

CHAPITRE II

LA MÉTHODE

50. — MÉTHODE GÉNÉRALE

La Méthode (*metá ôðos*, chemin vers) est un ensemble de procédés rationnels pour la recherche et la démonstration de la vérité.

La diversité des objets de la science entraîne la diversité des méthodes. Mais l'objet commun de la science étant le même, la découverte des raisons des choses, les méthodes particulières doivent offrir des procédés semblables et des règles universelles, dont l'ensemble constitue une méthode *générale* applicable à toutes les sciences. Descartes a eu le mérite de dégager, des conditions particulières relatives à chaque science, les conditions *générales* nécessaires à toute recherche scientifique et de les avoir formulées en quatre règles dans la seconde partie du *Discours de la méthode*.

51. — RÈGLES DE LA MÉTHODE CARTÉSIENNE ⁽¹⁾

§ A. — LES QUATRE RÈGLES

I. — **Règle de l'évidence rationnelle** : « Ne recevoir jamais aucune chose pour vraie, que je ne la connusse *évidemment* être telle ; c'est-à-dire éviter soigneusement la *précipitation* et la *prévention* et ne comprendre rien de plus en mes jugements que ce qui se présenterait si *clairement* et si *distinctement* à mon

(1) CHARPENTIER, *Essai sur la Méthode de Descartes*.

esprit que je n'eusse aucune occasion de le mettre en doute ». Cette première règle se décompose en trois parties :

1°) On ne doit admettre que ce qui est **évident**. Descartes indique comme criterium de la certitude, c'est-à-dire comme marque distinctive et infaillible de la vérité, l'*évidence*.

Il entend l'**évidence rationnelle** et non celle qui résulte « du témoignage variable des sens ou des jugements trompeurs de l'imagination (2) ». Cette première règle contient le principe de ce qu'on a appelé la révolution cartésienne : Descartes répudie le principe d'autorité pour lui substituer celui de l'*évidence intrinsèque*, qui résulte de l'intuition de la vérité perçue immédiatement ou scientifiquement démontrée. Nous montrons qu'il est allé trop loin dans son ardeur de réaction contre les abus qu'on faisait de l'autorité d'Aristote (L. III, ch. 1).

2°) Descartes indique ensuite les obstacles qui s'opposent à la claire vue de l'évidence : la **précipitation**, qui porte les esprits légers à juger sans réflexion ; — la **prévention**, qui naît des préjugés, des passions, surtout de l'amour-propre. Ce sont les deux causes *morales* de l'erreur. Descartes insinue là sa théorie que c'est la volonté libre qui juge, parce que c'est elle qui donne ou refuse son assentiment aux idées présentées par l'intelligence. L'erreur consiste dans la disproportion entre ce que l'intelligence aperçoit et ce qu'affirme la volonté. Les causes qui poussent la volonté à dépasser les aperceptions de l'intelligence sont précisément la *prévention* et la *précipitation*. Nous avons prouvé en Psychologie que le jugement est l'acte essentiel de l'*intelligence* (132, III, § B).

3°) Pour être sûr de ne pas se tromper, il ne faut comprendre dans ses jugements que les idées **claires** et **distinctes**, c'est-à-dire les *natures simples*, les éléments *irréductibles* de l'intelligence.

II. — **Règle de l'analyse** : « Diviser chacune des difficultés que j'examinerai, en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre ». — Avant de juger, il faut attendre la perception *claire* et *distincte*. Or, pour arriver à

(1) Règles pour la direction de l'esprit, III^e, n. 42.

la clarté et à la distinction des idées, il faut employer l'analyse. Descartes en indique les deux moments : la *division* qui est le moyen, la *résolution* des difficultés qui est le but. L'esprit humain est trop faible pour saisir dans une intuition unique les vérités complexes : il faut diviser le travail. En effet, les idées claires par elles-mêmes, que Descartes appelle **natures simples**⁽¹⁾, sont mêlées à des idées obscures. Il faut les dégager, par l'analyse, de ce mélange, et l'on arrive ainsi aux éléments derniers et irréductibles de la connaissance, dont l'évidence s'impose à l'esprit.

III. — **Règle de la synthèse** : « Conduire par ordre mes pensées, en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître, pour monter peu à peu comme par degrés jusqu'à la connaissance des plus composés, et supposant même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturellement les uns les autres ». — L'analyse va du composé au simple, c'est-à-dire que, partant de notions obscures et confuses, elle les éclaircit en les rattachant à d'autres notions claires et distinctes. La synthèse va du simple au composé, c'est-à-dire que, partant de notions claires et distinctes, elle s'en sert pour éclaircir d'autres notions obscures et confuses. L'analyse décompose et fournit les éléments simples des choses à la synthèse, qui lui succède et coordonne ces éléments pour en composer l'édifice de la science.

Descartes insiste sur l'ordre, d'après lequel il faut procéder dans toute recherche scientifique : il faut aller, par degré, du connu à l'inconnu, du facile au difficile. Cette prescription « doit être gardée par celui qui veut entrer dans la science aussi fidèlement que le fil de Thésée par celui qui voudrait pénétrer dans le labyrinthe⁽²⁾ ». La raison est tellement « amie de l'ordre » qu'elle le suppose là même où elle ne l'aperçoit pas encore. C'est reconnaître l'importance de l'hypothèse méconnue par Bacon. Quand le savant ne voit plus l'ordre naturel des vérités, il recourt à l'analyse pour découvrir une hypothèse qui serve de lien logique entre les idées complexes qu'il s'efforce de coordonner. C'est ainsi qu'à l'aide d'analyses partielles, aboutis-

(1) Règles pour la direction de l'esprit, XII*.

(2) Règles pour la direction de l'esprit, V*, n. 23.

sant à des hypothèses ou explications provisoires, la synthèse interrompue peut se continuer.

Le fondement de cette règle est dans la conviction qu'à Descartes que l'ordre existe dans le monde. A ses yeux le monde est un ensemble d'éléments intelligibles associés selon des rapports intelligibles. Tout étant lié dans la nature, tout doit l'être également dans l'esprit. « Les connaissances qui ne dépassent pas la portée de l'esprit humain sont unies entre elles par un lien si merveilleux et peuvent se déduire l'une de l'autre par des conséquences si nécessaires qu'il n'est pas besoin de beaucoup d'art pour les trouver, pourvu qu'en commençant par les plus simples on s'apprenne à s'élever par degrés jusqu'aux sublimes⁽¹⁾ ».

IV. — **Règle de l'énumération** : « Faire partout des dénombrements si entiers et des revues si générales que je fusse assuré de ne rien omettre ». — L'énumération n'est pas un procédé nouveau ajouté à l'analyse et à la synthèse ; c'est la condition commune d'une bonne analyse et d'une bonne synthèse ; c'est la condition essentielle de toute démonstration rigoureuse ; c'est aussi un moyen de contrôle et de vérification, analogue à ce que l'on nomme la preuve en arithmétique. En effet :

A) En dehors des déductions ou des réductions, qu'une simple intuition suffit à saisir, la démonstration présente ordinairement une série de raisonnements enchaînés. Il faut se rendre compte de chacun des intermédiaires employés, pour voir si l'enchaînement est continu, car si un seul des anneaux de la chaîne manque, la chaîne est rompue : il n'y a pas de démonstration⁽²⁾. Dans l'édition latine du *Discours de la Méthode*, Descartes caractérise cette opération par ces mots ajoutés au texte : *Tum in quærendis mediis*. Il la décrit en disant qu'il faut parcourir « toute la série des moyens termes par un mouvement continu de l'imagination, en sorte qu'à la fois elle en voie un et passe à l'autre, jusqu'à ce qu'on ait appris à passer du premier terme au dernier assez rapidement pour paraître, presque sans le secours de la mémoire, les saisir tous d'un coup d'œil⁽³⁾ ». On arrive

(1) DESCARTES, Recherche de la vérité par les lumières naturelles, n. 3.

(2) Règles pour la direction de l'esprit, VII*, n. 35.

(3) Règles pour la direction de l'esprit, VII*, n. 34. — Descartes appelle

ainsi, après l'énumération des intuitions partielles et successives, à une intuition d'ensemble.

B) Toute analyse et toute synthèse supposent une énumération préalable et complète des difficultés du problème. « Pour qu'une question soit parfaite, nous voulons qu'elle soit entièrement déterminée, en sorte que nous ne recherchions rien de plus que ce qui peut se déduire des notions données (1) ».

Le savant doit avant tout bien circonscrire son objet, bien poser la question, c'est-à-dire voir s'il n'oublie aucune circonstance, aucune donnée. Autrement le résultat sera inexact par omission : il ne sera pas une réponse à la question proposée, parce que le savant aura laissé hors de ses prises en considération quelque élément de l'objet complexe qu'il examinait. Descartes indique cette précaution nécessaire par ces mots latins ajoutés encore au texte français du *Discours* : *Tum in difficultatum partibus percurrendis*.

§ E. — VUE D'ENSEMBLE

La première Règle indique le criterium de la vérité : l'évidence. Pour qu'il y ait évidence, il faut que la raison perçoive clairement et distinctement les idées. Descartes appelle cet acte de la raison, percevant directement la vérité, *intuition* (2).

La 2^e et la 3^e Règles indiquent les deux procédés de la méthode générale : l'analyse et la synthèse. D'après Descartes, il y a deux sortes de choses dans le monde : les unes sont *composées* ou *relatives*; les autres sont *simples* ou *absolues*, comme les actes de connaître, de douter, de vouloir, l'existence, la durée, l'unité,

aussi l'énumération une induction : « L'énumération ou induction est donc la recherche de tout ce qui se rattache à une question donnée ». *Ibidem*, n. 37.

(1) *Règles pour la direction de l'esprit*, XIII, n. 97.

(2) « J'entends par intuition, non la croyance ou témoignage variable des sens ou les jugements trompeurs de l'imagination, mauvaise régulatrice, mais la conception d'un esprit sain et attentif, si facile et si distincte qu'aucun doute ne reste sur ce que nous comprenons ». (*Règles pour la direction de l'esprit*, III^e, n. 12).

la figure, l'étendue, le mouvement, etc. (3). Le monde est composé d'éléments intelligibles associés selon des rapports intelligibles. Le problème scientifique consiste à décomposer les choses en idées claires et distinctes (c'est l'analyse) et à recomposer les choses en saisissant les rapports logiques qui unissent ces idées entre elles (c'est la synthèse). Descartes résume cette double opération en disant : « Ramener graduellement les propositions embarrassées et obscures à de plus simples et ensuite partir de l'intuition de ces dernières pour arriver, par les mêmes degrés, à la connaissance des autres (4) ». Ainsi quand on veut expliquer les propriétés d'un être complexe qu'on connaît confusément par les sens, il faut ramener cette nature composée à des natures simples, telles que l'étendue, la figure, etc., c'est-à-dire ramener les perceptions confuses des sens aux idées claires et distinctes de la raison. Il faut appliquer cette analyse à tout l'univers. Puis quand elle aura fait découvrir toutes les natures simples, tous les principes intelligibles des choses, on pourra, au moyen de la synthèse, c'est-à-dire en les combinant d'après leurs rapports rationnels, reconstituer, recréer la réalité. C'est ainsi que Descartes prétend construire le monde avec quelques idées claires et distinctes qui se retrouvent en toutes choses, mais qu'il faut savoir dégager de la complexité où elles se trouvent mêlées. Comprendre le monde, c'est abstraire l'intelligible du sensible, c'est passer de la perception confuse des sens à l'aperception distincte de la raison.

La 4^e Règle est la conséquence des trois premières : en exigeant des dénombrements entiers et des revues générales, elle garantit la déduction, qui ne peut avoir de valeur que si elle est continue, que si la série des idées, qui en forment la trame, est rigoureusement enchaînée, sans interruption : « Si nous avons vu l'union de chaque anneau avec celui qui le précède et avec celui qui le suit, cela nous suffira pour dire que nous avons vu comment le dernier se rattache au premier (5) ».

(1) *Règles pour la direction de l'esprit*, XIII^e, n. 82-90.

(2) *Règles pour la direction de l'esprit*, V^e.

(3) Descartes, *Règles pour la direction de l'esprit*, VIII^e, n. 38.

§ C. — CRITIQUE

Cette méthode a été inspirée à Descartes par l'étude des mathématiques : « Ces longues chaînes de raisons toutes simples et faciles, dont les géomètres ont coutume de se servir pour parvenir à leurs plus difficiles démonstrations, m'avaient donné occasion de m'imaginer que toutes les choses, qui peuvent tomber sous la connaissance des hommes, s'entresuivent de même façon, et que pourvu seulement qu'on s'abstienne d'en recevoir aucune pour vraie qui ne le soit, et qu'on garde toujours l'ordre qu'il faut pour les déduire les unes des autres, il ne peut y en avoir de si éloignées auxquelles enfin on ne parvienne, ni de si cachées qu'on ne découvre⁽¹⁾ ». Il dit également : *Omnia apud me mathematicæ sunt*. — C'est précisément le tort de Descartes d'avoir voulu appliquer une méthode mathématique, une méthode admirablement faite pour les sciences abstraites, au monde des corps et des esprits, sans tenir assez compte de l'expérience⁽²⁾. C'est ainsi qu'il a essayé de construire le monde *a priori*. « L'univers est une machine où il n'y a rien du tout à considérer que les figures et les mouvements de ses parties ». Dieu est la cause première de l'étendue et du mouvement comme de tout le reste. Descartes déduit les lois du mouvement des perfections infinies de Dieu. De là sa théorie mécaniste de l'univers : étant donnés l'étendue et le mouvement avec ses lois, tout se comprend. Ainsi Descartes explique les astres et la terre par les *tourbillons* que produit l'étendue en s'agitant ; il explique la vie végétative et sensitive par des lois purement mécaniques. La plante est une machine perfectionnée ; l'animal est un automate merveilleux. Le mécanisme rend compte de tout ce qui est *res extensa* : rien ne lui échappe que la pensée, *res cogitans*, absolument distincte de l'étendue et du mouvement.

(1) *Discours de la méthode*, II^e P.

(2) C'est ce qui a fait dire à Cousin : « Le démon de la géométrie fut le mauvais génie de Descartes ».

52. — PROCÉDÉS ESSENTIELS DE LA MÉTHODE GÉNÉRALE

On peut envisager la science à un double point de vue :

I. — *La science est une explication raisonnée des choses*. Or cette explication peut se faire soit en descendant des principes ou des causes aux conséquences ou aux effets : c'est la marche **synthétique** ; — soit en remontant des effets ou des conséquences aux causes ou aux principes ; c'est la marche **analytique**.

II. — *La science est un ensemble de vérités rigoureusement enchaînées*. On ne peut établir et lier entre elles les vérités qui ne sont pas évidentes que par le *raisonnement*. Le raisonnement, c'est-à-dire l'acte par lequel l'esprit va du connu à l'inconnu, peut revêtir deux formes. Ce qui est d'abord connu, c'est tantôt un **fait particulier**, et le raisonnement en infère une vérité générale ; alors il est **inductif** ; — c'est tantôt une **vérité générale**, et le raisonnement en infère une autre vérité, ordinairement moins générale ou une conséquence particulière ; et alors il est **déductif**. Une méthode est un *ensemble* de procédés ; mais comme le raisonnement est le procédé essentiel de toute méthode, c'est lui qui donne son nom à la méthode où il est employé. De là vient que la méthode est **inductive** ou **déductive**, selon la nature du raisonnement dont elle fait usage (Ps. 137).

Nous verrons que l'induction peut se ramener à l'analyse, et la déduction à la synthèse. Ces opérations sont donc foncièrement identiques ; mais, comme leur point de vue est différent, il importe de les étudier séparément.

53. — ANALYSE ET SYNTHÈSE⁽¹⁾

§ I. — DÉFINITION ÉTYMOLOGIQUE

L'analyse (*ἀνάλυσις*, résoudre) est un procédé qui va du composé

(1) PORT-ROYAL, *Logique*, IV^e P., ch. II. — TAINÉ, *Les philosophes classiques au XIX^e siècle*, ch. XIII, XIV. — RAVASSOS, *La philosophie en France*

au simple. La synthèse (*σύνθεσις*, *composer*) va au contraire du simple au composé. On considère, comme *simples* ou *relativement simples*, l'élément chimique par rapport au corps brut, le rouage par rapport à la machine, l'organe par rapport au corps vivant, la loi par rapport aux faits qu'elle régit, la cause par rapport aux effets qui en résultent, la condition par rapport aux vérités ou aux phénomènes qu'elle conditionne.

Cette double opération est naturelle à l'esprit humain : il analyse pour simplifier les données complexes de l'expérience et il rassemble les éléments séparés par l'analyse. L'attention et l'abstraction sont des procédés analytiques. La généralisation, qui ramène le multiple à l'unité, le jugement qui unit deux idées, le raisonnement qui rapproche deux jugements, sont des opérations synthétiques. Le langage est tout ensemble un instrument d'analyse et de synthèse. — Après la définition *nominale* et *étymologique* il faut chercher la définition *réelle* et *scientifique*.

§ II. — DÉFINITION SCIENTIFIQUE

Toute science a pour but l'explication des choses, c'est-à-dire la découverte de leurs raisons d'être. Or, nous l'avons montré, il y a deux sortes de raisons : la cause et la loi qui sont la raison des faits ; — le principe qui est la raison des conséquences ou vérités déduites. La découverte scientifique consiste donc à saisir le rapport nécessaire qui relie les faits à leurs causes et les vérités à leurs principes. Pour atteindre ce but le savant a devant lui deux méthodes : il peut partir des principes ou des causes pour descendre aux conséquences ou aux effets ; dans ce cas il va de la condition au conditionné : c'est la méthode *synthétique*. — Ou, *inversement*, il peut partir des conséquences ou des

au XIX^e siècle, § 32, 33. — DUGALD STEWART, *Éléments de la philosophie de l'esprit humain*, ch. IV, sect. III. — GRAY, *Logique*, L. IV. — RABIER, *Logique*, ch. XVI. — FOSSEREAU, *L'analyse et la synthèse*, Revue philosophique, T. XIV. — RAME, *Méthode et Méthodes*, Revue philos., 1880. — KLEINER, *La philosophie scolastique*, V^e Dissertation.

effets pour remonter aux principes ou aux causes ; il va alors du conditionné à la condition : c'est la marche *analytique*.

Il semble, au premier aspect, que ces deux mots soient pris par les savants en deux sens absolument irréductibles, selon qu'il s'agit des sciences *rationnelles* et *abstraites* ou des sciences *expérimentales* et *concrètes*.

§ III. — ANALYSE ET SYNTHÈSE RATIONNELLES

L'analyse et la synthèse, appliquées aux sciences *abstraites*, opèrent sur des idées, sur des *vérités générales*. On les nomme alors méthodes *géométriques*. C'est en ce sens qu'elles étaient comprises et pratiquées par les anciens jusqu'à Condillac.

A) *Synthèse rationnelle* : c'est la marche *progressive* de la pensée allant du principe à la conséquence, de la condition au conditionné. — La synthèse en Mathématiques consiste « à partir de propositions reconnues vraies et à en déduire d'autres comme conséquences nécessaires ; de celles-ci de nouvelles, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on parvienne à la proposée, qui se trouve alors reconnue elle-même comme vraie. Elle n'est donc autre chose qu'une méthode de *dédution* (1) ».

B) *Analyse rationnelle* : c'est la marche *régressive* de la pensée remontant de la conséquence au principe, du conditionné à la condition. — « Si l'on n'aperçoit pas de quelles propositions connues une proposition à démontrer « pourrait être déduite, on cherchera de quelle proposition non admise elle pourrait l'être, et alors la question sera ramenée à démontrer la vérité de cette dernière. Si celle-ci peut se déduire de propositions admises, elle sera reconnue vraie, et par suite la proposée ; sinon, on cherchera de quelle proposition non encore admise elle pourrait être déduite, et la question sera ramenée à démontrer la vérité de cette dernière. On continuera ainsi jusqu'à ce que l'on parvienne à une proposition reconnue vraie, et alors la vérité de la proposée sera

(1) DEHARDE, *Des Méthodes dans les sciences de raisonnement*, 1^{re} P., ch. VI, n. 39.

démontrée. On voit donc que cette méthode, que l'on appelle *analyse*, consiste à établir une chaîne de propositions commençant à celle qu'on veut démontrer, finissant à une proposition connue, et telles qu'en partant de la première, chacune soit une conséquence nécessaire de celle qui la suit ; d'où il résulte que la première est une conséquence de la dernière, et par conséquent vraie comme elle. L'analyse n'est donc autre chose qu'une méthode de *réduction* (1) ». « D'où l'on voit que, si l'on connaissait la démonstration analytique d'un théorème, on en obtiendrait immédiatement la démonstration synthétique en renversant l'ordre des propositions (2) ».

C) **Exemple** : soit à mesurer l'aire d'un triangle :

1°) **Analytiquement** : on partira de la question posée. On montrera que l'aire du triangle est la moitié de l'aire du parallélogramme de même base et de même hauteur ; puis on fera voir que l'aire du parallélogramme est elle-même égale à celle du rectangle de même base et de même hauteur ; enfin, si l'on sait que l'aire du rectangle est égale au produit de sa base par sa hauteur, on en déduira immédiatement celle du triangle : $\frac{BH}{2}$

2°) **Synthétiquement** : le point de départ est une vérité évidente ou démontrée. Ici, on partira de l'aire du rectangle ; puis on déduira l'aire du parallélogramme et enfin de l'aire du parallélogramme on déduira celle du triangle. C'est l'analyse renversée (3).

Ce « renversement » des propositions est possible dans le raisonnement mathématique, parce que les propositions expriment toujours des égalités. La conclusion d'un raisonnement géométrique a la même extension que les prémisses. Aussi je puis dire : $A = B$, or $B = C$, donc $A = C$; ou bien : si $A = C$, et si $B = C$, c'est que $A = B$. Dans le premier cas, $A = C$ est la

(1) DEHANEL, *Opere cit.*, II^e P., ch. v, n. 25.

(2) DEHANEL, *Op. cit.*, I^{er} P., ch. 21, n. 39. — Cf. LAPLACE, *Exposition du système du monde*, p. 455-460 (Édit. Gauthier-Villars, T. VI).

(3) « Dans l'analyse, a dit Descartes, on déduit de l'inconnu le connu, en traitant l'inconnu comme connu et le connu comme inconnu ». Dans la synthèse, on déduit du connu l'inconnu, en traitant le connu comme connu et l'inconnu comme inconnu.

conséquence de $A = B$; dans le second, $A = B$ est la conséquence de $A = C$ (4).

D) **Comparaison** : l'analyse est généralement mieux appréciée que la synthèse à la résolution des problèmes ou à la démonstration des théorèmes. En effet, dans l'analyse, le point de départ est nettement connu : c'est le problème à résoudre ou

(1) ANALYSE DES ANCIENS GÉOMÈTRES : il ne faut pas la confondre avec l'analyse des géomètres modernes, telle qu'elle a été exposée ci-dessus. Attribuée à Platon, cette méthode a été employée par Euclide et exposée par Pappus, au VII^e Livre de ses *Collections mathématiques*. Voici la définition donnée par Pappus : « Supposant vraie la chose en question et regardant comme vraies les conséquences qui s'en déduisent, comme elles le sont en effet d'après l'hypothèse, nous avançons jusqu'à ce que nous parvenions à quelque chose de connu. Si cette chose est vraie, la proposée le sera aussi... Mais si nous sommes parvenus à une chose reconnue fautive, la proposée sera fautive elle-même ». Il explique le nom en disant : « Nous appelons cette méthode *analyse*, comme pour dire solution à rebours ». Τῆν ἀναλυσιν ἔλεγον, ὅταν ἀνέλκωμεν. Cette méthode consiste donc à supposer comme vraie la chose en question, à en déduire les conséquences et à l'admettre elle-même comme vraie si l'on arrive à une conséquence reconnue connue. C'est une régression par *abécroix*.

Ce n'est pas une méthode rigoureuse, car la vérité de la conséquence ne prouve pas nécessairement la vérité du principe, puisque, selon la remarque d'Aristote (*Topiques*, L. VIII, ch. 1, n. 7), du faux on peut déduire le vrai (vg. Tous les hommes sont savants; Donc quelques hommes sont savants). Pour rendre cette méthode concluante, il faut, comme l'avait déjà noté Leibniz, (*Nouveaux essais sur l'entendement humain*, L. IV, ch. xvii, § 6) que « les propositions soient *réciproques* », c'est-à-dire qu'en partant de la conséquence reconnue vraie on puisse en déduire la proposition en question qu'on avait supposée vraie. Alors c'est une méthode démonstrative, car du vrai on ne peut déduire que le vrai. Mais ce renversement des propositions n'est pas toujours possible.

L'analyse géométrique des modernes est, au contraire, une régression par *abécroix*; c'est une méthode rigoureuse parce que l'on ramène la proposée à une proposition vraie, dont elle dérive comme une conséquence vraie, puisque du vrai on ne peut déduire que le vrai. Elle a, de plus, l'avantage de montrer comment la proposée découle de cette proposition vraie.

On peut représenter ces deux méthodes ainsi :

1°) **ANALYSE** : de la proposée A on déduit B, de B on déduit C, de C on déduit D reconnu comme vrai ; donc A est vrai aussi.

2°) **SYNTHÈSE** : la proposée A se déduit de B, B se déduit de C, C se déduit de D reconnu comme vrai ; donc A est vrai aussi. Cf. DEHANEL, *Op. cit.*, I^{er} P., ch. v, n. 24-30.

le théorème à démontrer. « On ramène le problème proposé à un second, celui-ci à un troisième, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on parvienne à un problème qu'on sache résoudre (1) ». S'il s'agit d'un théorème, on ramène la question proposée à une autre proposition déjà démontrée, de laquelle on puisse la déduire. Il y a bien quelque incertitude pour trouver à quel problème ou à quel théorème il faut rattacher la question à résoudre, mais elle est beaucoup moins grande que si l'on se sert de la synthèse. Soit par exemple un théorème à démontrer synthétiquement : dans ce cas, quel théorème faut-il prendre pour point de départ afin d'en déduire le proposé ? Qu'on en choisisse un, nouvel embarras. En effet d'un théorème admis on peut déduire plusieurs conséquences différentes, et de chacune d'elles une série d'autres : laquelle choisir pour arriver au but ? Et ainsi, à chaque pas, même incertitude pour s'orienter. On peut donc tâtonner longtemps sans résultat. — Mais une fois la découverte faite analytiquement, la synthèse est la méthode la plus apte pour l'enseigner (2) (*infra*, § VII).

§ IV. — ANALYSE ET SYNTHÈSE EXPÉRIMENTALES

L'analyse et la synthèse, appliquées aux sciences concrètes, opèrent sur des faits ou sur des êtres réels, qu'ils soient d'ailleurs

(1) DEWESE, *Des méthodes de raisonnement*, I, 51.

(2) « Ces deux méthodes (l'analyse et la synthèse) ne diffèrent que comme le chemin, qu'on fait en montant d'une vallée en une montagne, de celui qu'on fait en descendant de la montagne dans la vallée ; ou comme différencient les deux manières dont on peut se servir pour prouver qu'une personne descend de saint Louis, dont l'une est de montrer que cette personne a un tel pour père, qui était fils d'un tel, et celui-là d'un autre jusqu'à saint Louis (c'est l'analyse) ; et l'autre de commencer par saint Louis, et de montrer qu'il a eu tels enfants, et ces enfants d'autres, en descendant jusqu'à la personne dont il s'agit (c'est la synthèse). Et cet exemple est d'actualité plus propre en cette rencontre qu'il est certain que pour trouver une généalogie inconnue, il faut remonter du fils au père, au lieu que pour l'expliquer, la manière la plus ordinaire est de commencer par le tronc pour en faire voir les descendants, qui est aussi ce qu'on fait d'ordinaire dans les sciences, où après s'être servi de l'analyse pour trouver quelque vérité, on se sert de l'autre méthode pour expliquer ce qu'on a trouvé » (PORT-ROYAL, *Logique*, IV^e, ch. II).

spirituels ou matériels. C'est en ce sens surtout qu'on les prend depuis Condillac (1) et on les nomme méthodes **chimiques** (2), à cause du grand usage qu'en fait la chimie : ce sont alors des procédés de **décomposition** et de **recomposition**. Dans les sciences concrètes, qui étudient des réalités complexes et des faits qui se conditionnent les uns les autres, les rapports de la cause à l'effet, de la loi aux phénomènes y remplacent les rapports des principes aux conséquences.

A) **Analyse expérimentale** : elle consiste à **décomposer** un tout en ses éléments. Cette décomposition se fait de deux façons :

1°) Par **division réelle** des parties, s'il s'agit d'êtres matériels et de phénomènes sensibles, comme il arrive dans les sciences *physiques* et *biologiques*. Ainsi le *chimiste* résout l'eau en ses éléments, l'hydrogène et l'oxygène ; — le *physicien* décompose la couleur blanche en violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange et rouge ; — le *botaniste* sépare les divers organes de la fleur (calice, corolle, étamines, pistil) pour en saisir les rapports de dépendance ; — l'*anatomiste* dissèque le corps humain ou animal pour comprendre le fonctionnement des organes et leur mutuelle subordination ; — le *linguiste* décompose les langues en mots-racines, pour se rendre compte de leur formation et de leur évolution.

2°) Par **division mentale**, c'est-à-dire par *abstraction*, quand il s'agit de substances immatérielles et de phénomènes suprasensibles, comme il arrive dans les sciences *psychologiques* et *métaphysiques*. Ainsi, le *psychologue* distingue dans l'âme des faits émotionnels, intellectuels et volitifs et les rattache à un principe sentant, pensant et voulant ; — le *sociologue* analyse les institutions, les législations, les événements, etc., pour démêler les lois qui président à l'origine et au développement des sociétés ; — l'*historien* analyse les faits d'une époque pour en dégager les causes et les lois.

Remarque : il ressort de ce qui précède que l'analyse ne consiste pas seulement à diviser un tout en ses éléments, mais prin-

(1) *Logique*, ch. III ; *Art de penser*, ch. IV. Condillac fait consister l'analyse à démonter et à remonter une machine pour en reconnaître les rouages. C'est supprimer la synthèse et la faire rentrer dans l'analyse.

(2) *BERTHELOT, La synthèse chimique.*

ciplement à expliquer le tout par ses éléments, en faisant découvrir leurs relations mutuelles.

B) **Synthèse expérimentale** : elle consiste à **composer** un tout par la réunion de ses éléments. Cette composition se fait de deux façons :

1°) **Par réunion réelle** : ainsi le *chimiste* avec de l'azote et de l'hydrogène fait de l'ammoniaque ; — le *physicien* recompose la lumière blanche en faisant converger tous les rayons du spectre sur un même point.

2°) **Par réunion mentale** : ainsi le *psychologue* refait un état de conscience en rapprochant un certain nombre de faits psychologiques ; — l'*historien* ressuscite le passé en coordonnant les événements d'une époque ; — le *naturaliste* reconstitue idéalement les plantes et les animaux en rassemblant les éléments organiques découverts par l'analyse.

Remarque : il faut noter que l'analyse et la synthèse sont *nécessairement incomplètes* dans les sciences biologiques, car l'analyse ne peut atteindre le principe vital qui est immatériel, et si la synthèse réussit à composer des substances *organiques*, elle ne peut reproduire l'*organisation et la vie*, car il n'est pas au pouvoir du naturaliste de créer le principe vital qui organise et vivifie la plante et l'animal (Cf. *Métaphys.*).

§ V. — RÉDUCTION A L'UNITÉ

On peut ramener à l'unité ces deux espèces d'analyse et de synthèse. En effet, au sens *géométrique*, la caractéristique de la synthèse c'est d'être une marche **progressive**, car elle va, dans l'ordre logique, de ce qui est *avant* à ce qui est *après*, à savoir du *principe* à la conséquence, de la *condition* au conditionné. L'analyse, au contraire, suit une marche **régressive** ; c'est une solution à *rebours*, en remontant (*ad*), car elle part de la question proposée et s'efforce de la ramener à des principes connus d'où l'on puisse la faire dériver à titre de conséquence ; elle va de ce qui est *après* pour remonter à ce qui est *avant*, c'est-à-dire de la *conséquence* au principe, du *conditionné* à la condition.

Or on retrouve cette **progression** et cette **régression** dans la synthèse et l'analyse envisagées, au sens *chimique*, comme méthodes de **composition** et de **décomposition**. En effet vg. quand le *chimiste* fait la synthèse de l'eau, il va des éléments (H, O), qui sont *causes* à l'effet qui est l'eau. C'est une marche **progressive**, car, dans l'ordre réel, la *cause* est *avant* l'effet, la *condition* est *avant* le conditionné ; même marche quand le *physicien* compose la lumière blanche avec les rayons du spectre ; quand un *naturaliste*, comme Cuvier, reconstitue un organisme disparu avec quelques débris retrouvés, etc.

Dans toute **décomposition** on retrouve aussi une marche **régressive**, analogue à celle que suit l'analyse mathématique, type des autres. L'analyse mathématique est une régression du conditionné à sa condition, puisqu'elle ramène la question posée à des principes évidents ou à des vérités déjà démontrées qui la conditionnent et d'où l'on peut la déduire. N'est-ce pas ainsi qu'on procède dans les autres sciences ? Le *chimiste* ramène le corps composé aux corps simples qui le conditionnent : vg. il va de l'eau qui est *effet* à ses éléments (H, O) qui en sont la cause ; — le *physicien* ramène les faits aux lois ; — l'*anatomiste* ramène les organes aux éléments organiques ; — le *psychologue* ramène les faits de conscience aux facultés et aux lois psychologiques ; — le *critique d'art* ramène un tableau, un poème, un discours, aux idées élémentaires qui ont été le point de départ du peintre, du poète, de l'orateur, etc. Or cette **réduction** se fait toujours par **régression**, car aller des faits aux lois, des organes aux éléments, du composé au simple, c'est toujours aller de l'*après* à l'*avant*.

On pourrait ajouter enfin que, réciproquement, dans les sciences mathématiques, l'analyse et la synthèse sont des méthodes de décomposition et de composition mais **idéales**, car on peut envisager les vérités abstraites comme des *ensembles* et des *touts logiques* susceptibles d'être décomposés et recomposés. C'est, comme nous l'avons montré (§1, § A), la manière de voir de Descartes, puisque, d'après lui, l'analyse part de notions *obscur*es et *confuses*, c'est-à-dire complexes, qu'elle explique en les rattachant à des notions *claires* et *distinctes*, c'est-à-dire simples, tandis que la synthèse procède inversement. « Toute science

humaine consiste seulement à voir distinctement comment les natures simples concourent ensemble à la composition des autres choses (*) ».

§ VI. — RÈGLES DE L'ANALYSE ET DE LA SYNTHÈSE

Pour avoir une valeur scientifique, l'analyse et la synthèse doivent suivre certaines règles. Elles doivent être :

I. — **Complètes**, c'est-à-dire *ne rien omettre*. L'analyse doit être poussée jusqu'aux éléments simples et irréductibles ; la synthèse doit en partir. Selon l'expression anglaise, elles doivent être « exhaustive », épuiser la matière, ne pas s'arrêter en chemin.

II. — **Graduelles**, c'est-à-dire *passer par tous les intermédiaires* ; sinon, l'on courrait le risque d'imaginer des rapports au lieu d'en découvrir. L'hypothèse se substituerait ainsi à la réalité. On agirait « comme un homme qui, du pied d'un édifice, voudrait s'élaner d'un saut jusqu'au faite, soit en négligeant l'escalier destiné à cet usage, soit en ne l'apercevant même pas (**) ».

Remarque : par éléments (que Descartes appelle « natures simples ») il faut entendre non seulement les éléments corporels, les corps simples, mais aussi les éléments de la pensée, les notions et vérités premières.

§ VII. — EMPLOI DE L'ANALYSE ET DE LA SYNTHÈSE

I. — L'analyse et la synthèse sont, chacune prise en soi, une **méthode complète** qui se suffit à elle-même, et non pas deux phases successives et nécessaires de la méthode. Là où l'une peut être appliquée *pleinement*, il n'est pas nécessaire d'employer l'autre. Ne voir dans l'analyse qu'une préparation à la synthèse, c'est la confondre avec la division. Mais l'analyse ne consiste pas

(*) DESCARTES, *Règles pour la direction de l'esprit*, XII^e, n. 93.

(**) DESCARTES, *Règles pour la direction de l'esprit*, V^e, 23.

seulement à diviser un tout en ses éléments ; elle consiste surtout à saisir les rapports du tout avec ses éléments. Ainsi comprise l'analyse peut résoudre le problème scientifique aussi complètement que la synthèse, mais par une marche inverse, par *régression*.

II. — Elles se **supplément mutuellement**. Elles n'ont pas à se compléter, quand l'une ou l'autre a pu résoudre *pleinement* la question proposée. Mais il y a des cas où l'une des deux est impossible ou du moins ne peut être poussée jusqu'au bout ; alors on prend l'autre : *vg.* si l'on connaît *seulement* ou *mieux* les conséquences et les effets, il faut adopter l'analyse.

III. — Elles **se contrôlent** l'une l'autre, quand toutes deux sont possibles. Ainsi, quand on a fait une addition de haut en bas, ou la refait de bas en haut. Le doute ne porte pas sur la suffisance de l'opération, puisque les deux méthodes sont jugées capables de résoudre le problème, mais sur l'habileté de l'opérateur. L'emploi de la seconde n'est qu'une *contre-épreuve*, une garantie d'*exactitude* pour la première.

IV. — La méthode synthétique donne à l'esprit une plus grande **satisfaction esthétique**, parce qu'elle suit l'ordre naturel des choses : dans l'ordre logique, le principe est *avant* la conséquence qui en dérive ; dans l'ordre réel, la cause est *avant* l'effet qui en résulte. Cette marche *progressive* nous fait pour ainsi dire assister à la genèse des vérités, des êtres et des phénomènes. C'est pour cela qu'on la regarde communément comme la méthode la plus propre à l'**exposition** et à l'**enseignement** des vérités connues.

L'analyse, étant une méthode de solution *à rebours*, en sens inverse du cours naturel des choses, est par là même moins satisfaisante pour l'esprit. On la considère ordinairement comme la méthode de l'**investigation** et de la **découverte** des vérités ignorées, parce qu'elle part des effets et des conséquences qui nous sont généralement mieux connus que les causes et les principes, du moins dans les sciences concrètes.

Depuis Condillac et Rousseau on a souvent prétendu au contraire qu'il fallait exposer la vérité dans l'ordre où elle a été découverte, c'est-à-dire analytiquement. Il ne faut pas être trop absolu sur ce point. Comme dans l'enseignement il n'est pas question

de découvrir la science mais de l'exposer, c'est la synthèse qu'on doit ordinairement employer. C'est ce que l'on fait surtout quand les principes sont parfaitement clairs, comme en géométrie. On pose d'abord les principes ou les lois et on en déduit les conséquences ou les applications. C'est le moyen de simplifier le travail ; il serait trop long si l'on suivait l'ordre analytique qui a servi à la découverte et qui par là même comporte des écarts et des tâtonnements. Mais là où les principes sont plus malaisés à saisir, comme en Métaphysique, mieux vaut procéder analytiquement, en remontant des conséquences aux principes (1).

Du reste aucune méthode d'enseignement ne doit être *absolument exclusive* ; il faut choisir celle des deux méthodes qui, selon la matière à enseigner, se trouve être la plus claire pour l'exposition ; mais il est bon d'employer aussi l'autre, si elle a servi à découvrir la vérité enseignée. Je suppose qu'on adopte la méthode synthétique comme mode d'exposition ; si c'est analytiquement que la vérité exposée a été trouvée, il faudra procéder aussi analytiquement. De cette façon l'élève sera pour ainsi dire témoin de la découverte : c'est le moyen de développer en lui l'esprit d'*invention* qui est la caractéristique du génie, puisque, d'après Ampère, le génie n'est que la faculté éminente de saisir entre les choses des rapports nouveaux jusque là inaperçus par le commun des esprits ; c'est le moyen de lui faire acquérir « le tact du vrai ».

Conclusion : esprit synthétique et esprit analytique. L'analyse et la synthèse supposent chez ceux qui en font usage des aptitudes spéciales, mais non exclusives. L'analyse exige un esprit exact, précis, minutieux, qui va au détail des choses ; la synthèse demande un esprit large, étendu, compréhensif, qui saisit les rapports et les ensembles. Ces deux tendances existent chez tout savant, mais d'ordinaire dans une mesure inégale : on dira d'un savant que c'est un esprit synthétique ou analytique selon la tournure prédominante de son intelligence. Le génie de Cuvier est plutôt analytique, tandis que celui de G. Saint-Hilaire est plutôt synthétique. On trouve aussi, dans l'histoire des sciences,

(1) DESCARTES, Réponse aux secondes objections.

des époques où la tendance synthétique l'emporte, et d'autres où c'est la tendance analytique qui prévaut. Dans les périodes analytiques, les savants s'occupent surtout à amasser les matériaux ; c'est la préparation de la science ; dans les périodes synthétiques, ils s'appliquent plutôt à les coordonner ; c'est un essai de construction scientifique. C'est ainsi que le moyen âge avait l'esprit de synthèse et le xviii^e siècle l'esprit d'analyse.

54. — MÉTHODES INDUCTIVE ET DÉDUCTIVE

I. — **Méthode inductive** : c'est la méthode par laquelle l'esprit conclut du particulier au général, c'est-à-dire des *effets* aux causes, des *faits* aux lois, des *conséquences* aux principes (PSYCH. 137, § A).

II. — **Méthode déductive** : c'est la méthode par laquelle l'esprit conclut du général au particulier c'est-à-dire des *principes* aux conséquences, des *causes* aux effets, des *lois* aux phénomènes (PSYCH. 137, § B). Il faut remarquer que les termes « général » et « particulier » n'ont pas tout à fait le même sens dans les deux définitions. Dans l'*induction*, le particulier représente des *faits* qui sont *absolument* particuliers ; le général signifie une *loi*, une *vérité générale* : vg. le savant a constaté un certain nombre de fois que l'eau entre en ébullition à 100° (= faits particuliers) ; il a conclu que l'eau entre toujours et partout en ébullition à 100° (= loi). — Dans la *déduction*, le particulier ne signifie pas nécessairement un fait individuel ou un ensemble de faits particuliers, mais, le plus souvent, une vérité générale. Comme cette vérité est ordinairement moins générale que le principe d'où elle est déduite, on peut dire qu'elle est *relativement* particulière.

§ A. — DIFFÉRENCES ENTRE L'INDUCTION ET LA DÉDUCTION

Les méthodes inductive et déductive diffèrent par :

I. — **Leurs points de départ et d'arrivée** : A) le point de

départ de l'induction est **expérimental** : ce sont des faits particuliers ; — son point d'arrivée, c'est une **loi générale** : vg. je constate que la chaleur dilate le cuivre, le fer, l'argent, etc. ; j'en conclus que la chaleur dilate les corps.

B) Le point de départ de la **déduction** est **rationnel** : c'est une proposition générale admise comme vraie, une loi ; — son point d'arrivée, c'est une **conséquence plus ou moins particulière** ; vg.

Il faut aimer le bien ;
Or la vertu est un bien ;
Donc il faut aimer la vertu.

II. — **Leur usage dans les sciences** : A) La **déduction** est le procédé propre aux sciences *abstraites* ; vg. Géométrie. Leur objet étant très simple et les définitions mathématiques, étant des constructions de l'esprit, on peut déduire des définitions mêmes les propriétés de l'objet.

B) L'**induction** est le procédé encore dominant des sciences *concrètes* (physiques, naturelles et morales), parce que, leur objet étant une réalité plus ou moins complexe, elles doivent recourir plus longtemps à l'observation, à l'expérimentation et à l'induction, avant d'arriver au stade déductif et synthétique, qui est l'idéal vers lequel marche toute science (33).

III. — **Les principes qui leur servent de base** : A) La **déduction** s'appuie sur des *axiomes tirés des principes d'identité et de contradiction* : 1) Deux termes qui conviennent à un même troisième terme se conviennent entre eux. — 2) Ce qui est vrai d'un genre est vrai aussi de toute espèce et de tout individu contenus dans ce genre (34, II).

Tout homme est mortel ;
Or Paul est homme ;
Donc Paul est mortel.

Pour établir l'identité de Paul et de mortel, on montre :

a) On bien que ces deux notions sont identiques à une même troisième : *homme* ; c'est le point de vue de la *compréhension*.

b) Ou bien que l'*individu Paul* étant contenu dans l'*espèce homme*, et que l'*espèce homme* étant contenue dans le *genre mortel*, l'*individu Paul* est nécessairement contenu dans le *genre mortel* ; c'est le point de vue de l'*extension*.

B) L'**induction** a pour fondement le principe d'*uniformité de la nature* : Dans les mêmes circonstances les mêmes causes produisent les mêmes effets (Ch. IV, art. 1, 70). On est arrivé par induction à cette conclusion : vg. Tout homme est mortel. Comment cela ? Un homme est mort, puis un second, puis un troisième, etc. ; jusqu'ici, jusqu'à une certaine date, tous les hommes connus sont morts. Comment sait-on que tous les autres subiront le même sort ? Il ne faut pas répondre avec S. Mill qu'il n'y a, dans cette inférence, qu'une *généralisation empirique*, c'est-à-dire qu'il en sera ainsi des autres *jusqu'à expérience contraire*, car alors la conclusion serait simplement hypothétique. Il n'en est pas ainsi, car ce n'est pas sur le *nombre* des cas constatés qu'est fondée l'inférence inductive, mais sur la *nature et l'ordre essentiel* des choses, exprimés par le principe d'*uniformité* qui n'est qu'une application du principe de l'invariabilité des essences. Ici, dans l'exemple allégué, tous les hommes mourront, non pas parce qu'ils sont tous morts jusqu'ici, mais parce que la *mortalité* est *essentiellement jointe* à la *qualité d'homme* : tout composé, et par conséquent le composé humain, finit par se dissoudre (33).

Conclusion : de ces différences il semble résulter que l'induction et la déduction sont deux méthodes irréductibles. On a cependant essayé de les réduire l'une à l'autre.

§ 2. — TENTATIVES DE RÉDUCTION

A) **Réduction de l'induction à la déduction** : on examinera les divers essais de réduction en traitant du *Fondement de l'induction* (Ch. IV, art. 1, 70).

B) **Réduction de la déduction à l'induction** : c'est une tentative de S. Mill (*).

(*) *Système de Logique*, L. II. ch. III, § 2, 3.

I. — **Exposé** : il prétend que le syllogisme est tout entier dans la majeure ; or comme la majeure est le *résultat d'une induction*, il s'ensuit que la déduction se ramène à l'induction. Voici son exemple et sa preuve :

Tout homme est mortel ;
Or le duc de Wellington est homme ;
Donc le duc de Wellington est mortel.

Quand vous avez posé la majeure, tout est dit. La mineure est inutile. En effet, si vous savez que tout homme est mortel, vous savez par là même que le duc de Wellington est mortel. Mais ce jugement : *Tout homme est mortel* est le produit d'une induction. Vous avez constaté que *jusqu'à présent* nul homme n'a échappé à la mort, et vous en inférez qu'il en sera de même dans l'avenir. Donc votre jugement inductif (*Tout homme est mortel*) renferme déjà la conclusion (*Donc le duc de Wellington est mortel*) ; donc votre syllogisme se réduit à l'induction exprimée dans la majeure.

II. — **Réponse** : la conclusion (*Donc le duc de Wellington est mortel*) exprime une vérité que la majeure *toute seule* ne contient pas, car ce n'est pas comme duc de Wellington que ce personnage est mortel, mais en tant qu'homme. C'est donc au moyen de la mineure, (*Or le duc de Wellington est homme*) qui fait rentrer le duc de Wellington dans l'espèce humaine, qu'on lui attribue la mortalité, parce que la mortalité fait partie essentielle de la compréhension de l'humanité. Par conséquent tout n'est pas dit quand la majeure est énoncée. Donc le syllogisme déductif ne peut se réduire à l'induction. On a établi par induction que *Tout homme est mortel* ; et, par déduction, on applique l'attribut mortel à un individu, non pas en tant qu'il est duc, ou Wellington, ou qu'il a tel ou tel caractère propre, mais en tant qu'il ressemble, à tous ceux qui sont morts, par certains caractères essentiels, donc nécessaires, donc invariables, qu'on résume dans le mot homme⁽¹⁾.

(1) D'après MILL, la proposition majeure résulte d'une simple généralisation empirique, qui sera vraie jusqu'à l'expérience contraire et qu'on

§ C. — EMPLOI DES MÉTHODES INDUCTIVE ET DÉDUCTIVE

I. — **L'induction fournit des prémisses à la déduction** : elle aboutit à des lois générales, d'où par déduction on tire les conséquences : *vg. Tout homme est mortel* ; ce jugement, résultat d'une induction, peut servir de majeure, comme nous venons de le voir, à un raisonnement déductif.

II. — **La déduction dans les sciences inductives** : (1) elle leur est utile comme moyen :

A) **De vérification des hypothèses**. — Une loi hypothétique, qui n'est pas vérifiable inductivement, l'est déductivement si :

1) Tous les faits connus peuvent être déduits directement de cette loi.

2) Toutes les conséquences qu'on en peut tirer sont réalisables dans la nature : *vg.* un verre de lampe se brise soudainement ; ce fait est expliqué si, constatant l'intensité de la source de chaleur, je puis le déduire de cette loi générale que la chaleur dilate les corps. 2) *Expliquer une loi*, c'est la déduire d'une ou de plusieurs autres lois⁽²⁾. Tant qu'une loi, établie inductivement, n'a pu se

B) **D'explication des faits et des lois** :

1) *Un fait est expliqué* lorsqu'on peut le faire dériver d'une ou de plusieurs lois : *vg.* un verre de lampe se brise soudainement ; ce fait est expliqué si, constatant l'intensité de la source de chaleur, je puis le déduire de cette loi générale que la chaleur dilate les corps.

2) *Expliquer une loi*, c'est la déduire d'une ou de plusieurs autres lois⁽²⁾. Tant qu'une loi, établie inductivement, n'a pu se

peut exprimer ainsi : *Jusqu'à nos jours* tous les hommes sont morts. Le syllogisme doit alors être interprété, comme il suit :

Jusqu'à nos jours tous les hommes sont morts,
Or le duc de Wellington est un homme,
Donc le duc de Wellington mourra.

(1) RABIER, *Logique*, ch. x.

(2) S. MILL, *Système de Logique*, L. III, ch. XII. — A. BAIN, *Logique déductive et inductive*, L. III, ch. XI, XII. — LEBIG, *Induction et déduction dans les sciences*, Rev. scient., T. IV.

ramener à une loi supérieure, c'est simplement une loi **empirique** ou **secondaire**. Mais quand une loi empirique a pu être rattachée à une loi plus haute, de laquelle par suite on peut la déduire, d'empirique elle devient loi **dérivée** : alors on voit quelle est sa raison d'être ; elle est expliquée. L'analyse inductive a fourni les éléments de l'explication, mais l'explication est parachevée par la synthèse déductive : vg. Newton a expliqué les lois de Kepler sur le mouvement des planètes, en les déduisant de deux lois plus générales combinées : la loi de la force *tangentielle* ou *centrifuge* qui tend à lancer la planète sur la tangente à son orbite, et la loi de la force *centripète* ou *gravitation* qui tend à jeter la planète sur le soleil.

C) **De découverte de faits et de lois inconnus** : en tirant les conséquences des lois établies par induction, on peut arriver à découvrir de nouveaux faits et de nouvelles lois : vg. D. Papin connaissait la loi en vertu de laquelle la force élastique d'un gaz est inversement proportionnelle à son volume. Il en déduisit une application quand il employa la force de la vapeur à soulever un piston.

Conclusion : ces deux méthodes se combinent en proportions diverses dans les différentes sciences. Toute science inductive tend à devenir *déductive*. L'idéal de la science est de découvrir toutes les lois essentielles de la nature ; puis, en possession de ces lois généralissimes, d'en déduire la connaissance et l'explication des lois moins générales et des faits qu'elles régissent. C'est ainsi que, dans la *Mécanique céleste*, on a déduit plusieurs lois de la loi générale de l'attraction universelle ; — qu'en *Optique* tout se déduit des lois de la réflexion et de la réfraction. Mais c'est là un idéal auquel l'esprit humain doit « tendre sans y prétendre » (Malebranche). La transformation des sciences de la nature en sciences déductives se fait surtout par l'application des mathématiques, en substituant les considérations de la quantité aux considérations de la qualité, car on est fondé à croire que les variations qualitatives ont leur fondement dans des variations quantitatives correspondantes. Aussi partout où il sera possible d'exprimer numériquement des rapports de quantité et de les substituer aux rapports de qualité, la science deviendra déduc-

tive. La *Physique mathématique* est née précisément de l'application de la déduction et du calcul à la physique expérimentale.

§ D. — COMPARAISON AVEC L'ANALYSE ET LA SYNTHÈSE

La déduction et l'induction ne sont pas autre chose, au fond, que la **synthèse** et l'analyse⁽¹⁾. En effet :

I. — **L'induction** : A) suit une **marche régressive**. Elle s'élève des faits aux lois. Mais les faits peuvent être considérés comme des conséquences particulières par rapport aux lois. Donc, quand on va des faits aux lois par induction, on *remonte des conséquences aux principes*.

B) **Procède par décomposition** : les rapports de causalité sont mêlés à une multitude de rapports de simple succession. Il faut d'abord *démêler* cette masse confuse d'antécédents et de conséquents ; puis, par des éliminations successives, *dégager* les rapports de causalité. — On pousse plus loin encore la décomposition quand la loi de causalité, qu'on a établie, est une loi complexe qu'on peut ramener à des lois plus simples.

II. — **La déduction** : A) suit une **marche progressive** : elle descend des principes aux conséquences, des lois aux phénomènes, des causes aux effets. Or c'est là précisément la *marche progressive*.

B) **Procède par composition** : le syllogisme est une synthèse. La conclusion en effet est une résultante des prémisses que l'esprit doit fusionner pour la produire, car le rapport qu'elle énonce entre son sujet et son attribut résulte du rapport qui unit chacun d'eux au même moyen terme ; il y a donc composition. — On peut le prouver encore en disant : la déduction consiste ordinairement à faire l'application d'une vérité générale à un cas particulier, à appliquer vg. cette loi : *Tout mammifère respire par des poumons, à la baleine* :

(1) Cette assimilation n'est pas admise par tous les philosophes. Il semble cependant qu'elle est bien fondée, comme l'a montré M. RABIN (*Logique*, ch. xvi, § 4), fort du reste de l'appui de NEWTON (*Optique*, L. III, question 21).

Tout mammifère respire par des poumons.
Or la baleine est un mammifère.
Donc la baleine respire par des poumons.

Mais faire cette application c'est composer une vérité générale avec une donnée particulière. — « L'astronomie offrit le plus bel exemple d'analyse ou d'induction quand Newton trouva la gravitation, causé d'effets particuliers, — et de synthèse ou de déduction, quand de la gravitation ou loi générale on tira les faits particuliers du système solaire » (Littre).

55. — MARCHE GÉNÉRALE DE LA SCIENCE

L'observation, l'expérimentation, l'induction, l'analyse, l'hypothèse, la classification, la définition et la déduction sont les divers procédés dont se servent les savants pour arriver à la vérité. Mais ces huit procédés peuvent être réduits à deux types principaux : **Analyse** et **Synthèse**, qui sont par là même **essentiels** à toute méthode (1).

En effet : 1) **L'observation** s'attache à un fait qu'elle *isole* pour le considérer en détail; elle procède donc par *décomposition*, par *analyse*;

2) **L'expérimentation** fait de même, car pour découvrir le vrai rapport causal, il faut le *dégager* de la multitude des simples rapports de succession et arriver à un cas de *coïncidence solitaire* entre l'antécédent et le conséquent;

3) **L'induction** a la marche régressive de l'analyse, car elle va des faits aux lois, elle remonte des conséquences aux principes;

Au contraire : 4) la **classification** procède par *composition* : elle groupe les faits de même nature, allant du simple au composé : c'est une *synthèse*;

5) La **définition** réunit dans une même énumération les caractères d'un être ou d'une espèce : *synthèse* encore;

(1) E. HENRIELIS, *La critique scientifique*.

6) **L'hypothèse**, qui rapproche plusieurs choses analogues, est dans le *même cas*;

7) La **déduction**, qui associe deux prémisses pour en tirer une conclusion, procède aussi *synthétiquement*;

8) **L'analogie**, qui n'est qu'une déduction fondée sur une induction, *unit l'analyse et la synthèse* et peut servir de transition entre les deux groupes : les trois premiers procédés sont *analytiques*; les quatre derniers sont *synthétiques*.

Que conclure de là pour la marche générale de la science, sinon que la science doit commencer par l'analyse et finir par la synthèse ? Car, pour synthétiser, pour associer des idées, pour composer une loi générale avec des données particulières, il faut d'abord acquérir ces idées et ces données. Comment les acquérir si ce n'est par l'observation, l'expérimentation, l'induction, c'est-à-dire par voie d'analyse ? Telle est donc la marche, qu'a dû suivre toute science : débiter par l'analyse, continuer et s'achever par la synthèse.

Les sciences *mathématiques* et les sciences *physiques* ont un objet *simple*, parce qu'elles n'étudient que certaines propriétés des choses. Les sciences *naturelles* et les sciences *morales* ont un objet *complexe*, parce qu'elles considèrent dans les êtres l'ensemble de leurs caractères. Les sciences du premier groupe, ayant un objet plus simple, peuvent l'embrasser plus vite tout entier; elle doivent donc arriver à leur perfection avant les sciences du second groupe, dont l'objet, plus complexe, doit être plus long à explorer complètement. Aussi les premières doivent être plus avancées que les secondes. Or nous savons que l'état parfait d'une science est caractérisé par l'emploi de la synthèse, tandis que son état rudimentaire est marqué par l'emploi des procédés analytiques.

Cette considération *a priori* est confirmée par les faits, car :

1) Les sciences *mathématiques*, dont l'objet est le *plus simple* et qui sont les plus avancées, ont depuis longtemps franchi le stade analytique de l'observation et de l'expérience; elles usent sans doute de l'analyse *rationnelle*, surtout pour résoudre les problèmes; mais c'est la déduction, procédé *synthétique*, qu'elles emploient de préférence;

2) Les sciences *physiques*, dont l'objet est *moins simple*, sont moins avancées ; elles se servent déjà beaucoup de la synthèse, mais sans manier encore la déduction aussi aisément que les sciences précédentes ; elles sont loin d'être affranchies des procédés analytiques de l'observation et de l'expérimentation ;

3) Les sciences *naturelles* ou *biologiques*, dont l'objet est *plus complexe*, en sont surtout à l'analyse et ne font qu'essayer la synthèse ;

4) Les sciences *morales*, dont l'objet est *très complexe*, en sont encore à l'analyse. — L'histoire des sciences prouve donc que l'idéal de toute science c'est de substituer la méthode *déductive* (ou synthétique) à la méthode *inductive* (ou analytique) (1).

Après avoir traité de la méthode générale, il nous reste à exposer en détail les méthodes *particulières* aux différentes sciences, méthodes qui sont formées par la combinaison, en proportions diverses, des procédés logiques énumérés ci-dessus. Nous suivrons l'ordre indiqué dans notre classification des sciences (45) : les méthodes des sciences *mathématiques*, des sciences *physiques*, des sciences *naturelles*, des sciences *morales* et des sciences *métaphysiques* seront donc l'objet des chapitres suivants.

(1) E. LÉVY, *Histoire de la philosophie des sciences*.

CHAPITRE III

MÉTHODE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

56. — OBJET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

Au lieu d'étudier les phénomènes de la nature dans toutes leurs propriétés, les sciences *mathématiques* ne considèrent qu'une seule de ces propriétés, isolée des autres par abstraction. Cette propriété c'est la **grandeur ou quantité**, c'est-à-dire le caractère par lequel les choses sont *susceptibles de plus ou de moins*. Or il y a deux espèces de grandeurs ou quantités : les **nombre**s qui sont la *quantité discontinue*, et les **figures**, qui sont la *quantité continue* et supposent par conséquent la notion d'espace. Les Mathématiques en général sont donc la **science des nombres et des figures**. Elles ont pour objet le *calcul* des nombres et la *mesure* de l'étendue (1).

57. — DIVISION DES MATHÉMATIQUES

Quoique l'objet étudié par les Mathématiques soit toujours abstrait, il présente néanmoins *divers degrés d'abstraction*, une simplicité plus ou moins grande. Par suite on peut diviser les Mathématiques en Mathématiques *pures* ou *proprement dites* et en Mathématiques *appliquées* ou sciences *physico-mathématiques*.

(1) Ce n'est là ni leur unique, ni même leur principal objet. Les mathématiques supérieures ajoutent la considération des propriétés qui résultent de la *situation* et de l'*ordre*. « Toutes les sciences, qui ont pour objet la recherche de l'*ordre* et de la *mesure*, se rapportent aux mathématiques ». (DESCARTES, *Règles pour la direction de l'esprit*, IV^e, n^o 21).