe un certain poids spécifique (19,3), un certain mode de cristallisation (cubique), la ténacité, la fusibilité (point de fusion : 1,200° C.), la couleur et l'éclat (jaune); il est bon conducteur de l'électricité, son poids atomique est 196; il a des aptitudes à se combiner (qu'active l'*agua regia*). Ce sont là les huit attributs essentiels qui coexistent dans n'importe quel morceau d'or; et, à moins que nous ne trouvions le moyen de les ramener les uns aux autres, nous devons affirmer qu'ils constituent tous l'*essence*, les attributs essentiels de l'or. Il y a donc ici coexistence, liaison de ces huit faits dans un même objet appelé or.

Selon toute apparence, nous avons dans ce cas une véritable uniformité de coexistence. Il n'y a pas de spécimen d'or, qui soit dépourvu de n'importe laquelle de ces huit propriétés. A proprement parler, il n'y a à cependant qu'une affirmation identique. S'il se rencontrait un métal qui manquât d'une, de deux ou trois qualités, sur les huit qui appartiennent à l'or, nous ne dirions pas pour cela que la loi de coexistence est violée, mais nous penserions qu'une nouvelle substance s'est produite. Si les qualités modifiées faisaient partie des qualités essentielles de l'or, — celles qui constituent la connotation du nom, — la disparition d'une ou

plusieurs de ces qualités nous obligerait à ne plus employer le nom; la substance ne serait plus considérée comme de l'or : on la regarderait comme une substance nouvelle et distincte de toutes les autres. L'or avec une pesanteur spécifique égale à 9, ou bien avec une couleur argentée, ou bien avec des propriétés corrosives, ne serait plus de l'or; il serait considéré comme une matière toute différente, comme un groupe nouveau et un agrégat spécial de pouvoirs et de propriétés. Au contraire, dans le cas où, malgré la disparition d'une des qualités que nous venons d'énumérer, nous maintenons l'appellation or, il faut en conclure que cette qualité n'est pas une qualité essentielle, mais une qualité accidentelle de l'or. Dans ce cas, une recherche inductive proprement dite est nécessaire.

3. Pour trouver une loi, une uniformité de coexistence, dans le sens propre du mot, nous devons rechercher des exemples, s'il peut s'en rencontrer, où deux ou plusieurs qualités indépendantes se trouvent unies dans toute l'étendue de la nature, ou du moins dans toutes les substances où l'une d'elles se présente.

Nous devons rechercher, parmi les propriétés des minéraux et parmi les facultés des végétaux et des animaux, s'il en est qui soient invariablement unies dans toutes les espèces, dans toute forme d'agrégation. Si par exemple nous constatons qu'une certaine forme de cristallisation est uniformément liée à certains caractères chimiques, non pas seulement dans une seule substance, mais dans toutes les substances où cette cristallisation se produit, nous aurons trouvé réellement une loi, une uniformité de coexistence. Il restera cependant à savoir, — et c'est souvent une question difficile à résoudre, — si ces deux qualités ne sont pas impliquées l'une dans l'autre, si elles ne sont pas tout au moins associées par la loi de cause à effet.

Découvrir de pareilles uniformités de coexistence, parmi les propriétés essentielles des minéraux, des corps simples ou des corps composés, tel est un des objets des investigations scientifiques. Cette recherche n'a pas été négligée par

les physiciens. Voici, en ce genre, les principales lois découvertes jusqu'à ce jour :

1° On a établi une loi qui rattache par une proportion en sens inverse le poids atomique et la chaleur spécifique. Pour des poids de corps simples, le poids atomique, multiplié par le nombre qui représente la chaleur spécifique, donne presque un nombre égal. Ainsi pour le soufre, le poids atomique (32), multiplié par la chaleur spécifique (0,1776), donne 5,68; le poids atomique du platine (197), multiplié par la chaleur spécifique du même métal (0,0324), donne 6,38. Les produits pour tous les corps simples approchent du nombre presque uniforme de 6.

2° Une loi de rapport a été établie entre la gravité spécifique des substances dans leur état gazeux et leur poids atomique. Ainsi la gravité de l'oxygène est 16, son poids atomique, 16; l'hydrogène a une gravité et un poids égal à 1; la gravité spécifique du phosphore est 62, son poids atomique, 31 (le rapport ici est de 2 à 1); la gravité spécifique de l'étain est 9, son poids est 18 (le rapport est ici comme 1 est à 2). Le rapport des deux nombres est donc, dans certains cas, un rapport d'égalité; dans d'autres cas, l'un des deux nombres est le multiple de l'autre. Cette loi est importante pour établir d'une façon certaine les poids atomiques.

Sauf une autre loi que nous allons mentionner, ce sont peut-être là les deux lois les plus importantes, jusqu'à présent découvertes, où deux propriétés distinctes soient universellement associées dans toutes les substances. Il y a d'autres lois analogues, mais d'une importance moindre, comme par exemple les lois d'Andrews relatives à la chaleur nécessaire pour la combinaison des métaux.

4. Une importance particulière doit être accordée à la loi d'universelle coexistence qui unit les deux propriétés de l'inertie et de la gravitation. Ces propriétés coexistent, en effet, dans toute l'étendue de l'univers, et sont entre elles dans un rapport direct.

L'inertie, attribut essentiel de la matière, signifie deux

choses : que la matière est par elle-même indifférente au mouvement, et en second lieu qu'une fois mise en mouvement elle y persiste. L'inertie est totalement distincte de la gravitation. Un corps qui roule sur une surface unie prouve par là son inertie ; il en est de même de deux poids équilibrés comme dans les belles expériences d'Atwood. D'un autre côté toute matière gravite, et sa force de gravitation est proportionnelle à son inertie. Des poids égaux (grâce auxquels on apprécie la gravitation) résistent également à une impulsion horizontale (ce qui est la mesure de l'inertie) ou à une impulsion verticale dans une situation équilibrée.

On ne saurait soutenir que ces deux qualités soient impliquées l'une dans l'autre. Nous pouvons aisément concevoir la matière (en lui accordant l'inertie) comme dépourvue de cette mutuelle attraction à distance qu'on appelle la gravitation. Cette dernière propriété peut donc être considérée avec raison comme une qualité surajoutée à l'inertie. Nous ne pouvons soutenir non plus que ces deux qualités soient entre elles dans le rapport de cause à effet, ni qu'elles soient les effets d'une même cause : nos connaissances ne nous autorisent pas à faire l'une ou l'autre de ces deux suppositions. Nous ne saisissons un rapport de cause à effet que dans les cas où il nous est possible de montrer à part et en premier lieu le phénomène qui est la cause, et puis un effet qui en dérive. Ici au contraire les deux faits, les deux propriétés sont inséparables.

Il n'y a pas un exemple aussi complet, aussi net de la loi d'universelle coexistence. Les exemples précédemment cités présentent ces trois propriétés : pesanteur spécifique de l'état gazeux, poids atomique, et chaleur spécifique, qui peuvent, pour une raison que nous ne saisissons pas, ou bien être mutuellement impliquées l'une dans l'autre, ou bien être liées entre elles par une relation de causalité. Si nous connaissions plus profondément l'arrangement intime des atomes dans les corps, leurs mouvements intérieurs, nous découvririons probablement qu'une qualité

fondamentale est le principe des trois autres : qualité qui serait comme l'essence, dont les trois qualités seraient les propriétés. Quant aux lois moins importantes, la possibilité de réduire la coexistence à une pure implication ou à la loi de causalité, est plus qu'un simple soupçon ; elle est presque certaine. D'après tout cela, nous sommes autorisés à conclure que les uniformités de coexistence sont tout à fait rares. La probabilité (sinon la certitude) nous autorise à croire, en présence de tout cas nouveau de coexistence, que nous avons affaire à une causalité et non à une coexistence. Ainsi l'union de l'âme et du corps peut être sans doute une coexistence indépendante de la causalité, comme c'est le cas pour l'inertie et la pesanteur ; mais elle peut se rapporter aussi au type le plus commun, et n'être qu'un cas particulier de la loi générale de causalité.

5. La seule preuve des uniformités de coexistence qui ne paraissent pas dépendre de la causalité, c'est l'expérience uniforme constatée dans toute l'étendue de la nature.

C'est précisément la garantie de la loi de causalité elle-même. Toute uniformité indépendante de la loi de causalité doit avoir son évidence propre, et cette évidence n'est pas autre chose qu'une expérience uniforme dans toute l'étendue des observations possibles. Il faut que nous constatons cette uniformité dans tous les temps, dans tous les pays, dans toutes les circonstances. Si nos recherches ont été assez étendues, si nous avons pu expliquer toutes les exceptions apparentes, et prouver qu'en fait il n'y a pas d'exception, nous sommes autorisés à déclarer que cette uniformité est une loi de la nature.

La coexistence de la gravitation et de l'inertie a été constatée sur toute la surface de notre globe : elle s'applique évidemment au monde solaire, et il est très-probable aussi qu'elle se réalise dans les astres les plus éloignés. On peut donc la prendre pour une loi de coexistence parfaitement établie.

L'alliance de l'esprit avec le mécanisme corporel a été constatée de même chez tous les animaux d'aujourd'hui ou d'autrefois.

Les coexistences mentionnées ci-dessus, relativement aux propriétés du poids spécifique des gaz, du poids atomique, et de la chaleur spécifique, ont été vérifiées par la méthode qui constate l'uniformité dans toute l'étendue de la nature. Il est impossible ici, comme on le fait pour le rapport de causalité, de conclure d'un certain nombre d'expériences à toutes les autres.

6. Les coexistences spéciales, desquelles dérivent les espèces naturelles, doivent aussi être vérifiées par l'uniformité constatée dans tous les exemples possibles.

Nous avons déjà remarqué qu'une exception, qui dérive de ce que la propriété essentielle d'une espèce vient à manquer, ne détruit pas l'uniformité précédemment constatée, mais nous autorise seulement à admettre une nouvelle espèce. Le seul cas où il faille prouver la coexistence est le cas des propriétés concomitantes, ou de celles qui ne sont pas comprises dans l'essence ou la connotation de l'espèce. Telles sont la couleur noire de la corneille, la couleur blanche du cygne, et généralement les changements de couleur. En effet la couleur est rarement considérée comme essentielle, chez les minéraux, les animaux et les plantes. Ajoutons que la seule preuve de cette affirmation : « Toute corneille est noire, » consiste à observer qu'il en est ainsi dans toute l'étendue de la nature ; tant que nous n'aurons pas trouvé de corneille d'une autre couleur, nous aurons le droit de maintenir cette proposition. La découverte de différentes espèces d'*albinos* a contredit cette affirmation générale et l'a réduite à une généralisation approximative, dont la probabilité est très-grande.

CHAPITRE IV

LOI DE CAUSALITÉ

1. Les uniformités de succession, constatées dans l'univers, dépendent d'une uniformité générale, — la loi de causalité.

Cette loi peut être exprimée ainsi : — Dans tout changement, il y a une liaison uniforme entre les antécédents et les conséquents.

Il est difficile de résumer en une seule expression la signification entière de la loi de cause et d'effet. Lorsqu'on dit : « Tout effet a sa cause, et toute cause son effet, » lorsqu'on ajoute comme conséquence régulière : « Les mêmes causes produisent les mêmes effets, » on ne fait guère qu'exposer des affirmations identiques. Le mot *cause* en effet veut dire ce qui produit un effet ; le mot *effet*, ce qui dérive d'une cause. Pour échapper à cette difficulté, nous exprimerons la loi comme il suit : « Toute chose qui arrive est définitivement et uniformément liée à une chose, ou à des choses antérieures : si cet antécédent se produit, elle se produit ; s'il manque, elle manque aussi. » Le feu dérive régulièrement de deux choses : l'accumulation d'un amas de combustibles, et le contact d'une allumette.

On établit, avec plus de précision encore, le sens d'une loi quelconque, en déterminant ce qu'elle nie. Or la loi de causalité est la négation de deux choses :

1° Elle nie la possibilité d'un commencement absolument