

L'animal

Matériaux pour la réflexion philosophique

Journée du 26 novembre 2011



En quel sens peut-on
parler de pensée
animale?

Joëlle Proust

Institut | Nicod



Plan de l'exposé

1. En quel sens parler de “ pensée animale ” ?
2. Les variétés de représentation
 1. Les protoreprésentations intensives
 2. Les protoreprésentations catégorisantes
 3. Les représentations détachées
3. Les représentations réflexives et attributives
4. La métacognition animale
5. Conclusion: l'évolution de la rationalité

En quel sens parler de “ pensée animale ” ?

Pourquoi la pensée serait-elle le propre de l'homme ?

* Dans l'hypothèse explorée dans les sciences cognitives, les organismes s'orientent dans leur environnement à l'aide de **représentations**.

* **Avoir un esprit = (def) pouvoir former et utiliser des représentations:**

*“L'esprit est un organe de représentation”
(D.Lewis)*

Conscience et représentation

Il y a **deux manières** d'analyser l'esprit :

- * En partant de la conscience
- * En partant des états représentationnels, conscients ou non.

Argument en faveur de l'approche par la conscience

***On reste proche du vécu subjectif et des conditions dans lesquelles un sujet exerce son jugement pour évaluer les situations et agir.**

***La description reste en continuité avec l'expérience des sujets.**

Difficulté

- * Comme les animaux non-langagiers ne nous parlent pas
- * leurs états de conscience resteront pour toujours mystérieux.
- * = position “mystérianiste” (McGinn, 1991)

Argument en faveur de l'approche par l'état représentationnel

- * La conscience "de quelque chose » suppose un processus de traitement de l'information
- * elle n'est pas indispensable dans tout traitement de l'information.
Ex. de la "vision aveugle"
(« blindsight »)

La position “légitimiste” :

A) L'esprit est essentiellement le pouvoir de **former des représentations** sur le monde.

B) Or il est **en principe possible** d'identifier les états représentationnels des animaux quand ils en ont

(l'état des neurones covarie avec les stimuli)

Qu'entend-on par “représentation” ?

- * Non pas seulement une notion qui est utilisée simplement **pour interpréter** des comportements.
- * Mais: une entité qui a un rôle **causal** dans les comportements

Qu'entend-on par “représentation” ?

- * Une notion qui est utilisée simplement pour **interpréter** des comportements ?
- * Une entité qui a un rôle **causal** dans les comportements

Par représentation, on entend

- * Une structure matérielle (par ex. un ensemble de neurones et de synapses)
- * qui porte une information utile à la vie de l'organisme.
- * Et qui a pour fonction de porter cette information

(Dretske, 1986)

Argument continuiste

- * Si nous partageons l'essentiel de nos ressources génétiques avec les autres primates, nous devons aussi partager avec eux certaines de nos capacités cognitives

Bref coup d'oeil sur les variétés de représentations

Le degré zéro : le réflexe

- * Ensemble de dispositifs sélectionnés par l'évolution parce qu'ils maintiennent le couplage avec l'environnement **sans nécessité de stockage de l'information**
- * Équivalents du thermostat

exemple

- * Les neurones olfactifs de l'escargot le "tirent" vers les végétaux comestibles
- * Ses neurones tactiles activent la rétraction des cornes en cas d'obstacle.
- * Pas de communication entre les réflexes
- * Le dispositif est rigide tant que l'information ne joue pas de rôle causal.

Représentation et flexibilité

- * Quand les réflexes deviennent modifiables, on a les premières formes de représentation: les protoreprésentations.

**Les origines de la pensée
représentationnelle : les
proto-représentations
intensives**

le cas de l'APLYSIE

Aplysia fasciata



Co-variation neurones/environnement.

- * L'aplysie ou **lièvre de mer** est un mollusque qui vit entre autres en Baie d'Arcachon.
- * Elle a de gros neurones, relativement peu nombreux, ce qui en facilite l'étude

- * Cet invertébré possède des organes respiratoires (branchies) situées dans un manteau
- * A l'extrémité du manteau, le *siphon* est l'organe sensoriel
- * Quand le siphon reçoit une stimulation tactile, les organes respiratoires se retirent sous le manteau (**réflexe de défense**).

Hawkins et Kandel (1984)

ont montré que ce réflexe pouvait être **modifié** par apprentissage.

- * Si un stimulus tactile de faible intensité est appliqué sur son siphon, elle finit par ignorer la stimulation (et laisser son siphon exposé au lieu de le rentrer sous son "manteau") ("**habituation**")

Hawkins et Kandel (1984)

*Si un stimulus tactile de forte intensité est appliqué sur son siphon, elle apprend à le replier pour des stimuli plus faibles (“**sensibilisation**”)



L'aplysie (un invertébré) est capable d'être conditionnée **comme les vertébrés**.

Hawkins et Kandel (1984)

* les mécanismes neuronaux qui permettent à l'aplysie de manifester une sensibilisation ou une habituation interviennent aussi dans les formes plus complexes d'apprentissage

Hawkins et Kandel (1984)

* Un changement de neurotransmetteurs à un certain emplacement des neurones sensoriels (les canaux Ca^{++}) donne lieu à une protoreprésentation du monde"

Il y a protoreprésentation ..

- * Dès que le réflexe est aménagé selon les circonstances

- * L'histoire des relations organisme-milieu est stockée dans les neurones de l'aplysie.

.. mais cette protoreprésentation est “intensive”

- * Mémorise les actions efficaces selon l'état du monde (suivant un gradient d'intensité)
- * Protoreprésenter le monde = extraire et traiter **une information sur des affordances d'intensité variable**

Affordance

* Une affordance est l'ensemble des possibilités d'action qu'offre un environnement à un moment donné

* Gibson (1977)



La protoreprésentation catégorisante

Le cas de l'araignée



Argiope bruennichi



Les araignées pensent-elles ?

- * L'araignée peut catégoriser ses entrées perceptives afin d'agir conformément aux exigences de chaque catégorie.
- * capteurs de vibration + comparaison avec modèles internes mémorisés = action adaptée
- * Quand les prises sont multiples, les positions des proies sur sa toile sont mémorisées.

Mais la pensée demande davantage..

- * L'araignée **catégorise et associe** des "traits" (fréquences vibratoires, emplacement sur la toile, odeurs)
- * Elle ne forme pas de représentation d'**objets** indépendants
- * Elle ne fait pas **référence** à un monde perçu et pensé comme extérieur.

Le cas de l'araignée

Saitis barbipes (Sud France) sauteuse



A la différence de la plupart des autres araignées, les araignées sauteuses sont des prédateurs à orientation visuelle, qui mémorisent leur environnement, les distances et orientations.

Jackson & Li (2004)

- * On estime que ces araignées (l'espèce *Portia* a été particulièrement étudiée) a la disposition innée de former des images visuelles de recherche de leurs proies (les autres araignées)
- * Ces images sont des représentations **nonconceptuelles**
- * Il n'est pas évident que l'araignée catégorise des formes ou des objets indépendants.
- * Mais elle développe des plans d'action adaptés à chaque type de proie.

**De la protoreprésentation à
la représentation détachée**

proto-représentation

- * centrée sur la **réactivité de l'organisme** qui en est le porteur (besoins ressentis, émotions, programmes moteurs innés).
- * Son contenu est **"immergé"**

représentation

- * centrée sur la **référence à un objet**, indépendamment des propriétés présentes du porteur.
- * Son contenu est **"détaché"**

La pensée rationnelle passe par des représentations détachées

Pour **deux raisons** principales:

- * 1 - Penser suppose de pouvoir **rectifier ses erreurs**.
- * Or il n'y a **accès à** la vérité (et à la fausseté) que si l'on se représente un objet comme ayant telle ou telle propriété.

La pensée rationnelle passe par des représentations détachées

2 - La pensée rationnelle exige la **généralisation**:

- Appliquer un concept suppose de classer des objets **connus ou non** relativement à ce concept.
- Penser rationnellement suppose de pouvoir **combiner** les concepts acquis de manière inédite.

Comment peut-on savoir si un animal accède à la représentation détachée ?

Deux méthodes possibles :

1 - Analyser ses comportements pour voir s'ils manifestent une capacité de révision d'erreur et de généralisation

* ... Mais cette méthode n'est pas infaillible parce que l'évolution a sélectionné des mécanismes "aveugles" qui évoquent la révision et la généralisation.

Comment peut-on savoir si un animal accède à la représentation détachée ?

2 - Examiner les systèmes neuronaux

Pour qu'un animal puisse se représenter des objets indépendants, il faut qu'il puisse faire correspondre à une même région de l'espace plusieurs propriétés (de modalités différentes)

Le cas de la chouette effraie

Tyto alba





audition

vision

**Invariant
spatial**

Pour extraire les invariants spatiaux (la position d'un objet)

- * Il faut qu'il existe une communication de l'information spatiale entre les neurones de la vision et de l'audition (par exemple).
- * C'est la fonction des neurones de localisation intermodale.

Knudsen (1982)

- * Bouche l'oreille de jeune chouette effraie

→ ----- correspondance perturbée entre
représentation d'un stimulus visuel et
représentation d'un stimulus sonore équilocal

- * La **congruence** spatiale est restaurée

- * par **réalignement** de la carte auditive sur la
carte visuelle (= recalibration).

LA RECALIBRATION

- * S'exerce sur un angle de 15-20°
- * Dans un espace temporel de 100 à 1500 msec
- * une source sensorielle « domine » les autres
- * La recalibration ne suppose pas l'exercice de concepts.

Importance de la recalibration pour la pensée détachée

- * Ce mécanisme de recalibration (incluant les neurones bimodaux) permet à l'animal de corriger ses entrées perceptives pour extraire des invariants spatiaux.
- * Ce mécanisme existe chez les **oiseaux, les reptiles, et les mammifères.**

- * Les animaux pourvus de ces mécanismes d'adaptation perceptive peuvent catégoriser le monde en **objets** et **événements** qui affectent ces objets.
- * Ceux qui en sont dépourvus catégorisent des **propriétés** étroitement circonscrites par leurs besoins présents.

Les représentations réflexives et attributives

Réflexivité implicite ou explicite ?

- * Un organisme peut avoir une connaissance **implicite** de ses propres états **sans** pourtant se représenter lui-même, de manière explicite, comme un être intégré unique et permanent.

Exemples de représentations
réflexives implicites

Le bébé humain

- * Se reconnaît **explicitement** dans un miroir à 18 mois (test de la tache) (Bertenthal & Fisher, 1978).
- * Mais le bébé de 4 à 7 mois distingue **implicitement** son image sur écran TV de celle d'un autre enfant (il préfère regarder l'autre) (Rochat 2001)

Les grands primates

Les **chimpanzés** réussissent le test de la tache (Gallup, 1970)

- * Ils traitent d'abord l'image comme celle d'un congénère
- * Mais en quelques minutes, ils utilisent le miroir pour observer des parties d'eux-mêmes qu'ils ne voient pas normalement.



Les grands primates

- * Les **orangs-outans** réussissent aussi le test de la tache (Lethmate & Ducker, 1973)
- * Les gorilles échouent (Suarez & Gallup, 1981)

Les autres espèces

- * Les dauphins, les petits singes et les autres mammifères **ne réussissent pas** le test de la tache.
- * L'éléphant d'Asie réussit parfois à détecter dans un miroir une marque apposée sur son corps (Plotnik et al., 2006)



Quelle est la signification de ce test ?

- * Pour Gallup, il témoigne de la possession explicite du concept de soi-même (ambigu)
- * Ce que voit le chimpanzé dans le miroir n'est pas celle de son "moi psychologique", mais celle de son corps et de son comportement.

Quelle est la signification de ce test ?

- * Les organismes se reconnaissent dans le miroir parce qu'ils détectent une **équivalence** entre
 - * Ce qu'ils voient dans le miroir
 - * leur représentation kinesthésique interne de leur corps
- * Ils n'ont pas pour cela à
 - * connaître les propriétés réfléchissantes des miroirs.
 - * Avoir un concept de soi

Les chimpanzés n'ont pas de compréhension psychologique de leur "soi"

- * Ils ont un concept "kinesthésique" de "soi" qui leur permet de mettre en correspondance ce qu'ils voient dans le miroir et ce qu'ils font pour guider leurs mouvements.

Attribution de pensées à autrui?

(Mindreading, théorie de l'esprit)

Quelle intention de manipuler?

- * Est-ce que les animaux sont capables d'agir non seulement sur ce que **font** leurs congénères, mais sur ce qu'ils **pensent**?
- * Le gravelot « feint » d'avoir l'aile brisée pour éloigner le prédateur du nid.
- * Manipule-t-il les croyances du prédateur, ou son comportement?

Comprendre la perspective

- * Les primates détectent la direction du regard,
- * Ils peuvent comprendre qu'un obstacle peut bloquer la vue du sujet qu'ils observent.
- * Dans un environnement compétitif, ils choisissent la nourriture que le dominant ne peut pas voir, et savent reconnaître la différence entre un muret opaque et transparent

(Hare, Call, Agnetta, Tomasello, 2000)

Pas de théorie de l'esprit

- * Premack et Woodruff (1978) ont cru que les grands singes étaient capables de se représenter que leurs congénères ont des états mentaux (croyances, désirs) et prédisent leurs comportements sur cette base.
- * La poursuite des travaux expérimentaux a montré que les animaux utilisent des indices comportementaux pour prédire ou manipuler autrui, mais n'attribuent pas d'états psychologiques.

La métacognition animale

Métacognition: définition

Ensemble de compétences permettant

- d'évaluer l'adéquation cognitive de ses dispositions relativement à un certain but cognitif (se rappeler, discriminer, etc.)
- de contrôler sa cognition en fonction de l'évaluation qui est faite

(Nelson & Narens, 1992)

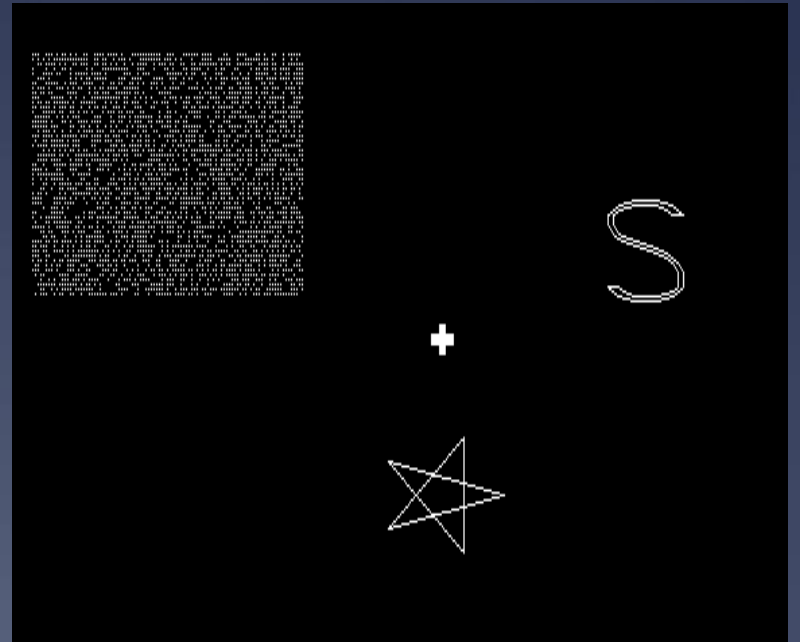
Exemples d'évaluations métacognitives

- * **Monitoring rétrospectif** (évaluer la valeur d'une réponse après l'avoir produite)
- * **Monitoring prospectif** (évaluer sa capacité à effectuer une tâche)
- * **Jugement de facilité** d'un apprentissage (incertitude sur le temps demandé)
- * **Jugement sur ce que l'on sait** (prédiction sur sa capacité future à utiliser un apprentissage)
- * **Attention contrôlée** (réglant le conflit entre stimuli)
- * **Planification** (réglant le conflit entre buts)
- * **Régulation des émotions & des motivations** (réglant les conflits entre désirs et émotions)

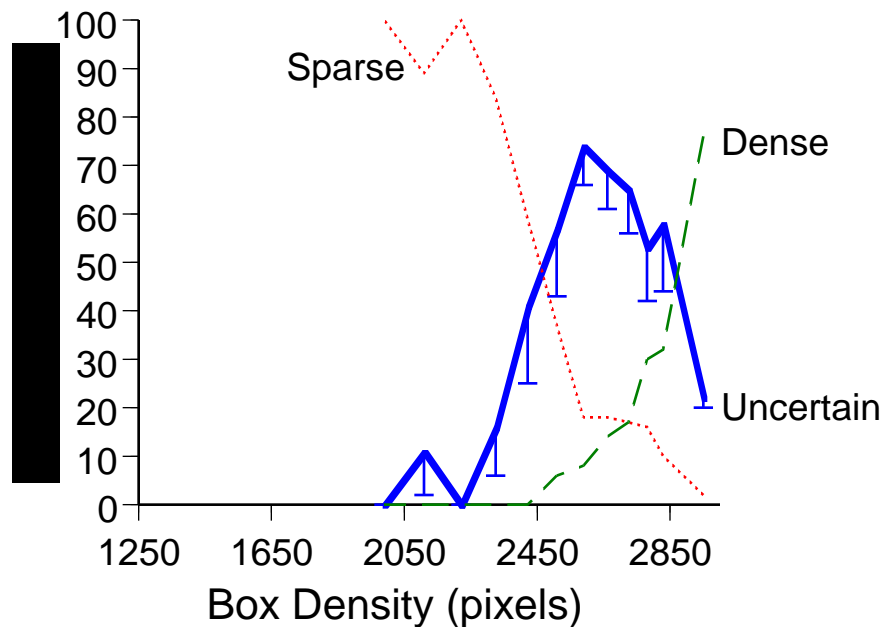
Données expérimentales sur la métacognition animale

Smith et al. (*BBS*, 26, 3, 2003):

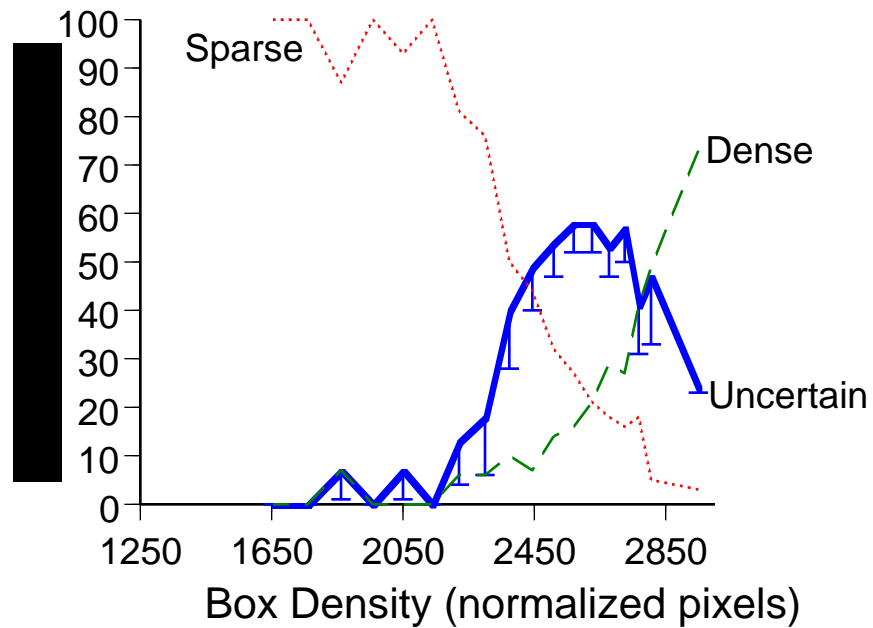
- * Les **singes** et les **dauphins** sont capables de déterminer la probabilité avec laquelle ils sont susceptibles de réussir à une tâche (de discrimination de densité visuelle)
- * Ils ont l'option de choisir une autre tâche moins payante mais plus facile quand le test de discrimination est trop difficile.



Monkey



Humans



Tâches utilisées

- * Paradigme de choix de tâche selon la disposition perceptive/mémorielle
- * Jugement de confiance postérieur à la tâche
- * Achat d'information
- * Tâche supplémentaire de transfert

Capacités métacognitives des singes

- * Les singes Rhesus manifestent la capacité de choisir la tâche B facile dans les essais où A est plus difficile
 - * En discrimination visuelle (Shield, Smith & Washburn, 1997)
 - * En rappel mémoriel (Hampton, 2001).
- * Ils généralisent leurs réponses métacognitives à des tâches nouvelles. (Kornell & al, 2007)
- * même quand le feedback est donné par bloc d'essais (Beran, Smith, Redford & Washburn, 2006)

Métacognition & Phylogénèse:

oui Non

- * Primates:

- * Grands singes
Rhesus macaques

- * Mammifères marins:

- * Dauphins à nez en
bouteille

- * Rats: Foote & Crystal (2007)

- * Pigeons (Fujita & al, sous
presse)

- * Singes Capucins : (Beran et
al. 2006)

- * Rats: Smith & Scholl
(unpub.), Smith et al. 2007

- * Pigeons (Sutton &
Shettleworth, 2008)

Comment expliquer la
métacognition animale?

Du contrôle non mental d'autrui au contrôle de son propre esprit

- * Le contrôle des autres esprits peut être effectué sur la base d'indices comportementaux
- * Certains animaux non humains peuvent également contrôler **leur propre activité mentale** sans avoir de "théorie de l'esprit".

Rôle des sentiments

- * Des sentiments métacognitifs, comme le sentiment de savoir, ou le sentiment d'avoir mal vu, pourraient guider les décisions épistémiques, sans qu'intervienne la représentation conceptuelle des attitudes impliquées.
- * Ces sentiments sont fondés sur des heuristiques inconscientes: par exemple la rapidité avec laquelle une réponse perceptive donnée a été obtenue détermine le jugement de confiance perceptive chez le macaque (Kiani et Shadlen 2009)
- * L'ensemble de ces travaux conduit à revoir l'impact des sentiments noétiques sur la pensée et sur la décision rationnelle humaines.

Systeme métacognitif dual chez l'homme

- * grâce aux représentations langagières, les hommes peuvent redécrire leurs sentiments métacognitifs en termes métareprésentationnels.
- * Ils peuvent aussi théoriser sur leurs capacités et outrepasser le verdict de leurs sentiments métacognitifs dans leurs auto-évaluations.

Conclusion: l'évolution de la
rationalité

Idées forces

- * L'évolution de la rationalité dépend de l'évolution des systèmes représentationnels.
- * Ces systèmes disposent de la capacité de contrôler leur environnement physique, social, et, dans certains cas, leurs propres capacités cognitives.
- * Les différentes formes de représentations distinguées peuvent co-exister dans le même organisme.
- * L'évolution dépend de l'existence de pressions sélectives spécialisées (« machiaveliennes »)

Idées forces

- * Quoiqu'il soit tentant de considérer l'évolution de la rationalité comme une pyramide, dont la pointe serait occupée par sapiens sapiens, il faut la voir comme un processus adaptatif dépendant des conditions particulières qui constituent la fitness d'une espèce.
- * On ne peut donc pas stricto sensu comparer la rationalité des « esprits en général »

<http://joelleproust.hautetfort.com>



Fin