

L'induction

Cours 6

Bibliographie

- David Hume, *Enquête sur l'entendement humain*
- Bertrand Russell, *Problèmes de philosophie*, chap. 6
- Ian Hacking, *L'ouverture au probable*. Éléments de logique inductive. Collin. Excellente introduction aux probabilités pour non mathématiciens (et philosophes en particulier).

Qu'est-ce que c'est ?

- Toutes les inférences ne sont pas déductives
- Gina est italienne. Donc elle aime les pâtes.
- Manu est garagiste. Donc il est bricoleur.
- Ralph est un oiseau. Donc il vole
- Il s'agit d'inférences sensées ; mais la vérité des prémisses ne garantit pas celle de la conclusion.



**NON, RALPH EST UN
OISEAU, MAIS IL NE VOLE
PAS !**

sensibilité à l'information

- On dit que les arguments inductifs sont défaisables, ou sensibles à de nouvelles informations. Ce n'est pas le cas des arguments déductifs.
- Ici,
 - Ralph est un oiseau
 - Ralph est un manchot
 - ~~● Ralph vole~~

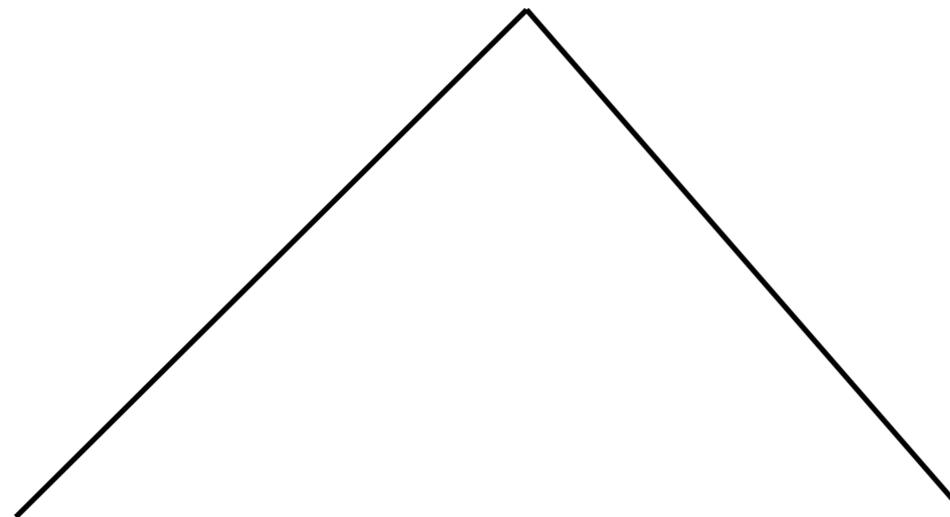
I Les arguments ampliatifs

Arguments ampliatifs

- On dit aussi que les arguments inductifs sont ampliatifs
- En effet, dans ces arguments, la conclusion va en un sens **au-delà** de l'information contenue dans les prémisses

Deux sortes d'arguments ampliatifs

Arguments ampliatifs



Induction au sens strict

Abduction ou inférence
à la meilleure explication

L'induction au sens strict

- Elle recouvre les cas d'arguments qui sont convaincants pour des raisons uniquement statistiques
- Exemple : l'induction énumérative

Induction énumérative

- Le cygne 1 est blanc, le cygne 2 est blanc, le cygne 3 est blanc ...
- Conclusion : tous les cygnes sont blancs
- Attention : toutes les inductions strictes ne sont pas pour autant des généralisations énumératives ! C'est une très grave erreur de le penser.

Exemple

1. La plupart des tigres sont dangereux
2. Alfred est un tigre
3. Donc Alfred est dangereux

Notez qu'il ne s'agit pas d'une induction énumérative, ni même d'une généralisation !
Pourtant l'argument est tout à fait convaincant pour des raisons purement statistiques

- Les arguments inductifs au sens strict ne comprennent donc pas uniquement les généralisations ;
- Il suffit qu'une prémisse soit statistiquement vraie, mais susceptible d'exceptions (la plupart des tigres sont dangereux par ex) pour que la conclusion soit justifiée uniquement de façon inductive.

L'abduction

- Dans une abduction, ou **inférence à la meilleure explication**, la conclusion porte sur une explication
- Dans les prémisses, un fait à expliquer doit être décrit
- L'argument n'est pas purement statistique, car son caractère convaincant provient **de la comparaison (souvent implicite) entre plusieurs explications**
- On affirme que la conclusion est vraie car c'est la meilleure explication disponible des faits décrits dans les prémisses

Attention !

- Un argument abductif est ampliatif, car il est toujours possible en principe de découvrir de meilleures explications des faits décrits dans les prémisses
- Un exemple très célèbre : l'argument de William Paley (1743-1805)

- Source : *Natural Theology or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity (1802)*
- L'argument repose sur une **analogie**, et utilise **l'abduction** :
 - la meilleure explication du fait que les artefacts soient adaptés à leur fonction réside dans l'existence et dans les intentions créatrices d'un constructeur
 - la meilleure explication du fait que les organes des animaux soient adaptés à leur milieu réside dans l'existence et les intentions créatrices de Dieu

- L'argument est bien ampliatif : si l'on découvre une meilleure explication que celle de l'existence d'un Dieu créateur, il cesse d'être convaincant
- Charles Darwin et tous ses successeurs pensent avoir découvert une meilleure explication : l'évolution par sélection naturelle
- Cf l'image de R. Dawkins: *the blind watchmaker*

Critiquer un argument abductif

La méthode est simple : puisque l'unique raison d'accepter la conclusion d'une inférence à la meilleure explication réside dans le fait que la conclusion est présentée comme la meilleure explication des faits décrits en prémisses, il faut rechercher une explication alternative, éventuellement meilleure, de l'explication proposée en conclusion

II Abduction et facteurs de confusion

Une inférence à la meilleure explication

- Prémisse : il existe un écart moyen de salaire de 15,1% entre les hommes et les femmes
- Conclusion : les femmes sont discriminées dans le monde du travail ; à compétences et tâches identiques, elle sont rémunérées en moyenne 15,1% de moins en raison de ces discriminations

- Il s'agit d'une sorte d'inférence fréquemment avancée dans les sciences sociales contemporaines :
- on part de la description d'un **écart** (de salaire, de niveau social, de niveau d'études, de taux d'incarcération) entre différentes populations, et on explique l'existence de cet écart en postulant l'existence d'une **discrimination**
- par un argument abductif, on conclut à l'existence de la discrimination consciente ou non

Le problème

- Les arguments de cette sorte sont convaincants **uniquement si on s'assure qu'il n'existe pas d'autres explications, éventuellement meilleures, de l'existence de l'écart**
- Malheureusement les explications alternatives sont rarement prises en compte
- Cela rend ces arguments souvent peu convaincants.

Le paradoxe de Simpson

... Edward Simpson 1951, rien à voir avec Bart Simpson !

The interpretation of interaction in contingency tables. Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 13, 238-214.



- Une généralisation qui vaut à propos d'un groupe d'individus ne vaut pas forcément au niveau des **sous-groupes** de cette population
- Du coup ce n'est pas parce qu'il existe un écart dans la population générale, qu'il existe réellement un écart, lié à une discrimination, dans chaque sous-population
- ... ce n'est certainement pas clair, partons donc d'un exemple très frappant

Une université sexiste ?

- Supposons qu'une université imaginaire reçoive autant de dossiers de candidates que de candidats
- Que les dossiers des candidates soient de même qualité que ceux des candidats — le niveau académique des femmes est exactement identique à celui des hommes
- Enfin, que la répartition finale des étudiant(e)s retenu(e)s soit la suivante : 30% de femmes, 70% d'hommes

Explication par la discrimination

- Hypothèse explicative : le jugement des examinateurs est biaisé en faveur des hommes
- Seule cette hypothèse peut expliquer le fait observé==> abduction !
- C'est évident n'est-ce pas ?
- Et bien en fait **NON** ... pas du tout !

- Supposons que l'université propose plusieurs formations ...
- ... que les femmes demandent les formations les plus sélectives ...
- ... et que les hommes se contentent de formations moins sélectives
- Voici ce qu'on pourrait observer :

	Hommes acceptés	Hommes rejetés	Femmes acceptées	Femmes rejetées
Formation sélective	10	90	200	700
Formation peu sélective	700	200	90	10

- Au total, 710 hommes sont acceptés vs 290 femmes ; soit 71% hommes vs 29% de femmes
- Pourtant, les femmes sont préférées aux hommes dans les deux formations :
 - dans la formation sélective, 10% des candidats hommes sont retenus, mais 22% des candidates sont retenues
 - dans la formation peu sélective 77% des candidats sont retenus mais 90% des candidates

Facteur de confusion

- Le taux d'admission ne dépend pas seulement des compétences scolaires des candidat(e)s, mais aussi du taux de sélection de la filière choisie
- Du coup face à un fossé hommes / femmes, il y a deux explications possibles
 - Discrimination
 - Différence dans les filières choisies — dans notre exemple c'est la meilleure explication

Conclusion sur cet exemple

- Non seulement on ne peut pas conclure qu'il existe un biais sexiste ...
- ... mais les examinateurs ont une nette préférence pour les femmes ...
- ...et pourtant on observe un très gros écart hommes / femmes !

Retour sur l'écart salarial hommes /femmes

- L'existence d'un écart mesurable hommes / femmes ne peut pas **à lui seul** permettre de conclure à l'existence d'une discrimination ...
- car cela suppose d'écartier d'autres explications possibles de l'écart, qui sont fonction des contextes :

- Effet des maternités
- Différences dans les motivations et les choix des femmes
- Préférences pour certains métiers
- Investissement plus important dans la vie familiale vs la carrière
- Les études qui tiennent compte de ces différences arrivent à un écart de revenu bien plus modeste (autour de 6 à 7%)

Conclusion

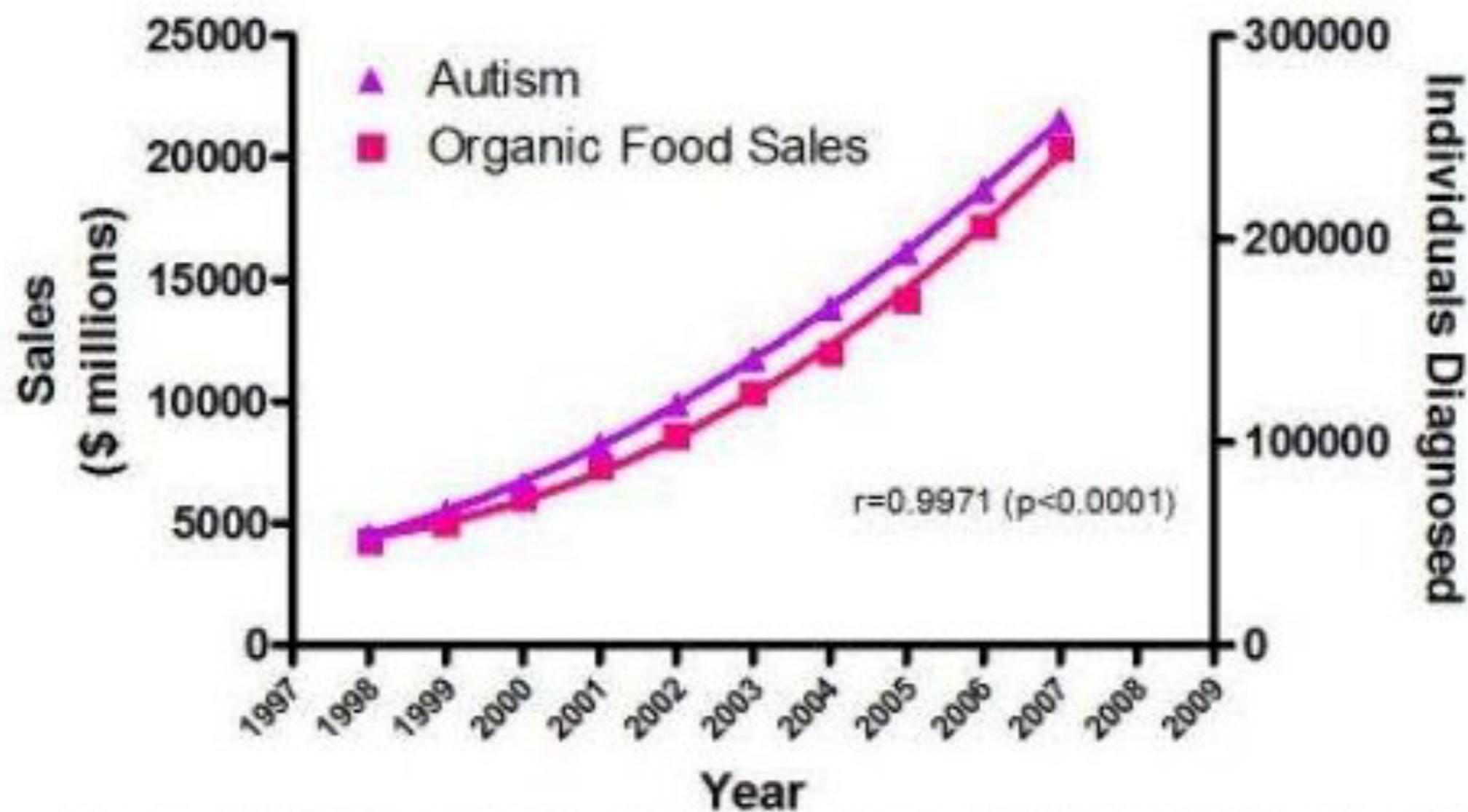
- Il faut se méfier d'inférences à la meilleure explication trop rapides et simplistes
- Elles risquent de nous conduire à mal identifier les causes des phénomènes à expliquer
- Dans le cas de l'écart salarial hommes / femmes, il est sans doute préférable de comprendre correctement le phénomène, en tenant compte du paradoxe de Simpson
- La source de la différence observée provient en effet certainement en partie des choix de vie effectués par les femmes
- C'est aussi à ce niveau que les discriminations, si elles existent, devraient être combattues
- Ex : l'orientation préférentielle des hommes vers les études scientifiques

Distinguer corrélation et causalité

- Une corrélation est une relation mathématique que l'on peut observer entre différentes variables mesurables.
- Un mécanisme causal est quelque chose que l'on postule pour expliquer la corrélation observée.
- **Donc : pour passer de l'observation d'une corrélation à l'hypothèse d'une relation causale, on effectue une abduction.**

- **Il ne faut donc pas confondre corrélation et causalité ;**
- Dans certains cas, la corrélation observée ne s'explique tout simplement pas par un mécanisme.

The real cause of increasing autism prevalence?



Sources: Organic Trade Association, 2011 Organic Industry Survey; U.S. Department of Education, Office of Special Education Programs, Data Analysis System (DANS), OMB# 1820-0043; *Children with Disabilities Receiving Special Education Under Part B of the Individuals with Disabilities Education Act

III Le problème philosophique de l'induction

Le problème de Hume

- Une thèse n'est justifiée que si elle suit déductivement des prémisses
- Les conclusions inductives ne suivent pas déductivement des prémisses
- Donc elles ne sont pas rationnellement justifiées !



“Les deux propositions que voici sont loin d’être les mêmes : j’ai *trouvé que tel objet a toujours été accompagné de tel effet* et je *prévois que d’autres objets qui, en apparence, sont semblables, s’accompagneront d’effets semblables*. J’accorderai, si vous voulez, que l’une des propositions peut à bon droit être inférée de l’autre : en fait, je le sais, elle en est toujours inférée. Mais si vous insistez sur ce que l’inférence est faite sur une chaîne de raisonnement, je désire que vous produisiez ce raisonnement. La connexion entre ces propositions n’est pas intuitive. On réclame un moyen terme qui puisse rendre l’esprit capable de tirer une telle inférence si, en vérité, elle se tire par raisonnement et argumentation. Quel est ce moyen terme ? Il me faut l’avouer, cela dépasse ma compréhension.” (EEH, chap. IV)

Une bonne réponse à Hume

- Il faut rejeter la première prémisse de l'argument de Hume : “Une thèse n'est justifiée que si elle suit déductivement des prémisses”
- Non, car le modèle mathématique de la rationalité n'est pas le seul modèle valable !
- Il est tout à fait raisonnable de chercher des conclusions simplement probables — même lorsqu'elles ne suivent pas nécessairement des prémisses.

Argument inductivement fort

Un argument est inductivement fort si la vérité de ses prémisses, bien que ne garantissant pas la vérité de la conclusion, rendent probable la vérité de la conclusion.

Argument inductivement sain ou correct

- Un argument inductivement sain ou correct est un argument (i) inductivement fort (ii) dont les prémisses sont toutes vraies
- Sa conclusion peut être fausse
- Deux arguments inductivement corrects peuvent avoir des conclusions contradictoires !

Exemple

- Pierre enseigne la sociologie ; la plupart des enseignants de sociologie votent à gauche ; donc Pierre vote à gauche.
- Pierre lit le Figaro ; la plupart des lecteurs du Figaro votent à droite ; donc Pierre vote à droite.
- Evidemment, toutes les prémisses de ces arguments peuvent être vraies ; par ailleurs, ils sont inductivement forts ; pourtant, leurs conclusions sont contradictoires.

Conséquence philosophique

- Il en découle qu'il peut exister un désaccord rationnel quant au statut d'hypothèses défendues à l'aide d'arguments inductivement forts, puisque deux arguments tous les deux rationnels peuvent être utilisés pour soutenir, ou au contraire critiquer, une même hypothèse
- Cf l'histoire des sciences empiriques, et la différence avec l'histoire des mathématiques.