

ginés : vg. anneau lumineux de Saturne supposé par Huyghens et aperçu ensuite.

2° **Indirecte**, c'est-à-dire par *raisonnement* : on déduit de l'hypothèse certaines conséquences qu'on vérifie par l'observation (1) (§ II).

La **probabilité** d'une hypothèse croît avec le nombre des conséquences vérifiées. Mais l'hypothèse n'est une vérité acquise que si l'on démontre « qu'aucune autre loi que la loi supposée ne peut conduire aux mêmes conclusions. Et c'est ce qui se réalise souvent (2) ».

Conclusion : l'hypothèse n'est pas un pis-aller, mais un procédé *essentiel* de la méthode expérimentale. La science vise à la découverte des causes et des lois ; mais celles-ci ne pouvant être observées, il faut les deviner, les supposer. Tout ce qui est aujourd'hui passé dans le domaine de la science a d'abord été hypothèse. « L'hypothèse expérimentale n'est que l'idée scientifique préconçue ou anticipée. La théorie n'est que l'idée scientifique contrôlée par l'expérience (3) ».

66. -- § C) III^e MOMENT : L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation, selon la remarque de Cl. Bernard (4), a un double sens et un double rôle. Elle signifie d'abord la *provocation* des phénomènes qu'on veut observer. Elle désigne ensuite et surtout l'*interprétation* des faits ainsi provoqués, au moyen du *raisonnement expérimental*. L'expérimentation ce n'est donc

(1) C'est ainsi que l'hypothèse moléculaire est confirmée par la vérification des conséquences qu'on en a déduites : vg. les propriétés des cristaux, la vitesse différente de propagation des rayons lumineux de couleurs différentes dans un même corps transparent, la théorie cinétique de la matière s'expliquent très bien dans l'hypothèse que les corps sont composés de molécules identiques (Cl. J. PANAN, *Les hypothèses moléculaires*, Revue scientifique, 13 Avril 1901, p. 151 et s.).

(2) S. MUIR, *Système de Logique*, t. III, ch. xiv, § 4.

(3) Cl. BERNARD, *Introduction*, I^{er} P., ch. 1, § 6, p. 47.

(4) Cl. BERNARD, *Introduction*, I^{er} P., ch. 1, § 5, p. 35.

pas seulement la production d'une expérience ; c'est encore et principalement la *vérification d'une hypothèse* par une expérience (5).

SECTION I

L'OBSERVATION PROVOQUÉE

I. — **Définition** : expérimenter c'est susciter un phénomène dans des conditions qui en favorisent l'observation. L'expérimentation est donc une « observation provoquée ». C'est cette phase de la méthode que Bacon (6) appelle l'expérience lettrée (*experientia literata*), ou chasse de Pan (*venatio Panis*), parce que le savant a besoin de sagacité et de flair (7) pour imaginer et conduire des expériences.

II. — **Différence** : la seule différence entre l'observation et l'expérimentation « consiste en ce que le fait, que doit constater l'expérimentateur, ne s'étant pas présenté naturellement à lui, il a dû le faire apparaître, c'est-à-dire le provoquer par une raison particulière et dans un but déterminé (8) ». L'observateur ne

(5) « Si une observation est déjà réalisée, soit naturellement, soit accidentellement, soit même par les mains d'un autre investigateur, alors on la prendra toute faite et on l'investigera simplement pour servir de vérification à l'idée expérimentale... Dans ce cas l'expérience n'est qu'une observation *invoquée* dans un but de contrôle, d'où il résulte que, pour raisonner expérimentalement, il faut généralement avoir une idée et *invoker* ou *provoquer* ensuite des faits, c'est-à-dire des observations, pour contrôler cette idée préconçue » (Cl. BERNARD, *Ibid.*, p. 35-36).

(6) BACON, *De dignitate et augmentis scientiarum*, L. V, ch. II, § 5. Dans le *Novum organum* (L. I, Aph. 101, 103), il indique qu'il entend par *expérience lettrée* l'expérience où l'on note *par écrit*, sur diverses tables, les résultats obtenus.

(7) BACON, *De dignitate...*, L. V, ch. II : *Experientia literata... que sagacitas potius est et odoratio quam venatio quam scientia*.

(8) Cl. BERNARD, *Introduction*, *Ibidem*, p. 35-36.

modifie pas les conditions des phénomènes et se contente d'épier la nature, tandis que l'expérimentateur changeant les conditions des phénomènes met, selon le mot de Bacon (1), la nature « à la question pour tâcher de lui arracher ses secrets ». Kant compare l'expérimentateur au juge qui somme les témoins de lui répondre. « L'observateur écoute la nature, dit Cuvier, l'expérimentateur l'interroge et la force à se dévoiler ». Il ne faut donc pas dire avec certains logiciens que la différence entre l'observation et l'expérimentation consiste en ce que la première est passive et la seconde active. Sans doute, généralement, l'expérimentation requiert un plus grand déploiement d'activité. Mais l'observation n'est point passive, puisqu'elle exige l'attention. Observer, ce n'est pas assister aux faits en spectateur indifférent et plus ou moins distrait; c'est s'appliquer à les connaître d'une façon précise et circonstanciée. S'il y a des observations fortuites, il y en a aussi qui sont préparées; s'il y a des observations faites sans instrument, il y en a d'autres qui se font avec des instruments fabriqués dans le but même d'observer. Certaines observations supposent une très grande activité et réclament de longs voyages.

III. — **Conditions** : les conditions exigées de l'observateur (64, II, III) sont nécessaires à l'expérimentateur et même à un plus haut degré. L'expérimentation en exige une autre, l'imagination qui fera découvrir une *idée directrice*, une *hypothèse*. A propos d'un fait qui l'étonne, le savant se pose une question; il faut qu'il ait assez d'imagination pour la résoudre et c'est pour vérifier cette solution hypothétique qu'il institue des expériences. Dans l'observation, ce sont les *sens* qui commencent; la raison et l'imagination ne viennent qu'après. Dans l'expérimentation, le savant commence par concevoir une *idée*, par imaginer une hypothèse pour en déduire les conséquences; c'est seulement quand il aura réalisé l'expérience qu'il observera, par ses sens, les phéno-

(1) Bacon, *De dignitate...*, L. II, ch. II : *Quemadmodum enim ingenium alicujus haud bene noris aut probaris, nisi cum irritaveris; neque Protagoras se in variis rebus facies veritate sollicitus est, nisi mandata arte comprehensus; similiter etiam natura arte irritata et vexata se clarius pedit quam sibi libere permittitur.*

mènes qui en résultent. L'expérimentation doit être guidée. C'est une chasse en règle; c'est « une chasse de Pan (2) ». Quand l'expérimentation se fait au hasard, elle est presque toujours stérile. Notons qu'au moment de la vérification, il faut à l'expérimentateur une *impartialité* qui lui est plus difficile qu'au simple observateur. Comme il *prévoit* un fait, l'expérimentateur est prédisposé à le voir; il faut qu'il sache renoncer à son interprétation dès que les faits la contredisent. Cl. Bernard ayant prouvé à Magendie que celui-ci s'était trompé en reconnaissant de l'albamine dans le sucre pancréatique, Magendie lui répondit : « Cette dissidence entre nous vient de ce que *j'ai conclu plus que je n'ai vu* ».

IV. — **Formes ou modes** : Bacon les ramène à huit principales (3) :

1) **Variation de l'expérience** (*Variatio experimenti*) : varier l'expérience, c'est la renouveler dans des conditions différentes de matière, de température, de lieu, de durée, etc. : vg. pour vérifier la loi de Mariotte on fait l'expérience sur des gaz différents.

2) **Extension** (*Productio*) : étendre l'expérience c'est la répéter dans des proportions plus grandes; vg. pour constater la dilatation des corps par la chaleur, on élève de plus en plus la température.

3) **Translation** (*Translatio*) : transférer l'expérience c'est appliquer les procédés qui ont réussi dans l'étude d'un certain genre de phénomènes, à l'étude d'un autre genre de phénomènes; vg. on a inventé, dit Bacon, des lunettes pour aider les yeux faibles; ne pourrait-on imaginer quelque instrument pour aider les personnes un peu sourdes à mieux entendre ?

4) **Renversement** (*Inversio*) : renverser l'expérience c'est faire la contre-épreuve d'une expérience précédente; vg. après l'analyse de l'eau, en faire la synthèse.

5) **Compulsion** (*Compulsio*) : compulser l'expérience c'est la pousser jusqu'à la destruction de la propriété observée; vg. liquéfaction d'un gaz pour se rendre compte de sa compressibilité.

(1) Bacon, *De dignitate et augmentis scientiarum*, L. V, ch. II.

(2) Bacon, *Ibidem*, L. V, ch. II.

6) **Application** (*Applicatio*) : appliquer l'expérience c'est la transférer de manière à en tirer quelque utilité. La nature mit la première sous les yeux de l'homme des exemples d'évaporation. L'homme en a fait diverses applications : vg. alcazars.

7) **Copulation** (*Copulatio*) : copuler l'expérience c'est réunir dans un but d'utilité les matériaux de plusieurs expériences ; vg. la glace et le nitre ont la propriété de refroidir, mais bien plus encore quand ils sont mêlés ensemble.

8) **Hasards** (*Sortes*) : ce sont, dit Cl Bernard (*), des *expériences pour voir*, des expériences de tâtonnements. Ordinairement le savant n'expérimente pas au hasard ; c'est pour vérifier une idée qui lui a été suggérée par l'observation. Mais quand il s'agit de sciences peu avancées, l'idée expérimentale ne se dégage pas facilement. Plutôt que de ne rien tenter on va un peu à l'aventure, afin d'essayer de « pêcher en eau trouble » ; vg. ainsi fait un physiologiste qui, pour savoir si tel corps est un poison, l'essaye sur un animal.

V. — **Privileges** : l'expérimentation a sur l'observation l'avantage de fournir des phénomènes qui l'emportent par le nombre, la proportion, la nouveauté, la simplicité et la signification. L'expérimentation fournit en effet des phénomènes :

1) **Nombreux** : la nature ne nous fournit pas des phénomènes à volonté pour le besoin de l'observation ; il en est qu'elle peut faire attendre longtemps. L'expérimentateur, au lieu d'attendre les phénomènes, les suscite à son gré, aussi souvent qu'il est nécessaire pour les étudier.

2) **Proportionnés à nos sens** : les phénomènes naturels se produisent souvent dans des conditions défavorables pour l'observation : tantôt ils sont accompagnés de circonstances pénibles ou dangereuses, qui troublent l'observateur ; tantôt ils sont trop grands ou trop petits, trop lents ou trop rapides ; en un mot ils sont disproportionnés par rapport à nos sens. — L'expérimentateur change leurs conditions et les reproduit de la manière la plus favorable à l'exercice de ses sens ; il les rend moins pénibles

(*) Introduction..., 1^{re} P., ch. 1^{er}, § 5, p. 38.

ou moins dangereux, plus rapides ou plus lents, plus petits ou plus grands suivant les cas : vg. machino d'Atwood.

3) **Nouveaux** : par l'expérimentation on a produit des faits dont l'observation ne donne pas d'exemple : vg. chute des corps dans le vide ; liquéfaction de l'oxygène et de l'hydrogène ; composition de corps que la nature ne produit pas, comme l'acier.

4) **Simplifiés** : dans la réalité les phénomènes sont très complexes ; on a dit que la nature est *synergique*, qu'elle agit par groupements, par synthèses. L'expérimentateur décompose ces synthèses et en démêle les éléments ; il simplifie les phénomènes en les divisant et les rend ainsi plus clairs. L'observation nous montre que l'air atmosphérique est respirable ; mais seule l'expérimentation, en décomposant cet air en ses éléments et en faisant agir ces différents gaz successivement sur l'organisme, a pu montrer d'une façon précise lequel est seul respirable et propre à entretenir la vie.

5) **Significatifs** : l'expérimentation est l'auxiliaire de l'observation en lui procurant des faits nombreux, proportionnés à nos sens, nouveaux et simplifiés. Son grand avantage c'est de fournir au raisonnement expérimental des faits significatifs, qui sont les indices des rapports de causalité. La supériorité des faits expérimentaux sur les faits de simple observation résulte de la variation que l'expérimentateur apporte dans les circonstances ou dans les degrés de ces faits eux-mêmes. C'est en effet cette variation qui met le savant sur la piste des rapports de causalité (Sect. II, § C).

VI. — **Sciences d'observation et sciences expérimentales.** Dans les sciences inductives on distingue les sciences :

A) **D'observation** : celles qui ont recours à l'observation plus qu'à l'expérimentation, parce que l'homme a peu de prise sur les phénomènes qu'elles étudient : vg. **Astronomie** (*) ; — **Météo-**

(*) Les sciences, qui ne peuvent employer l'expérimentation, avancent moins vite. Cependant l'Astronomie fait exception à cette règle : « La raison en est que, dans cette science, la nature elle-même s'est chargée en quelque sorte de faire les frais de l'expérience. En effet, grâce à la distance, les astres ont été réduits à des points lumineux mobiles. Ils se sont trouvés par là même ramenés à des conditions géométriques... » (P. JACOZ,

rologie : on ne provoque pas à son gré une éclipse ou un orage. On a cependant essayé de produire des pluies artificielles et on a déterminé par le spectroscopie la constitution chimique des corps en fusion dans l'atmosphère lumineuse des astres ; — **Géologie**. **Minéralogie** : on a tenté de refaire dans les laboratoires les couches de terrain, et on a imité la formation des cristaux et des roches ; — **Psychologie** : l'expérimentation y est difficile et se borne aux phénomènes mixtes, conditionnés par l'organisme (Ps. 9) ; — **Pédagogie** : on expérimente un système de punitions, de récompenses, d'études ; — **Politique** : on expérimente un système de vote, de perception d'impôts, etc.

B) **Expérimentales proprement dites** : celles qui font un grand usage de l'expérimentation : *vg.* **Physique**, **Chimie** ; on sait les progrès merveilleux que la première a réalisés depuis Galilée, la seconde depuis Lavoisier ; — **Physiologie** : elle s'est longtemps contentée d'observer et Cuvier regardait encore l'expérimentation comme impraticable dans cette science. Mais Magendie et Cl. Bernard ont prouvé le contraire par leurs travaux. « Le but d'une science d'observation est de découvrir les lois des phénomènes naturels afin de les prévoir ; mais elle ne saurait les modifier ni les maîtriser à son gré... Le but d'une science expérimentale est de découvrir les lois des phénomènes naturels, non seulement pour les prévoir, mais dans le but de les régler à son gré et de s'en rendre maître... (1) ».

Conclusion : il ne faut pas outre ces distinctions, car s'il est vrai que les sciences, même les plus concrètes, sont abstraites à quelque degré (2), puisqu'elles n'envisagent jamais que certains aspects de la réalité (Ps. 138), il faut reconnaître aussi que les sciences, même les plus abstraites, ont eu pour point de départ l'observation (38).

Traité élémentaire..., n. 414). C'est ce qui a permis d'appliquer à l'Astronomie la méthode *déductive* à laquelle elle doit les plus beaux résultats (34, § C).

(1) Cl. BERNARD, *Introduction...*, III^e P., ch. IV, § 1, p. 344.

(2) C'est pourquoi Chevreul disait : « Tout fait est une abstraction ». Cette formule n'est paradoxale qu'en apparence, car ce que le savant appelle un fait a dû être isolé d'une multitude d'autres faits connexes et enchevêtrés.

SECTION II

L'INTERPRÉTATION DE L'EXPÉRIENCE

Voici les diverses phases de la marche suivie jusqu'au moment présent par le savant : 1) il a imaginé une hypothèse à la suite de quelques observations ; — 2) il a conçu une ou plusieurs expériences pour contrôler cette hypothèse ; — 3) il a institué ces expériences ; — 4) redevenu simple observateur (4), il a constaté les résultats *bruts* de ces expériences. — Reste à *interpréter* ces résultats, au moyen du *raisonnement expérimental*, c'est-à-dire reste à *prouver* qu'il se dégage de ces expériences un rapport de *causalité* et non de simple succession.

§ A. — LA RECHERCHE DE LA CAUSE

La cause, au point de vue *scientifique*, c'est l'antécédent non seulement constant et invariable, mais l'antécédent **déterminant**. C'est la **condition nécessaire et suffisante** d'un autre phénomène, ou, comme dit Mill, l'antécédent *inconditionnel*, c'est-à-dire lequel étant posé suffit pour faire apparaître le conséquent. Sous peine d'employer des mots au sens contradictoire, il faut admettre que la notion de cause, même dans le domaine scientifique, implique, outre l'idée de succession constante, une certaine *efficacité*. Autrement on aboutirait à cette contradiction que la cause serait à la fois quelque chose de nécessaire et d'indispensable, (c'est sa définition), et qu'en même temps elle ne servirait à rien (puisque'on la suppose dénuée de toute efficacité (Ps., 187, § A, IV).

La cause c'est donc l'**antécédent déterminant**. Mais comme la nature procède synthétiquement, les causes sont difficiles à

(1) Cl. BERNARD, *Introduction...*, I^{er} P., ch. II, § 6, p. 41.

découvrir : « Le cours de la nature, à chaque instant, n'offre au premier coup d'œil qu'un chaos suivi d'un autre chaos. Il nous faut décomposer chacun de ces chaos en faits isolés. Il faut que nous apprenions à voir dans l'antécédent chaotique une multitude d'antécédents distincts, et dans le conséquent chaotique une multitude de conséquents distincts (*) ». Le problème est donc de discerner, parmi les nombreux antécédents d'un phénomène donné, celui qui en détermine l'existence, celui qui en est la condition nécessaire et suffisante; il s'agit, parmi une multitude de rapports de simple succession, de démêler un rapport de détermination. Mais la cause ne se manifeste pas par un signe sensible. Nos sens ne perçoivent pas dans le monde extérieur l'action d'un phénomène sur un autre phénomène; ils nous montrent des successions ou des juxtapositions de phénomènes, mais ils ne nous révèlent aucune liaison nécessaire, aucune liaison causale entre ces phénomènes (Ps. 187, § A, III). La causalité ne pouvant être trouvée par simple inspection, il faut en démontrer l'existence par le raisonnement inductif ou expérimental. Quel sera le fondement de ce raisonnement ?

La causalité ne pouvant être atteinte directement, à quel indice pourra-t-on reconnaître sa présence ? On a mis en avant deux indices qui ont donné naissance à deux méthodes : la Méthode des **coïncidences constantes** et la Méthode de **coïncidence solitaire**. Toutes deux sont des procédés d'élimination.

§ B. — MÉTHODE DES COÏNCIDENCES CONSTANTES

I. — **Exposé** : le premier indice qui peut servir de preuve à la causalité, c'est la **coïncidence** entre un antécédent et un conséquent. Le vulgaire se contente d'une coïncidence *pure et simple*, sans tenir compte des cas défavorables. Pour le savant, la coïncidence doit être :

A) **Constante** : une seule non-coïncidence suffit pour an-

(*) S. MILA, *Système de Logique...*, t. III, ch. vii, § 1.

nuler tous les cas favorables, puisque la cause c'est l'antécédent *nécessairement lié* au conséquent.

B) **Multipliée** : afin d'exclure l'hypothèse du hasard. On dit que des faits arrivent par hasard quand les causes, qui les produisent, y concourent sans le savoir, sans le vouloir : v. g. deux personnes se rencontrant sans s'être donné rendez-vous. Or des coïncidences répétées témoignent de quelque chose de prévu, de voulu, d'une loi.

C) **Variée** : la preuve acquiert son maximum de force si l'on constate, entre deux phénomènes, des coïncidences de **présence**, d'**absence** et surtout de **degrés**, c'est-à-dire si l'on constate qu'ils sont *présents ensemble, absents ensemble et variant ensemble* dans la même proportion.

II. — **Raisonnement expérimental** : pour procéder méthodiquement dans l'examen des expériences, Bacon conseille à l'expérimentateur de dresser des tables de **comparution** (1) :

1° **Table de présence** : il y notera toutes les circonstances qui en se produisant amènent l'apparition du phénomène dont on cherche la cause.

2° **Table d'absence** : il y notera toutes les circonstances qui en disparaissant font disparaître le phénomène...

3° **Table de degrés** : il y notera toutes les circonstances qui croissent ou décroissent en proportion avec le phénomène...

Cette méthode des **coïncidences constantes, multiples et variées** repose sur ces conséquences immédiates du principe de causalité : *Posita causa, ponitur effectus*; — *Sublata causa, tollitur effectus*; — *Variata causa, variatur effectus*.

Les expériences faites et leur répartition achevée, on dépouille les trois tables pour trouver un antécédent, qui soit toujours présent et absent quand le fait dont on cherche la cause est lui-même présent et absent, et qui croisse et décroisse avec lui. On *éliminera* successivement tous les antécédents qui ne remplissent pas ces conditions, jusqu'à ce qu'on en découvre un qui les réalise : cet antécédent sera la cause cherchée. « Alors seulement, en seconde instance, après les exclusions et rejets convenables,

(1) BACON, *Novum organum*, L. II, Aph. 11 et seq.

toutes les opinions volatiles s'étant dissipées en fumée, restera au fond du creuset l'affirmative véritable, solide et bien limitée » (1).

III. — **Défauts de cette méthode** : elle n'a pas une rigueur scientifique suffisante, parce qu'elle est :

A) **Vague** : elle ne détermine pas le **nombre** des cas nécessaires pour remplir suffisamment les tables et obtenir, après le dépeuillement, des résultats décisifs. Rien ne prouve qu'un cas de plus ajouté n'annulerait pas les résultats indiqués. La preuve en effet repose sur le principe suivant : Des *coïncidences constantes, multiples et variées* excluent l'hypothèse du hasard et supposent une loi de causalité. Ce principe est certain mais imprécis. On ne saurait dire *combien* il faut de coïncidences pour écarter l'hypothèse du hasard, puisqu'il y a des coïncidences fortuites.

B) **Longue** par là même, car le savant est obligé de multiplier indéfiniment les cas afin d'augmenter la *probabilité* de l'exclusion d'une coïncidence fortuite.

C) **Incertaine** : elle ne permet pas d'établir sûrement des *lois de causalité*. Deux phénomènes peuvent se succéder invariablement sans être unis par un lien de causalité, car la simultanéité constante de deux phénomènes peut avoir sa raison d'être, non dans un rapport nécessaire qui les unit, mais dans une dépendance commune à l'égard d'une cause supérieure, ou dans le fait que l'un est une circonstance constamment concomitante d'une condition nécessaire de l'autre. C'est ainsi que le clair de lune accompagne toujours la rosée, comme circonstance concomitante de la sérénité de l'atmosphère qui est une condition partielle de la rosée. La liaison entre le phénomène du clair de lune et le phénomène de la rosée n'est donc qu'accidentelle.

§ C. — MÉTHODE DE COÏNCIDENCE SOLITAIRE

I. — **Raison d'être** : comment remédier aux lacunes de la méthode précédente, à son manque de rigueur et de précision ? La nature nous offre les faits antécédents et conséquents, enchevêtrés

(1) Bacon, *Novum organum*, L. II, Aph. 16.

et confondus. De là vient la difficulté de savoir si une coïncidence, *même constante, répétée et variée*, n'est pas fortuite, puisque l'antécédent et le conséquent, qu'on suppose être cause et effet, sont mêlés à une multitude d'autres phénomènes. Il faudrait pouvoir réaliser une **coïncidence solitaire** entre un antécédent et un conséquent. Là en effet où un seul antécédent reste en présence d'un seul conséquent, on ne peut douter qu'il ne soit la condition déterminante de ce dernier, parce que tout phénomène doit avoir sa cause. Ce vide fait autour d'un antécédent unique et d'un conséquent unique n'est pas *effectivement* réalisable ; mais on peut le réaliser *idéalement* par le moyen du raisonnement expérimental. Cette méthode ne tombe pas sous le coup des objections faites à la méthode des *coïncidences constantes*, car elle est :

1°) **Déterminée**. En effet la limite à atteindre est clairement fixée : arriver à la *complète exclusion* de tous les antécédents qui ne sont pas suivis de l'apparition du phénomène dont on cherche la cause et à la *coïncidence solitaire* d'un antécédent et d'un conséquent.

2°) **Courte** par là même, car, au lieu d'accumuler les expériences, il suffit de trouver des cas qui permettent les exclusions requises.

3°) **Rigoureuse** : en théorie du moins elle aboutit, non comme la méthode précédente, à une plus ou moins grande probabilité, mais à la *certitude*. — Elle a pour conclusion non des lois de simple concomitance, mais des lois de *causalité*.

II. — **Procédés de S. Mill** : S. Mill (1) a imaginé quatre principaux moyens pratiques pour mettre en œuvre la méthode de coïncidence solitaire. Ce sont quatre modes de raisonnement expérimental.

1°) MÉTHODE D'ACCORD OU DE CONCORDANCE

A) **Canon** : Lorsqu'une seule circonstance (A) est commune à tous les cas dans lesquels un phénomène (a) se produit, cette circonstance est la cause de ce phénomène. — Le nerf de la

(1) *Système de Logique*, L. III, ch. VII, ix.

preuve consiste non en ce que la coïncidence entre le fait (a) et la circonstance (A) est constante, mais en ce qu'elle est *seule constante*.

PREMIER CAS : A B C D : a

DEUXIÈME CAS : A B E G : a

B) **Exemple** (1) : on a découvert par cette méthode la cause de la sensation de son. On a recueilli beaucoup de cas où notre ouïe perceit un son : vg. son produit par une cloche, une corde, un tambour, un clairon, la voix humaine, etc. On a constaté que tous ces cas, si différents, s'accordent en *un seul point* qui est la présence d'une vibration du corps sonore, propagée jusqu'à l'organe auditif : c'est la cause cherchée.

2°) MÉTHODE DE DIFFÉRENCE

A) **Canon** : Quand un cas où un phénomène (a) se présente et un cas où il ne se présente pas ont toutes leurs circonstances communes (B, C, D), **sauf une seule** (A), celle-ci est la cause du phénomène.

PREMIER CAS : A B C D : a

DEUXIÈME CAS : B C D

Cette méthode est l'inverse de la précédente; elle en est la contre-épreuve, puisqu'elle consiste à supprimer la circonstance qui est, d'après la Méthode de concordance, la cause du phénomène. C'est, selon Cl. Bernard (2), le procédé par excellence des sciences expérimentales.

B) **Exemple** : si j'empêche la vibration, qui, dans l'exemple précédent, était donnée comme la cause du son, et si le son est du même coup supprimé, cette expérience confirme la première : la vibration de l'air est bien la cause du son (3).

(1) TAHER, *De l'intelligence*, II^e P., L. IV, ch. II, § 1.

(2) *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, I^e P., ch. II, § 8.

(3) S. MILL, (*Op. cit.* L. III, ch. VIII, § 4) rattache aux deux premiers

3°) MÉTHODE DES VARIATIONS CONCOMITANTES

A) **Canon** : Quand un phénomène (a) varie, si, de tous ses antécédents, **un seul** (A) varie dans la même proportion, cet antécédent est la cause cherchée.

PREMIER CAS : A₁ B₁ C₁ D₁ : a₁

DEUXIÈME CAS : A₂ B₂ C₂ D₂ : a₂

TROISIÈME CAS : A₃ B₃ C₃ D₃ : a₃

B) **Exemple** : si l'intensité du son croît et décroît proportionnellement à l'amplitude des vibrations imprimées au corps sonore, c'est une nouvelle preuve que la vibration est bien la cause du son (4).

procédés une méthode mixte qu'il appelle *Méthode unie de Concordance et de Différence* ou *Méthode de différence indirecte*. Elle sert à remplacer la *Méthode de Différence directe* quand celle-ci n'est pas utilisable.

(1) Un **EXEMPLE** FAUTEUR de l'emploi de ces trois méthodes est l'application qu'en a faite Pasteur dans ses expériences sur la génération spontanée : « Supposons que l'on parle de cette *hypothèse* que la production spontanée d'organismes vivants ait pour cause la présence de germes en suspension dans l'air, qui viennent à rencontrer dans un liquide fermentescible un milieu favorable à leur éclosion. Que fera-t-on pour vérifier l'hypothèse ?

1°) On exposera à l'air libre des vases remplis de liquides fermentescibles, et on prouvera que, partout où des germes supposés auront pu tomber sur ces liquides, les productions dites spontanées auront lieu : *Méthode de concordance*. — 2°) On pratiquera la contre-épreuve en soustrayant ces liquides à l'action de l'air extérieur et en prouvant que des vases fermés, où l'air ne peut pénétrer, restent indéfiniment exempts de tout organisme : *Méthode de différence*. — 3°) On montrera que le nombre des organismes produits est proportionnel au nombre de germes que l'on peut supposer dans l'air. Par exemple, dans les caves où l'air est immobile et où les germes doivent être depuis longtemps tombés sur le sol, on pourra exposer des vases ouverts à l'air libre sans que les organismes se produisent : et si l'on gravit les montagnes, où les germes doivent devenir de moins en moins fréquents à proportion de la hauteur, le nombre des organismes doit décroître proportionnellement : or tous ces faits se sont vérifiés. C'est la *Méthode des variations concomitantes*. » P. JANSY, *Traité élémentaire de philosophie*, n. 416. Pour plus amples détails, Cf. RABIN, *Logique*, p. 138-141. — VALLÉY-FLANOT, *Vie de Pasteur*, ch. v.

4^e) MÉTHODE DES RESTES OU RÉSIDUS

A) **Canon** : Si l'on retranche d'un phénomène complexe (a, b, c) tout ce qui peut être attribué (b, c) à des causes connues (B, C) en vertu d'inductions antérieures, le résidu (a) du phénomène sera l'effet des antécédents restants (A, D). — Pour déterminer lequel des antécédents restants (A, D) est la cause du résidu (a), on emploie l'une des trois premières méthodes. Herschel (*) avait déjà signalé l'importance de l'étude des « restes » et remarqué que beaucoup de découvertes astronomiques sont dues à la méthode des résidus : vg. la précession des équinoxes.

A B C D : a B C

B) **Exemple** : les mouvements de la planète Uranus étaient dans leur ensemble rapportés à des causes connues et calculées ; mais il y avait dans ces mouvements des irrégularités qui restaient inexplicables. Le Verrier les rattacha à une cause nouvelle : la planète Neptune.

Remarques : I. — S. Mill reconnaît que la méthode des résidus n'est qu'un cas particulier de la Méthode de différence ; on peut donc ramener les règles de l'induction aux trois principales déjà indiquées : 1) *Posita causa...* 2) *Sublata causa...* 3) *Variante causa...*

II. — On peut dire aussi, en se mettant à un autre point de vue, que les trois premières Méthodes se ramènent à celle des résidus, en ce sens que, dans toutes ces Méthodes, la cause est obtenue comme *reste* d'une élimination ; il n'y a que le motif d'élimination qui varie.

(*) *Esquisses d'astronomie*, p. 584 ; *Discours sur l'étude de la philosophie naturelle*, p. 158 et s. — LE VERRIER, *La planète Neptune*.

67. — L'ŒUVRE DE FRANÇOIS BACON

Pour en faire la critique il faut considérer successivement :

A) **Ses injustices** : 1^o) Ses attaques contre Aristote et la Scolastique dépassent toute mesure. Il oublie qu'Aristote a pratiqué la méthode expérimentale et que les Scolastiques s'inspirant du dernier chapitre du II^e Livre des *Analytiques*, ont tracé les grandes lignes de l'induction (*).

2^o) Il n'a pas vu la portée de la déduction ; aussi charge-t-il le syllogisme de ses anathèmes (*Novum. org.*, L. I, Aph. 11, 12, 13, 14, 62 ; *De dignitate...* L. V, ch. II).

3^o) Il tient les mathématiques en mince estime ; non seulement il méconnaît la valeur de Copernic, de Galilée et de Képler, mais il tourne leur opinion en raillerie (*Descriptio globi intellectualis*).

B) **Ses lacunes** : 4^o) Liebig, Cl. Bernard, Lange s'accordent pour proclamer l'incompétence scientifique de Bacon (**).

2^o) Au point de vue de la recherche expérimentale, Cl. Bernard lui reproche notamment d'avoir proscrit les hypothèses et les théories (*Nor. organum*, L. I, Aph. 10, 116). Il faut reconnaître cependant que cette proscription n'est pas absolue (*De dignit.*, L. V, ch. III).

3^o) Bacon distingue l'expérience qui va *ab experimentis ad experimenta* et l'induction qui va *ab experimentis ad axiomata* (*De dignitate...* L. V, ch. II). Or il traite de la première dans le *De dignitate* et de la seconde dans le *Novum organum*. Pourquoi séparer ces deux parties intimement unies d'une même

(*) FOSSEGRIVE, *Fr. Bacon*, L. I, ch. III, Cl. BARTHÉLEMY SAINT-HILAIRE, *Sciences et travaux de l'Académie des sciences morales*, Mai et Juin 1890. — SCARZY, *Disputationes metaphysicæ*, I^o, Sect. VI, 24, 25.

(**) LIEBIG, *Lord Bacon*. — LANGE, *Histoire du matérialisme*, II^o P. note 60. — Cl. BERNARD, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, I^o P., ch. II, § 6, p. 89-91. M. Brochard lui-même avoue « qu'on pourrait retrancher Bacon de l'histoire de la science sans que rien d'important y fût changé » (*Revue philosophique*, Avril 1891). — P. TANNERT, *Revue philos.*, Juillet 1891.

méthode ? Il semble que Bacon n'ait pas vu leur étroite liaison. « Autant Bacon a soigné la partie *expérimentale* de l'induction, autant il a négligé la partie *théorique* (1) ». L'induction qu'il décrit doit monter, *per gradus continuos et nusquam intermissos*, « des faits aux lois les moins élevées, ensuite aux lois moyennes et s'élevant de plus en plus jusqu'à ce qu'elle atteigne enfin les plus générales de toutes » (*Nov. org. L. I, Aph. 104*). Une telle induction est impraticable, car c'est la ramener à l'induction *per enumerationem simplicem* que Bacon a tant raillée. Nulle part il n'a indiqué à quel signe on pourrait savoir qu'on a épuisé la série des expériences *negatives* (*Nov. org. L. II, Aph. 13, 16*) et conséquemment exclu tout ce qui est *accidentel* : alors seulement on aurait le droit d'affirmer que ce qui reste est l'*essentiel*, la cause cherchée (2). Donc cette méthode d'élimination ou des résidus n'aboutit qu'à une plus ou moins grande probabilité, car on n'est pas sûr d'avoir fait une *énumération complète* de toutes les circonstances qui peuvent concourir à un événement, et d'autre part, Bacon ne dit nulle part ce qui peut *suppléer* à cette énumération incomplète. Aristote, dont Bacon s'est tant moqué, a été plus clairvoyant (70, § V). Bacon d'ailleurs semble avoir conscience de l'insuffisance de sa méthode quand il l'appelle un art de conjecture, d'*indication*, de *direction* : *Ars quaedam indicii et directionis* (*De dignitate... L. V, ch. II, 4, 5*).

4°) La meilleure preuve qu'il n'avait pas une claire vue de sa méthode c'est qu'il ne l'a pas appliquée dans ses essais malheureux d'expériences (*Historia ventorum, Historia vite et mortis, Historia densi et rari*) (3).

5°) Il a méconnu l'utilité de la recherche des causes finales : *Causarum finalium inquitio sterilis est* (*De dignit. L. III, ch. v*).

C) **Ses mérites** : il a en le mérite d'attirer l'attention par ses écrits éloquentes sur l'importance de l'observation et de l'expérience ; et, s'il n'a pas su indiquer le fondement rationnel de l'induction, il a du moins compris l'importance de la méthode

(1) DE BENCASAT, *Bacon, sa vie et sa philosophie*, L. III, n. 4.

(2) FOSSEGUER, *Fr. Bacon*, L. II, ch. II, p. 200-211.

(3) FOSSEGUER, *Fr. Bacon*, L. II, ch. IV, p. 258 et suiv.

expérimentale et signalé le procédé d'*élimination* qui fait le fond des Méthodes de S. Mill.

Conclusion : « Il semble donc que l'ouvrage de J. de Maistre ait porté ses fruits et que notre époque, tout en paraissant blâmer la forme de l'*Examen* (4), finisse par en adopter à peu près les conclusions (5) ». Avant Bacon, Képler, L. de Vinci, Galilée, Gilbert pratiquent admirablement la méthode expérimentale « dont Bacon n'a jamais pu se servir (6) ». En définitive, son mérite est moins scientifique que philosophique, moins philosophique que littéraire (7).

58. — COMPARAISON DES MÉTHODES INDUCTIVES

I. — La méthode de **Concordance** est surtout une méthode d'*observation*. Il est en effet très difficile de réaliser artificiellement deux cas qui ne concordent que par une seule circonstance.

II. — La Méthode de **Différence** est surtout une méthode d'*expérimentation* ; c'est pourquoi ses résultats sont, au point de vue pratique, plus sûrs que ceux de la Méthode de concordance. En effet lorsque, dans des circonstances déterminées par l'*expérimentateur*, celui-ci supprime une circonstance qu'il croit la cause du fait étudié, il peut être parfois certain qu'il n'a pas, en même temps, introduit un autre phénomène qui serait la cause véritable de l'effet produit. Au contraire, lorsque la nature présente à l'observateur la concomitance de deux phénomènes dans des circonstances diverses, il lui est plus difficile de s'assurer qu'il n'y a pas un autre phénomène caché qui accompagne celui que l'on

(1) J. DE MAISTRE, *Examen de la philosophie de Bacon*.

(2) FOSSEGUER, *Fr. Bacon*, L. III, ch. I, p. 331.

(3) Cf. BERNARD, *Introduction...* 1^{re} P. ch. II, § 6, p. 90. Cf. FOSSEGUER, *Fr. Bacon*, L. III, ch. II, *L'influence scientifique de Bacon*, p. 338 et s.

(4) FOSSEGUER, *Éléments de philosophie*, T. II, *Hist. de la philosophie*, VI^e LEÇON, § 1. — On peut consulter encore sur Bacon : WILSON FISHER, *Bacon et ses successeurs*. — PAUL JASSET, *Problèmes du XVI^e siècle*, L. III, ch. I. — ADAM, *La philosophie de Bacon*.

croît cause, et qui peut être la cause véritable. C'est pourquoi il faut employer la Méthode de différence comme **contre-épreuve** de la Méthode de concordance. Cette contre-épreuve n'est pas nécessaire au point de vue *logique*, mais *pratique*. Elle serait absolument inutile si l'on avait la certitude qu'aucun antécédent n'a échappé à l'*observation*. C'est toujours l'observation qui est sujette à erreur et non le raisonnement expérimental.

III. — Méthode des **variations** : comme on ne peut pas toujours *supprimer* complètement telle ou telle circonstance, il faut alors se borner à constater ce qui se produit, non plus quand cette circonstance disparaît, mais quand elle varie. C'est ainsi que la troisième méthode **supplée** la méthode de différence, lorsqu'il est impossible d'exclure certains antécédents. — De plus, elle **complète et précise** les autres méthodes, car elle ne constate pas seulement la coïncidence des phénomènes, mais elle permet de déterminer leurs **mesures** et leurs **rapports numériques**.

IV. — Méthode des **résidus** : elle permet de ramener aux Méthodes précédentes les cas *complexes*, qui seraient, autrement, difficiles à analyser.

69. — § D) IV^e MOMENT : L'INDUCTION PROPREMENT DITE

(Établissement de la loi ou généralisation de l'expérience)

Telles sont les quatre méthodes par lesquelles les sciences physiques réussissent à découvrir et à prouver les rapports de causalité entre phénomènes. Il reste à **universaliser** ces rapports, à les transformer en **lois**, à généraliser l'expérience. C'est le rôle de l'**induction proprement dite** : opération par laquelle l'esprit s'élève du particulier au général ⁽¹⁾. La loi consiste donc dans la

(1) C'est la définition d'Aristote : ἡπείρωσις ἐκ τῶ ἀπὸ τῶν καθ' ἕνα πρὸς τὸν ἐνὶ τῷ καθόλου ἕρθεος (Topiques, L. I, ch. 3, 4 (Édit. Didot).

généralisation du rapport qui a été découvert entre deux phénomènes par les méthodes inductives. Toute la difficulté pour le savant consiste dans la découverte de la cause ; le rapport causal une fois prouvé, il le généralise sans hésitation : c'est une intuition. Cependant cette généralisation est malaisée à justifier. L'esprit qui la fait dépasse de beaucoup les connaissances qui lui ont été fournies par l'observation et l'expérience. Les cas observés, aussi nombreux qu'on les suppose, sont toujours en *nombre limité* : ils ne nous renseignent pas sur les faits non observés et en particulier sur les phénomènes futurs. On a prouvé que tel antécédent a déterminé tel effet ; mais de là à dire : « Ce même effet sera *toujours* donné quand l'antécédent le sera », il y a la différence de *quelques à tous*. Comment de *quelques faits* observés dans le *présent* peut-on conclure à l'*infinité des faits à venir* ? La conclusion du raisonnement inductif semble donc *dépasser infiniment les prémisses*. Comment une telle conclusion est-elle possible ? C'est le problème du **fondement** de l'induction. Il y a évidemment quelque *notion*, quelque *principe* qu'on ajoute aux prémisses pour légitimer la conclusion. Ce principe surajouté se nomme le *fondement de l'induction*. Différentes solutions ont été mises en avant pour résoudre le problème. Voici les principales.

70. — FONDEMENT DE L'INDUCTION (1)

§ I. — INDUCTION FORMELLE OU ARISTOTÉLICIENNE

A) **Exposé** : on l'appelle **formelle** parce qu'elle conclut, comme le syllogisme, par le fait de la *seule forme*, c'est-à-dire en vertu de l'accord de la pensée avec elle-même. Elle consiste à conclure de l'énumération de tous les individus d'une collection à la collection entière ⁽²⁾. Cette induction peut-elle résoudre le

(1) LACHELIER, *Le fondement de l'induction*. — HEXHEUS, *Fondement de l'induction*, dans l'Année philosophique, 1900.

(2) ARISTOTE, *Premiers analyt.* L. I, ch. xv, n. 4. ἡ γὰρ ἐπιγνώσις ἐκὶ τῶν πᾶσιν.

problème posé ? Comme exemple d'induction Aristote donne le suivant (1) :

L'homme, le cheval, le mulet vivent longtemps ;
Or l'homme, le cheval, le mulet sont des animaux sans fiel ;
Donc les animaux sans fiel vivent longtemps.

Si l'on compare cette induction avec le syllogisme déductif, l'exemple deviendra :

L'homme, le cheval, le mulet vivent longtemps ;
Or l'homme, le cheval, le mulet sont des animaux sans fiel ;
Donc quelques animaux sans fiel vivent longtemps.

Voici la différence : dans le syllogisme inductif, la conclusion est générale (*les animaux...*) ; dans le syllogisme déductif elle est particulière (*quelques animaux...*). Il en doit être de la sorte dans la déduction, car l'attribut des propositions affirmatives n'est pris que dans *une partie* de son extension ; aussi la mineure doit être interprétée ainsi : L'homme, le cheval, le mulet sont *quelques* animaux sans fiel ; d'où la conclusion *particulière* : Donc *quelques* animaux... — Dans l'induction formelle au contraire, quand elle est légitime, le sujet et l'attribut de la mineure doivent avoir même extension universelle, de façon que la mineure soit convertible *simplement*. Ainsi on dira : L'homme, le cheval et le mulet sont animaux sans fiel = *Tous* les animaux sans fiel sont l'homme, le cheval et le mulet. D'où la conclusion *universelle* : Donc *les animaux* sans fiel... Mais une telle conversion n'est correcte que si la proposition est *réciproque* (20, IV) : pour cela il faut que le sujet de la mineure (L'homme, le cheval, le mulet, exprime *toute* l'espèce, c'est-à-dire puisse être avec raison regardé comme le représentant de *tous* les animaux sans fiel. C'est pourquoi Aristote dit que l'induction formelle se fait par l'énumération *complète* de tous les individus.

B) **Critique** : 1°) L'induction formelle ne peut résoudre le problème inductif tel qu'il est posé par les sciences physiques et naturelles, car elle n'est applicable qu'à une collection *fixe et déterminée*, vg. aux élèves d'une classe, aux habitants d'une

(1) ARISTOTE, *Ibidem*.

ville, parce que l'énumération *complète* des individus est *seulement* possible dans des cas de ce genre : vg.

Les printemps, l'été, l'automne et l'hiver ont des charmes ;
Or les printemps, l'été, l'automne et l'hiver sont les quatre saisons ;
Donc les quatre saisons ont des charmes.

Il est manifeste qu'une telle induction n'est pas un raisonnement proprement dit : en effet, dans ce syllogisme, le moyen terme étant *identique* (1) au petit (car ces deux termes ne diffèrent que par l'expression verbale : il y a substitution d'un mot *collectif* à une *pluralité distributive* ; vg. Printemps, été, automne, hiver = quatre saisons), il n'y a pas, comme dans le vrai syllogisme, perception d'un nouveau rapport. Il n'y a qu'une simple *récapitulation* : on passe des cas *individuellement* énumérés à leur *ensemble*.

2°) L'énumération complète des cas individuels est, au contraire, absolument impraticable quand il s'agit des phénomènes ou des êtres de la nature, parce que la série des phénomènes est indéfinie, et que les espèces ne sont pas des collections déterminées : une espèce n'est jamais réalisée tout entière à un moment donné ; un certain nombre de ses représentants a disparu ; d'autres n'existent pas encore. L'induction formelle est donc inapplicable aux sciences de la nature.

3°) Aristote ne l'ignorait pas. En traitant de l'induction il n'a voulu examiner qu'un cas *théorique* de logique *formelle* : à quelles conditions le syllogisme inductif peut-il être ramené à un syllogisme déductif ? Nous avons vu (§ A) comment il avait résolu cette question. — Mais Aristote, quoi qu'on en ait dit, n'a jamais songé à résoudre par l'induction formelle le problème de l'induction scientifique. Cela ressort : a) de l'exemple même qu'il a choisi. Aristote savait bien que, dans les sciences de la nature, la complète énumération est irréalisable, car il fait précéder l'énumération des animaux sans fiel de ce petit mot significatif : *tel que*,

(1) C'est pour cela qu'Aristote dit que c'est un syllogisme sans moyen terme.

ciou (*) ; — b) de ce qu'il pose ailleurs (2) lui-même le problème de l'induction scientifique comme on le pose actuellement : il consiste à trouver ce qui *peut suppléer* à cette complète énumération des cas et peut conséquemment *légitimer* le passage de quelques cas observés à la totalité des cas non observables. C'est sa solution que nous adopterons (§ V).

§ II. — SOLUTION DE L'ÉCOLE ÉCOSSAISE

A) **Exposé** : Reid fait reposer l'induction sur le principe de la « stabilité des cours de la nature » qu'il appelle principe d'induction (*the inductive principle*). « C'est en vertu de l'empire qu'il exerce sur nous que nous donnons un assentiment immédiat à cet axiome, sur lequel est construit tout l'édifice de la science naturelle : *Que les effets semblables dérivent nécessairement de la même cause* (*) ». Reid se réfère d'ailleurs à Newton (*Regula philosophandi* dans le III^e Livre de ses *Philosophiæ naturalis principia mathematica*) qui a posé ce principe « comme un axiome ou comme une des règles de l'art de philosopher : *Effectuum generalium ejusdem generis eadem sunt causæ*. Il n'y a personne qui n'adopte ce principe aussitôt qu'il le comprend et personne non plus qui en demande la preuve ; ce qui est le caractère d'un principe primitif (*) ». D'ailleurs « cette conviction n'est point l'effet de la raison, mais le résultat d'un *instinct* primitif de notre nature (2) ». Ce principe « fait partie de notre constitution

(1) ANSTON, *Ibidem*.

(2) ANSTON, *Dernière analytique*, L. II, ch. xv, 7.

(3) REID, *Recherches sur l'entendement humain d'après les principes du sens commun*, ch. vi, Sect. 24, Éd. J. Jouffroy, T. II, p. 356.

(4) REID, *Essais sur les facultés intellectuelles de l'homme*, Essai VI, ch. v, T. V, p. 126-127. Mais Reid range ce principe primitif parmi les principes contingents, car il ajoute : « Dans l'ordre de la nature, ce qui arrivera ressemblera probablement à ce qui est arrivé dans des circonstances semblables ». (*Ibidem*, p. 125). C'est alors un fondement bien ruiné pour l'induction.

(5) REID, *Recherches*,... p. 352.

intellectuelle et il agit en nous lorsque la raison n'est pas encore née (1) ».

Dugald Stewart (3) a suivi l'opinion de Reid et, en France, Royer-Collard s'est efforcé d'en préciser la formule. « Le principe d'induction repose sur deux jugements. L'univers est gouverné par des *lois stables* ; voilà le premier. L'univers est gouverné par des *lois générales* ; voilà le second (4) ». En vertu du premier principe nous concluons d'un point de la durée à tous les autres ; en vertu du second, nous concluons d'un point de l'espace à tous les autres (5).

B) **Critique** : d'après cette théorie, on peut donner au raisonnement inductif la forme suivante :

Les lois de la nature sont stables et générales ;
Or nous avons constaté *telle loi* par l'expérience ;
Donc cette loi est stable et générale.

Sans nous attarder à critiquer l'origine de ce principe primitif dû à un instinct qui prévient l'exercice de la raison, il suffira de montrer que la solution écossaise ne répond pas à la difficulté pendante. En effet, l'induction est faite tout entière dans la mineure du raisonnement précité ; et l'on n'apporte aucune raison pour la légitimer. S'il y a des lois, elles sont, personne ne le nie, *stables et générales*. Mais il est faux que l'expérience, qui est contingente et particulière, nous ait fait constater une *loi quel-*

(1) REID, *Essais*,... p. 126.

(2) DUGALD STEWART, *Éléments de la philosophie de l'esprit humain*, T. III, ch. iv.

(3) ROYER-COLLARD, *Fragment* publié dans les *Œuvres complètes* de Reid, par Jouffroy, T. IV, p. 279.

(4) M. Lachelier (*Fondement de l'induction*) propose de décomposer le principe général de la stabilité des lois de la nature en deux principes : le principe des causes efficientes et le principe des causes finales. Or, comme le remarque judicieusement P. Janet : « Ces deux principes peuvent servir à expliquer comment et pourquoi nous croyons à l'existence et à la permanence des lois dans la nature, mais ils ne servent à rien pour résoudre le problème logique posé, à savoir, comment de quelques cas particuliers nous concluons à l'existence d'une certaine loi : la difficulté reste la même qu'auparavant ». (*Traité élémentaire de philosophie*, n. 388).

conque. Toute la question est précisément de savoir pourquoi tel rapport est la *preuve* d'une loi. La théorie écossaise ne répond pas à cette question; c'est pourquoi elle laisse sans solution le problème posé: De quel droit peut-on passer de *quelques* cas à *tous* les cas?

§ III. — SOLUTION DE CL. BERNARD ET DE RAVAISSON

A) **Exposé**: Ravaisson (1) résume ainsi la doctrine de Cl. Bernard qu'il fait siéner: « M. Cl. Bernard (2) a compris, comme Leibniz (3), qu'induire c'est toujours tirer des conséquences »; il a su reconnaître que l'induction, au fond, est une déduction... Dans la pensée de M. Cl. Bernard, l'induction doit être une déduction provisoire et conditionnelle qui se change, par la vérification de l'expérience, en une déduction inconditionnelle et définitive ». Induire c'est donc chercher de quelle proposition générale, prise comme point de départ hypothétique, on peut déduire tel cas particulier, à charge de vérifier ensuite cette hypothèse par l'expérience. L'induction physique n'est donc qu'une déduction *réflexe* qu'on appelle **réduction** en géométrie. C'est de la sorte que Stanley

(1) F. RAVAISSON, *La philosophie en France au XIX^e siècle*, § 45, p. 127-130 (2^e éd.).

(2) Cl. BERNARD, *Introduction...* « Si l'esprit de l'expérimentateur procède ordinairement en parlant d'observations particulières pour remonter à des principes, à des lois ou à des propositions générales, il procède aussi nécessairement de ces mêmes propositions générales ou lois pour aller à des faits particuliers qu'il déduit logiquement de ces principes. Seulement, quand la certitude de principe n'est pas absolue, il s'agit toujours d'une déduction provisoire qui réclame la vérification expérimentale. Toutes les variétés apparentes du raisonnement ne tiennent qu'à la nature du sujet que l'on traite et à sa plus ou moins grande complexité. Mais, dans tous les cas, l'esprit de l'homme fonctionne toujours de même par le syllogisme; il ne pourrait pas se conduire autrement... Je ne crois pas que l'induction et la déduction constituent réellement deux formes de raisonnement essentiellement distinctes. L'esprit de l'homme... ne peut jamais marcher dans les raisonnements autrement que par syllogisme, c'est-à-dire en procédant du général au particulier ». (I^{er} P., ch. II, § v, p. 78-79; 82-83).

(3) LEIBNIZ, *Nouveaux essais...* L. IV, ch. XVII, § 6.

Jevons (4), Sigwart (5), Wundt comprennent aussi le raisonnement inductif: c'est la réduction d'une conclusion à ses prémisses probables. Exemple: l'eau monte dans un corps de pompe jusqu'à 10 mètres; cette ascension est due à la pression atmosphérique. Cette déduction réflexe, de provisoire deviendra définitive quand l'hypothèse causale (la pression atmosphérique) aura été vérifiée par les conséquences qu'on en peut logiquement déduire (63, § II). Voilà, d'après Ravaisson et Cl. Bernard, le mécanisme du raisonnement inductif. Mais reste à expliquer sur quoi se fonde le passage de *quelques* cas à *tous*. Cl. Bernard donne pour fondement à l'induction le principe du *déterminisme* absolu des phénomènes (7). C'est un principe « qui se confond avec la constitution même de notre intelligence, à savoir qu'il y a en tout de la proportion et de l'ordre, en d'autres termes, qu'il n'est rien sans raison (8) ».

B) **Critique**: 1^o) Quant au mécanisme de l'induction on peut soutenir, avec Ravaisson et Cl. Bernard, qu'il se ramène en définitive au mécanisme de la *déduction réflexe*, car, en physique, on procède en *réduisant* les faits aux lois, d'où l'on peut les déduire ensuite quand les lois sont établies. Seulement, dans la réduction *géométrique*, l'esprit rattache la proposée à une proposition générale *déjà prouvée* ou *immédiatement évidente*, tandis que dans la réduction *physique*, on rattache un cas particulier à une proposition générale *hypothétique*, qui doit être démontrée expérimentalement, avant qu'on puisse en déduire sûrement le fait en question. — Avant on peut discuter sur la nature de cette réduction (§ V).

2^o) Quant au *fondement de l'induction*, le principe du *déterminisme*, invoqué par Cl. Bernard, se ramène en dernière analyse au principe d'uniformité de la nature ou d'invariabilité des causes que nous proposerons plus loin, comme le fondement *prochain* de l'induction (§ V). Ravaisson semble plutôt indiquer comme

(4) STANLEY JEVONS, *The Principles of science: a treatise on Logic and scientific method*. — *Logic*.

(5) SIGWART, *Logik*.

(6) Cl. BERNARD, *Introduction...* I^{er} P., ch. II, § VII.

(8) RAVAISSON, *Opere cit.* p., 129.

base de l'induction le principe de raison ou principe d'ordre. Mais ce ne sont là que des divergences de mots ; au fond, ces doctrines reviennent au même, car le principe d'uniformité n'est qu'une application du principe de raison au principe de causalité. Si, les causes étant par hypothèse identiques, les circonstances restant aussi les mêmes, les effets pouvaient être différents, cette différence des effets, n'ayant pas sa raison d'être dans les causes et les circonstances, serait par là même sans raison, ce qui est absurde.

§ IV. — SOLUTION EMPIRIQUE DE S. MILL

A) **Exposé** (1) : d'après l'école associationniste le fondement de l'induction est le principe de causalité ainsi formulé : le cours de la nature est uniforme. Mais ce fondement est *empirique*, car le principe de causalité est le résultat de l'expérience et de l'association. Lorsque deux phénomènes se sont présentés ensemble dans notre expérience, c'est-à-dire ont été contigus dans notre conscience, il se forme entre eux une association en vertu de laquelle l'apparition du premier nous suggère l'idée du second. Cette association, que l'habitude rend peu à peu indissoluble, a donc pour effet l'*attente* du retour des mêmes conséquents après les mêmes antécédents : c'est l'induction spontanée. Parfois cette attente est trompée : vg. une comète a été suivie d'une guerre ; l'apparition d'une nouvelle comète n'a pas toujours une telle « séquence ». Mais, comme un grand nombre de ces associations sont ordinairement confirmées par les événements, l'expérience nous porte à juger qu'il y a des « uniformités » dans la nature, c'est-à-dire des liaisons constantes de phénomènes, des lois. Avec les progrès de l'expérience, l'esprit constate des uniformités de plus en plus générales, qui garantissent les uniformités particulières. Il en résulte finalement la conviction qu'il y a dans la nature une loi généralissime : la loi de causalité universelle, à savoir : « C'est une loi qu'il y a une loi pour toutes choses (2) ». Quoique dans

(1) S. MILL, *Système de Logique déductive et inductive*, L. III, ch. iii, iv, v.

(2) S. MILL, *Système...*, L. III, ch. v, § 1, p. 305 (T. I de la trad. Peisse).

l'induction l'esprit paraît conclure du particulier au général, en réalité il va toujours du *particulier au particulier*, car c'est toujours l'expérience qui garantit l'expérience. Les uniformités particulières sont, il est vrai, confirmées par les uniformités plus générales, et les uniformités plus générales par l'uniformité universelle de la causalité. Mais cette uniformité universelle n'est que la réunion et le résultat de toutes les uniformités antérieures, plus ou moins particulières. En définitive, le raisonnement va donc toujours du *particulier au particulier* ; seulement ce particulier devient de plus en plus général, avec l'accroissement de l'expérience ; et c'est cette généralité *relative* et *empirique* qui sert à son tour de règle au particulier.

B) **Critique** : 1°) on pourrait d'abord rappeler les objections apportées, en Psychologie (187, § B), contre l'origine empirique du principe de causalité : vg.

a) S'il était le résultat de la seule expérience, même renforcée de l'association, il ne pourrait pas naître dans l'esprit, car les cas où l'« uniformité » nous échappe sont bien plus nombreux que ceux où nous la découvrons. Mill avoue d'ailleurs que la nature est infiniment variée (1).

b) S'il était le fruit de l'habitude, il n'existerait pas dans l'esprit de l'enfant et la conviction qu'il produit devrait croître avec l'âge. De plus, né d'une habitude, il pourrait être détruit par une autre habitude.

2°) Le résultat des inductions spontanées en ce qui regarde les lois particulières n'est, de l'avis de Mill, que *probable*. Or, on ne voit pas comment il peut devenir *certain* en ce qui touche la loi de causalité universelle. En effet, le nombre des cas favorables à la loi de causalité, si grand qu'on le suppose, sera toujours *fini*, car il ne représente que l'expérience passée ; dès lors comment « franchir la distance infinie qui sépare la probabilité de la certitude ? (2) ».

3°) De quel droit Mill passe-t-il du *présent à l'avenir* ? Il nous donne l'expérience comme la source unique de nos connaissances.

(1) *Opere cit.*, L. III, ch. iii, § 2.

(2) J. LACRÉPIERRE, *Du fondement de l'induction*, § 2, p. 21-22 (3^e Édit.).

Or, l'expérience est essentiellement contingente et particulière : elle montre ce qui arrive ici ou là, à tel moment ou à tel autre ; mais elle ne révèle pas ce qui doit être partout et toujours. De ce que nous avons contracté l'habitude de juxtaposer dans un ordre déterminé les images de nos sensations futures, il ne s'ensuit pas que nos sensations futures et les sensations des autres hommes doivent s'associer dans le même ordre. C'est donc sans raison que l'esprit passe du présent à l'avenir.

§ V. — SOLUTION PROPOSÉE

Le principe rationnel, qui sert de fondement à l'induction, semble être le principe de l'**invariabilité des essences** et conséquemment de l'**invariabilité des causes**, qu'on peut aussi appeler principe d'**ordre** ou, avec Cl. Bernard, principe du **déterminisme**. Aristote a très bien posé le problème et paraît l'avoir résolu. Voici comment on doit, croyons-nous, interpréter sa pensée (1). On ne peut passer légitimement du particulier au général sans le secours d'un principe rationnel qui rende l'énumération partielle équivalente de l'énumération totale. Or voici le principe de l'énumération totale : *Ce qui convient à chaque partie d'un tout, convient au tout*. Quel est donc le principe qui peut suppléer par lui-même l'énumération incomplète ? L'équivalent de ce qui est commun aux parties d'un tout ou d'une espèce d'êtres c'est la *nature* ou *essence* des parties de ce tout ou des individus de cette espèce, car c'est par leur *nature* ou *essence* qu'ils se ressemblent et possèdent *invariablement* les mêmes propriétés. Le dernier fondement de l'induction est donc le principe suivant : *La nature ou essence des êtres est invariable*. La raison en tire immédiatement le principe de l'**invariabilité des causes** : *Dans les mêmes circonstances les causes de même nature produisent les mêmes effets*. C'est ce principe d'invariabilité des causes, qui est le fondement *prochain* de l'induction, car il découle directement du principe de l'invariabilité des essences.

(1) CHABIS, Cours élémentaire de philosophie, Logique appliquée, § 5.

En effet, la causalité étant une propriété résultant de la nature ou essence des êtres (selon l'axiome aristotélicien et scolastique : *Operatio sequitur esse*), et la nature étant *identique* dans tous les êtres de la même classe, la causalité qui en dérive sera également *invariable, uniforme*.

Ce principe une fois admis, l'induction devient légitime. Il est vrai qu'ordinairement on ne peut conclure de *quelques à tous* ; mais, en vertu du principe de l'uniformité de la nature, il est un cas où cette conclusion est permise. C'est celui où la succession constatée entre deux phénomènes est *causale*, parce que toute cause fatale, n'eût-elle été découverte qu'une fois, par cela même qu'elle est fatale, c'est-à-dire *tendant toujours à déterminer* son effet, est une cause *nécessitante et virtuellement universelle* : partout et toujours, les circonstances étant les mêmes, elle tendra à produire son effet. C'est que la fatalité, étant une propriété découlant de son essence, est invariable comme elle. Le principe : *L'essence des êtres est invariable*, et sa conséquence immédiate : *Dans les mêmes circonstances les causes de même nature produisent les mêmes effets*, sont connus de l'esprit avant toute opération inductive. L'esprit voit, avec la clarté de l'évidence, que chaque être conserve invariablement ses propriétés essentielles et constitutives (autrement il cesserait d'être, car l'essence est ce par quoi un être est ce qu'il est) ; il tire ensuite cette conséquence nécessaire : tout être de même nature a des propriétés identiques ; d'où il suit enfin que les êtres matériels, ayant la propriété essentielle d'agir fatalement, se retrouveront partout et toujours avec cette propriété, c'est-à-dire que dans les mêmes circonstances ils tendront à produire les mêmes effets.

Remarque : c'est à la fin des *Analytiques* qu'Aristote résout le problème du fondement de l'induction : « Nous percevons les êtres individuels ; mais l'objet propre de la perception est l'universel ; nous ne voyons pas seulement Callias qui est homme, mais l'homme qui est en Callias (1) ». La fonction propre de

(1) ARISTOTE, *Derniers analytiques*, L. II, ch. xv, n. 7 : Καὶ γὰρ αἰσθάνεται μὲν τὸ κατ'ἑκάστου, ἢ δ'αἰσθητικὸν τοῦ καθόλου ἔστιν, οἷον ἀνθρώπου, ἀλλ' οὐ Καλλίου ἀνθρώπου.

l'intelligence, c'est donc de découvrir l'universel dans le singulier, l'essentiel dans l'accidentel. « Il est clair qu'une semblable faculté rend l'énumération des cas et l'induction formelle tout à fait inutiles (1) ». C'est elle qui perçoit les rapports de causalité entre les phénomènes. Ces rapports étant fondés sur la nature des êtres sont essentiels. Or ce qui est essentiel est invariable et par conséquent virtuellement universel. Sans doute, avant que l'esprit saisisse un rapport de causalité, il faut souvent de longues opérations préliminaires : observations, hypothèses, expérimentations. Mais dès qu'un rapport causal est découvert, l'intelligence l'étend spontanément à tous les phénomènes du même genre, précisément parce qu'il est essentiel et parlant universel. C'est ce qui explique pourquoi cette extension, ce passage de *un* ou de *quelques* cas à *tous* n'est jamais une difficulté pour le savant : c'est une intuition. Autant il use de précautions quand il s'agit de discerner la cause, autant il est prompt et sûr de lui-même pour ériger en loi un rapport causal dûment établi. C'est ce qui explique encore pourquoi *un seul cas* bien prouvé suffit : les essences étant invariables, le rapport découvert n'est pas plus dans plusieurs cas que dans un seul (2).

Conclusion : L'expérience et la raison dans l'induction.
I. — **Élément expérimental :** l'expérience fournit la *matière*, les *faits* ; elle y arrive au moyen de l'*observation* et de l'*expérimentation* qui varie, étend, transpose, etc... les faits. Puis il faut noter sur des tables le résultat de ces diverses observations ; c'est ce que Bacon appelle l'expérience savante : *experientia litterata*. — L'expérience peut même donner l'*uniformité* des faits. C'est-à-dire nous montrer certains faits se reproduisant d'une manière constante ; mais elle ne peut pas donner la cause et la loi ; c'est l'œuvre de la *raison*.

II. — **Élément rationnel :** a) d'abord l'*imagination créatrice* fournit l'hypothèse qui dirige l'expérimentation.

(1) C'est une judicieuse remarque de M. Rabier (*Logique*, ch. ix, § 1, p. 145, note 1). Mais ce qu'il ajoute semble montrer qu'il n'a pas pleinement saisi la pensée d'Aristote.

(2) BOCHET, *Études d'histoire de la philosophie* : ANSOYE, p. 421-422. — FOSSEBRIVE, *F. Bacon*, L. II, ch. II, p. 208-211.

b) Les faits observés ou recueillis par l'expérimentation scientifique ne montrent pas la causalité, mais ils servent de base au *raisonnement expérimental* qui est le fond commun des *quatre méthodes* de S. Mill, et dont le « nerf caché, comme dit Ravaisson, est le principe de causalité ». Ce raisonnement peut se résumer ainsi : on est en droit d'exclure tout antécédent qui n'est pas présent quand le phénomène dont on cherche la cause est présent, ou qui est présent quand ce phénomène est absent, ou qui ne varie pas dans les mêmes proportions que ce phénomène. Si, par suite de ces exclusions, il ne reste plus qu'un seul antécédent, c'est la cause cherchée.

c) Quand le rapport causal a été ainsi établi, la raison intervient encore pour le *généraliser*, pour l'ériger en *loi*, puisque c'est en s'appuyant sur le principe *rationnel* d'uniformité de la nature que l'esprit étend ce rapport causal à tous les rapports à venir du même genre. La raison imprime donc à la *matière* fournie par l'expérience, aux faits, la *forme* de la causalité et de la loi, c'est-à-dire de la *nécessité* et de l'*universalité*.

71. — LE SYLLOGISME INDUCTIF

A) **Exposé :** on a ramené le raisonnement inductif à la forme suivante :

Tout rapport causal est constant ;
Or le rapport constaté entre A et a est causal ;
Donc tout rapport entre A et a est constant.

La *majeure* n'est qu'un corollaire du *principe d'uniformité* : Dans les mêmes circonstances les causes de même nature produisent les mêmes effets. La *mineure* exprime la découverte de la cause par l'*interprétation* de l'expérience. La *conclusion* formulée la loi : c'est la *généralisation* de l'expérience.

B) **Critique :** 1°) On prétend d'ordinaire que ce n'est là qu'une

réduction apparente de l'induction à la déduction : l'induction n'est pas un syllogisme (*). En effet, dit-on, l'usage n'autorise à regarder comme syllogisme qu'un argument qui n'enferme pas plus de trois termes. Or, ici, il y en a quatre, car le petit terme, dans la conclusion (*Tout rapport entre A et a*), est pris dans un sens *abstrait et général*, tandis que, dans la mineure, il est pris dans un sens *concret et particulier* (Le rapport constaté entre A et a est causal). Ce syllogisme irait contre la 1^{re} Règle : *TENAXES ESTO TRIPLEX*... Telle est la réponse habituelle. On pourrait, je crois, donner une autre solution, plus rationnelle.

2^o) Sans doute le syllogisme inductif ne se rapporte pas au syllogisme de la **qualité**, mais il rentre dans le syllogisme de la **causalité**, dont la théorie est encore à faire. On peut dire, en bref, que ce syllogisme aurait ce caractère spécial : le petit terme, tel qu'il est exprimé dans la mineure, est *singulier matériellement*, puisqu'il suffit de constater un seul rapport causal ; mais il est **virtuellement universel**, parce que, comme on l'a prouvé (70, § V), toute cause fatale est virtuellement universelle. Il représente, *en puissance*, tous les rapports à venir ; il équivaut donc à un terme universel. Cette explication trouve une confirmation dans cette règle logique, admise par tous, que le terme singulier est assimilé à un terme général, parce que le terme singulier ne peut être pris que dans toute son extension (18). Le syllogisme inductif est donc un véritable syllogisme, même d'après le sens usuel, car il ne contient que trois termes, puisque le petit terme a, dans la mineure et dans la conclusion, la même extension universelle. Cette solution montre aussi qu'au fond l'induction se ramène à la déduction et que, par conséquent, le **seul procédé** de raisonnement est, en définitive, le **procédé déductif**, comme l'ont soutenu Aristote, Leibniz, Cl. Bernard, de Rémusat, Ravaisson, etc.

(*) RABIER, *Logique*, ch. IX, § 3.

72. — VALEUR ET UTILITÉ DE L'INDUCTION

§ 1. — VALEUR DE L'INDUCTION

Il y a deux sortes d'inductions : l'induction **vulgaire** et l'induction **scientifique** (Ps. 137, A). Leur valeur est toute différente :

A) **Valeur de l'induction vulgaire** : elle n'a aucune valeur logique, car elle n'est pas précédée de la détermination de la cause. Tantôt elle procède par simple énumération, *per enumerationem simplicem* (*). De quelques cas ayant une *ressemblance accidentelle*, elle conclut à tous les cas du même genre. L'affirmation « Tous les cygnes sont blancs » était une induction vulgaire, qu'est venue démentir la découverte de cygnes noirs dans la Nouvelle-Zélande. C'est le sophisme du *dénombrement imparfait*. — Tantôt l'induction vulgaire est fondée sur des rapports de *simple succession*. Pour l'ignorant la cause d'un fait c'est le fait qui le précède habituellement ; parfois même il se contente d'une seule coïncidence. C'est le sophisme *Post hoc, ergo propter hoc* (L. III, ch. 11). — Quand l'induction spontanée tombe juste, c'est par hasard, **per accidens**.

B) **Valeur de l'induction scientifique** (*). — Il faut distinguer :

I. — **Le point de vue théorique** : en théorie, *in abstracto*, les quatre méthodes sont d'une rigueur et certitude absolues. Elles reposent en effet sur la parfaite exclusion de *tous* les antécédents qui ne sont *pas causes* du phénomène étudié ; elles procèdent *per exclusiones et rejectiones debitas*. (2) Or il est manifeste que, là où un seul antécédent est donné, il est la condition déterminante du phénomène, car il ne peut pas y avoir de phénomène sans cause. Donc, au point de vue *purement logique*, toutes les

(1) Bacon, *Novum organum*, L. I, Aph. 69, 105 ; *De dignitate*..., L. V, ch. 11, n. 3.

(2) RABIER, *Logique*, T. II, p. 208 et sq.

(3) Bacon, *Novum organum*, L. II, Aph. XVI.

Méthodes se valent, car, dans toutes, les exclusions sont également légitimes.

II. — **Le point de vue pratique** : dans l'application, *in concreto*, elles n'aboutissent pas toujours à la certitude. La difficulté ne réside pas dans le raisonnement expérimental, qui est en soi d'une parfaite rigueur, mais dans l'analyse exacte et complète des cas qu'on lui soumet, dans l'*observation et l'expérimentation*. La découverte de la cause se fait par l'élimination des antécédents qui ne sont pas causes. Mais, *pratiquement*, on n'est pas toujours certain d'avoir réalisé une élimination rigoureuse, parce que :

a) L'expérimentateur, croyant supprimer ou introduire un seul antécédent, peut en supprimer ou en introduire plusieurs.

b) Deux phénomènes A et a, sans être liés ensemble par un rapport causal, peuvent, malgré leur simultanéité d'absence, de présence et de variation, dépendre tous deux d'un phénomène inconnu qui est leur cause commune. C'est pourquoi il est bon d'employer, quand on le peut, les différentes méthodes ; car, quand elles aboutissent à la même conclusion, le résultat atteint alors la plus haute probabilité et même, dans certains cas, la certitude : vg. qui doute actuellement que la pression atmosphérique soit la cause de l'ascension des liquides dans un corps de pompe ? Ceux mêmes, qui prétendent que l'induction reste toujours affectée d'un doute dans l'application des méthodes, reconnaissent cependant que ce doute est souvent pratiquement négligeable.

Conclusion : une fois la cause découverte, le savant n'hésite pas à généraliser le rapport causal. C'est la preuve manifeste qu'il a confiance dans la *valeur objective* du principe fondamental de l'induction : Dans les mêmes circonstances, etc. C'est le point de vue **métaphysique**. Kant prétend que ce principe n'a qu'une valeur subjective : c'est une loi de notre pensée que nous imposons aux choses. Nous montrerons que Leibniz a donné la véritable solution : ce principe n'est pas seulement une loi de notre pensée mais en même temps la loi des choses. Il y a une logique dans la nature et cette logique est identique à celle de l'esprit, parce qu'il y a une harmonie préalable entre le monde et notre esprit. Ce n'est donc pas notre esprit, mais une Intelligence infinie

et absolue qui fonde et garantit l'accord des lois de notre pensée et des lois du monde sensible (Cf. *Métaphysique*).

§ II. — UTILITÉ DE L'INDUCTION

La connaissance des lois de causalité permet :

A) **D'expliquer les phénomènes et de les comprendre** : *Vere scire per causas scire*. Il n'y a pas, en effet, de science du particulier (40).

B) **De les prévoir avec certitude** : fort de cette prévision on peut *pouvoir* à l'avenir : vg. un capitaine de vaisseau prévoyant le prochain déchaînement d'un orage prend ses précautions.

C) **De les susciter, de les empêcher, de les modifier à volonté** : par là on arrive à se rendre maître de la nature selon le mot de Bacon : *Natura, non nisi parendo, imperatur*. « On ne commande à la nature qu'en obéissant à ses lois » ; vg. application des lois de la nature qu'en obéissant à ses lois » ; vg. application des lois de la nature : transports à vapeur, télégraphe, lumière électrique (39, § C) (1).

73. — EMPIRISME ET MÉTHODE EXPÉRIMENTALE

§ A. — ÉQUIVOQUE DES MOTS

I. — **Empirisme**. Ce mot sert à signifier tantôt :

A) **Une doctrine** : être empiriste, en *Psychologie*, c'est prétendre que l'expérience est l'unique source de nos connaissances. C'est l'opinion de Locke, de Comillac, de S. MILL, de SPENCER (Ps. 172-173).

(1) On en trouve une application frappante dans l'utilisation des hautes chutes d'eau. M. Hanolaux cite et décrit brillamment le premier essai en ce genre tenté par M. Bergès à Lancy. Cf. *Revue des Deux Mondes*, 1^{er} avril 1901, p. 481 et s. : *Invasions de France : Les hautes chutes. — La Houille blanche*.