

Holisme et sous-détermination

Baptiste Le Bihan

BA2b Introduction à la philosophie des sciences

Remerciements: Christian Wüthrich, Marcel Weber, Augustin Baas

Plan

- 1 Holisme et expériences cruciales
 - Duhem: holisme et expériences cruciales
 - Quine et le holisme de la confirmation

- 2 Sous-détermination logique et méthodologique
 - (a) Sous-détermination logique (SDL)
 - (b) Sous-détermination méthodologique (SDM)

Holisme de la confirmation

- Pierre [Duhem](#) [*La théorie physique: son objet, sa structure*, 1906]
- Willard Van Orman [Quine](#) [«Two Dogmas of Empiricism», 1951]

Duhem et la confirmation

- Une expérience de physique n'est pas simplement l'observation d'un phénomène; elle est, en outre, l'interprétation théorique de ce phénomène.
- Afin d'obtenir une interprétation, le physicien substitue les qualités sensibles par des représentations symboliques et abstraites qui leur correspondent en vertu des théories admises par l'observateur.

Exemples de représentations symboliques et abstraites:

température, force, pression,...

Duhem:



Pierre Duhem (1906). *La Théorie physique: Son objet, sa structure.*

Duhem (1906, 281)

«La seule chose que nous apprenne l'expérience, c'est que, parmi toutes les propositions qui ont servi à prévoir ce phénomène et à constater qu'il ne se produisait pas, il y a au moins une erreur ; mais où gît cette erreur c'est ce qu'elle ne nous dit pas.»

Duhem (1906, 335)

«Mais il n'est point possible de comparer une conséquence isolée de la théorie à une loi expérimentale isolée. Ce sont les deux systèmes pris dans leur intégrité, le système entier des représentations théoriques, d'une part, le système entier des données d'observation d'autre part, qui doivent être comparés l'un à l'autre et dont la ressemblance doit être appréciée.»

La situation selon Duhem

HOLISME DE CONFIRMATION

GRUPE THÉORIQUE:

- HYPOTHÈSE h_1
- (+ INTERPRÉTATION)
- + ASSUMPTIONS AUXILIAIRES
- + CONDITIONS INITIALES
- + ...



DONNÉES EMPIRIQUES

Thèse (Holisme)

Une expérience de physique ne peut jamais condamner une hypothèse physique isolée, mais seulement un groupe théorique entier.

Une conséquence immédiate: l'**ambiguïté de la réfutation**, par modus tollens:

$$(p_1) \quad h \& a_1 \& \dots \& a_n \rightarrow e$$

$$(p_2) \quad \neg e$$

$$(c) \quad \text{Donc, } \neg(h \& a_1 \& \dots \& a_n)$$

$$(c') \quad \text{Equivalent: } \neg h \vee \neg a_1 \vee \dots \vee \neg a_n$$

N.B.

Bien que Duhem parle de la **réfutation** des hypothèses (induction éliminative), son argument porte aussi sur la **confirmation**. Une interprétation théorique des données est aussi nécessaire pour confirmer une hypothèse.

Mais une **interprétation fausse** peut masquer la fausseté d'une hypothèse. Si les données peuvent soutenir une hypothèse fausse à cause des interprétations théoriques fausses, l'expérience ne peut fournir une raison de croire cette hypothèse qu'à condition qu'on ait une raison de croire que l'interprétation théorique est correcte.

Les expériences cruciales en physique

Définition (Expérience cruciale)

*Une **expérience cruciale** est une expérience qui réfute de manière concluante l'une des deux hypothèses (ou théories) en compétition, et ce faisant établit son rival.*

- Candidats: la mesure de la vitesse de la lumière dans l'air et dans l'eau par Foucault.

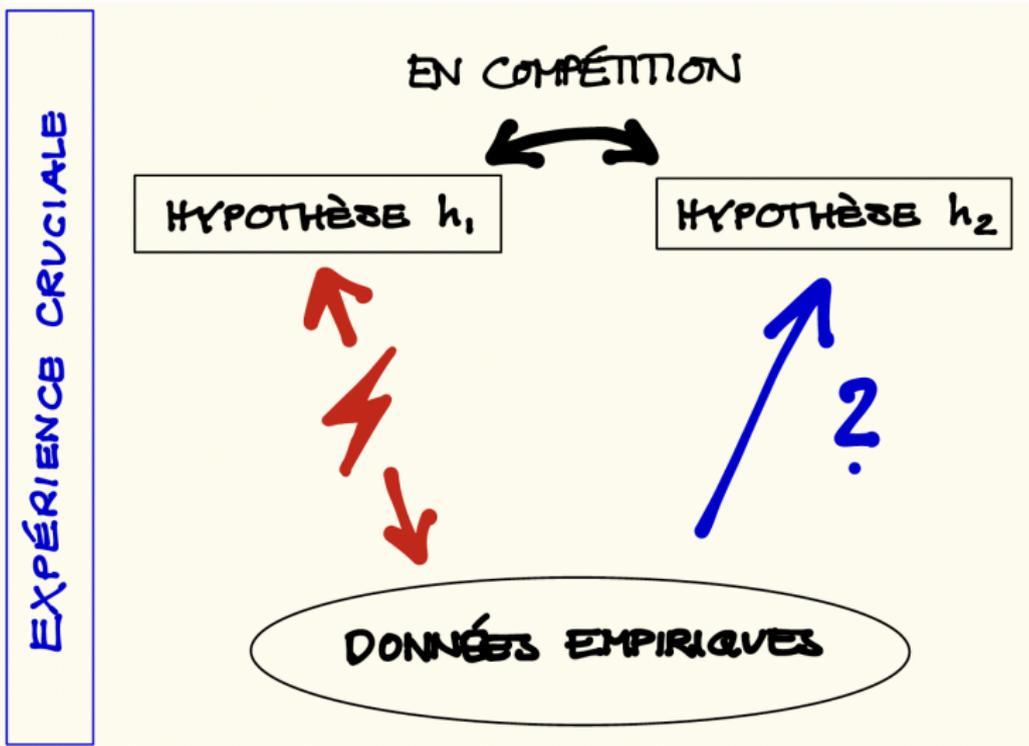
Thèse (Duhem)

Aucune de ces expériences n'est une expérience cruciale telle qu'on l'a définie.

Thèse (Les expériences cruciales en physique)

Il n'y a pas d'expérience cruciale en physique.

La situation selon Duhem



- Le holisme de Duhem implique qu'aucune expérience ou observation ne peut réfuter de manière concluante une théorie physique, et que, par conséquent, il ne peut pas y avoir d'expérience cruciale en physique.
- En somme, il n'y a pas d'expériences cruciales en physique pour deux raisons:
 - ① A cause de l'**ambiguïté de la réfutation**, l'incompatibilité entre h_1 et les données empiriques (en rouge sur la diapositive précédente) est en question.
 - ② Les théories rivales ne sont pas **logiquement exhaustives** : il existe d'autres possibilités logiques et donc, peut-être, d'autres théories physiques qui sont meilleures.

Les théories rivales ne sont pas exhaustives

- Il est impossible de pratiquer une variante de la méthode de différence milléenne parce que l'alternative à une théorie t n'est pas son contraire logique $\neg t$, mais une rivale, appelons-la t^* .
- La vérité de t ne suit pas de la fausseté de t^* , et donc:

Thèse (Les théories rivales ne sont pas logiquement exhaustives)

Il n'est pas le cas que: si t est fausse, alors t^ est vraie.*

Exemple

Les théories ondulatoire et corpusculaire de la lumière n'épuisent pas le spectre des possibilités.

Quine et le holisme de la confirmation



Thèse (Holisme de la confirmation de Quine)

Il n'est pas possible de confirmer ou de réfuter par l'expérience des propositions isolées. Ce qui est confronté à l'expérience, c'est toujours un système de propositions (une théorie toute entière) et, en dernière analyse, la totalité de notre savoir.

[Résumé par Michael Esfeld, Philosophie des sciences: une introduction, 2006]

Le holisme radical de Quine



W V Quine. Two dogmas of empiricism. *Philosophical Review* 60 (1951): 20-43. (Dans *De Vienne à Cambridge: L'héritage du positivisme logique*, «Les deux dogmes de l'empirisme» (Quine), trad. Pierre Jacob.)

Quine (1951)

...nos énoncés sur le monde extérieur affrontent le tribunal de l'expérience sensible, non pas individuellement, mais seulement collectivement.

Le holisme radical de Quine



W V Quine. *Two dogmas of empiricism*. *Philosophical Review* 60 (1951): 20-43. (Dans *De Vienne à Cambridge: L'héritage du positivisme logique*, «Les deux dogmes de l'empirisme» (Quine), trad. Pierre Jacob.)

Quine (1951)

La totalité de ce qu'il est convenu d'appeler notre savoir ou nos croyances, des faits les plus anecdotiques de l'histoire et de la géographie aux lois les plus profondes de la physique atomique ou même des mathématiques pures et de la logique, est une étoffe tissée par l'homme, et dont le contact avec l'expérience ne se fait qu'aux contours. Ou encore, pour changer d'image, l'ensemble de la science est comparable à un champ de forces, dont les frontières seraient l'expérience. Si un conflit avec l'expérience intervient à la périphérie, des réajustements s'opèrent à l'intérieur du champ. Il faut alors redistribuer les valeurs de vérité à certains de nos énoncés. La réévaluation de certains énoncés entraîne la réévaluation de certains autres, à cause de leurs liaisons logiques — quant aux lois logiques elles-mêmes, elles ne sont que des énoncés situés plus loin de la périphérie du système.

Le holisme radical de Quine

Quine (1951)

Lorsqu'on a réévalué un énoncé, on doit en réévaluer d'autres, qui lui sont peut-être logiquement liés, à moins qu'ils ne soient des énoncés de liaison logique eux-mêmes. Mais le champ total est tellement sous-déterminé par ses frontières, c'est-à-dire par l'expérience, qu'on a toute liberté pour choisir les énoncés qu'on veut réévaluer, au cas où intervient une seule expérience contraire. Aucune expérience particulière n'est, en tant que telle, liée à un énoncé particulier situé à l'intérieur du champ, si ce n'est à travers des considérations d'équilibre concernant la totalité du champ.

Le holisme radical de Quine

Quine (1951)

Si cette conception est juste, c'est alors une erreur de parler du contenu empirique d'un énoncé individuel — en particulier, s'il s'agit d'un énoncé un tant soit peu éloigné de la périphérie sensorielle du champ... On peut toujours préserver la vérité de n'importe quel énoncé, quelles que soient les circonstances. Il suffit d'effectuer des réajustements énergiques dans d'autres régions du système. On peut même en cas d'expérience récalcitrante préserver la vérité d'un énoncé situé près de la périphérie, en alléguant une hallucination, ou en modifiant certains des énoncés qu'on appelle lois logiques. Réciproquement, et par le même argument, aucun énoncé n'est à tout jamais à l'abri de la révision. On a été jusqu'à proposer de réviser la loi logique du tiers exclu, pour simplifier la mécanique quantique; où est la différence de principe entre un changement de ce genre et ceux par lesquels Kepler a remplacé Ptolémée, Einstein a remplacé Newton, ou Darwin a remplacé Aristote?

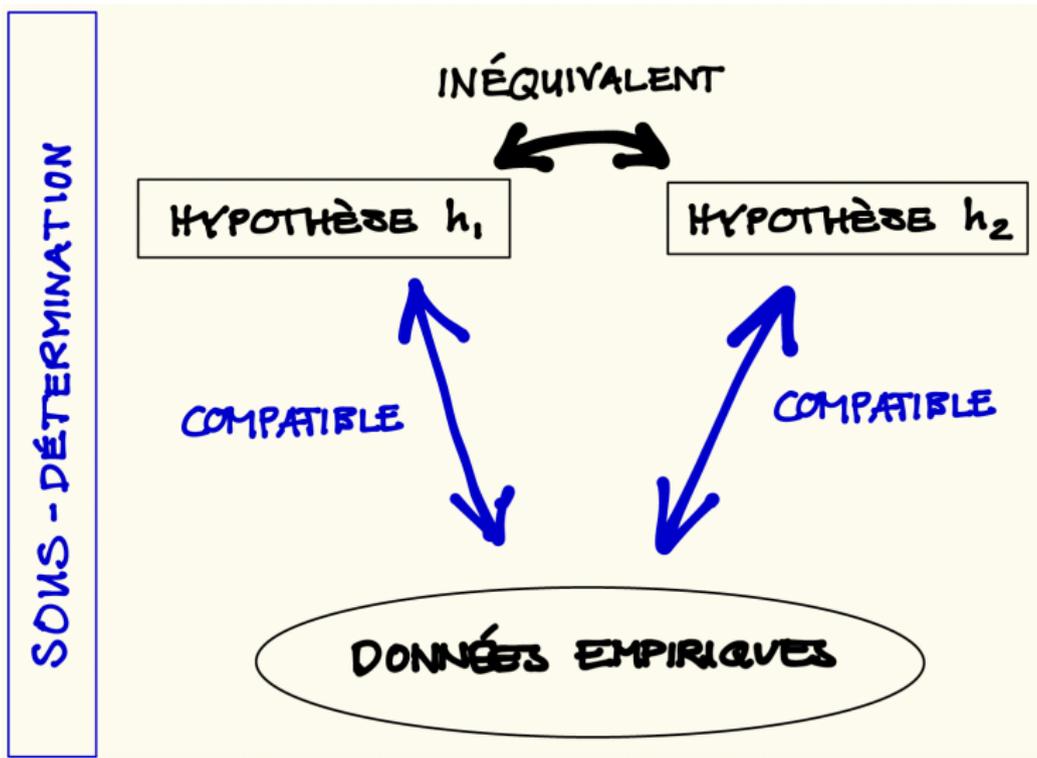
Cohérentisme de la confirmation : la toile d'araignée



La sous-détermination, conséquence du holisme

- Si c'est un groupe théorique entier, ou même la totalité de notre connaissance, qui est soumis au tribunal de la confirmation empirique alors, en général, les hypothèses ou théories scientifiques sont **sous-déterminées** par les données empiriques.
- Etudions cette idée...

Sous-détermination: la situation



Sous-détermination

Thèse (Sous-détermination)

Les données empiriques sont souvent compatibles avec plus d'une seule hypothèse.

Il faut bien distinguer entre deux formes de sous-détermination:

- 1 Sous-détermination **logique** (SDL)
- 2 Sous-détermination **méthodologique** (SDM)
 - SDM: forme **faible** et forme **forte**

Exemple

La loi de Boyle-Mariotte (cf. cours 2, pp. 21-22) est sous-déterminée par les données de mesure.

(a) Sous-détermination logique (SDL)

Définition (SDL)

*La sous-détermination d'une théorie par les données empiriques est une **sous-détermination logique** si c'est le raisonnement logique qui est à son origine.*

(p) Je me suis réveillé chaque matin jusqu'à ce jour.

(c_1) Donc je me réveillerai toujours.

(c_2) Donc je me réveillerai chaque jour jusque ...

- Les deux conclusions sont compatibles avec la prémisse, mais c'est trivial; ce fait **découle du caractère inductif** de cette inférence.
- Dans des inférences inductives, il y a toujours plusieurs conclusions compatibles avec les prémisses. C'est seulement dans les inférences déductives que quelquefois, la conclusion est déterminée uniquement par les prémisses.

(b) Sous-détermination méthodologique (SDM)

aussi: sous-détermination ampliative

Définition (SDM)

Les théories (hypothèses) sont sous-déterminées par les données empiriques augmentées par des règles d'inférence ampliatives.

Exemple

La loi de Boyle-Mariotte n'est plus sous-déterminée par les données empiriques si on utilise les méthodes standards de régression (multilinéaire ou polynomiale) en ajustant la courbe.

SDM faible

- Dans la **forme faible** de la thèse de sous-détermination méthodologique: si les données ne sont pas suffisantes, d'autres données arriveront ensuite qui permettront de départager les hypothèses disponibles.
- L'existence d'une forme de sous-détermination faible est universellement acceptée.

Exemples: SDM faible

- Astronomie ptoléméenne et astronomie copernicienne entre 1540 et 1620
- Théorie ondulatoire et théorie des particules de la lumière avant 1900
- Atomisme et anti-atomisme entre 1800 et 1905

Dans tous ces cas, au moins pendant un temps, les données d'observation ne permettaient pas de choisir entre l'un et l'autre, même si l'on employait les méthodes d'inférence ampliative les plus fiables.

Mais de **nouvelles données** ont permis de choisir une théorie plus récemment; donc la SDM avait un caractère **passager**.

SDM forte

Forme forte de la thèse SDM

La SDM est de forme forte quand on ne peut **jamais** départager avec les données un ensemble d'hypothèses, parce que pour un **ensemble quelconque** de données qui confirme une hypothèse h_1 il existe une hypothèse h_2 (et peut-être h_3 , h_4 ...) qui est également confirmée par les mêmes données.

- Cette forme de SDM est **très discutée** dans la philo des sciences.
- Pourquoi?
- Parce que la SDM forte empêche la science de découvrir une réalité unique, et donc elle est en conflit avec le réalisme scientifique!