

Texte de Rudolf Carnap extrait de :
Philosophie des sciences - Tome 1 :
Expériences, théories et méthodes
Dirigé par Sandra Laugier , Pierre Wagner
Ed. Vrin, Paris

LA TÂCHE DE LA LOGIQUE DE LA SCIENCE *

I. LA LOGIQUE DE LA SCIENCE

Les travaux du cercle de Vienne et des groupes apparentés ont pour objet la science, qui est étudiée soit comme un tout, soit dans ses branches particulières; les concepts, les propositions, les démonstrations et les théories qui figurent dans les différents domaines de la science sont analysés, et cela bien moins dans la perspective de son développement historique ou des conditions sociologiques et psychologiques de son activité que dans la perspective logique. On peut qualifier ce domaine de recherche, pour lequel aucune désignation générale ne s'est jusqu'alors imposée, comme théorie de la science, et plus précisément comme *logique de la science*. Par « science », on entend ici la totalité des propositions reconnues comme vraies; en font partie non seulement les affirmations des savants mais également celles de la vie quotidienne; il n'existe aucune frontière précise entre ces deux domaines.

Certains désignent le domaine de recherche en question comme une partie de la philosophie. Mais une telle

* Rudolf Carnap, « Die Aufgabe der Wissenschaftslogik », Vienne, Gerold & Co, 1934. La présente traduction, établie par Sandrine Colas, Delphine Chapuis-Schmitz et Pierre Wagner, est publiée avec l'aimable autorisation de Carus Publishing.

dénomination peut facilement induire en erreur car on attache souvent au terme « philosophie » la connotation d'un domaine différent de la « science ordinaire ». Si l'on regarde le développement historique de notre domaine de recherche, nous devons certainement reconnaître qu'il s'est développé à partir de la philosophie. Mais cela vaut également pour beaucoup d'autres domaines de la science. Ainsi, par exemple, les sciences de la nature et les mathématiques sont sorties, à l'origine, du giron de la philosophie, mais elles s'en sont détachées dès l'Antiquité et elles ont acquis le caractère de domaines scientifiques autonomes. Malgré son origine philosophique, la physique n'est certainement plus conçue par personne comme un domaine de la philosophie. Et les sociologues qui travaillent scientifiquement, c'est-à-dire ceux qui étudient les phénomènes sociaux et leurs rapports selon des méthodes empiriques, sans y mêler de pseudo-thèses métaphysiques, ne considèrent plus aujourd'hui leur domaine de recherche comme une partie de la philosophie. Les psychologues, enfin, pour autant qu'ils travaillent de manière empirique et non métaphysique, en viennent de plus en plus à considérer que leur domaine de recherche est une partie de la science empirique du réel et qu'elle n'appartient pas à la philosophie. De manière analogue, notre domaine de recherche, la logique, ou logique de la science, est maintenant sur le point de se détacher de la philosophie et de devenir un domaine scientifique particulier où l'on travaille selon des méthodes strictement scientifiques et non en s'appuyant sur des vues « supérieures » ou plus « profondes ». Ce domaine, me semble-t-il, est le dernier domaine scientifique à se séparer de la philosophie. Ce qui demeure, ce sont des problèmes du type de ceux que les métaphysiciens ont l'habitude de poser, par exemple : « quelle est la cause première du monde? », « quel est l'essence du néant? », « pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien? ». Mais ce ne sont là que des pseudo-problèmes sans aucune valeur scientifique.

Alors que la métaphysique prétend traiter des « raisons profondes » et de l'« essence vraie » des choses, la logique de la science ne se réfère absolument pas aux choses. Car la science, c'est-à-dire la science particulière de tel ou tel domaine d'objets, dit tout ce qu'il y a à dire au sujet des choses et des processus. Il n'y a rien de plus, rien de « plus élevé » à dire au sujet des choses que ce que la science en dit. L'objet de la logique de la science est plutôt la science elle-même en tant que structure ordonnée de propositions. C'est à la biologie en tant que science empirique de dire tout ce qu'il y a à dire sur les organismes et les processus organiques; il n'y a, en dehors de cela, aucune proposition philosophique sur ces processus, aucune proposition de « philosophie naturelle » sur « la vie ». En revanche, on peut parfaitement procéder à une recherche logique sur des constructions conceptuelles, les hypothèses et les théories de la biologie; cela appartient à la logique de la science.

La logique de la science comprend par exemple des questions du type suivant (ici, dans une formulation qui n'est pas exacte). Le principe de la constance de la vitesse de la lumière dans la théorie de la relativité est-il une convention ou une proposition factuelle? La théorie de la relativité générale contient-elle une contradiction logique? De quelle manière peut-on définir les macro-concepts de la physique (par exemple: la température, la densité, la vitesse du son, etc.) à partir des micro-concepts (champ électromagnétique, champ gravitationnel, électrons, etc.)? Une certaine théorie T_2 est-elle compatible ou incompatible avec la théorie T_1 ? Si elle est compatible: T_2 est-elle, d'après son sens, contenue dans T_1 , ou le contenu de T_2 excède-t-il celui de T_1 ? Dans le dernier cas: quelle est la partie du contenu de T_2 qui va au-delà de celui de T_1 ? Le concept C_n est-il réductible aux concepts C_1, \dots, C_m ? Les deux concepts C_1 et C_2 (qui ont des définitions différentes) ont-ils la même signification? Ou peut-on au moins, sur la base des lois de la nature, remplacer l'un par l'autre? Les deux

propositions P_1 et P_2 (qui ont des formulations différentes) ont-elles le même sens ou non? P_2 est-elle une conséquence logiquement nécessaire de P_1 ? Ou tout au moins nécessaire selon les lois de la nature? Quel est le sens d'une loi de la nature? Le contenu d'une loi excède-t-il celui des propositions d'observation qui ont conduit à établir la loi? Quelle est le sens des propositions probabilistes? Le concept de « probabilité » a-t-il la même signification que celui de « fréquence relative »?

Quand on s'interroge ici sur le « sens » des propositions et sur la « signification » des concepts, on ne l'entend pas au sens psychologique. On ne se demande pas quelles représentations ou pensées sont attachées à telle ou telle proposition, à tel ou tel concept; cette question appellerait une réponse psychologique, et donc empirique, réponse qui ne pourrait pas du tout être donnée en général, mais qui dépendrait de la personne interrogée et, de plus, des circonstances particulières du moment. On s'interroge bien plutôt sur le « sens » et sur la « signification » au sens *logique*. Mais qu'entend-on par là? Ne risquons-nous pas de retomber dans des spéculations philosophiques lorsque nous invoquons ici le point de vue de la « logique », qui ne serait pas celui de la psychologie? Quels sont donc ces propositions par lesquelles nous répondons aux questions mentionnées plus haut et aux questions similaires de la logique de la science? Nous défendons la conception, déjà formulée par Hume, selon laquelle, en plus des tautologies logico-mathématiques (propositions analytiques), la science ne comprend que les propositions empiriques de la science du réel (voir appendice p. 215). Ici, certains de nos adversaires ont touché et ont ainsi effectivement touché un point particulièrement sensible de notre conception générale; voici leur objection: si toute proposition qui n'appartient ni aux mathématiques ni à la science du réel est dénuée de sens, alors toutes les propositions de vos propres ouvrages sont également dénuées de sens! Mais cette opinion n'est pas seulement celle de nos adversaires; certains de ceux qui rejettent avec nous la méta-

physique et qui travaillent dans le domaine de la logique de la science, pensent que les propositions de ce domaine sont tout autant dénuées de sens que celles de la métaphysique (voir appendice p. 221). Contre cette position, nous voulons défendre ici la conception selon laquelle *les propositions de la logique de la science sont des propositions de la syntaxe logique du langage*. De cette manière, ces propositions se situent à l'intérieur de la frontière tracée par Hume; car la syntaxe logique – nous le verrons – n'est rien d'autre que la mathématique du langage.

II. LA SYNTAXE LOGIQUE

Par *syntaxe logique* d'une langue quelconque, nous comprenons la théorie des formes des propositions et autres formations linguistiques de cette langue. On y traite des *formes*, ce qui veut dire qu'on ne s'interroge pas sur le sens d'une proposition ni sur la signification des mots qui s'y trouvent, mais que les mots de cette langue sont divisés en types syntaxiques et que, pour une proposition déterminée, on s'interroge uniquement sur le type et la succession des mots qui s'y trouvent. La syntaxe logique ne fait rien de plus que tirer les conséquences analytiques des règles syntaxiques de la langue en question. Ces règles sont de deux types. Les *règles de formation* de la langue déterminent comment des propositions peuvent être formées à partir de mots (ou d'autres signes). On a l'habitude de donner ce type de règles dans la grammaire d'une langue; les règles de formation qui sont formulées dans la syntaxe logique ne diffèrent de celles de la grammaire ordinaire telles qu'elles sont formulées dans la science du langage qu'en ce que les premières doivent être strictement formelles, alors que ces dernières font souvent référence à la signification des termes (par exemple: « si un substantif désigne une personne de sexe féminin, un pays ou un bateau... »). La seconde sorte de règles syntaxiques est

celle des *règles de transformation* de la langue. Grâce à elles, on établit qu'une proposition peut être déduite d'une ou de plusieurs autres propositions lorsque les propositions remplissent telles ou telles conditions, ces conditions ne faisant référence qu'à la forme des propositions. Les règles de transformation correspondent donc à peu près à ce que l'on nomme en logique des règles d'inférence; la seule différence est qu'ici on ne fait pas porter les règles, comme chez certains logiciens (psychologistes), sur des jugements en tant qu'actes de la conscience ou en tant que contenus de tels actes, mais sur des propositions en tant que constructions linguistiques. Même les règles de transformation doivent être strictement formelles. Cette exigence n'est pas toujours satisfaite dans la logique traditionnelle; le développement historique de la logique montre cependant toujours plus clairement qu'elle tend vers ce caractère formel strict, vers la suppression de toute référence à la signification. Et c'est seulement par la méthode symbolique empruntée aux mathématiques que la logique moderne a pu formuler des règles strictement formelles.

Si l'on voulait exposer la syntaxe complète d'une langue naturelle, par exemple celle du français, c'est-à-dire construire le système complet des règles de formation et de transformation qui sont tacitement à la base de l'usage que l'on fait du français, et en tirer des conséquences, on s'apercevrait que ce système de règles est très embrouillé, et en vérité beaucoup plus embrouillé qu'il n'y paraît à première vue. Nous voudrions clarifier ce point à l'aide de quelques exemples. Dans la syntaxe logique, on répartit les mots d'une langue en différents *genres*, en sorte que deux mots appartiennent au même genre si, et seulement si, ils se comportent de la même manière eu égard aux règles de formation, et donc eu égard à la construction des propositions; autrement dit, si à partir d'une proposition dans laquelle apparaît le premier mot on obtient bien une proposition lorsqu'on substitue le second au premier (ici, on ne prend pas en considération la vérité ou la fausseté des

propositions). Après une telle répartition en genres, on n'a plus besoin, dans la formulation des règles de formation, de parler de mots déterminés, mais seulement de genres de mots. En combien de genres distincts l'ensemble des mots de la langue française se divise-t-il? Après un rapide coup d'œil dans une grammaire du français, on pourrait peut-être penser qu'il y a quelques dizaines de genres de mots : les substantifs masculins, les substantifs féminins ..., les verbes transitifs ... En y regardant de plus près, on voit cependant qu'on doit distinguer plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de genres de mots différents dans la langue française. Tout d'abord, il est clair que les diverses formes conjuguées appartiennent à des genres différents (« donner », « donne », ..., « donna », « donnèrent », ...). En outre, tous les noms au masculin singulier qui sont sujets d'une phrase n'appartiennent pas au même genre, par exemple : « crayon » et « courage ». « Mon crayon pèse 5 kg » est une proposition même si elle est fausse; « mon courage pèse 5 kg » n'est même pas une proposition fausse; ce n'est absolument pas une proposition car on ne peut absolument pas attribuer un poids à une qualité humaine. Nous devons donc diviser les noms du type en question en sous-types : en noms de choses, désignations de qualités, noms de nombres, etc. Mais même ces sous-types ne forment pas encore, en général, des genres. De nombreux mots forment à eux seuls un genre (nous disons alors qu'ils sont « isolés »). Par exemple, il y a peu de mots, il n'y en a même aucun autre, qui puissent figurer dans toutes les propositions à la place du mot « connaissance » (« j'en prends — »; « ma — de ceci ... »; etc.) Par conséquent, un système complet des seules règles de formation pour la langue française serait déjà d'une ampleur colossale. L'énorme complication du système de règles des langues naturelles est la raison pour laquelle, lorsqu'on traite de la syntaxe logique en pratique, soit on analyse seulement certaines tournures et expressions d'une langue naturelle, soit, si l'on veut formuler le système complet des règles d'une

langue, on a recours à des langues symboliques construites telles qu'elles ont été développées dans la logique moderne (voir appendice p.218). Dans ce qui suit, nous dirons simplement « syntaxe » à la place de « syntaxe logique »; cela chaque fois qu'il n'y a aucun danger de confusion avec la « syntaxe » au sens de la linguistique, que les règles de formation ne sont pas exprimées formellement et qu'on n'inclut pas les règles de transformation.

Si une proposition peut être obtenue par application (dans certains cas plusieurs applications) des règles de transformation à partir de certaines autres propositions, on la nomme alors *conséquence* de ces autres propositions. Puisque les règles de transformation sont formulées sans référence à la signification, le concept de « conséquence » est lui aussi formel. À l'aide de ce concept, on peut établir d'autres définitions syntaxiques. Nous allons donner quelques exemples de tels concepts qui sont fréquemment utilisés dans l'analyse logique des propositions de la science. On dit qu'une proposition est *analytique* (ou tautologique) si elle est conséquence de toute proposition, et donc si elle est inconditionnellement vraie, quelles que soient par ailleurs les autres valeurs de vérité. Une proposition est dite *contradictoire*, si toute proposition de la langue en question est conséquence de cette proposition. Une proposition est dite *synthétique*, si elle n'est ni analytique ni contradictoire. En français, les propositions suivantes, par exemple, sont analytiques : « les chevaux sont des chevaux », « un cheval est en bonne santé ou malade », « $2 + 2 = 4$ »; les propositions « il y a des chevaux qui ne sont pas des chevaux », « il y a un cheval qui est à la fois en bonne santé et malade », « $2 + 2 = 5$ », sont contradictoires; les propositions « ce cheval est malade », « j'ai quatre crayons » sont synthétiques. Les propositions synthétiques sont ce que l'on nomme, dans le langage ordinaire, des « affirmations sur la réalité ». Les propositions de la science du réel, aussi bien les lois universelles que les propositions concrètes qui portent sur

certaines objets ou certains phénomènes particuliers, sont synthétiques. Ces propositions synthétiques constituent en un certain sens le noyau de la science. Les propositions de la logique et des mathématiques sont analytiques. Considérées du point de vue du but pratique de la science, elles ne servent qu'à faciliter les opérations qu'on effectue avec les propositions synthétiques. On pourrait construire un langage de la science en sorte qu'il ne comporte que des propositions synthétiques; il n'y aurait alors aucune proposition logique ou mathématique, mais on pourrait exprimer la science du réel tout entière sans la diminuer. C'est seulement pour des raisons de simplification technique qu'on ne procède pas ainsi dans la réalité, mais que dans la science, on utilise une langue qui contient également, en plus des propositions synthétiques, les propositions analytiques de la logique et des mathématiques, par exemple celles qu'on a nommées précédemment, mais aussi celles, moins triviales, qu'on ne peut reconnaître comme analytiques au premier coup d'œil. Les mathématiques sont également un secteur de la logique; elles sont constituées des propositions logiques dans lesquelles apparaissent des symboles numériques, des variables numériques et des expressions similaires (par exemple « $2+2=4$ »); il n'y a pourtant pas de frontière stricte entre les mathématiques et le reste de la logique. Les propositions analytiques ont bien un caractère syntaxique différent de celui des propositions synthétiques, mais elles ne sont pas situées à un autre niveau. Ces deux sortes de propositions sont utilisées ensemble, elles sont liées les unes aux autres dans des propositions composées (au moyen de «et», «ou», «si», etc.) et sont soumises aux mêmes types de transformations.

Quand on s'interroge sur le *contenu* [*Inhalt*], le *sens* [*Sinn*] d'une certaine proposition P du point de vue logique (qu'il faut distinguer du point de vue psychologique), une telle question ne peut signifier que ceci: qu'apprenons-nous par P? Ou encore: quelles propositions sont conséquences de P, sans être

toutefois conséquences de n'importe quelle proposition et sans être, de ce fait, des propositions qui ne disent rien? Nous donnons donc la définition suivante: par *contenu* [*Gehalt*] d'une proposition P, nous entendons la classe des conséquences de P qui ne sont pas analytiques.

Le concept de «contenu» [*Gehalt*] est l'un des concepts syntaxiques les plus importants. Les contenus des propositions caractérisent leurs relations logiques mutuelles et leur rôle dans le système de la science. Le contenu d'une proposition analytique est vide; le contenu d'une proposition contradictoire est le contenu total, c'est-à-dire la classe de toutes les propositions non-analytiques de la langue en question. Le contenu d'une proposition synthétique est une partie (propre) du contenu total. Le contenu d'une proposition est alors inclus dans celui d'une autre si et seulement si la première proposition est une conséquence de la seconde. Des propositions qui ont le même contenu disent la même chose, même si elles ont des formes très différentes.

De la même manière que l'identité de sens [*Sinnlichkeit*] de deux propositions est saisie formellement grâce au concept «équipollent» [*gehaltgleich*], de même nous pouvons saisir formellement le concept d'identité de signification [*Bedeutungsgleichheit*] de deux expressions (des mots par exemple). Ce concept s'appliquera alors à deux expressions si le remplacement de l'une par l'autre ne modifie jamais le sens, donc le contenu, d'une proposition. Nous donnons par conséquent la définition suivante: deux expressions sont dites *synonymes*, si premièrement elles sont du même genre, de sorte que lorsque l'une est substituée à l'autre dans une proposition, il en résulte toujours une proposition, et si deuxièmement la proposition qui résulte d'une telle substitution a toujours un contenu identique à celui de la proposition initiale.

La construction de la syntaxe d'une langue consiste pour l'essentiel en une suite de définitions de concepts syntaxiques. Les règles syntaxiques elles-mêmes appartiennent aux défini-

nitions. Car les règles de formation ne sont rien d'autre que la définition du concept de « proposition », et les règles de transformation forment la définition du concept de « conséquence immédiate ». On peut associer à ces deux définitions de départ les définitions d'autres concepts syntaxiques (par exemple : « proposition existentielle », « conséquence », « analytique », « contenu », etc.) La syntaxe complète d'une langue quelconque est constituée de propositions, à savoir de définitions et d'autres propositions analytiques qui reposent sur ces définitions. Les propositions de la syntaxe doivent être formulées à leur tour dans une langue. Nous nommons cette langue le langage syntaxique; la langue dont la syntaxe est exposée est appelée langage-objet. La syntaxe traite des formes des constructions linguistiques, et donc de certaines combinaisons de certains éléments, à savoir les signes d'une langue. Cela peut se faire à l'aide des concepts mathématiques qui sont développés en combinatoire ou en arithmétique. La *syntaxe* n'est rien d'autre que *la mathématique des formes du langage*.

En général, le langage-objet et le langage de la syntaxe sont deux langues distinctes. C'est le cas par exemple lorsque nous formulons la syntaxe de la langue française au moyen de définitions et d'autres propositions qui appartiennent à la langue allemande. Mais le langage-objet et le langage syntaxique peuvent aussi coïncider. Plus précisément : le langage syntaxique peut être un fragment du langage-objet. C'est le cas par exemple quand nous formulons les définitions et les autres propositions de la syntaxe du français dans la langue française elle-même. Et il peut aussi arriver qu'une proposition syntaxique ne concerne pas seulement d'autres propositions de la même langue, mais également elle-même, sans qu'apparaisse aucune contradiction (voir appendice p. 220).

III. LA LOGIQUE DE LA SCIENCE EST LA SYNTAXE LOGIQUE DU LANGAGE DE LA SCIENCE

Nous avons soulevé précédemment la question du caractère des propositions de la logique de la science. Nous allons maintenant montrer que ce sont des propositions de la syntaxe, au sens précisé plus haut d'une théorie formelle des formes de langage. Cette interprétation est facile à concevoir pour les propositions, les réflexions et les problèmes de la logique de la science qui traitent des propositions et des concepts (d'un domaine scientifique quelconque) et de leurs relations logiques. Mais il y a beaucoup de propositions et de questions de la logique de la science qui, dans leur formulation habituelle, donnent l'impression de porter sur quelque chose de tout autre que les constructions linguistiques; à savoir, par exemple, les nombres, les propriétés des nombres, les fonctions mathématiques, l'espace et le temps, la relation causale entre deux événements, la relation entre les choses et les impressions sensibles, la relation entre un « processus psychique » et le processus cérébral simultané, certains micro-processus physiques (à l'intérieur d'un atome par exemple), la possibilité de les connaître et leur caractère indéterminé, la possibilité ou l'impossibilité d'un état quelconque, la nécessité ou la contingence de certains processus et autres choses similaires. Un examen plus précis montre toutefois que de telles propositions ne font qu'apparemment référence à des objets extralinguistiques : elles peuvent être traduites en propositions qui ne parlent que de propriétés formelles de constructions linguistiques, donc en propositions syntaxiques. De plus, on trouve fréquemment, dans la logique de la science, des propositions qui traitent certes de constructions linguistiques, toutefois pas, semble-t-il, de leurs propriétés formelles, mais plutôt de la signification des mots, du sens des propositions. Nous verrons que de telles propositions peuvent également être traduites en propositions formelles, syntaxiques.

Nous distinguerons trois types de propositions :

1) *Les véritables propositions d'objets*. [Elles traitent vraiment, et non seulement en apparence, d'objets extralinguistiques.] Exemple : « la rose est rouge ».

2) *Les pseudo-propositions d'objets* ou propositions appartenant au *mode de discours contentuel*. [Elles traitent apparemment d'objets extralinguistiques, par exemple de la rose, mais en réalité elle portent sur la désignation linguistique de cet objet, par exemple le mot « rose »]. Exemple : « la rose est une chose ».

3) *Les propositions syntaxiques* ou propositions appartenant au *mode de discours formel*. [Elles traitent d'une construction linguistique]. Exemple : « Le mot "rose" est une désignation de chose ».

Les commentaires entre crochets sont formulés de manière inexacte. La définition exacte est la suivante : une proposition qui attribue à un objet une certaine propriété P_1 appartient au mode de discours contentuel s'il existe une autre propriété, P_2 , syntaxique et parallèle à la propriété P_1 . Qu'une propriété syntaxique P_2 soit parallèle à une propriété P_1 doit signifier ici : lorsque P_1 appartient à un objet, et uniquement dans ce cas, P_2 appartient à une désignation de cet objet. Dans les exemples mentionnés plus haut, la propriété « (être) une désignation de chose » est une propriété syntaxique parallèle à la propriété « (être) une chose », car c'est lorsqu'une entité est une chose, et uniquement dans ce cas, que sa désignation est une désignation de chose. C'est pourquoi la proposition « la rose est une chose » appartient au mode de discours contentuel. Elle peut être traduite en une proposition parallèle du mode de discours formel : « "rose" est une désignation de chose ». Il n'existe *a contrario* aucune propriété qui serait parallèle à la propriété « rouge », c'est-à-dire qui serait attribuée à toutes les désignations des choses rouges et à celles-ci seulement, car on ne peut pas examiner la désignation d'une chose (par exemple : « rose », « lune ») pour savoir si elle est ou n'est pas rouge. La

proposition « la rose est rouge » n'appartient donc pas au mode de discours contentuel, elle est une véritable proposition d'objet.

Donnons quelques exemples supplémentaires de propositions du mode de discours contentuel et de leur traduction en mode formel.

Mode contentuel	Mode formel
1a. Le cas dans lequel A est plus âgé que B et en même temps B plus âgé que A est impossible.	1b. La proposition « A est plus âgé que B et B est plus âgé que A » est contradictoire.

1a appartient au mode de discours contentuel parce qu'il existe une propriété syntaxique, à savoir « contradictoire », qui est parallèle à la propriété « (logiquement) impossible ». En effet, un cas est impossible si et seulement si la proposition qui l'exprime est contradictoire. À la différence de 1a, la proposition suivante est une véritable proposition d'objet : « le cas dans lequel un homme est de 30 ans plus âgé que son épouse survient rarement », car il n'y a aucune propriété syntaxique parallèle à la propriété de survenir rarement.

Comme le concept « impossible », les autres concepts qu'on appelle modaux – « possible », « nécessaire », « contingent » – appartiennent au mode de discours contentuel.

2a. Le fait que le corps a se dilate au moment présent est une conséquence naturelle nécessaire du fait que la température de a augmente.	2b. La proposition « a se dilate » est une conséquence de la proposition « la température de a augmente » et des lois physiques (dans l'état actuel de nos connaissances scientifiques).
3a. Le temps n'a ni commencement ni fin.	3b. Il n'existe pas de plus petite ou de plus grande coordonnée temporelle.
4a. 5 est un nombre.	4b. "5" est la désignation d'un nombre.

Comme la proposition 4a, une proposition appartient aussi au mode de discours contentuel si elle dit d'une entité que c'est une chose, une propriété, une relation, un lieu, un instant, ou quelque chose d'analogue; la proposition parallèle du mode de discours formel dit alors que la désignation en question est une désignation de chose, une désignation de propriété etc. À la différence de la proposition 4a, «5 est un nombre premier» est une véritable proposition d'objet (mathématique précisément), car il n'y a pas de prédicat syntaxique parallèle au prédicat «nombre premier».

Les propositions du mode de discours contentuel simulent une référence à un objet là où il n'y en a pas. De ce fait, elles conduisent aisément à des obscurités et des pseudo-problèmes, et même à des contradictions. Par conséquent, dans la mesure du possible, il est préférable d'éviter le mode de discours contentuel, au moins aux endroits cruciaux, et d'utiliser à sa place le mode formel. On évitera ainsi certains pseudo-problèmes philosophiques. Par exemple, les propositions telles que 4a conduisent facilement à la pseudo-question: «que sont réellement les *nombres*?», alors que seule la question suivante est douée de sens: «quelles règles syntaxiques régissent les désignations de nombres?». Il en va de même en ce qui concerne les pseudo-questions sur l'essence du «temps», de «l'espace», des «choses», du «contenu d'un vécu»; à leur place se posent les questions du caractère syntaxique des désignations correspondantes, donc des coordonnées temporelles etc.

Un autre avantage du mode de discours formel réside dans le fait qu'il nous empêche de négliger l'importante *relativité des thèses de la logique de la science à l'égard du langage*. Des thèses comme «une désignation de chose...», «une désignation de nombre...», «il existe (respectivement: il n'existe pas) de prédicat du second degré» prennent ici la place de thèses absolutistes telles que «une chose est...», «un nombre est...», «il existe des (respectivement: il n'existe pas de

propriétés de propriétés». Par leur référence explicite au langage, ces thèses nous rendent attentifs au fait qu'elles ont besoin d'être complétées par l'indication *du langage auquel* elles se rapportent. Les thèses de la logique de la science peuvent être alors conçues soit *comme des affirmations* se rapportant à une langue présente, historiquement déterminée, ou qui est donnée par des règles, soit *comme des recommandations* se rapportant à un langage à construire (voir l'exemple de la thèse finitiste, appendice p. 222).

Les propositions suivantes, 5a et 6a, traitent certes d'expressions linguistiques, mais de manière contentuelle dans la mesure où elles font référence à la signification et au sens. La traduction dans le mode de discours formel est possible à l'aide des concepts syntaxiques définis plus haut.

5a. Les expressions «hippocampe» et «cheval de mer» ont la même signification.

6a. Les propositions «A est plus grand que B» et «B est plus petit que A» ont le même contenu [*Inhalt*] (sens [*Sinn*]). Ils disent la même chose. Ils décrivent le même état de chose.

5b. Les expressions «hippocampe» et «cheval de mer» sont synonymes.

6b. Les propositions «A est plus grand que B» et «B est plus petit que A» sont équipollentes [*sind gehaltgleich*].

IV. LA LOGIQUE DE LA SCIENCE¹ COMME INSTRUMENT DE LA SCIENCE UNITAIRE

Dans le domaine de la logique de la science, on travaille aujourd'hui sur différents complexes de problèmes. Par là, il

1. [N.d.T.] On trouve «Die Wissenschaft» [la science] dans le texte allemand, mais il s'agit manifestement d'une erreur et il faut lire «Die Wissenschaftslogik» [la logique de la science]. Cela est confirmé par ce que l'on trouve dans les appendices où le titre du paragraphe V est repris (cf. p. 222).

devient de plus en plus évident que toutes les questions de ce domaine sont des questions syntaxiques. Une grande partie des recherches contemporaines se rapporte à ce que l'on nomme les *questions des fondements des mathématiques*, donc aux questions soulevées par la syntaxe de la partie logico-mathématique du langage de la science (voir appendice, p. 222). Les questions de logique de la science relatives à la *physique* concernent le caractère syntaxique des concepts et des lois de la physique (voir appendice, p. 224).

Les questions portant sur les *relations syntaxiques entre les différents sous-langages de l'unique langage de la science* font partie des questions les plus importantes auxquelles la logique de la science s'attaque aujourd'hui. Elles sont la version formelle de ces problèmes qu'on a l'habitude d'appeler, dans la formulation traditionnelle, problèmes des relations entre les différents domaines d'objets (ou alors, de façon encore plus philosophique : entre les différents modes d'être). Il s'agit avant tout, ici, de jeter des passerelles entre la physique d'un côté, la biologie, la psychologie et la sociologie de l'autre.

Dans l'étude des relations syntaxiques entre les langages de la biologie et de la physique, on doit distinguer différentes questions, selon qu'il s'agit de la relation entre les concepts ou de la relation entre les propositions, particulièrement les propositions qui valent universellement dans l'espace et le temps et qu'on nomme lois. La première question est la suivante : peut-on classer les *concepts* de la partie du langage propre à la biologie dans le langage de la physique ? À cette question, il faut répondre par l'affirmative. Car les concepts propres à la biologie se rapportent à des états et à des processus corporels, donc à des régions spatio-temporelles ; et ces concepts sont certes liés par des lois à des concepts physiques et de ce fait à des concepts d'observation. Toute proposition du sous-langage propre à la biologie peut être soumise à un contrôle empirique, dans la mesure où l'on peut déduire, à partir de cette proposition et d'autres propositions qui sont déjà scientifi-

quement reconnues, des propositions ayant la forme de propositions d'observation qui peuvent être confrontées à des propositions d'observation effective. La seconde question est la suivante : les *lois* de la biologie ont-elle le même caractère que les lois de la physique ? En répondant affirmativement à la première question, on donne également une réponse affirmative à la seconde. Celle-ci doit être clairement distinguée de la troisième question : les lois de la biologie sont-elles *déductibles* des lois de la physique au sens strict, c'est-à-dire des lois qui sont nécessaires à l'explication des processus des corps inorganiques ? Dans l'état actuel de la recherche en biologie, on ne peut répondre à cette question ; pour pouvoir en décider, de nombreuses recherches expérimentales sont encore nécessaires. — La thèse du *vitalisme*, même dans sa forme moderne (« néovitalisme »), contient des pseudo-concepts. Si l'on s'en détache et qu'on se donne la peine d'extraire le noyau purement scientifique de la thèse vitaliste, on obtient ainsi une réponse négative à la troisième question posée. Les justifications prétendument rigoureuses qu'on a l'habitude de donner en faveur de cette réponse sont cependant tout à fait insuffisantes et sont loin de permettre de décider véritablement de la question.

En ce qui concerne *le problème des passerelles entre le langage de la psychologie et celui de la physique*, on peut poser des questions analogues à celles qui concernent le langage de la biologie. Première question : peut-on classer les *concepts* de la partie du langage propre à la psychologie dans le langage de la physique ? La thèse du *physicalisme*, que nous soutenons (voir appendice 4a, p. 226) répond affirmativement à cette question. La justification est analogue à celle qui concerne les concepts de la biologie : si pour un concept psychologique quelconque, il n'existait aucune loi qui le liât à des concepts de la physique, il y aurait une proposition, exprimant quelque chose au sujet d'une personne à l'aide de ce concept, qui, pour une autre personne, serait alors fondamentalement invérifiable et, de ce fait, scientifiquement inutilisable. De cela

découle également une réponse affirmative à la seconde question : les lois de la psychologie peuvent-elles être classées dans le langage de la physique, ont-elles le même caractère que les lois de la physique au sens strict ? Cette question ne doit pas être confondue avec la troisième question : les lois de la psychologie sont-elles *déductibles* des lois de la physique au sens strict, ou tout au moins, des lois de la biologie ? Cette question demeure encore ouverte aujourd'hui. Nous sommes présentement encore très loin de voir réalisée une telle déduction. Mais d'autre part, on ne peut pas démontrer, ni même rendre simplement plausible, qu'une telle déduction ne sera jamais réalisable ou est absolument exclue par principe.

De manière analogue, le physicalisme montre, pour *le langage partiel de la sociologie*, que ses concepts et propositions peuvent être classés dans le langage de la physique. Ici également, la question de savoir si l'on peut déduire les lois de la sociologie à partir des lois de la physique au sens strict, des lois de la biologie, ou bien seulement des lois de la psychologie, reste ouverte.

Une des tâches les plus importantes des travaux futurs de la logique de la science consiste en la réalisation des opérations dont le physicalisme affirme la possibilité : la présentation de règles syntaxiques pour la classification des différents concepts de la biologie, de la psychologie et de la sociologie, dans le langage de la physique. Grâce à une telle analyse des concepts de ces sous-langages spécifiques, un *langage unitaire* verra le jour. Ainsi, la division actuelle des sciences sera surmontée. Cette division a une origine mythologique dont les séquelles sont encore visibles chez les savants contemporains. Les concepts centraux qui sont en jeu dans cette séparation des domaines de la science sont encore aujourd'hui entourés de nimbes mystérieux. Les concepts de « vie », d'« âme » (ou chez les auteurs plus prudents : de « processus mentaux », de « psychique », de « conscience »), d'« esprit objectif » (ou chez les auteurs plus prudents : de « normes », d'« esprit national »),

donnent l'apparence d'une sphère en soi, « supérieure », qui serait opposée à la sphère « basse » du « simple matériel ». L'origine de cette conception remonte manifestement à l'époque où l'on différenciait encore la connaissance « divine » de la connaissance « humaine », les choses « célestes » des choses « terrestres ». Si nous laissons de côté les connotations mythologiques et examinons les choses de manière purement scientifique, nous constatons alors qu'il s'agit là simplement de certaines distinctions empiriques : dans le premier cas (« vie »), il s'agit de la distinction entre les processus inorganiques et organiques ; ces derniers sont mis en relief par certaines caractéristiques empiriquement constatables qui ne sont pas nettement délimitées ; on peut dire, si l'on veut, que les processus et les corps de la seconde sorte sont « vivants », dans la mesure où l'on ne comprend par là rien de plus que le caractère empirique indiqué. Dans le second cas (« âme »), il s'agit simplement de la mise en relief d'une classe particulière de processus organiques ; la délimitation de cette classe n'est pas univoque, et elle est souvent effectuée d'une manière tout à fait différente – ce qui en soi est déjà un argument contre une délimitation qui aurait une signification fondamentale. Si l'on trace les limites de cette classe au plus large, on y inclut tous les processus qui, dans un corps organique, sont en relation particulièrement étroite d'une part avec les processus des organes sensoriels, d'autre part avec les processus des organes moteurs (en sorte que dans ce cas, on inclut presque tous les processus organiques). Si l'on trace des limites plus étroites, on inclut uniquement les processus organiques qui se déroulent dans un système nerveux, ou en étroite relation avec un tel système. Dans la délimitation la plus étroite (pour les processus qu'on appelle « conscients » au sens étroit), on n'inclut que les processus d'un organisme (et même plus précisément : d'un système nerveux) pour lesquels il existe une disposition à réagir verbalement qu'il est facile d'activer. Ici non plus il n'y aurait rien à objecter à la mise en évidence et à l'examen spécifique d'une classe de processus délimitée de l'une de ces

façons. Il ne peut s'agir là, cependant, que d'une délimitation effectuée pour des raisons pratiques, de division du travail par exemple, comme cela se passe pour la délimitation et l'examen particulier de n'importe quel processus physique, de la conduction de la chaleur par exemple. Il n'y aurait rien non plus à objecter à ce genre de désignation spéciale des processus, comme « animé » ou « psychique » par exemple, si ce n'est que les termes cités et les autres termes habituels sont trop chargés de connotations et de sentiments inappropriés, du fait de l'origine mythologique que nous avons indiquée. Enfin, dans le troisième cas (« esprit »), les processus des organismes, et en particulier des êtres humains, qui sont mis en évidence sont ceux qui concernent le jeu en commun d'un groupe, conditionné par des relations de stimulus-réponse entre les individus de ce groupe – que ce soit dans les relations à l'intérieur du groupe ou dans les relations d'un groupe à un autre. On voit aisément que dans chacun des trois cas, les délimitations sont beaucoup moins strictes qu'en physique, par exemple entre la gravitation et l'électromagnétisme. Que l'on accorde une énorme importance à de telles distinctions, que depuis l'Antiquité les plus grands problèmes philosophiques soient liés à ces distinctions et que même dans les sciences particulières la recherche s'oriente essentiellement par rapport à elles, cela est dû uniquement au fait qu'il existe de grandes différences de sentiments relativement à ces questions, alors qu'il n'en est rien dans le cas des délimitations internes à la physique. Par là, on ne dit rien des conséquences, souhaitées ou non, que ces sentiments ont dans la vie pratique. On attirera seulement l'attention sur le fait qu'elles ont un effet inhibiteur dans la science, en retardant la compréhension du caractère unitaire des concepts scientifiques. Une fois que cet obstacle sera dépassé grâce au physicalisme, *l'analyse des concepts* des différentes branches de la science *par la logique de la science* pourra montrer de plus en plus clairement l'affinité et l'interdépendance de ces concepts, et former ainsi un *outil pour la construction de la science unitaire* (cf. appendice p. 225).

APPENDICES

Compléments et indications bibliographiques
(Les chiffres entre crochets après les noms d'auteurs font
référence à la bibliographie p. 226)

SUR I : LA LOGIQUE DE LA SCIENCE

1. *L'élimination de la métaphysique* (sur la p. 197)

La forme classique de la conception selon laquelle seules les propositions mathématiques et factuelles sont douées de sens, alors que les propositions de la métaphysique sont dénuées de sens, a déjà été énoncée par Hume (*Enquête sur l'entendement humain*, chapitre XII, 3^e partie) :

Il me semble que les seuls objets de la science abstraite, de la démonstration, sont la quantité et le nombre, et que toutes les tentatives faites pour étendre ce genre plus parfait de connaissance au-delà de ces frontières sont de purs sophismes et de pures illusions [...]. Toutes les autres recherches humaines concernent seulement les questions de fait et d'existence; et celles-ci, on ne peut évidemment pas les démontrer [...]. Quand, persuadés de ces principes, nous parcourons les bibliothèques, que nous faut-il détruire? Si nous prenons en main un volume quelconque, de théologie ou de métaphysique scolastique, par exemple, demandons-nous: contient-il des raisonnements abstraits sur la quantité ou le nombre? Non. Contient-il des raisonnements expérimentaux sur des questions de fait et d'existence? Non. Alors, mettez-le au feu, car il ne contient que sophismes et illusions¹.

1. Trad. fr. A. Leroy (1947), reprise dans l'édition de *l'Enquête sur l'entendement humain* de M. Beyssade, Paris, Flammarion, 1983, p. 245-247.