

core de même avec une loi d'attraction quelconque. Ce n'est donc pas là un fait particulier à l'astronomie, et la réversibilité est une conséquence nécessaire de toute hypothèse mécaniste.

L'expérience met au contraire en évidence une foule de phénomènes irréversibles. Par exemple si l'on met en présence un corps chaud et un corps froid, le premier cédera de la chaleur au second, le phénomène inverse ne se produira jamais. (Le mécanisme et l'expérience, in RMM 1 (1893) 534-537; p. 535).

Du reste, dans le dernier chapitre de sa Thermodynamique - dont le titre nous intéresse:

Réduction des principes de la thermodynamique aux principes généraux de la mécanique -,

Poincaré montre que "le mécanisme est incompatible avec le théorème de Clausius" (Th. XVIII).

Un peu plus tard, d'autres découvertes, principalement en électrodynamique, mirent en question, l'un après l'autre, le principe de relativité, le principe d'action et de réaction, le principe de conservation des masses, et celui de la conservation de l'énergie. (Cf. VS 132-140). Nous n'allons pas en exposer ici les détails.

Néanmoins, ce que dit Poincaré du principe de conservation des masses (ou principe de Lavoisier) nous importe: il nous permet de interpréter le rôle de la mécanique à l'égard de la physique, et, du même coup, de nous introduire dans la conception de Poincaré des théories physiques. Voici un des exposés qu'en donne Poincaré:

Ces molécules (des rayons cathodiques), étant électrisées, ne peuvent se déplacer sans ébranler l'éther; pour les mettre en mouvement, il faut triompher d'une double inertie, de celle de la molécule elle-même et de celle de l'éther. La masse totale ou apparente que l'on mesure se compose donc de deux parties: la masse réelle ou mécanique de la molécule, et la masse électro-dynamique représentant l'inertie de l'éther. Les calculs d'Abraham et les expériences de Kauffman ont alors montré que la masse mécanique dite est nulle et que la masse des électrons, ou au moins des électrons négatifs, est d'origine exclusivement électro-dynamique. (...); il n'y a pas d'autre masse que l'inertie électro-dynamique; mais dans ce cas la masse ne peut plus être constante, elle augmente avec la vitesse; et même elle dépend de la direction... (VS 137;

cf. de même SH 284; SM 222-223).

Comment Poincaré interprète-t-il ce fait scientifique? Il le dit dans un article qu'il a dû juger important, puisqu'il l'a ajouté comme dernier chapitre à l'édition de 1907 de SH. Ce chapitre s'intitule: "La fin de la matière", et commence ainsi:

L'une des découvertes les plus étonnantes que les physiciens aient annoncées dans ces dernières années, c'est que la matière n'existe pas. (...) L'attribut essentiel de la matière, c'est sa masse, son inertie. La masse est ce qui partout et toujours demeure constant, ce qui subsiste quand une transformation chimique a altéré toutes les qualités sensibles de la matière et semble en avoir fait un autre corps. (SH 282)

(Cf. de même SM 224-229).

En quoi Poincaré "interprète"-t-il? En doublant le concept scientifique de masse par la notion de matière. Or, il s'agit de deux notions de nature différente.

En effet, la notion de matière permet un glissement insensible du concept de masse à la conception philosophique mécaniste qui l'accompagne traditionnellement: l'atomisme que l'on comprenait comme un matérialisme.

...il n'en demeure pas moins que, parmi les théories physiques, il y en a qui sentent particulièrement le matérialisme, et ce sont précisément celles qui sont le plus chères aux physiciens parce qu'elles tendent à tout simplifier, à tout rendre clair, à écarter le plus possible tout mystère. Ces théories sont celles qui se rattachent à l'atomisme et au mécanisme. (Les conceptions nouvelles de la matière, in: Le matérialisme actuel, par MM. Bergson, Poincaré, Gide, Wagner, etc. Paris, Flammarion, Bibliothèque de philosophie scientifique, 1926; cette conférence date de 1912, p. 51; tout l'exposé est intéressant à ce point de vue).

...le mécanisme sent le matérialisme; mais les savants sont faits pour écarter les mystères, qu'ils finissent toujours, bien entendu, par retrouver un peu plus loin; mais ils les aiment tout de même mieux qu'ils soient plus loin; et c'est ce qui fait que presque tous les savants, lors même que leurs convictions philosophiques personnelles étaient très éloignées du matérialisme, ont toujours un faible pour les explications mécanistes. (ibid. pp- 52-53).

Passage de masse à matière, de matérialisme à mécanisme: l'effet en est surprenant: il détermine le rôle

de la mécanique à l'égard de la physique; elle n'est pas seulement un langage possible pour beaucoup de phénomènes physiques, mais elle en est l'interprétation philosophique.

Pour démontrer la possibilité d'une explication mécanique de l'électricité, nous n'avons pas à nous préoccuper de trouver cette explication elle-même, il nous suffit de connaître l'expression des deux fonctions T et U, qui sont les deux parties de l'énergie, de former avec ces deux fonctions les équations de Lagrange et de comparer ensuite ces équations avec les lois expérimentales.

Entre toutes ces explications possibles, comment faire un choix pour lequel le secours de l'expérience nous fait défaut? Un jour viendra peut-être où les physiciens se désintéresseront de ces questions, inaccessibles aux méthodes positives, et les abandonneront aux métaphysiciens. Ce jour n'est pas venu; l'homme ne se résigne pas si aisément à ignorer éternellement le fond des choses. (SH 258).

Tel philosophe prétend que toute la physique s'explique par les chocs mutuels des atomes. S'il veut dire simplement qu'il y a entre les phénomènes physiques les mêmes rapports qu'entre les chocs mutuels d'un grand nombre de billes, rien de mieux, cela est vérifiable, cela est peut-être vrai. Mais il veut dire quelques chose de plus; et nous croyons le comprendre parce que nous croyons savoir ce que c'est que le choc en soi; pourquoi? Tout simplement parce que nous avons vu souvent des parties de billard. Entendrons-nous que Dieu, en contemplant son oeuvre, éprouve les mêmes sensations que nous en présence d'un match de billard? (...)

Les hypothèses de ce genre n'ont donc qu'un sens métaphorique. Le savant ne doit pas plus se les interdire, que le poète ne s'interdit les métaphores; mais il doit savoir ce qu'elles valent. Elles peuvent être utiles pour donner une satisfaction à l'esprit, et elles ne seront pas nuisibles pourvu qu'elles ne soient que des hypothèses indifférentes. (SH 193).

Le jeu de mots mécanique-mécanisme, courant chez Poincaré, révèle le rôle philosophique de la discipline à l'égard de la physique; la mécanique est un corps de doctrine bien établi, le mécanisme, la philosophie qui accompagne traditionnellement la physique.

Nous pouvons alors comprendre ce que Poincaré appelle "crise" (VS 123, 128); ce n'est pas une crise interne

à la physique, mais une interprétation philosophique du fait que le mécanisme n'est plus et ne peut plus être la philosophie adaptée aux nouveaux développements de la physique. Mais, au vu des ambiguïtés entre concepts mécaniques et notions philosophiques, on comprend que Poincaré ait interprété les découvertes comme déterminant une crise intrascientifique. Cette interprétation n'est pas neutre: elle détermine l'attitude de Poincaré à l'égard de la physique contemporaine: les faits nouveaux sont d'abord comparés aux données existantes de la mécanique avant d'être conçus comme développements scientifiques autonomes. Il y a là intervention philosophique en sciences.

Voyons ce que dit Poincaré lui-même. D'une part, il affirme qu'il est possible que la physique prenne une allure nouvelle:

Dans quel sens allons-nous nous étendre, nous ne pouvons le prévoir; peut-être est-ce la théorie cinétique des gaz qui va prendre du développement et servir de modèles aux autres. (...) La loi physique alors prendrait un aspect entièrement nouveau; ce ne serait plus seulement une équation différentielle, elle prendrait le caractère d'une loi statistique.

Peut-être aussi devons-nous construire toute une mécanique nouvelle que nous ne faisons qu'entrevoir, où, l'inertie croissant avec la vitesse, la vitesse de la lumière deviendrait une limite infranchissable. La mécanique vulgaire, plus simple, resterait une première approximation puisqu'elle serait vraie pour les vitesses qui ne seraient pas très grandes, de sorte qu'on retrouverait encore l'ancienne dynamique sous la nouvelle. (VS 147).

Mais Poincaré s'empresse d'ajouter:

Je me hâte de dire, pour terminer, que nous n'en sommes pas là et que rien ne prouve encore qu'ils (les principes de la mécanique) ne sortiront pas de la lutte victorieux et intacts. (*ibid.*)

C'est là l'expression de sa position fondamentale: il faut "sauvegarder", tant qu'il est possible, les principes de la mécanique.

En présence de cette débacle générale des principes, quelle attitude va prendre la Physique mathématique? Et d'abord, avant de trop s'émouvoir il convient de se de-

mander si tout cela est bien vrai. Toutes ces déro-  
gations aux principes, on ne les rencontre que dans les  
infiniment petits; il faut le microscope pour voir le  
mouvement brownien; les électrons sont bien légers,  
le radium est bien rare et on en a jamais que quelques  
milligrammes à la fois; et alors on peut se demander si,  
à côté de l'infiniment petit qu'on a vu, il n'y avait  
pas un autre infiniment petit qu'on ne voyait pas et  
qui faisait contrepoids au premier.

Il y a donc là une question préjudicielle, et à ce qu'  
il semble l'expérience seule peut la résoudre. (VS 141)

Peut-être s'est-on trop hâté de considérer ces nouveau-  
tés comme définitivement établies et de briser nos ido-  
les d'hier; peut-être conviendrait-il, avant de prendre  
parti, d'attendre des expériences plus nombreuses et  
plus probantes. (SM 215-216).

"Attendre des expériences plus nombreuses et  
plus probantes", n'est-ce pas là paradoxal puisque tout  
principe mécanique est une convention dont "nous sommes cer-  
tains d'avance qu'aucune expérience ne viendra la contre-  
dire". (SH 163)? Pour résoudre cette apparente contradic-  
tion, reprenons notre analyse de la convention selon Poin-  
caré et examinons de plus près son rapport aux faits.

Quand une loi a reçu une confirmation suffisante de  
l'expérience, nous pouvons adopter deux attitudes, ou  
bien laisser cette loi dans la mêlée; elle restera sou-  
mise alors à une incessante révision qui sans aucun  
doute finira par démontrer qu'elle n'est qu'approxima-  
tive. Ou bien on peut l'ériger en principe, en adop-  
tant des conventions telles que la proposition soit  
certainement vraie. (VS 165).

Ainsi, la condition nécessaire pour poser une pro-  
position comme convention est -paradoxalement- sa confirmation  
par l'expérience. Il n'y a qu'une convention qui fasse excep-  
tion: c'est la décomposition -conventionnelle- d'un phénomène  
global en un principe et une loi; elle est un simple procédé;  
mais les principes conventionnels par suite de cette décompo-  
sition doivent toujours, pour être commodes, être représen-  
tatifs d'un état de fait. Si les liens entre conventions et  
expérience sont trop lâches, les conventions sont inutiles:  
elle ne permettent pas de prédire quoi que ce soit. En ce  
sens, l'expérience, qui ne peut contredire directement une  
convention, est néanmoins le critère de son utilité.

Prenons par exemple l'expérience calorimétrique de Curie sur le radium. Est-il possible de la concilier avec le principe de la conservation de l'énergie? On l'a tenté de bien des manières; mais il y en a une entre autres que je voudrais vous faire remarquer; ce n'est pas l'explication qui tend aujourd'hui à prévaloir, mais c'est une de celles qui ont été proposées. On a supposé que le radium n'était qu'un intermédiaire, qu'il ne faisait qu'emmagasiner des radiations de nature inconnue qui sillonnaient l'espace dans tous les sens, en traversant tous les corps, sauf le radium, sans être altérées par ce passage et sans exercer sur eux aucune action. Le radium seul prendrait un peu de leur énergie et il nous la rendrait ensuite sous diverses formes.

Quelle explication avantageuse et combien elle est commode! D'abord elle est invérifiable et par là même irréfutable. Ensuite elle peut servir pour rendre compte de n'importe quelle dérogation au principe de Mayer <conservation de l'énergie>; elle répond d'avance non seulement à l'objection de Curie, mais à toutes les objections que les expérimentateurs futurs pourraient accumuler. Cette énergie nouvelle et inconnue pourra servir à tout.

(...)

Et après, qu'avons-nous gagné à ce coup de pouce? Le principe est intact, mais à quoi désormais peut-il servir? Il nous permettait de prévoir que dans telle ou telle circonstance nous pouvions compter sur telle quantité totale d'énergie; il nous limitait; mais maintenant qu'on met à notre disposition cette provision indéfinie d'énergie nouvelle, nous ne sommes plus limités par rien; et, ..., si un principe cesse d'être fécond, l'expérience, sans le contredire directement, l'aura cependant condamné. (VS 145-146). (Cf. de même SH 196).

Ce texte confirme ce que nous avons dit à propos de la géométrie: la convention n'est pas tant une caractéristique interne d'une théorie que son rapport à l'expérience; elle indique toujours la possibilité d'une application au réel - et cela est vrai pour toute science ayant quelque rapport à l'expérience. En d'autres termes, la convention est le lien - philosophie - entre LA science et LA réalité, entre l'esprit et l'expérience,

...une sorte de cote mal taillée entre notre amour de la simplicité et notre désir de ne pas trop nous écarter de ce que nous apprennent nos instruments (DP 101);

la convention est, en dernière analyse, ce qui permet à l'esprit de penser l'expérience. Aussi l'expérience est-elle

bien comprise comme instance: elle n'est pas spécifiée par rapport à une théorie particulière, ou, plus exactement, elle n'est pas déterminée par elle: science et expérience ne sont pensées ensemble que par un intermédiaire philosophique. Ainsi, dire que, pour Poincaré, géométrie et mécanique sont conventionnelles n'a pas de sens: ce qui est conventionnel, c'est leur relation philosophique au réel. Reste à savoir ce qu'est le réel: nous allons le voir en examinant les idées de Poincaré sur la physique.

### C. La physique

Au cours des chapitres précédents, nous avons dû faire de nombreuses allusions aux conceptions de Poincaré sur la physique. Afin d'éviter de longues redites, nous allons partir d'elles et procéder systématiquement en nous basant principalement sur les textes de SH et VS.

Nous savons que, pour Poincaré, toute science est avant tout un langage (Cf. paragraphe Mathématiques et langage); que ce langage est une classification conventionnelle d'éléments qui lui sont essentiellement hétérogènes; que son sens est l'effet uniquement de ce qu'il classifie; que ce qu'il classifie lui est donné soit a priori dans une intuition intellectuelle: c'est alors une notion dont la source est l'instance esprit de l'espace philosophique; soit a posteriori par les sens; c'est alors un fait qui se réfère à l'instance expérience de la configuration. Bref, nous savons que syntaxe et sémantique sont radicalement distinctes.

Avec la physique, nous entrons dans le domaine où langage et expérience s'affrontent sans détour: la perspective générale alors se renverse: l'expérience n'est plus une simple occasion pour une notion non expérimentale ou la garantie du caractère naturel d'une convention: elle est ce vers quoi tout le discours converge. "L'expérience est la source unique de la vérité: elle seule peut nous apprendre quelque chose de nouveau; elle seule peut nous donner la cer-

titude." (SH 167) C'est d'elle que nous devons partir: sans elle le discours de la physique n'a aucun sens.

Quelle est donc la nature des faits que nous livre l'expérience? A ce sujet, Poincaré est catégorique, l'expérience ne porte pas sur les choses, mais sur leurs rapports:

...ce qu'elle peut atteindre, ce ne sont pas les choses elles-mêmes, comme le pensent les dogmatistes naïfs, ce sont seulement les rapports entre les choses; en dehors de ces rapports, il n'y a pas de réalité connaissable. (SH 4)

Aussi:

les objets extérieurs, ..., pour lesquels le mot objet a été inventé, sont justement des objets et non des apparences fuyantes et insaisissables parce que ce ne sont pas seulement des groupes de sensations, mais des groupes cimentés par un lien constant. C'est ce lien, et ce lien seul qui est objet en eux, et ce lien c'est un rapport. (VS 181)

Cela est d'autant plus vrai que les faits scientifiques - rappelons-le- n'existent qu'exprimés dans un langage; or un langage, comme classification, est un système de relations: en tant que tel, il ne peut exprimer que des rapports; ainsi

non seulement la science ne peut nous faire connaître la nature des choses, mais rien n'est capable de nous la faire connaître et si quelque dieu la connaissait, il ne pourrait trouver de mots pour l'exprimer. (VS 181)

Nous comprenons alors mieux comment un fait peut donner lieu à une loi: le rapport exprimé par la loi est en quelque sorte lisible dans le fait; la syntaxe se trouve déjà induite par la sémantique, ce qui permet au langage de s'approprier des faits -mais l'inverse n'est jamais vrai.

La physique est alors définie par un domaine -immense- de rapports réels (vérifiés) ou probables (prévus). Il s'agit donc maintenant de se demander quel est le langage de la physique.

Poincaré pose cette question sous une forme qui nous paraît extrêmement curieuse: il transporte l'opposition du langage et du fait, au couple physique mathématique -physique expérimentale:

... si l'expérience est tout, quelle place restera-t-il

pour la physique mathématique? Qu'est-ce que la physique expérimentale a à faire d'un tel auxiliaire qui semble inutile et peut-être même dangereux?

Et pourtant la physique mathématique existe; elle a rendu des services indéniables; il y a là un fait qu'il est nécessaire d'expliquer. (SH 167)

Ainsi le langage physique est mathématique; ce fait n'est pas dû à des raisons strictement théoriques -car aucun langage n'a par lui-même de valeur de vérité-; il s'explique par des motifs, qui en dernière analyse, sont d'ordre psychologique. Le langage mathématique est une symbolique susceptible de concentrer en un nombre fini de mots une infinité de vérités; aussi un tel langage, appliqué à la physique, permet-il de rendre compte en peu d'étapes d'un grand nombre de rapports réels: son usage peut ainsi "économiser" de la pensée, "augmenter le rendement de la machine scientifique" (SH 171). Cet usage est possible par le fait que tout phénomène complexe global de la physique peut être décomposé en un très grand nombre de phénomènes élémentaires que l'on peut considérer comme semblables entre eux.

...le phénomène observable est dû à la superposition d'un grand nombre de phénomènes élémentaires tous semblables entre eux; ainsi s'introduisent tout naturellement les équations différentielles.

Il ne suffit pas que chaque phénomène élémentaire obéisse à des lois simples, il faut que tous ceux que l'on a à combiner obéissent à la même loi. C'est alors seulement que l'intervention des mathématiques peut être utile; les mathématiques nous apprennent, en effet, à combiner le semblable au semblable. Leur but est de deviner le résultat d'une combinaison, sans avoir besoin de refaire cette combinaison pièce à pièce. Si l'on a à répéter plusieurs fois une même opération, elles nous permettent d'éviter cette répétition en nous faisant connaître d'avance le résultat par une sorte d'induction. (SH 187). (Cf. paragraphe Mathématiques et logique).

Ainsi la perspective s'est bel et bien renversée: dans les sciences non appliquées, l'expérience guide le choix parmi les possibles et suscite la construction de systèmes de symboles; dans les sciences expérimentales, le langage des sciences non expérimentales guide l'élaboration théorique de l'expérience.

Tel est le rôle de la physique mathématique; elle doit guider la généralisation de façon à augmenter ... le rendement de la science. (SH 172).

Mais le passage des sciences non expérimentales aux sciences expérimentales, soit des sciences déductives aux sciences inductives, n'implique pas seulement l'échange des fonctions de source ou de guide des instances esprit et expérience : elle exige aussi - pour des raisons d'ordre philosophique - une véritable adjonction théorique. En effet, en physique, l'existence n'est plus une simple absence de contradiction, mais une existence objective (SM 186) qui porte en elle vérité et certitude; par rapport au fait, le langage n'est alors qu'hypothétique parce que toujours il généralise (Cf. Mathématiques et langage); les relations qu'il exprime ne sont que probables. Aussi le passage des mathématiques à la physique ne peut-il s'effectuer que par l'introduction du calcul des probabilités: "condamner ce calcul, ce serait condamner la science tout entière" (SH 217), "ce serait la science tout entière dont la légitimité serait révoquée en doute." (SH 218) Entendons: toute la science expérimentale.

Nous pouvons alors définir la physique comme l'ensemble des rapports qui lient un langage hypothétique à des rapports réels:

...l'objet de cette science <physique mathématique> est précisément de vérifier les hypothèses en en tirant des conséquences susceptibles d'être contrôlées par l'expérience. (Th. XVIII).

Il convient alors de nous demander quels sont les types d'hypothèses propres à la physique.

Poincaré en distingue trois catégories. Les premières sont celles qu'il appelle "toutes naturelles"; elle sont d'une certaine manière les conditions de la physique: sans elles, son langage serait d'une complication extrême.

Il y a d'abord celles qui sont toutes naturelles et auxquelles on ne peut guère se soustraire. Il est difficile de ne pas supposer que l'influence des corps très éloignés est tout à fait négligeable, que les petits mouvements obéissent à une loi linéaire, que l'effet est une fonction continue de sa cause. J'en dirai autant des

conditions imposées par la symétrie. Toutes ces hypothèses forment pour ainsi dire le fonds commun de toutes les théories de la physique mathématique. Ce sont les dernières que l'on doit abandonner. (SH 180)

Nous n'allons pas nous arrêter à l'étude de ces hypothèses: elles jouent un rôle analogue aux conventions nécessitées par la mesure.

En second lieu - nous l'avons vu - les généralisations sont aussi des hypothèses: ce sont elles qui opèrent le passage de fait à loi; passage qui, en physique, prend une forme particulière: celle de l'interpolation:

...l'expérience ne nous donne qu'un certain nombre de points isolés, il faut les réunir par un trait continu; c'est là une véritable généralisation. Mais on fait plus, la courbe que l'on tracera passera entre les points observés et près de ces points; elle ne passera pas par ces points eux-mêmes. Ainsi on ne se borne pas à généraliser l'expérience, on la corrige; et le physicien qui voudrait s'abstenir de ces corrections et se contenter vraiment de l'expérience toute nue serait forcé d'énoncer des lois bien extraordinaires. (SH 169-170).

Ces lois seraient en effet "bien extraordinaires", car elles ne seraient plus qu'une transcription de rapports isolés: la prévision de faits analogues ne serait plus possible.

Mais, contrairement aux hypothèses dites "toutes naturelles", les généralisations ne sont justifiées que dans un domaine limité: elles doivent garder un rapport explicite avec les expériences qui les ont suscitées, bref, pour reprendre un terme fréquent sous la plume de Poincaré, elles doivent rester objectives, sans quoi elles ne sont plus qu'un langage dépourvu de sens.

...ce que les principes gagnent en généralité et en certitude, ils le perdent en objectivité. (SH 165)

Poincaré a analysé à plusieurs reprises la perte de sens d'une loi ou d'une définition trop généralisée, en particulier dans un texte célèbre à propos du principe de la conservation de l'énergie (ou principe de Mayer).

Dans chaque cas particulier on voit bien ce que c'est que l'énergie et on en peut donner une définition au moins provisoire; mais il est impossible d'en trouver une définition générale.

Si l'on veut énoncer le principe dans toute sa généralité et en l'appliquant à l'univers, on le voit pour ainsi dire s'évanouir et il ne reste plus que ceci: Il y a quelque chose qui demeure constant.

(...)

... pour employer le langage ordinaire, la loi de la conservation de l'énergie ne peut avoir qu'une signification, c'est qu'il y a une propriété commune à tous les possibles; mais dans l'hypothèse déterministe il n'y a qu'un seul possible et alors la loi n'a plus de sens.

Dans l'hypothèse indéterministe, au contraire, elle en prendrait un, même si on voulait l'entendre dans un sens absolu; elle apparaîtrait comme une limite imposée à la liberté.

Mais ce mot m'avertit que je m'égare et que je vais sortir du domaine des mathématiques et de la physique. Je m'arrête donc et je ne veux retenir de toute cette discussion qu'une impression, c'est que la loi de Mayer est une forme assez souple pour qu'on puisse y faire rentrer presque tout ce que l'on veut. Je ne veux pas dire par là qu'elle se réduise à une simple tautologie, puisque, dans chaque cas particulier, et pourvu qu'on ne veuille pas pousser jusqu'à l'absolu, elle a un sens parfaitement clair. (Extrait de la Préface de la Thermodynamique, repris dans SH pp. 158 et 161).

Ce texte confirme notre interprétation générale: la physique ne peut être déduite d'une conception générale de l'univers; elle est toujours induite de faits observables auxquels le langage nous renvoie sans cesse. C'est là ce que nous pourrions appeler l'inductivisme de Poincaré.

Restent les hypothèses de la troisième catégorie; ce sont celles qui nous intéressent le plus: elles nous permettront de mesurer jusque dans ses conséquences la conception de Poincaré des rapports du langage à l'expérience.

Ces hypothèses, ce sont celles que Poincaré qualifie d'"indifférentes": "Dans la plupart des questions, l'analyste suppose, au début de son calcul, soit que la matière est continue, soit, inversement, qu'elle est formée d'atomes. Il aurait fait le contraire que ses résultats n'en auraient pas été changés; il aurait eu plus de peine à les obtenir, voilà tout. Si alors l'expérience confirme ses conclusions, pensera-t-il avoir démontré, par exemple, l'existence réelle des atomes?" (SH 180) Or, ces hypothèses qu'elle ne correspond à aucune réalité objective ni

ses -dont est le mécanisme comme le montre le texte cité- recouvrent assez exactement le domaine de ce que Poincaré appelle les théories physiques.

Qu'est-ce qu'une théorie? Voici enfin la question que, dès le début de notre étude, nous cherchions à poser, et que Poincaré avait constamment éludée.

Les théories sont des auxiliaires indispensables de la Science, mais ce sont des auxiliaires tyranniques contre lesquels il faut savoir se défendre; celui qui subirait leur empire sans réagir ne serait plus capable d'un examen vraiment libre; il se mettrait à lui-même des oeillères, et cependant on ne saurait se passer d'elles. (DP 206)

Ce texte définit à la fois le rôle et le rapport à l'expérience des théories. Tout d'abord, leur rôle:

Elles peuvent être utiles, soit comme artifices de calcul, soit pour soutenir notre entendement par des images concrètes, pour fixer les idées comme on dit. (SH181)

Mais surtout, et c'est en cela qu'elles sont indispensables, elles coordonnent entre elles les généralisations et par suite donnent une image d'ensemble de la science physique; sans elles, on perd de vue le but de la science.

Les théories mathématiques n'ont pas pour but de nous révéler la véritable nature des choses; ce serait là une prétention déraisonnable. Leur but unique est de coordonner les lois physiques que l'expérience nous fait connaître, mais que sans le secours des mathématiques nous ne pourrions même énoncer. (Théorie mathématique de la lumière. Préface, I; reproduit in: SH 245).

Or, "le vrai, le seul but, c'est l'unité" (SH 207).

Néanmoins les théories ne sont que des auxiliaires, des hypothèses classifiant des hypothèses, à l'égard desquelles les faits sont indépendants -c'est pourquoi elles sont aussi tyranniques: elles imposent une interprétation là où une infinité d'autres seraient possibles. Il est donc nécessaire d'en revenir toujours au fait; c'est ce qu'entend Poincaré lorsqu'il dit que l'on "débarrasse la voûte de ses cintres": une prévision réalisée dans une expérience n'est pas seulement la vérification d'une consé-

quence de la théorie, mais, bien plus, la démonstration expérimentale d'une loi; on peut alors faire abstraction de la théorie qui a guidé l'expérience au cas où elle paraîtrait douteuse. C'est ainsi que Poincaré interprète l'histoire des théories:

L'hypothèse des forces centrales contenait tous les principes; elle les entraînait comme des conséquences nécessaires; elle entraînait et la conservation de l'énergie, et celle des masses, et l'égalité de l'action et de la réaction, et la loi de moindre action, qui apparaissaient, il est vrai, non comme des vérités expérimentales, mais comme des théorèmes; et dont l'énoncé avait en même temps je ne sais quoi de plus précis et de moins général que sous leur forme actuelle.

C'est la physique mathématique de nos pères qui nous a familiarisés peu à peu avec ces divers principes, qui nous a habitués à les reconnaître sous les différents vêtements dont ils se déguisent. On les a comparés aux données de l'expérience, on a vu comment il fallait en modifier l'énoncé pour les adapter à ces données; par là on les a élargis et consolidés. On a été conduit ainsi à les regarder comme des vérités expérimentales; la conception des forces centrales devenait alors un soutien inutile, ou plutôt une gêne, puisqu'elle faisait participer les principes de son caractère hypothétique. (VS 128)

Comparons avec cet autre texte, assez semblable:

La marche que nous venons de suivre dans l'exposé du principe de l'équivalence est conforme au développement historique de la théorie thermodynamique; mais elle ne saurait nous satisfaire aujourd'hui, car elle offre le grave inconvénient de faire reposer la démonstration de ce principe sur l'hypothèse que les forces moléculaires sont centrales. Or rien ne nous prouve que cette hypothèse soit exacte, puisque nous ne pouvons en contrôler la justesse que par l'exactitude de conséquences éloignées qui, peut-être, pourraient tout aussi bien résulter d'une hypothèse toute différente sur la nature des forces moléculaires. Aussi est-il préférable d'abandonner la marche historique et de considérer les expériences précédentes, non comme une vérification d'un principe démontré, mais, au contraire, comme la démonstration expérimentale du principe de l'équivalence. Cette manière d'envisager ce principe, aujourd'hui généralement adoptée, présente l'avantage de ne faire aucune hypothèse sur la constitution moléculaire des corps.

Ce dernier texte est tiré d'un ouvrage de physique: La Thermodynamique (pp. 68-69).