

La téléologie et les fonctions biologiques

Qu'est-ce que la vie ?

Cours 6

Synopsis

1. Le problème de la téléologie naturelle et des fonctions biologiques
2. La conception étiologique des fonctions
3. La conception systémique des fonctions
4. L'indépendance ontologique des fonctions

1. Le problème de la téléologie naturelle

Exemples d'énoncés téléologiques (grec. *τελος* : but, fin) :

(1) L'araignée tisse une toile afin de capturer des insectes

(2) La fonction du cœur consiste à pomper du sang

(3) La protéine p53 est un facteur de transcription

Le problème de la téléologie naturelle

Q : Qu'est-ce que cela veut dire ?

Est-ce que "fonction" est utilisé dans le même sens que dans l'exemple suivant :

"La fonction des volets consiste à redoubler la force ascensionnelle des voiles"

Notez : Ici, la fonction est déterminée par l'intention des ingénieurs !

→ **Caractère intentionnelle des fonctions et de la téléologie en général (?)**

La téléologie naturelle est controversée depuis l'antiquité (e.g. Aristote contre Démocrite)

Le problème de la téléologie naturelle

La Critique du jugement téléologique d'Immanuel KANT : définition abstraite de la téléologie comme la **causalité par des concepts** (si je vais me promener chaque jour afin de rester sain c'est le concept de la santé qui cause mes promenades)

Dans un certain sens, le but d'une chose est en même temps **la cause et l'effet** de la chose dont il est le but

"Ein Ding existiert als Naturzweck, wenn es von sich selbst (obgleich in zwiefachem Sinn) *Ursache und Wirkung* ist"

Le problème de la téléologie naturelle

Puisque la nature ne connaît pas de concepts ce n'est pas légitime d'attribuer des buts à des entités physiques ou biologiques.

La solution de KANT : nous **projetons** la téléologie dans la nature parce que cela nous permet de reconnaître de l'ordre dans celle-ci. Mais en faisant cela, nous ne parlons de la nature que **comme si** elle contenait de vraies relations de buts et moyens.

Le problème de la téléologie naturelle

KANT : Il faut bien distinguer entre une **téléologie interne** (e.g. le cœur et son rapport à l'organisme entier) et une **téléologie externe** (e.g. le sol sableux et l'accroissement des sapins).

Même s'il est vrai que le sol sableux facilite l'accroissement des sapins, on ne dit pas que le but ou la fonction des sols sableux consiste à faciliter l'accroissement des sapins. **Pas de téléologie externe dans la nature !**

2. La conception étiologique

Soit

X: un organe ou une structure biologique

F: une activité ou capacité exercée par l'X.

La fonction d'X est F si et seulement si

(1) F résulte d'X

(2) X est présent parce que F résulte d'X [condition de feed-back]

[Larry Wright (1975), Functions. *Philosophical Review* 82: 139-168]

La conception étiologique

Rôle de la condition feed-back :

- (1) Résout le **problème des dispositions multiples**
(le fait que la plupart des organes possèdent de nombreux dispositions causales qui ne sont pas considérées comme des fonctions, e.g., la production de CO₂ ou de chaleur par le cœur)
- (2) Exclut des **bénéfices accidentels** (par exemple, une tumeur bénigne qui corrige un déséquilibre hormonal dans le cerveau)

La conception étiologique

Deux interprétations de la condition feed-back pour des fonctions **biologiques** (notez que la conception elle-même est plus générale; elle porte aussi sur les fonctions artificielles, les fonctions sociales, etc.)

(A) L'interprétation **inter-générationnelle** : **sélection naturelle** : identification de fonction et **adaptation**

(B) L'interprétation **intra-générationnelle** : **autopoïèse** (=la capacité d'un système à se produire lui-même d'une façon stable dans diverses conditions extérieures)

(A) Fonction comme adaptation

La fonction d'un organe ou d'une structure est l'effet pour lequel cet(te) organe ou structure était **sélectionné(e)** dans l'histoire évolutionnaire de l'organisme concerné ("proper functions account")

Problèmes de cette approche :

- (1) Problème des **organes rudimentaires** comme l'appendice (ce sont des cas où la conception étiologique (A) va attribuer une fonction mais où on ne dirait pas que cette organe ait vraiment une fonction)

(A) Fonction comme adaptation

La fonction d'un organe ou d'une structure est l'effet pour lequel cet(te) organe ou structure était **sélectionné(e)** dans l'histoire évolutionnaire de l'espèce concernée ("proper functions account")

Problèmes de cette approche :

(2) Problème du **changement des fonctions** [shifting functions problem] : le plumage des oiseaux fut initialement sélectionné pour l'isolation thermique, sa fonction à faciliter le vol est plus récente. Quelle est donc la **fonction propre** du plumage ?

(A) Fonction comme adaptation

Une solution pour les **fonctions rudimentaires** (il n'y a pas de solution satisfaisante pour le problème du changement des fonctions) :

Ceci exclut les fonctions rudimentaires :

La fonction d' X est F si et seulement si

- (1) F **résulte** d' X
- (2) X est une **adaptation** pour F (dans le sens de sélection naturelle)
- (3) X est **adaptif** pour F (c.à.d. X contribue à présent positivement à la fitness parce qu'il F)

(A) Fonction comme adaptation

1e objection : mutations nouvelles : des traits qui viennent d'émerger par mutation ("hopeful monsters") peuvent aussi avoir des fonctions

Réponse : cette objection ne se fonde que sur l'intuition selon laquelle une nouvelle mutation peut avoir une fonction. Mais ce n'est pas clair si un conflit entre une théorie philosophique et l'intuition pré-théorique justifie le rejet de cette théorie philosophique. On peut également qualifier nos intuitions de trompeuses.

(A) Fonction comme adaptation

2e objection : cette analyse exclut des fonctions **d'organismes stériles** comme le mulet (puisque sa fitness est zéro). Mais le cœur du mulet a la même fonction que celui du cheval ou de l'âne

Il semble être très difficile, voire impossible, de donner une analyse qui a exactement l'extension de notre emploi intuitif de l'expression "fonction".

Le **pluralisme** par rapport aux fonctions conclut de ce fait qu'il n'y a pas de définition générale du terme "fonction" en biologie

(B) Fonctions autopoïétiques

L'interprétation intra-générationnelle de la condition feed-back:

L'activité de pomper du cœur dans l'individu S au temps t_1 contribue à la présence de la **même occurrence** du cœur dans le **même individu** S à t_2 (par l'autopoïèse de l'organisme S entier)

[Gerhard Schlosser (1998), Self-re-Production and Functionality. *Synthese* 116: 303-354]

[Peter McLaughlin (2001), *What Functions Explain*. Cambridge University Press]

(B) Fonctions autopoïétiques

Objection : fonctions non-vitales

"When was the last time my fingernails saved my life?"

3. La conception systémique

R. CUMMINS*: **causal role functions**

La fonction d' X dans S est de ϕ -er relativement à une analyse A de la capacité d' S à ψ -er si et seulement si X a la capacité de ϕ -er dans S et A explique la capacité d' S à ψ -er en tenant compte de la capacité d' X à ϕ -er

Soit :

X =le cœur (type ou token)

S =le système cardio-vasculaire

ϕ =pomper

ψ =transporter de l'oxygène, des nutriments, des cellules sanguines, etc.

A =analyse de ψ avec référence à ϕ

[*Functional Analysis, *Journal of Philosophy* 72: 741-765 (1975)]

3. La conception systémique

R. CUMMINS*: **causal role functions**

La fonction d' X dans S est de ϕ -er relativement à une analyse A de la capacité d' S à ψ -er si et seulement si X a la capacité de ϕ -er dans S et A explique la capacité d' S à ψ -er en tenant compte de la capacité d' X à ϕ -er

La fonction du cœur est de pomper relativement à une analyse A de la capacité du système cardio-vasculaire à transporter de l'oxygène etc. si et seulement si le cœur a la capacité de pomper et A explique la capacité du système cardio-vasculaire à transporter de l'oxygène etc. en tenant compte de la capacité du cœur à pomper

La conception systémique

Le choix de la capacité systémique ψ ?

(A) Intérêts de l'investigateur

(B) Le rôle de ψ par rapport aux autres fonctions

(A) Intérêts de l'investigateur

Si le choix des capacités systémiques à expliquer dépend des intérêts du chercheur, les fonctions deviennent relatives à un programme de recherche

Problème de la promiscuité des rôles causaux.

Donc cette approche ne constitue pas une naturalisation des fonctions (cela correspond aux intentions de CUMMINS)

(B) Rôle par rapport aux autres fonctions

Les capacités systémiques pertinentes sont souvent des fonctions biologiques elles-mêmes

→ Problème du **regressus fonctionnel**

A est une fonction parce qu'elle contribue à B, .

B est une fonction parce qu'elle contribue à C ...

Le regressus fonctionnel

The function of certain ion channels in nervous membranes is to regulate ion permeability because this capacity is part of an account of the nervous membrane's capacity to fire action potentials, which is part of an analytic account of the organism's capacity to locate food, which is part of an analytic account of its capacity to ingest energy-rich compounds, which is part of analytic accounts of the muscles' capacity to transform chemical energy into motion, ...

La fin du regressus fonctionnel

Dans le contexte de l'action, on a souvent un **but ultime**

Est-ce qu'il y a des capacités systémiques ultimes ?

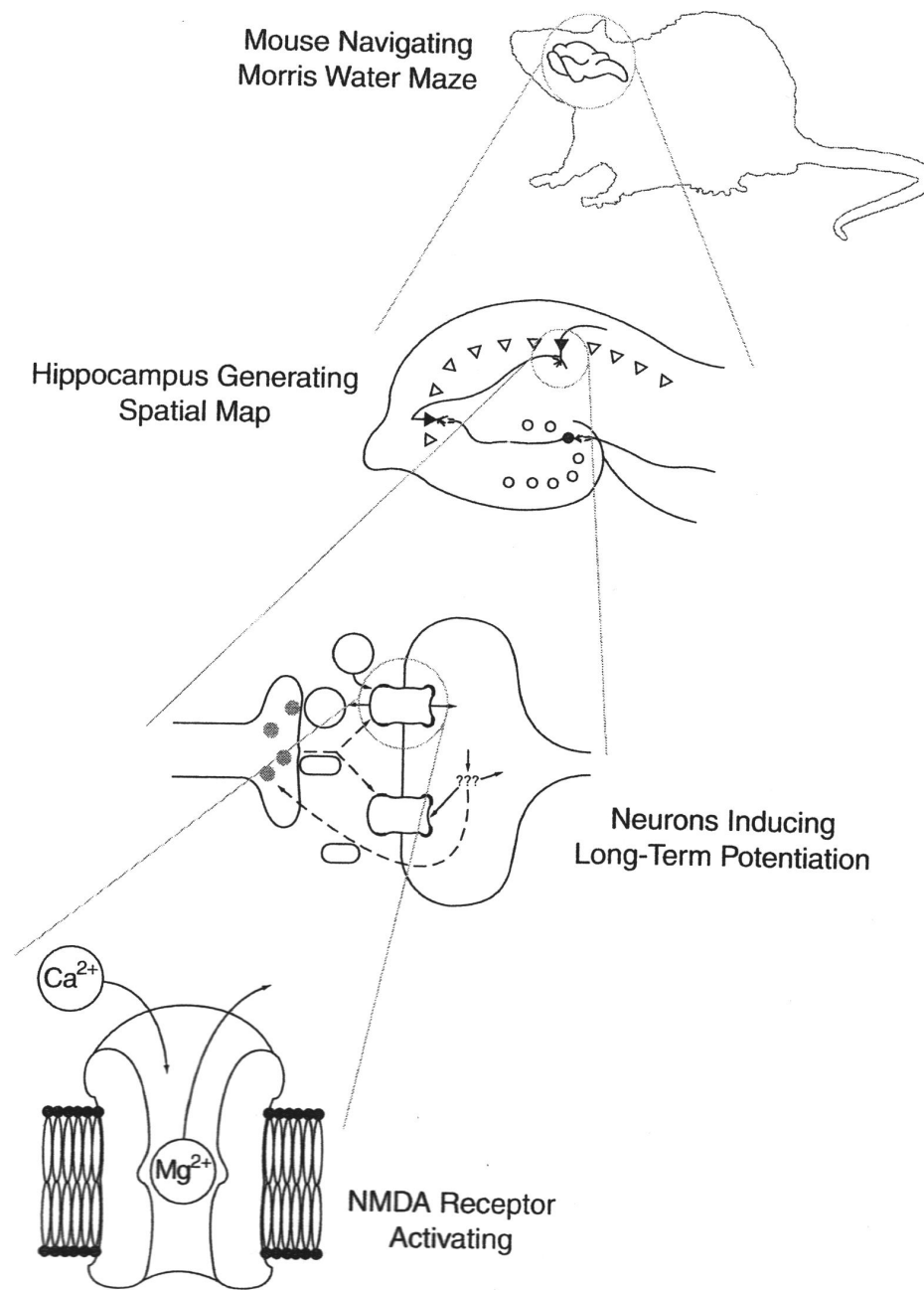


Figure 6.4 Levels in the hierarchical organization of the mechanism of spatial memory.

La fin du regressus fonctionnel

Candidats pour des capacités ultimes :

- fitness
- autopoïèse

4. L'indépendance ontologique des fonctions

John Searle: “[T]he *discovery* of a natural function can take place only within a set of prior assignments of value (including purposes, teleology, and other functions). Thus given that we already accept that for organisms there is a value in survival and reproduction, and that for species there is a value in continued existence, we can *discover* that the function of the heart is to pump blood [...]. When we discover such a natural function, there are no natural facts discovered beyond the causal facts.

4. L'indépendance ontologique des fonctions

Part of what the vocabulary of 'functions' adds to the vocabulary of 'causes' is a set of values (including purposes and teleology generally). It is because we take it for granted in biology that life and survival are values that we can discover that the function of the heart is to pump blood. If we thought the most important value in the world was to glorify God by making thumping noises, then the function of the heart would be to make thumping noise, and the noisier heart would be the better heart. If we valued death and extinction above all, then we would say that the function of cancer is to speed death."

Récapitulation

Les fonctions systémiques n'existent que relativement au choix d'une capacité ultime. Mais si ce choix est fait, il est aussi déterminé quelles parties de l'organisme possèdent quelle signification fonctionnelle.