

mêmes règles nous apprennent à quel genre spécial de preuves nous devons recourir dans un cas donné.

En troisième lieu, remarquons qu'il y a certaines manières de présenter les faits déjà connus et les prémisses d'une question, qui suggèrent à l'esprit les conclusions contenues dans ces données, et le conduisent à une exposition explicite de ce qui n'était qu'implicite et latent. C'est là un moyen précieux d'arriver à la découverte de la vérité.

Les lois de l'association des idées peuvent être appelées à aider les recherches déductives ou inductives. Le grand but d'une science déductive est de tirer d'un certain nombre de données (principes ou faits) la plus grande quantité possible de vérités, et les forces intellectuelles sont considérablement aidées dans un pareil travail par l'adoption de certaines formes méthodiques.

Dans une note finale de l'appendice, nous résumerons tous les usages de la méthode logique considérée comme art de la découverte.

#### Les divisions de la logique.

51. Dans la découverte et dans la vérification de la connaissance, il y a quatre opérations essentielles, l'une relative aux faits, les quatre autres à la généralisation des faits. Ce sont : I. *L'Observation*, qui comprend l'expérimentation. — II. *La Définition*, ou l'abstraction. — III. *L'Induction*. — IV. *La Déduction*.

#### L'OBSERVATION.

52. Si l'on peut déterminer des règles d'observation, communes à toutes les sciences, et applicables à tous les sujets, l'observation doit être considérée comme une partie de la logique inductive.

Pour nous assurer des faits, qui sont les matériaux de toute doctrine scientifique, nous devons recourir à l'observation et à l'expérience. S'il s'agit du monde extérieur, l'observation suppose l'exercice des sens; s'il s'agit de l'es-

prit, du sujet pensant, l'observation suppose la conscience.

De tous les procédés essentiels de la logique, l'observation est celui qui est généralement le moins étudié. Si l'observation était entièrement, comme elle l'est en partie, une pure intuition, c'est-à-dire une connaissance immédiate, elle devrait être absolument exclue de la logique. Mais, en réalité, elle est autre chose qu'une pure intuition.

Lorsque nous parlons d'un fait, d'une observation, il est rare que nous parlions d'une impression absolument simple, d'un fait de conscience unique. Nous considérons par exemple comme un fait cette coïncidence que la crue des eaux à Leith suit la crue des eaux à Londres, après un intervalle de temps déterminé. Mais il s'en faut qu'il n'y ait dans ce cas qu'une seule impression de nos sens. Nous avons affaire au contraire à une généralisation assez étendue, fondée sur la comparaison d'un grand nombre d'observations distinctes. Cette généralisation ne peut être considérée comme un fait que par rapport à des généralités plus hautes : les lois de la succession des marées à la surface de la terre. Il est évident qu'une opération inductive est nécessaire pour établir une semblable affirmation, et que nous devons exiger ici toutes les garanties requises pour s'assurer de l'exactitude des preuves inductives. De même le fait que les poules de basse-cour se reproduisent par leurs œufs, est une généralité inductive; des observations innombrables ont contribué à l'établir. Sans doute il y a des généralités plus étendues encore dont elle n'est qu'un élément particulier; mais la différence n'est pourtant qu'une différence de degré, entre une généralisation moindre et une généralisation plus grande.

Nous arrivons à des observations qui sont en réalité des faits individuels. Tels sont les événements historiques. La prise de Jérusalem est certainement un fait particulier. De même, les détails d'une observation scientifique sont aussi des faits particuliers de sensation et d'attention. Ces faits ne sont pas néanmoins des intuitions; lorsque, par exemple, nous disons observer que l'aiguille aimantée se dirige

vers le nord, nous confondons avec l'impression qui se produit sur nos sens un grand nombre d'inférences empruntées à nos connaissances antérieures. C'est grâce à ces connaissances antérieures que nous savons que nous observons une aiguille, et qu'elle se dirige vers le nord. Ainsi la plus simple observation est un mélange d'intuitions et d'inférences, et l'habitude que nous avons de joindre ces deux opérations est une cause d'erreurs dans nos observations.

Dans toute observation matérielle les sens entrent en exercice. Le soin que l'on met à observer n'est pas autre chose que le soin qu'on met à exercer ses sens. La délicatesse de l'observation sensible est en partie naturelle, en partie le résultat de l'exercice des sens sur des objets spéciaux. L'observateur astronome s'exerce dans les observatoires; le physicien et le chimiste dans les laboratoires; l'anatomiste dans la chambre de dissection; le naturaliste dans la campagne ou dans les musées; l'étudiant en médecine dans les hôpitaux.

Outre l'apprentissage des sens, un bon observateur doit s'habituer à éviter le mélange abusif de l'induction avec l'observation pure et simple. Il faut ainsi qu'il s'astreigne à certaines règles artificielles, à certaines précautions, qui lui permettront d'atteindre à un plus haut degré d'exactitude. Telles sont les règles relatives à la répétition, à la comparaison des observations, à l'emploi du calcul, à l'élimination des causes d'inexactitude que peuvent renfermer les instruments; il faut y joindre des formules mathématiques de probabilité, qui contribuent encore plus à la certitude des faits observés. Remarquons cependant que les règles de l'observation varient avec les différents sujets que l'on observe.

Il y a pour chaque science un ensemble de règles qui déterminent ce qu'il s'agit d'observer, et qui nous apprennent à choisir dans un ensemble de choses le point capital. Les faits historiques sont innombrables comme les grains de sable du rivage de la mer. Le politique et l'historien sa-

vent quels sont ceux sur lesquels doit porter leur attention, et qui doivent être mis à part comme des faits politiques, comme les données de la science politique. Les expressions qu'on emploie pour désigner les qualités qui conviennent à l'observateur politique sont les suivantes : « Une connaissance appropriée, un jugement sagace, un discernement profond, un esprit analytique. » Aucun art, aucune règle ne sauraient produire ces qualités intellectuelles.

On peut citer de nombreux exemples des erreurs que des esprits peu exercés commettent dans leurs observations. Le meilleur apprentissage, même pour l'observation en général, est encore l'habitude prise d'observer une catégorie spéciale d'objets. Toute personne instruite doit connaître, dans sa manipulation pratique, une science d'observation ou d'expérience, comme l'histoire naturelle, la physique, la chimie, ou la physiologie.

Certains logiciens, qui se refusent à admettre l'induction dans la sphère de la logique, se sont fondés sur ce que les règles de l'induction devaient être déterminées d'une façon spéciale pour chaque science. C'est la remarque que nous avons faite pour l'observation. Mais, selon nous, les deux cas ne se ressemblent pas. Les méthodes d'induction ne diffèrent pas d'une science à une autre comme diffèrent les méthodes d'observation. L'induction en astronomie est la même qu'en chimie, en physiologie, en psychologie. Les distinctions qu'il importe de faire dans la façon de poser le problème inductif ne correspondent pas à des distinctions dans les sciences. Il peut y avoir une logique commune pour l'induction, quoiqu'il n'y en ait pas pour l'observation.

## LA DÉFINITION.

53. La définition est un procédé de généralisation, limité à une seule propriété, ou à un groupe de propriétés considéré comme une unité.

La définition est le premier et le plus simple des procédés généralisateurs. Lorsqu'un certain nombre d'objets particuliers sont comparés et assimilés au point de vue

d'une qualité commune, comme la forme circulaire, la blancheur, la pesanteur, le résultat de cette comparaison est une notion, dont le sens est exprimé par la définition. La notion peut être complexe, elle peut exprimer un grand nombre de qualités communes, par exemple la notion de la vie ; mais si ces qualités sont considérées comme groupées, comme unies, on les regarde encore comme constituant une notion unique.

L'opération généralisatrice qui aboutit à la notion se présente sous différents aspects successifs : la classification, l'abstraction, l'emploi des mots généraux, la *définition*. Nous prenons ce dernier mot comme le symbole de la série tout entière.

C'est dans cette opération que nous apparaît dans toute sa pureté et sa simplicité le procédé généralisateur. Dans les opérations dont nous parlerons tout à l'heure (inductive et déductive), la généralisation se produit encore, mais elle concourt alors avec d'autres opérations.

Dans la suite de cet ouvrage, nous ferons de fréquentes allusions à l'opération appelée « analyse », et comme ce procédé s'allie essentiellement à la généralisation des idées, nous devons en donner tout de suite un bref aperçu.

L'analyse est le résultat et le complément de l'abstraction. La séparation qu'indique le mot analyse peut être faite de deux façons. En premier lieu, l'analyse peut séparer les éléments d'une substance concrète : comme par exemple dans l'analyse de l'eau, qui sépare les substances salines et les immondices que renferme l'eau. Cette analyse est souvent une opération très-délicate, qui exige des connaissances profondes et une manipulation habile. En tout cas, il y a là une séparation réelle d'éléments : les éléments sont effectivement désunis et présentés à part.

Une seconde forme d'analyse est celle qui dérive de l'abstraction. Cette analyse est purement mentale ; les éléments ne peuvent être présentés à part. Lorsque par abstraction nous pensons aux propriétés distinctes de la matière, comme la pesanteur, l'état liquide, la transpa-

rence, le pouvoir réfringent ou dissolvant, nous divisons, nous analysons sans doute le corps qu'on appelle l'eau, mais nous ne faisons cette division que dans notre esprit, et ces propriétés, conçues séparément, ne sauraient subsister en réalité seules et indépendantes l'une de l'autre. L'eau peut être rangée dans différentes classes d'êtres : chaque classification met en relief un de ses attributs. L'eau concrète est donc un ensemble, un agrégat de propriétés ou de pouvoirs ; lorsque ces pouvoirs sont conçus séparément, l'objet concret est analysé d'une façon abstraite par une division mentale et non par une division réelle.

L'analyse dérive donc de la généralisation ; elle n'est qu'une phase, un aspect de la généralisation. Tout acte de classification ou de généralisation tend à produire des abstractions, des analyses de ce genre. Si nous classons un schelling parmi les corps ronds, parmi les corps blancs, parmi les corps d'un certain diamètre, parmi les objets d'argent, enfin parmi les monnaies, nous analysons un schelling comme un tout concret ; nous distinguons ses diverses qualités abstraites, la rondeur, la blancheur, la grandeur, la matière, la valeur monétaire.

Lorsqu'il s'agit d'éliminer les causes ou les pouvoirs producteurs, ce qui est une partie du problème inductif, il est essentiel de commencer par une analyse préparatoire, pour isoler dans l'esprit les divers antécédents qui peuvent être invoqués. Lorsqu'une eau impure semble avoir été une cause de mort, on analyse d'abord cette eau ; et, tant qu'on n'a pas séparé les différentes substances qui entrent dans sa composition, il est impossible de rechercher quel est l'élément particulier qui peut être la cause du mal. Dans ce cas nous faisons une analyse concrète. D'un autre côté, si nous cherchons pourquoi l'eau éteint la chaux vive, nous devons d'abord analyser mentalement les propriétés essentielles de l'eau : distinguer ses propriétés dissolvantes de ses affinités chimiques, et ensuite procéder à l'examen de cette question : quelle est celle de ces deux propriétés qui éteint la chaux ?

## L'INDUCTION.

54. L'induction est une généralisation qui porte sur des propriétés reconnues liées l'une à l'autre, d'après des observations particulières.

Dans l'induction nous avons toujours affaire à une proposition, c'est-à-dire à un rapport, à une liaison de deux faits, de deux propriétés. La proposition s'oppose à la notion; celle-ci ne représente qu'une seule propriété. « Le fer peut acquérir la vertu magnétique » est une proposition qui associe deux idées : le fer, et la vertu magnétique. Chacune de ces notions prise à part peut bien être l'objet d'une définition, mais non d'une induction.

L'induction et la définition se ressemblent en ce que l'une et l'autre généralisent. Mais l'induction ne généralise que des propositions. Un fait particulier peut donner lieu à une proposition, mais non à une proposition inductive. « Cet anneau est un morceau de fer, » voilà un fait particulier, qui ne saurait être une induction.

Les recherches scientifiques ont en grande partie pour but d'arriver à des généralisations inductives. La notion générale n'a de valeur que parce qu'elle peut entrer comme élément dans les propositions inductives.

## LA DÉDUCTION.

55. La déduction est l'application de l'induction à des cas nouveaux.

Lorsqu'une proposition générale a été établie, il reste à l'appliquer à des cas nouveaux. Au moyen de l'induction, nous avons acquis cette connaissance que « le fer est une substance magnétique » ; nous pouvons faire usage de cette proposition, en l'appliquant, lorsque les circonstances le permettent, à des spécimens particuliers de fer. C'est ainsi que les masses de fer que contient la terre rentrent dans la proposition générale ci-dessus exprimée, et cette proposition indique par suite la cause ou tout au moins une des causes du magnétisme terrestre.

C'est l'opération déductive qu'on a exprimée dans les différentes formes du syllogisme.

Puisque l'observation ne fait pas partie du domaine de la logique, la logique ne comprend que ces trois sujets d'étude : la définition, l'induction, la déduction.

Il n'y a pas d'inconvénient absolu à suivre, dans l'exposition, l'ordre qui consiste à commencer par la définition et à terminer par la déduction. Probablement, si la logique était étudiée aujourd'hui pour la première fois, ou si cette science avait suivi la tendance socratique, on regarderait cet ordre comme le plus naturel. Mais le progrès des études logiques a fait adopter l'ordre suivant : déduction, induction, définition. Bien qu'Aristote ait étudié les différentes parties de la logique, il a cependant appuyé surtout sur le syllogisme, et ceux qui l'ont suivi ont étudié la déduction, à l'exclusion complète de l'induction et de la définition (considérées comme une opération généralisatrice). Et lorsqu'ils se sont décidés à introduire de nouveau dans la logique ces parties omises, ils ont été naturellement conduits à les placer après, non avant, le syllogisme.

Une autre raison pour suivre cet ordre en sens inverse, c'est le caractère plus élémentaire de l'opération déductive. On peut en effet expliquer cette forme de raisonnement sans faire allusion aux méthodes inductives de généralisation.

Quel que soit l'ordre adopté, une partie préliminaire de la logique doit être consacrée à l'étude des éléments de la connaissance, à savoir les notions et les propositions. Il faut donner une exposition complète des formes diverses que revêtent ces éléments de la connaissance dans les différents domaines de la science.