

# Le réalisme scientifique

Christian Wüthrich

<http://www.wuthrich.net/>

**BA2b Introduction à la philosophie des sciences**

Remerciements: Pablo Carnino, Augustin Baas

# Plan

- 1 Le réalisme scientifique et le «no miracles argument»
- 2 L'empiricisme constructif
- 3 L'antiréalisme et la méta-induction pessimiste
  - La méta-induction pessimiste
  - La sous-détermination
  - La vue élargie: l'erreur du taux de base

## Un énoncé du réalisme scientifique

### Caractérisation (Réalisme scientifique)

«*La science vise à nous fournir, par ses théories, un compte-rendu littéralement vrai de ce à quoi ressemble le monde; et l'acceptation d'une théorie implique la croyance qu'elle est vraie.*» (van Fraassen, *The Scientific Image*, 1066; trad. M. Bitbol et S. Laugier (dir.), *Physique et réalité: un débat avec Bernard d'Espagnat*, 6)

### Caractérisation (Le réalisme de sens commun naturalisé)

«*Nous habitons tous une réalité commune, qui a une structure et existe indépendamment de ce que les gens pensent et disent à son propos, à l'exception du fait que la réalité comprend des pensées, des théories, et autres symboles et à l'exception du fait que la réalité est dépendante des pensées, théories et autres symboles de façon qui pourraient être découvertes par la science.*» (Godfrey-Smith, 176)

Le réalisme de sens commun fait partie du réalisme scientifique, mais il peut ou peut ne pas faire partie de l'[antiréalisme scientifique](#).

## Le «no-miracles argument» (NMA)

(Selon Greg Frost, <http://obscureandconfused.blogspot.com>)

Défenseurs: Smart, Putnam, Boyd

Schéma d'inférence abductive:

- (1)  $P$
  - (2)  $Q$  est la meilleure explication de  $P$
- 

$\therefore Q$

Le «no-miracles argument» en faveur du réalisme scientifique:

- (1) *Les théories scientifiques matures ont du succès prédictif.*
  - (2) *La vérité (approximative) des théories scientifiques matures est la meilleure explication de leur succès prédictif.*
- 

*$\therefore$  Les théories scientifiques matures sont (approximativement) vraies.*

## Stratégie antiréaliste face au NMA

- L'adéquation empirique ou le succès **instrumental** sont suffisants pour rendre compte du succès des sciences.
  - raison: les théories scientifiques sont **construites** pour être empiriquement adéquates/avoir du succès instrumental
  - En devant gérer les anomalies des théories précédentes, les nouvelles théories doivent être plus adéquates empiriquement/avoir plus de succès instrumental.
  - La sélection «darwinienne» garantit que les nouvelles théories sont plus «adaptées» que leur prédécesseurs exactement de cette manière.
- ⇒ On n'a pas besoin d'invoquer la «vérité» des théories.

## Bas van Fraassen: empirisme constructif

- oeuvre majeure: *The Scientific Image* (1980)

### Caractérisation (Empirisme constructif)

«*La science vise à nous fournir des théories qui sont empiriquement adéquates; et l'acceptation d'une théorie implique comme seule croyance qu'elle est empiriquement adéquate.*» (van Fraassen, p. 1069, trad. op. cit., p. 5)

### Caractérisation (Adéquation empirique)

«*Une théorie est empiriquement adéquate si et seulement si ce qu'elle dit sur les choses et les événements observables de ce monde est vrai – si et seulement si elle «sauve les phénomènes».*» (ibid.)

### Caractérisation (Observabilité)

«*X est observable s'il y a quelque circonstance qui sont telles que, si X est présent à nous dans ces circonstances, alors on observe X.*» (p. 1072)

## Dichotomie entre observation et théorie

Deux questions:

- 1 «Peut-on diviser notre langage entre en une partie théorique et une partie non-théorique?» (van Fraassen, p. 1071)  
⇒ Non, parce que le langage est profondément imprégné par la théorie.
- 2 «Peut-on classer les objets et événements en observables et inobservables?» (ibid.)
  - Nicholas Maxwell: **non**, parce qu'il y a un continuum de cas entre l'observation directe et l'inférence
  - van Fraassen: **oui**, car bien que «observable» soit vague, ce prédicat est encore utile car il a des cas clairs et des contre-cas clairs

## L'observabilité selon van Fraassen

### Cas clairs (entités observables)

- tables et chaises
- lunes de Jupiter
- les chevaux volants

### Contre-cas clairs (entités inobservables)

- particules élémentaires
- forces
- le big bang



# La méta-induction pessimiste (MIP) pour l'antiréalisme (Version moins forte)

(Défenseurs: (Poincaré), Laudan; version selon Juha Saatsi (2005))

- (1) Supposez que le succès des théories indique de manière fiable leur vérité.*
- (2) Donc la plupart des théories présentement couronnées de succès sont vraies.*
- (3) Alors la plupart des théories passées sont fausses, puisqu'elles diffèrent de manière significative des théories présentes.*
- (4) Beaucoup de ces théories passées furent également couronnées de succès.*

---

*∴ Donc le succès d'une théorie n'est pas un indicateur fiable de sa vérité.*

⇒ désamorce le NMA, mais n'établit pas lui-même l'antiréalisme

## Version plus forte de MIP

(Selon Juha Saatsi (2005))

- (1) La plupart des théories (présentes et passées) couronnées de succès sont considérées comme fausses à l'heure actuelle.*
- (2) Les théories présentes ne diffèrent pas essentiellement des théories passées en ce qui concerne leur contenu observable.*
- (3) (D'après l'argument sur la diapositive d'avant,) le succès d'une théorie n'est pas un indicateur fiable de sa vérité, et il n'y a pas d'autre indicateur fiable de vérité.*

---

*∴ Les théories présentement couronnées de succès sont probablement fausses, par raisonnement statistique.*

⇒ S'il est correct, l'argument établit l'antiréalisme.

## Stratégie réaliste face à la version forte de MIP

⇒ **Réalisme structural** (Poincaré, Worrall, Ladyman, French)

- Il existe une continuité cumulative à travers les révolutions qui est capturée par la structure (mathématique) sous-jacente des théories (exemple: fonction de Hamilton dans les théories de l'électron).
- Les aspects non-cumulatifs des théories (changements radicaux dans l'ontologie) seront vu plus tard, avec du recul, comme responsables de la fausseté des théories (ex: phlogiston).
- plus que avoir du contenu empirique couronné de succès
- moins que avoir un contenu théorique complet
- continuité dans la structure, pas dans le contenu des théories

⇒ seulement être réaliste à propos de la «structure» des théories

- idée: éviter MIP, rendre compte du NMA
- problème: la notion de «structure» qui est appliquée n'est pas développée de manière satisfaisante

## Argument de la sous-détermination de la théorie par les données

- antiréalistes: il y a toujours de nombreuses théories compatibles avec les données, et peut-être toujours de nombreuses théories compatibles avec toutes les données **possibles**
- ⇒ On a jamais de bonnes raisons pour choisir une théorie plutôt que ses compétiteurs équivalents empiriquement.

Défi:

Trouvez un épisode dans l'histoire des sciences où on a vraiment été confronté à deux ou plus théories empiriquement équivalentes qui ne sont pas identiques.

## L'erreur du taux de base et l'ennui réaliste



P D Magnus et Craig Callender. Realist ennui and the base rate fallacy. *Philosophy of Science* 71(2004): 320-338.

- Supposez qu'il y a une maladie contagieuse avec des symptômes inévitables, uniques et identifiables qui prennent du temps à apparaître,
- et un test fiable pour la maladie qui identifie les gens qui ne présentent pas encore de symptômes.
- $Mx$ :  $x$  a la maladie;  $Px$ :  $x$  est testé positif
- Supposez  $P(Px|Mx) = 1$  (pas de «faux négatifs»).
- Supposez qu'il y a une petite chance pour quelqu'un de sain d'être quand même testé positif («faux positif»), e.g.  $P(Px|\neg Mx) = 0.05$ .
- Supposez maintenant qu'un patient,  $a$ , est testé positif: quelle est la probabilité qu'il ait effectivement la maladie, i.e.  $P(Ma|Pa) = ?$
- Il est tentant d'argumenter comme suit...

- $P(Pa) = 1, P(Pa|Ma) = 1, P(Pa|\neg Ma) = 0.05 \Rightarrow P(Ma|Pa) \gg 0$
  - Problème: si la maladie est rare dans la population, e.g. si seule 1 personne sur 1'000'000 a la maladie, alors étant donné les suppositions, on devrait s'attendre à environ 50'001 sur 1'000'000 test positifs; parmi ceux-là, seul 1 a la maladie; donc, la chance qu'un patient qui est testé positif ait la maladie est de 1 sur 50'001 ou à peu près  $P(Ma|Pa) = 0.00002$ .
- ⇒ La supposition que  $P(Pa) = 1$  n'est pas vraie étant donné cette population.

## Adaption au débat du réalisme scientifique

Manuel de «traduction»:

	Maladie	Réalisme
$Mx$	$x$ a la maladie.	La théorie est vraie.
$Px$	$x$ est testé positif.	La théorie est couronnée de succès.

- Par un argument similaire, on pourrait conclure que si on trouve une théorie qui est couronnée de succès, elle est vraie.
- Mais comme dans le cas avec la maladie, la validité de cette inférence dépend du «taux de base», c'est-à-dire de la proportion des malades dans la population totale ou des théories vraies dans l'ensemble des théories scientifiques pertinentes (et donc les probabilités correspondantes).

- Magnus et Callender: le NMA et l'MIP commettent tous deux cette erreur (dans les directions opposés)
- ⇒ Parce qu'on ne sait pas le taux de base (= la probabilité qu'une théorie donnée parmi tous les candidats présents soit vraie), on ne peut pas faire d'inférence pour savoir si oui ou non le succès est un indicateur fiable de vérité.
- tout comme: si l'on ne connaît pas la fréquence relative d'une maladie dans une population, on ne sait pas si un test positif est un indicateur fiable de la présence de la maladie
- ⇒ Parce que cela dépend de nos intuitions incompatibles à propos du taux de base, le débat sur le réalisme est en tant que tel problématique.



Alors peut-être les empiristes logiques avaient-ils raison de dire que le débat n'avait pas de sens...?