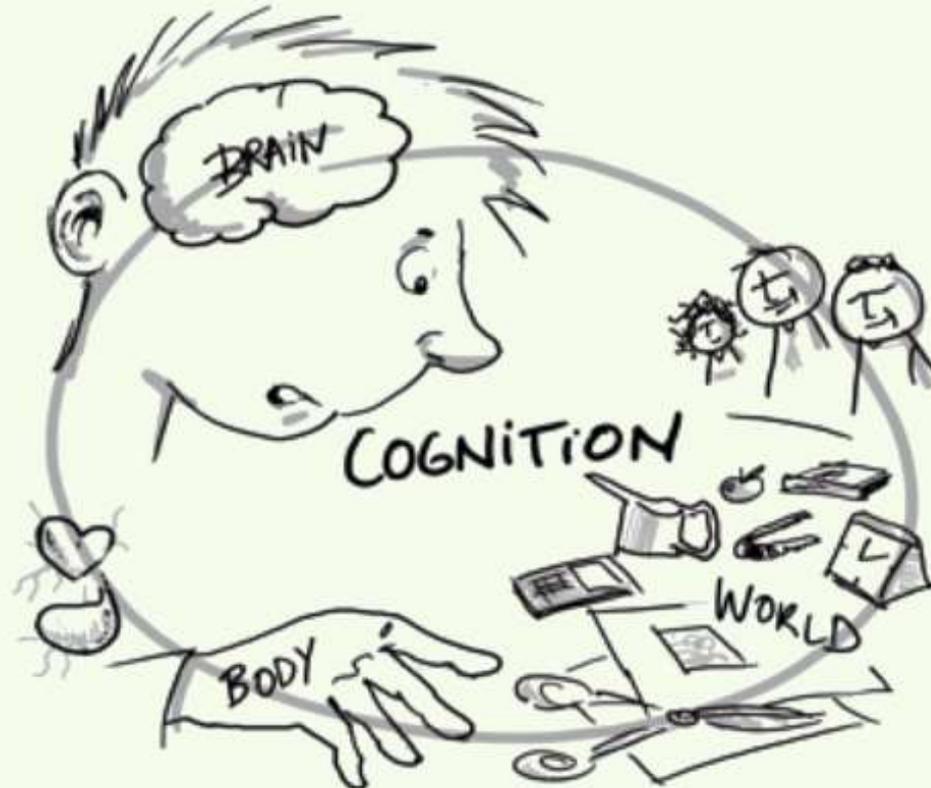


L'apport des sciences cognitives... à tous les niveaux !

UTA de Laprairie / Couronne-Nord

Hiver 2022

par Bruno Dubuc



PLAN DE LA SÉRIE

~~Cours 1~~: Le « connais-toi toi-même » de Socrate à l'heure des sciences cognitives;
Évolution et émergence des systèmes nerveux

~~Cours 2~~: Un neurone, deux neurones, quelques neurones
(la grammaire de base du cerveau)

~~Cours 3~~: Des milliers et des millions de neurones:
nos mémoires et leurs structures cérébrales associées

~~Cours 4~~: Nos réseaux de milliards de neurones et leur activité dynamique :
l'exemple de l'éveil, du sommeil et du rêve

~~Cours 5~~: Tout ce qui précède permet de simuler le monde pour décider quoi faire

~~Cours 6~~: Cerveau et corps ne font qu'un : origine et fonction des émotions

~~Cours 7~~: Le langage : une propriété émergente de la vie sociale chez les humains

Cours 8 : « Moi » conscient versus motivations inconscientes :
notre espèce a-t-elle de l'avenir ?

Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

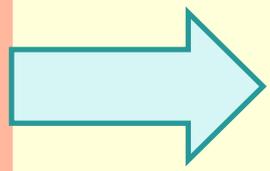
Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

Séance 8 : « **Moi** »
conscient versus
motivations
inconscientes :
notre espèce a-t-elle
de l'avenir ?

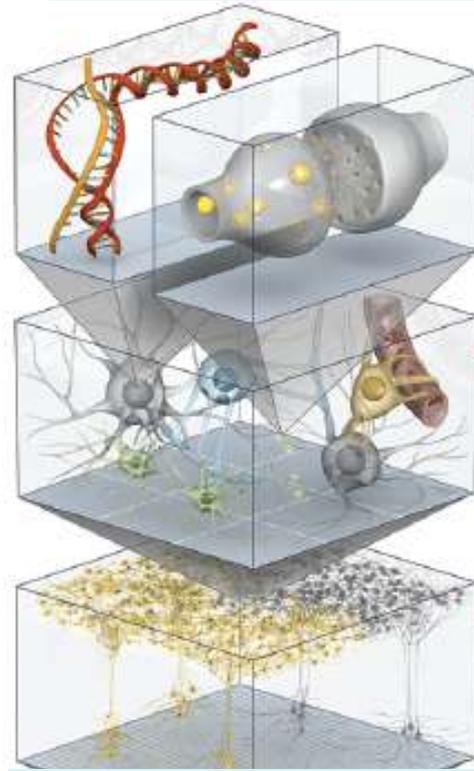
Séance 1 :



Séance 2 :



Séance 3 :



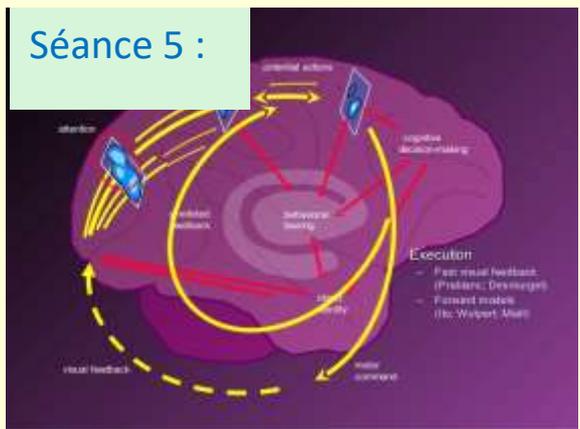
Séance 7 :



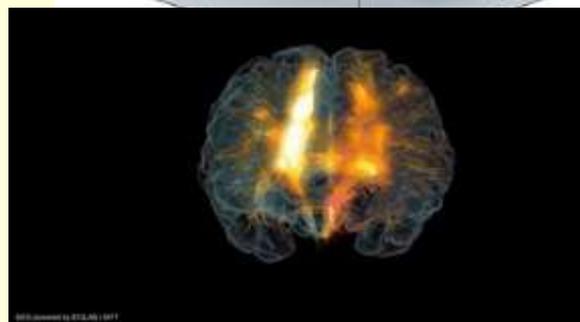
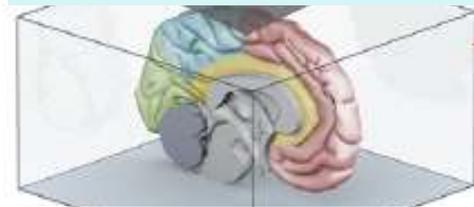
Séance 6 :



Séance 5 :



Séance 4 :





Séance 7 :

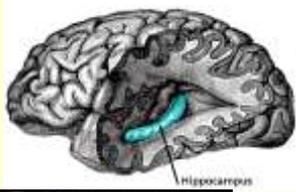
Le langage :

une propriété

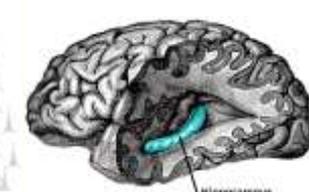
émergente de la

ie sociale chez les

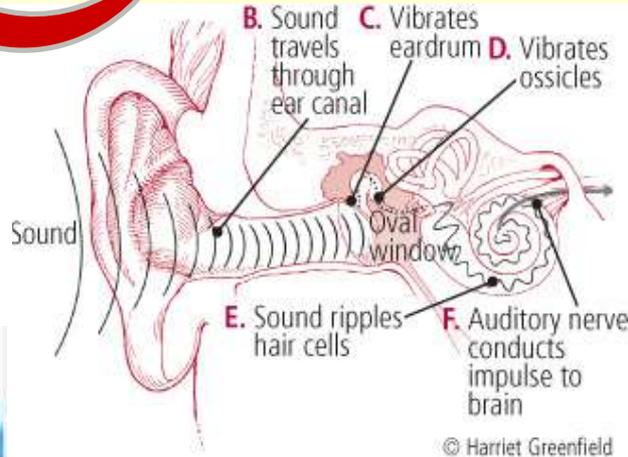
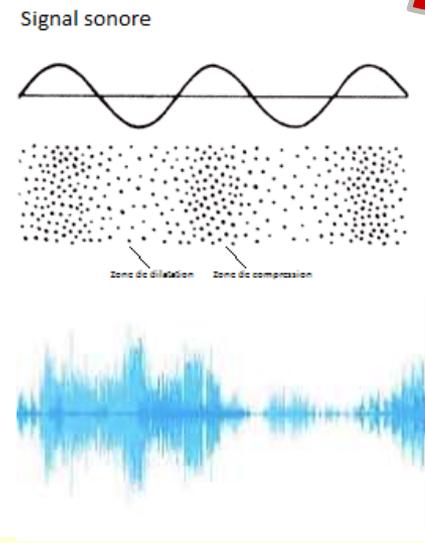
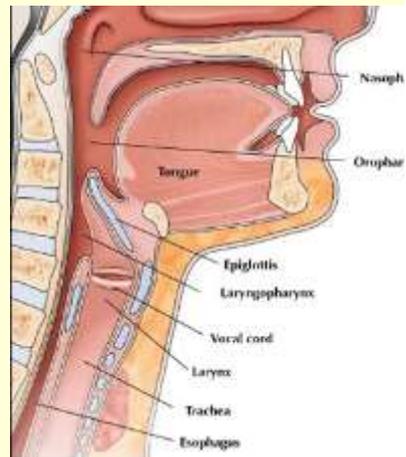
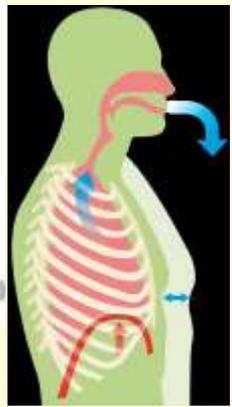
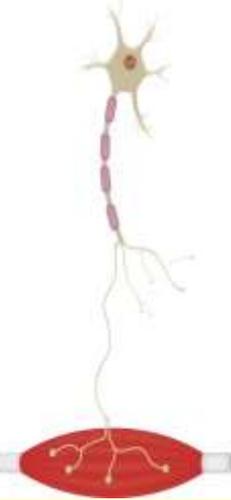
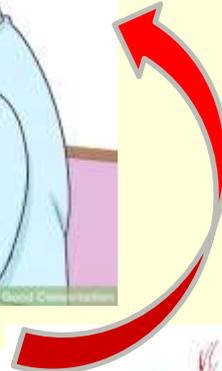
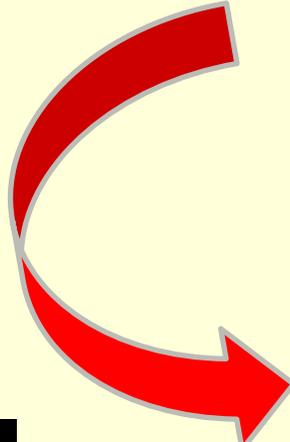
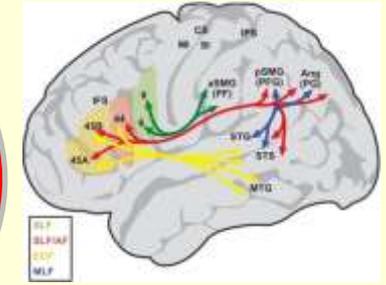
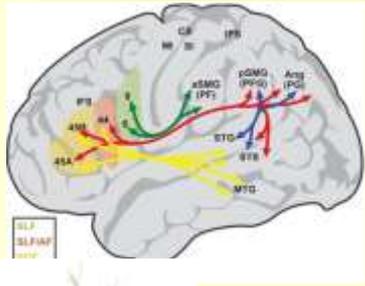
humains



Hippocampus



Hippocampus



© Harriet Greenfield

Le « miracle » du langage

Séance 8 : « **Moi** »
conscient versus
motivations
inconscientes :
notre espèce a-t-elle de l'avenir ?



Séance 7 :

Le langage :

une propriété
émergente de la
vie sociale chez
les humains

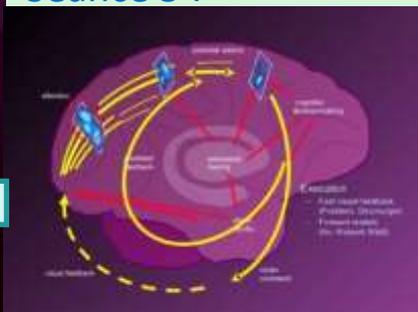


Séance 6 :

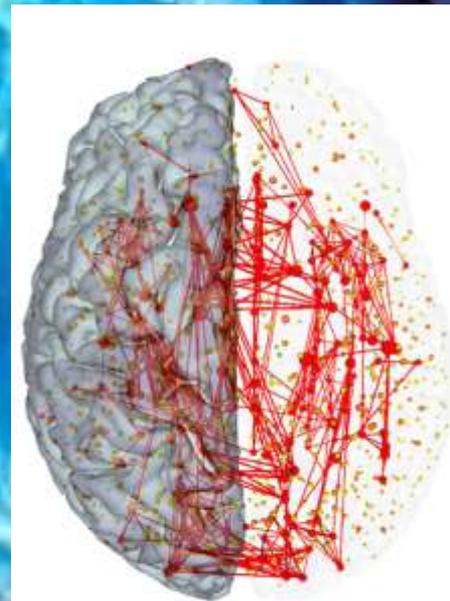
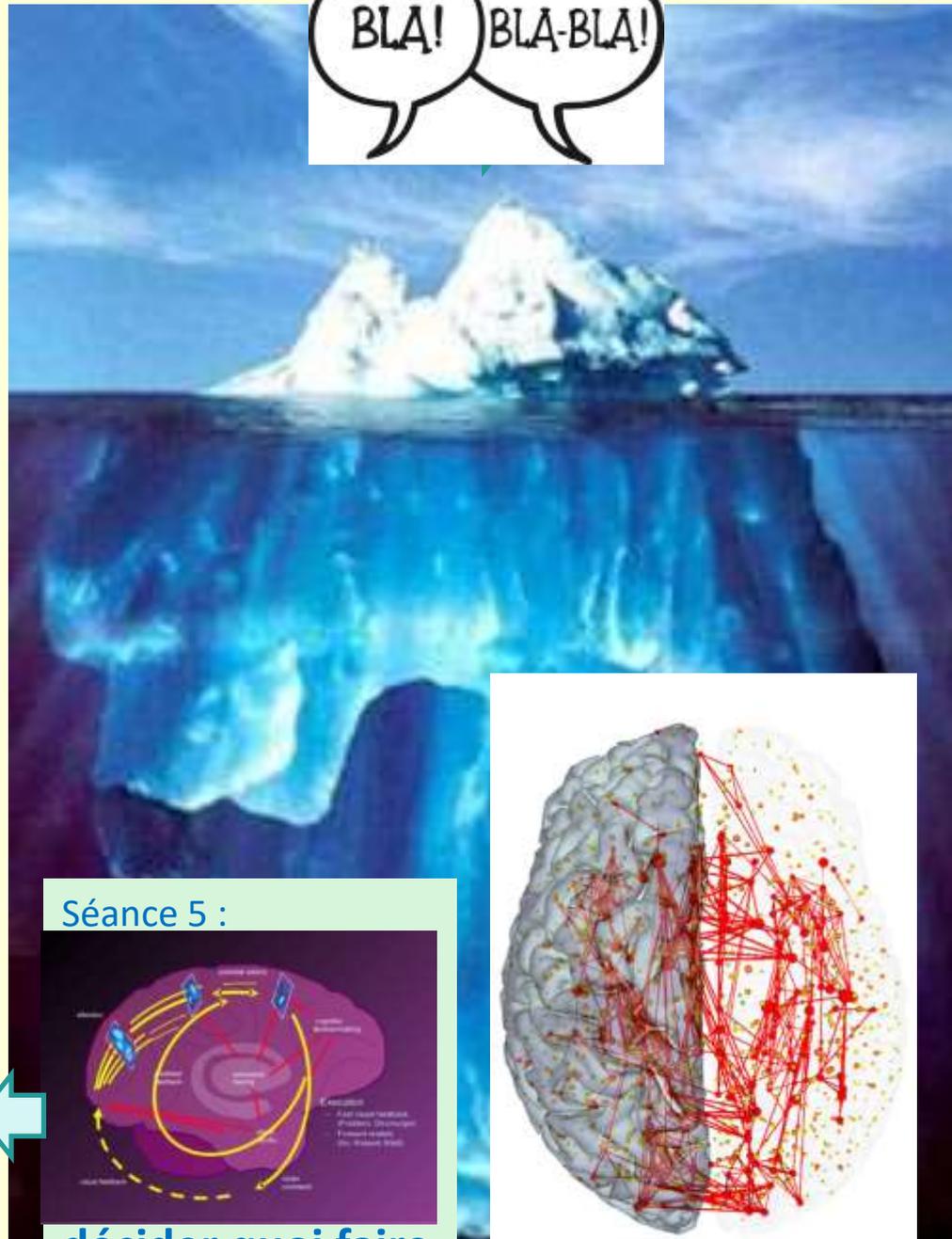
Cerveau e
ne font qu
origine et
fonction
des émotions



Séance 5 :



décider quoi faire



Séance 8 : « **Moi** »
conscient versus
motivations
inconscientes :
notre espèce a-t-elle de l'avenir ?



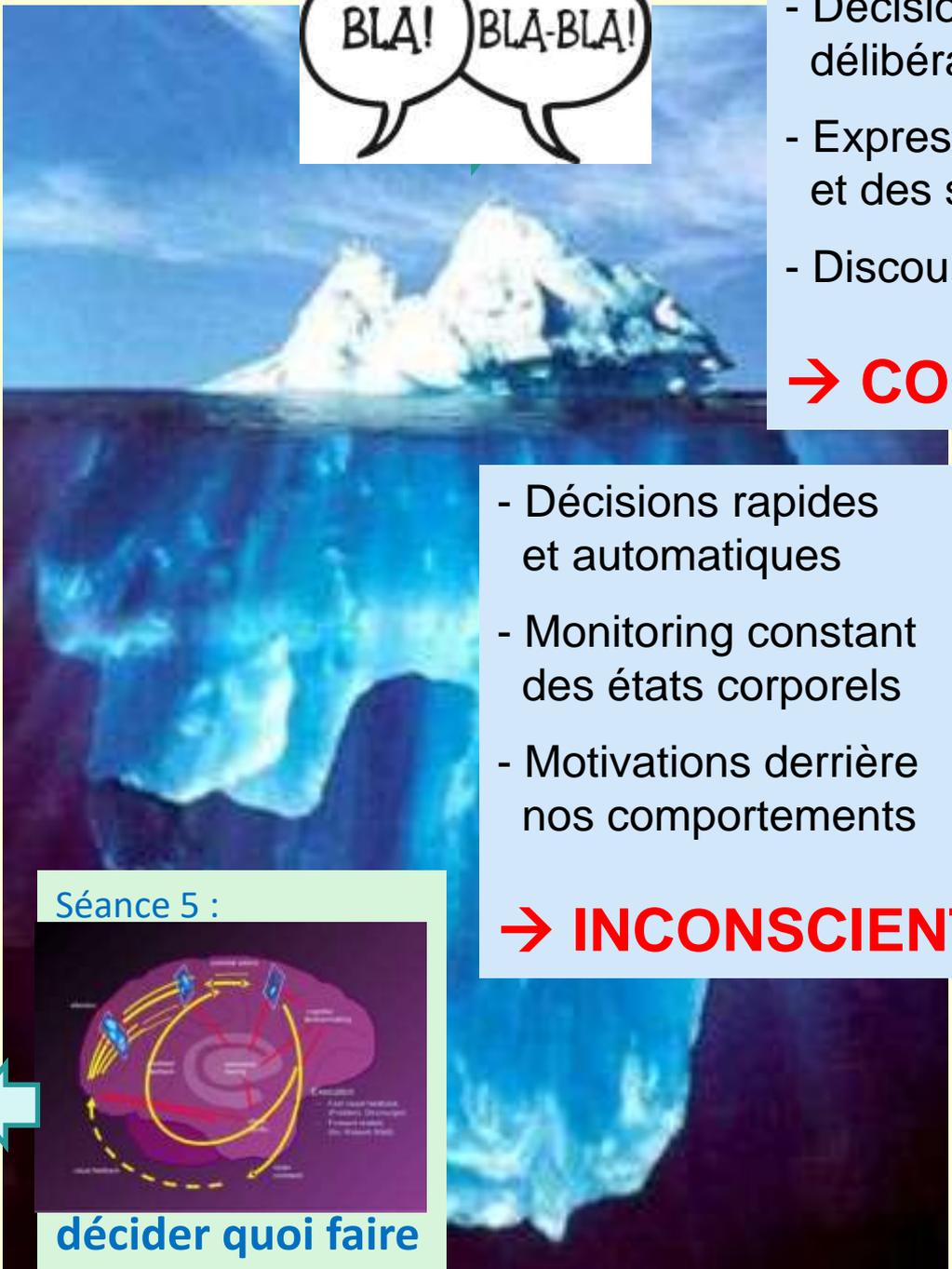
Séance 7 :
Le langage :
une propriété
émergente de la
vie sociale chez
les humains



Séance 6 :
Cerveau et
ne font qu'une
origine et
fonction
des émotions



Séance 5 :
décider quoi faire

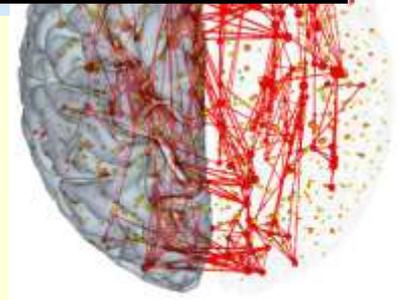
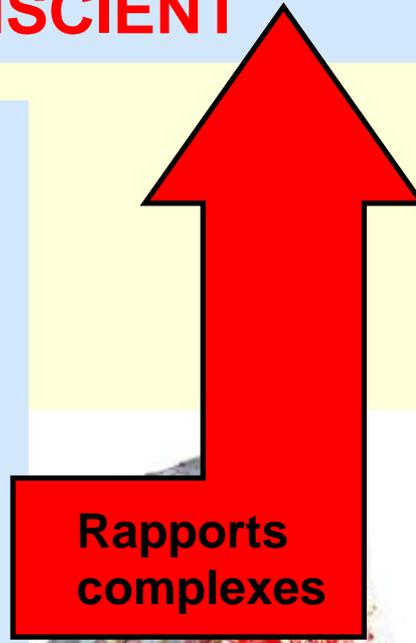


- Décisions avec de longues délibérations
- Expression des émotions et des sentiments
- Discours logique

→ **CONSCIENT**

- Décisions rapides et automatiques
- Monitoring constant des états corporels
- Motivations derrière nos comportements

→ **INCONSCIENT**



Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

On va donc commencer par le plus facile :
la conscience !

;-)

La nature de nos expériences subjectives conscientes (« qualia »)



a toujours animé les débats philosophiques

certains philosophes concluant qu'il s'agirait d'une illusion

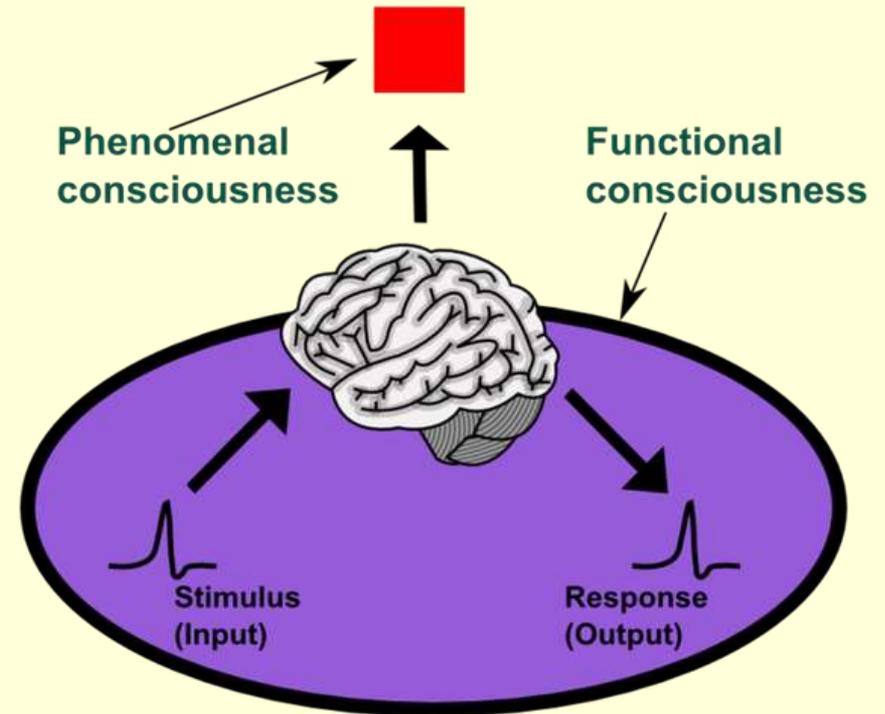
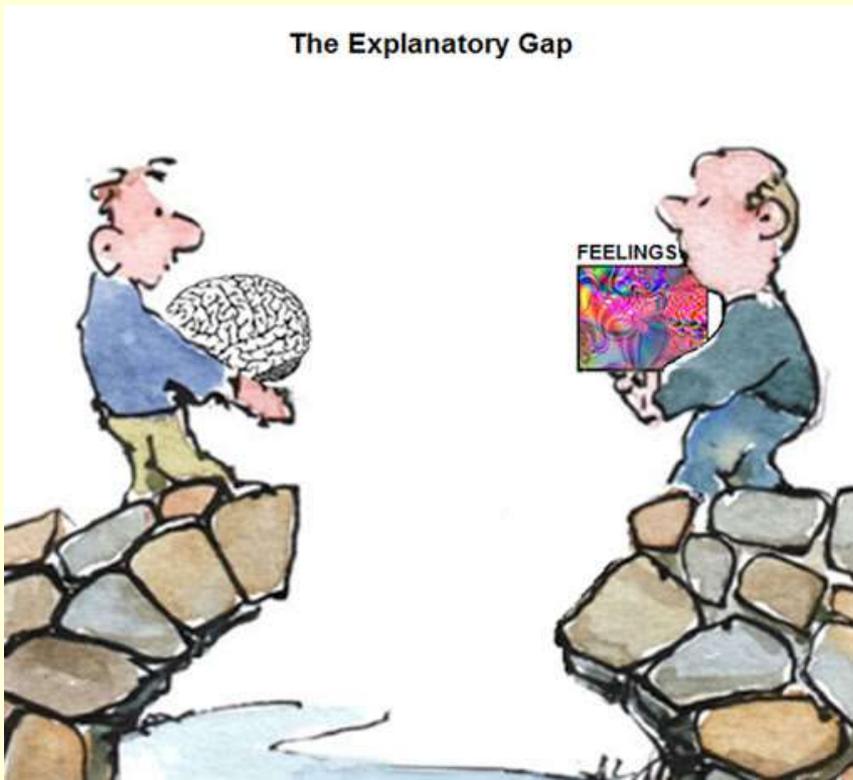


ou d'une question hors de portée de la science.

D'autres ont signalé que lorsqu'on tente d'expliquer pourquoi un ensemble particulier de cellules nerveuses dans un certain état devrait donner lieu à une expérience, c'est-à-dire « se sentir comme quelque chose », il semble y avoir

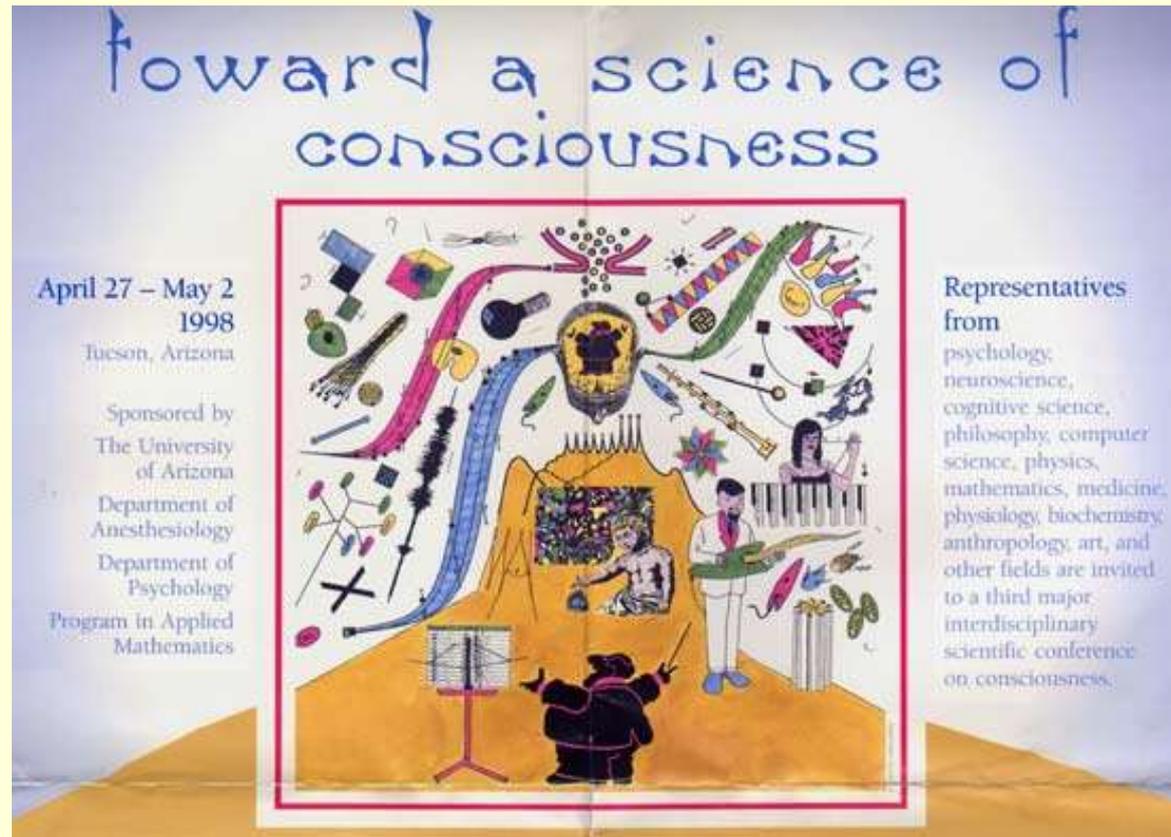
un écart explicatif (« **explanatory gap** », Levine 1983)

ou un problème difficile (« **hard problem** », Chalmers 1996).



Mais à la même époque, c'est-à-dire depuis quelques décennies:

- la plupart des scientifiques en sont venus à accepter l'idée de la conscience comme un phénomène qu'on peut essayer d'expliquer



- Les progrès des neurosciences pour expliquer les mécanismes cérébraux de l'attention, de la prise de décision, du contrôle moteur ou de la mémoire ont ouvert la voie à la recherche des « **corrélats neuronaux de la conscience** » (« neuronal correlates of consciousness (NCC) »)



Qu'est-ce qui, dans notre cerveau, nous fait prendre conscience d'une douleur par exemple ?

Certains «neurones de conscience» spéciaux doivent-ils être activés ??

Certaines cellules nerveuses doivent-elles vibrer à une certaine fréquence ???

Y a-t-il des régions cérébrales plus impliquées que d'autres ????

C'est ce qu'on va essayer de voir durant cette présentation.

Mais avant...

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

3) la **conscience de soi** : le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant.

+ « **conscience sociale** », du bien-être de l'espèce / planète (on y revient à la fin...)

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

3) la **conscience de soi** : le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant.

Clarification « **épistémologique** » (sur le type d'explication)

→ il y a plusieurs approches méthodologiques pour l'étudier

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau », avec l'avènement de l'imagerie cérébrale, qui a dominé.

N.B. :

« corrélats neuronaux de la conscience » : mécanismes neuronaux **minimaux** capables ensemble de produire des expériences conscientes.

Pas tout le SNC : tétraplégique avec section de moelle épinière au niveau du cou ont des expériences conscientes (voient, entendent, ont des émotions, etc.)

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

3) la **conscience de soi** : le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant.

Clarification « **épistémologique** » (sur le type d'explication)

→ il y a plusieurs approches méthodologiques pour l'étudier

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau », avec l'avènement de l'imagerie cérébrale, qui a dominé.

N.B. 2 :

Ou même des lésions importantes au **cervelet** où logent près des 4/5^e de nos neurones peuvent se produire sans pratiquement affecter l'expérience consciente ! (on y reviendra...)

Donc quelque chose se passe dans le cerveau au niveau de la conscience, mais toutes les régions n'y participent pas au même titre.

Clarification « terminologique »

→ il a plusieurs sens au mot « conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

3) la **conscience de soi** : le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant.

Et on pourrait ajouter le **pourquoi** (la cause ultime, évolutive)

Clarification « épistémologique » (sur le type d'explication)

→ il y a plusieurs approches méthodologiques pour l'étudier

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau », avec l'avènement de l'imagerie cérébrale, qui a dominé.

2) Il y eut ensuite la question du « **comment** », i.e. par quel mécanisme neuronal devient-on conscient de quelque chose.

3) Et plus récemment, on s'est posé la question du « **quoi** » qui a donné lieu à des tentatives de **cadres théoriques généraux**.



Clarification « terminologique »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

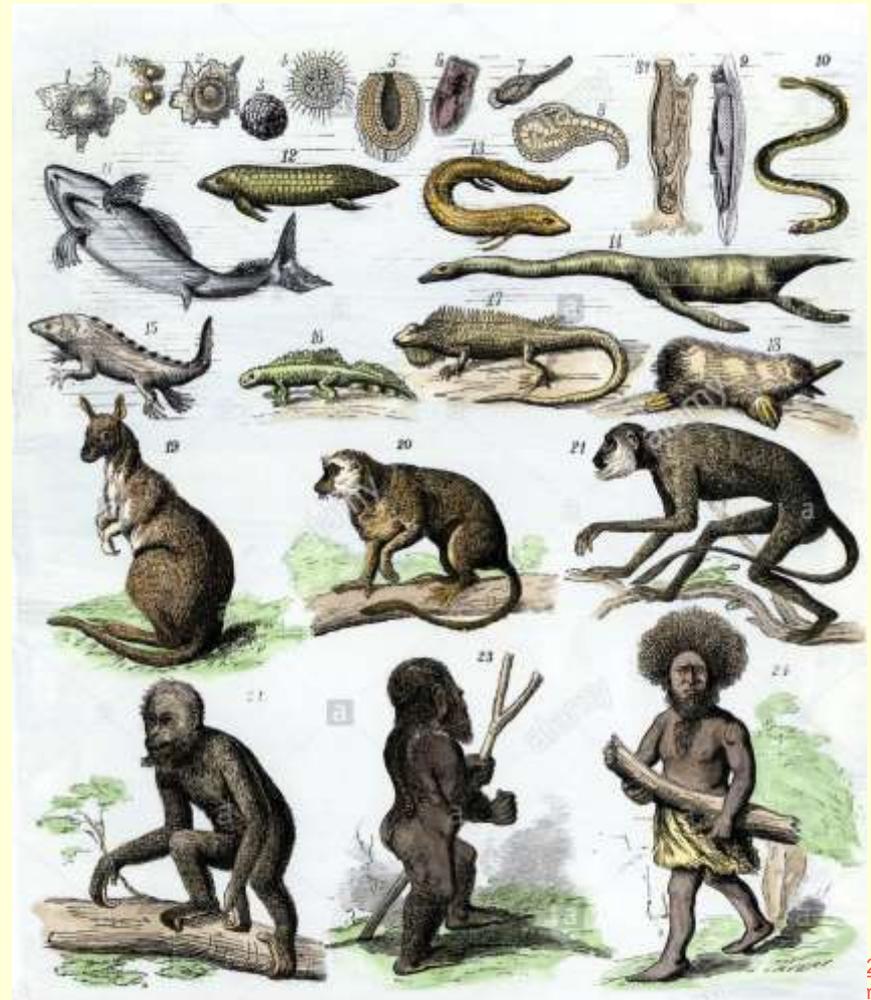
1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

3) la **conscience de soi** : le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant.

Pour ce qui est du « **quand** » elle apparaît :

→ toute frontière semble arbitraire
→ plus un gradient de complexification
→ avec les étapes ci-contre apparues progressivement

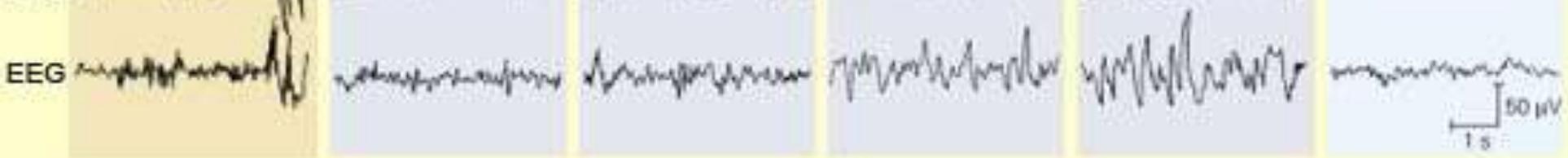


Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par
opposition aux situations où la
conscience diminue ou disparaît
(sommeil, coma, anesthésie).

On en avait
parlé à la
séance #4...



ÉVEIL

I

II

III

IV

REM



SOMMEIL PROFOND

RÊVE

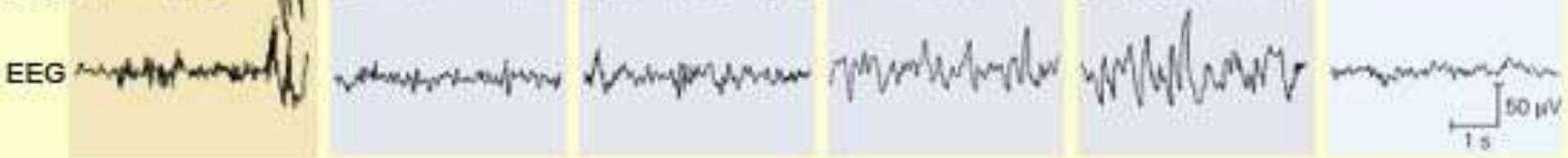


On en avait
parlé à la
séance #4...

Quand on dort, on peut à
la fois être **inconscient**,
dans les stades
profonds du sommeil,

et **conscient**, lors des **rêves** (où
l'on ressent « *quelque chose* »).

Un rêve est donc une expérience
consciente, mais **sans input** en
provenance du **monde extérieur**.



ÉVEIL

I

II

III

IV

REM



SOMMEIL PROFOND



RÊVE



→ jusqu'à **70 %** des dormeurs qu'on réveille durant une phase de **sommeil profond** rapportent des **rêves**.

→ À l'inverse, certains sujets tirés d'un **sommeil paradoxal** nient avoir rêvé !

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

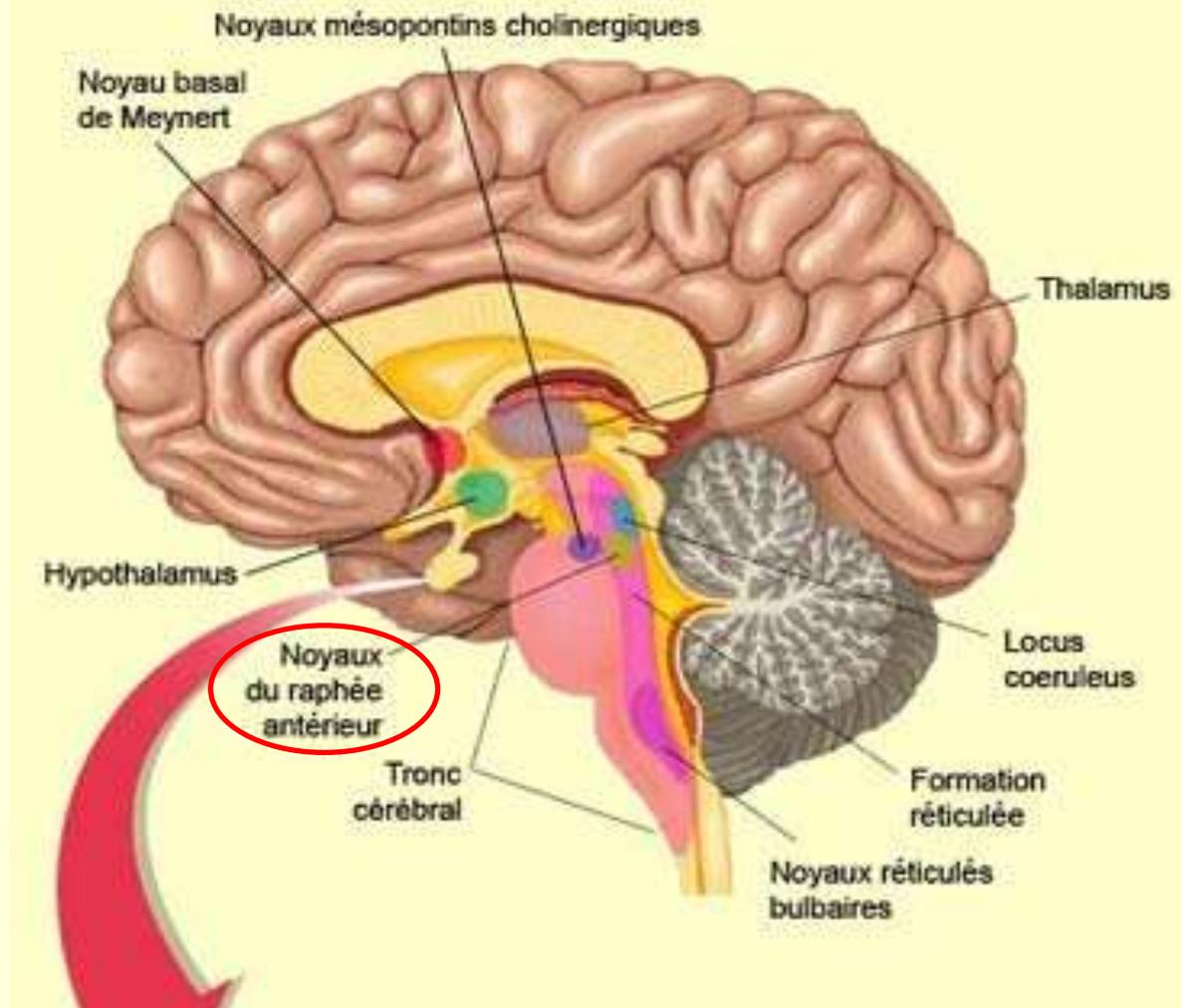
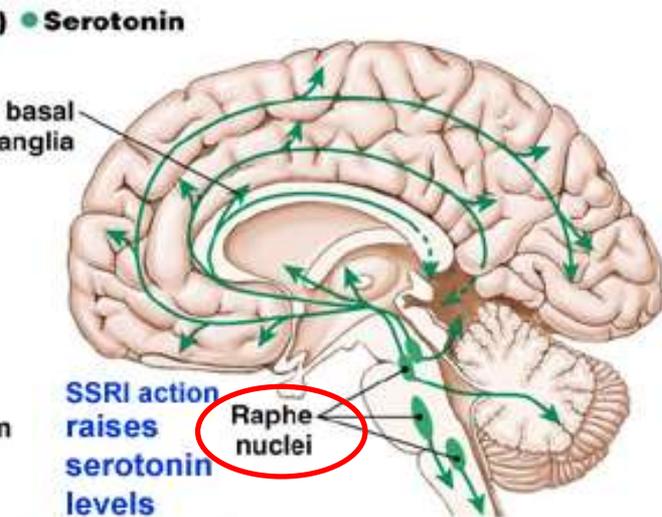
1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau »

Simplement rappeler qu'il n'y avait pas un seul « centre de l'éveil » dans le cerveau mais bien un **réseau complexe et redondant** d'une **dizaine de groupes** de neurones répartis de l'hypothalamus au bulbe rachidien et dont l'activité contribue à nous maintenir éveillé.

Envoient de la **sérotonine** entre autres à **l'hypothalamus** et au **cortex**, ce qui contribue à l'éveil.

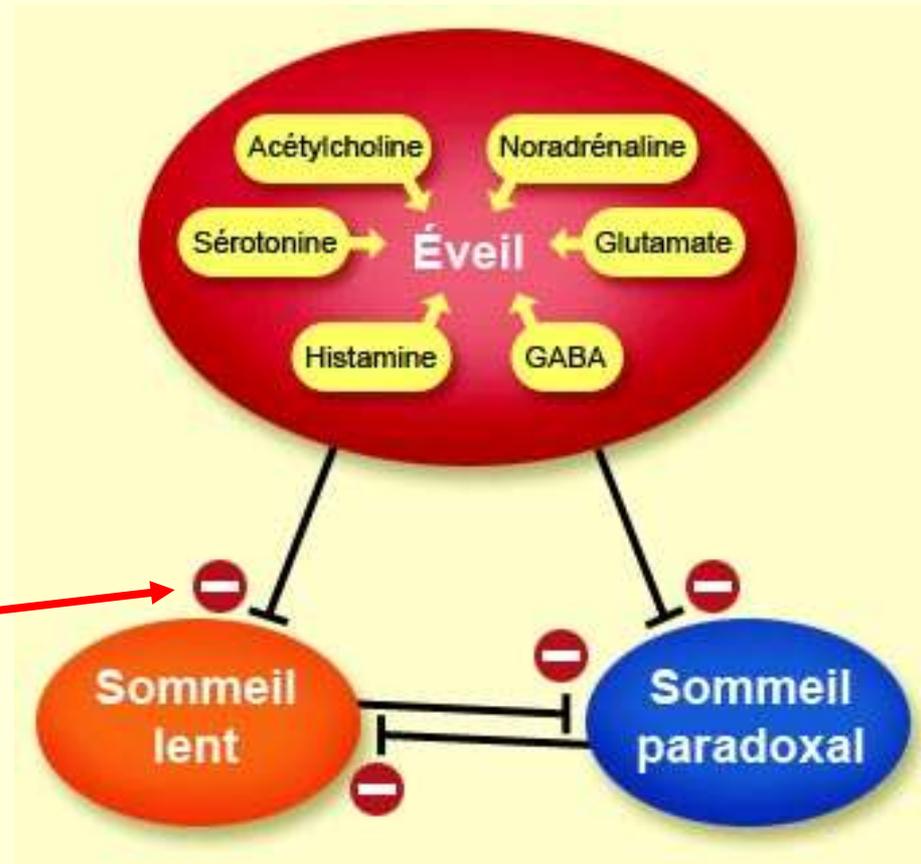
LES STRUCTURES CÉRÉBRALES QUI NOUS RÉVEILLEN ET NOUS ENDORMENT
http://lecerveau.mcgill.ca/flash/a/a_11/a_11_cr/a_11_cr_cyc/a_11_cr_cyc.html



L'éveil est donc la conséquence d'une **augmentation générale de l'activité du cortex.**

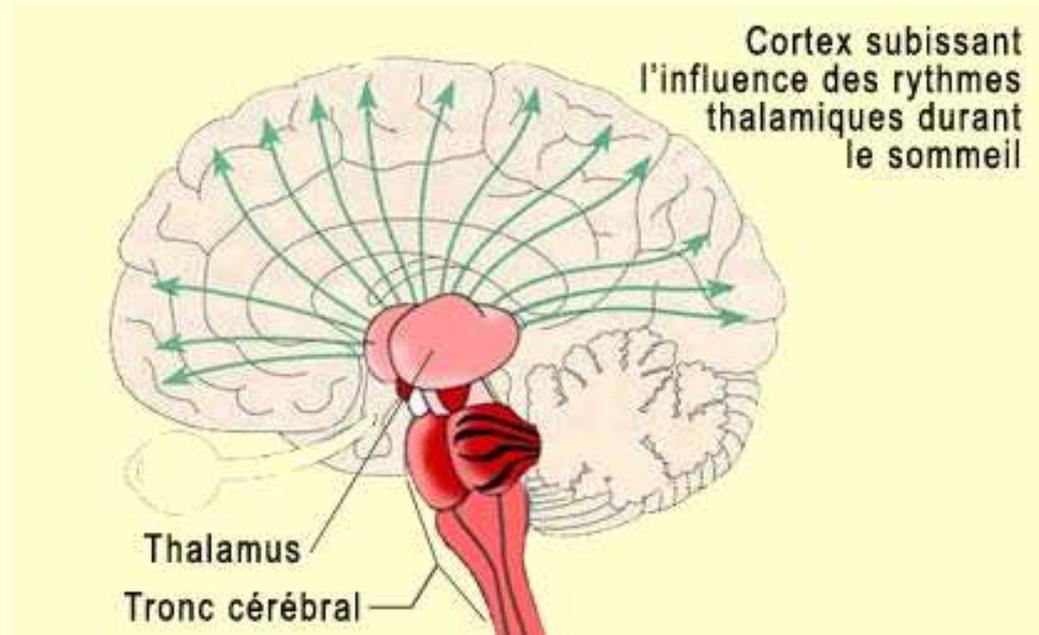
Mais un deuxième mécanisme parallèle favorise l'éveil :

l'inhibition du sommeil.



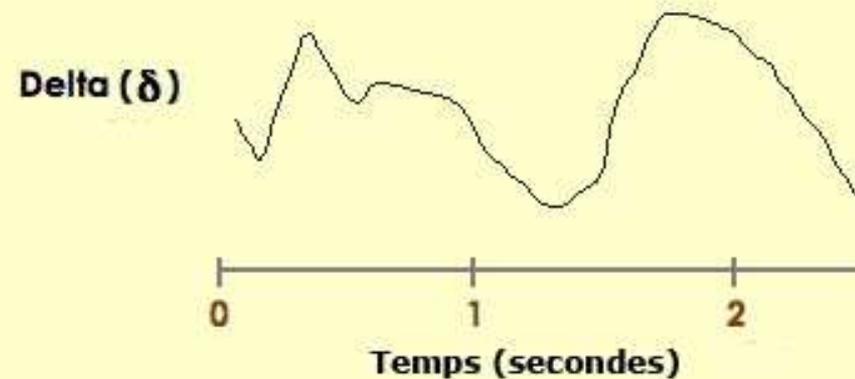
Car c'est l'ensemble des signaux d'éveil qui vont cesser de parvenir au cortex quand le **sommeil lent** prendra finalement le dessus.

Ils seront interrompus au niveau du **thalamus**, véritable voie d'accès au cortex qui est grandement influencée par les systèmes neuromodulateurs diffus du tronc cérébral.



L'activité rythmique se met alors en place dans les neurones thalamo-corticaux qui vont à leur tour induire leurs « ondes lentes » dans tout le cortex,

le mettant dans un état où la conscience n'est plus possible.



Mais quel est cet « état » ? Et comment peut-on le décrire ?

Clarification « terminologique »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau »

2) Il y eut ensuite la question du « **comment** », i.e. quel mécanisme neuronal est derrière...

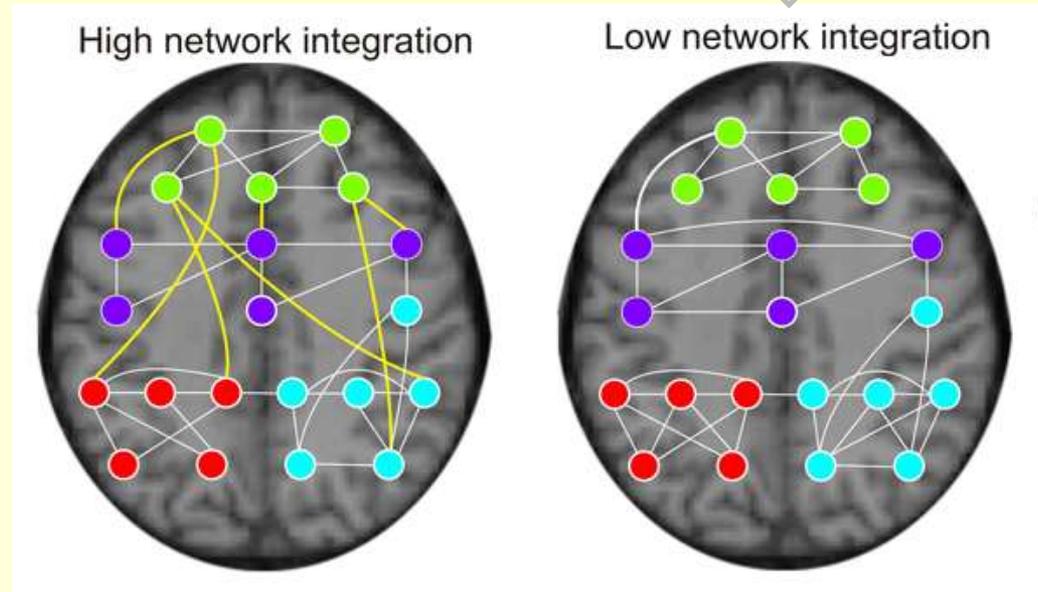


Dans une étude publiée en 2012, Habib Benali et ses collègues ont mesuré la **connectivité fonctionnelle** entre différentes régions du cerveau quand on s'endort en **sommeil profond** et qu'on **perd** conscience.

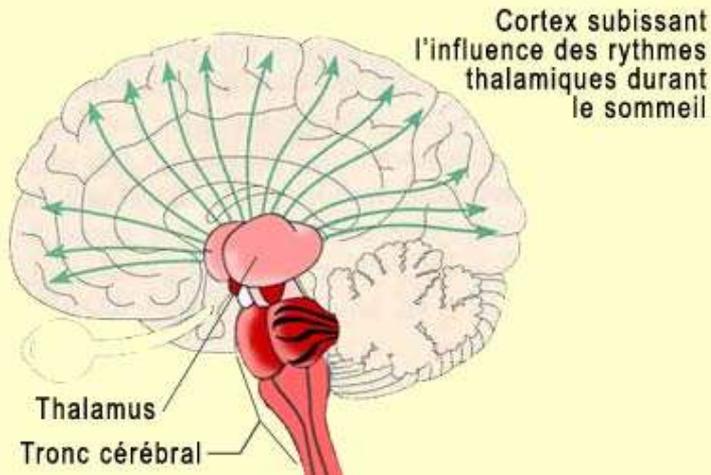
→ observent une **fragmentation modulaire** de l'activité cérébrale

→ **cette réorganisation en de plus en plus petites unités d'intégration modulaire** qui apparaît avec le sommeil profond

empêcherait le cerveau de faire cette **intégration globale** qui semble nécessaire à la conscience.



Exemple général tiré de https://www.researchgate.net/figure/Effects-of-pro-cognitive-drugs-on-network-integration-in-functional-brain-graphs-Left_fig3_230843802

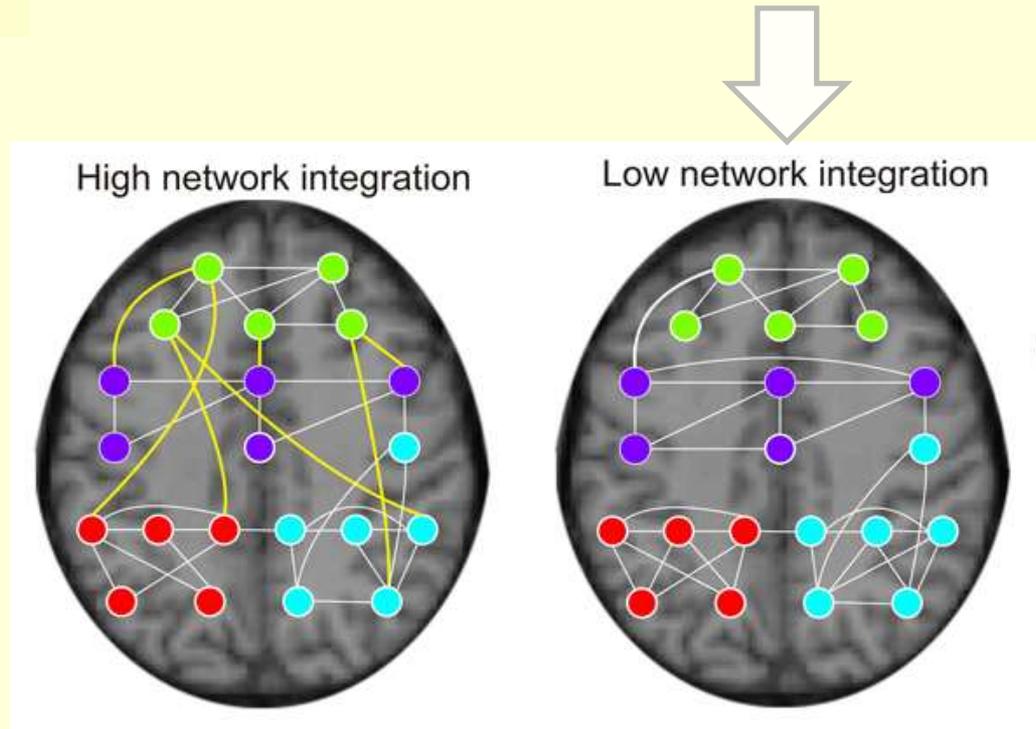


→ et ces modifications dans la connectivité cérébrale sont

“possibly driven by sleep ultraslow oscillations”

→ **cette réorganisation en de plus en plus petites unités d'intégration modulaire** qui apparaît avec le sommeil profond

empêcherait le cerveau de faire cette intégration globale qui semble nécessaire à la conscience.



Exemple général tiré de https://www.researchgate.net/figure/Effects-of-pro-cognitive-drugs-on-network-integration-in-functional-brain-graphs-Left_fig3_230843802

En passant, cela semble être la même chose avec **l'anesthésie générale** :

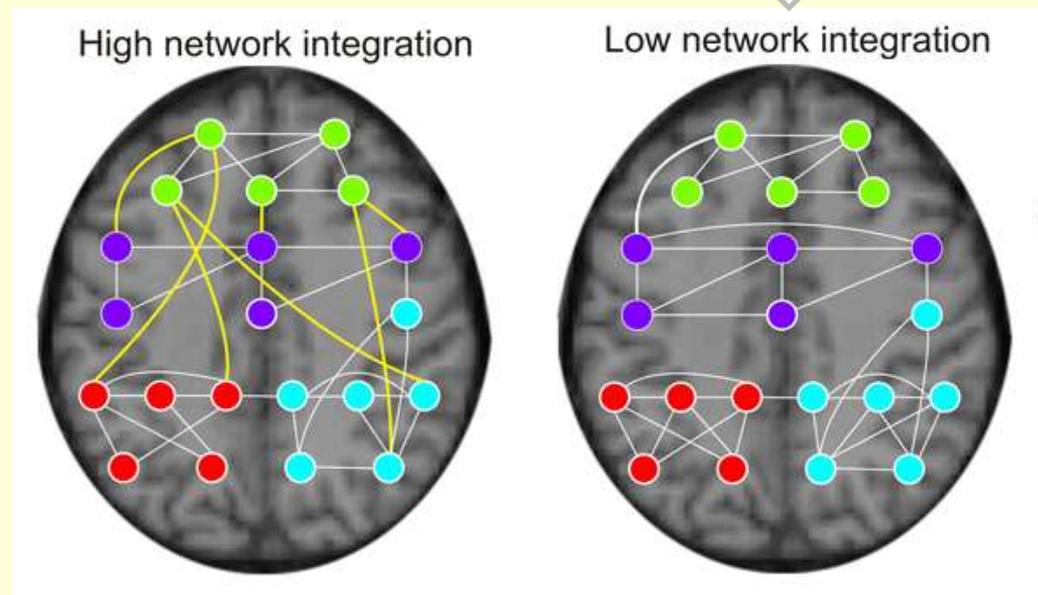
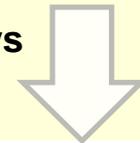
→ interruption de la corrélation d'activité entre le cortex frontal et pariétal

→ le sujet **perd** la capacité de générer des **réseaux cérébraux transitoires et flexibles**

Resting-state Dynamics as a Cortical Signature of Anesthesia in Monkeys

Anesthesiology, **November 2018**

[Lynn Uhrig, M.D., Ph.D.](#); [Jacobo D. Sitt, M.D., Ph.D.](#); [Amaury Jacob, M.Sc.](#); [Jordy Tasserie, M.Sc.](#); [Pablo Bartfeld, Ph.D.](#); et al



Exemple général tiré de https://www.researchgate.net/figure/Effects-of-pro-cognitive-drugs-on-network-integration-in-functional-brain-graphs-Left_fig3_230843802

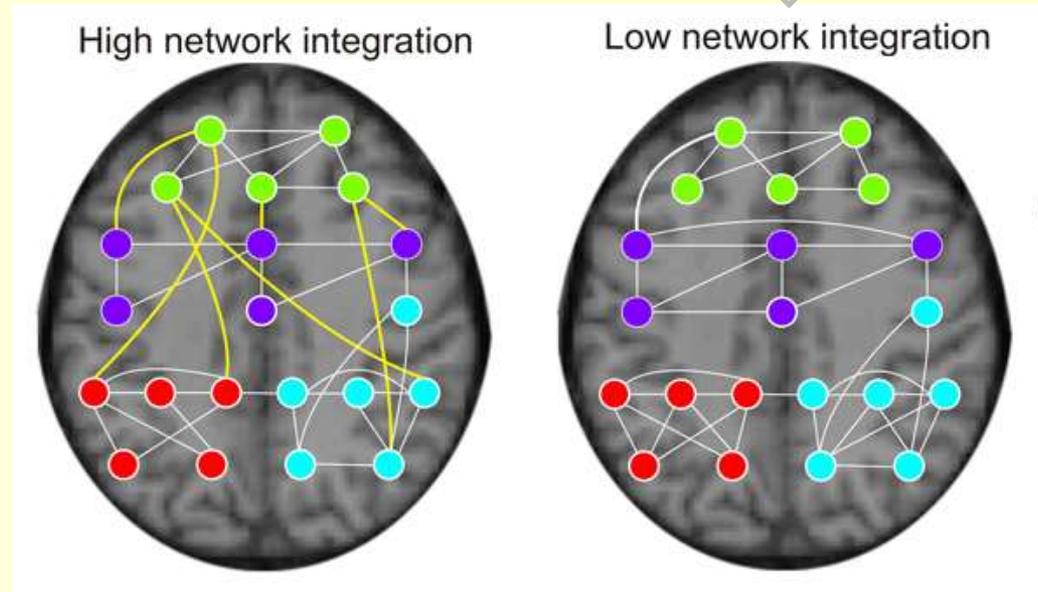
→ les données issues de l'imagerie cérébrale montrent aussi que la prise de substances **psychédéliques** comme la psilocybine **augmente « l'entropie » (ou désorganisation) cérébrale**

The entropic brain: a theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs

Front. Hum. Neurosci., 03 February 2014

Robin L. Carhart-Harris et al.

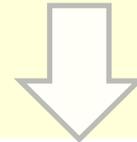
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2014.00020/full>



Exemple général tiré de https://www.researchgate.net/figure/Effects-of-pro-cognitive-drugs-on-network-integration-in-functional-brain-graphs-Left_fig3_230843802

→ les données issues de l'imagerie cérébrale montrent aussi que la prise de substances **psychédéliques** comme la psilocybine **augmente « l'entropie » (ou désorganisation) cérébrale**

→ et que cette désorganisation est moindre dans l'état de conscience éveillée où des réseaux comme celui du **mode par défaut, hautement organisé**, prédomine souvent.



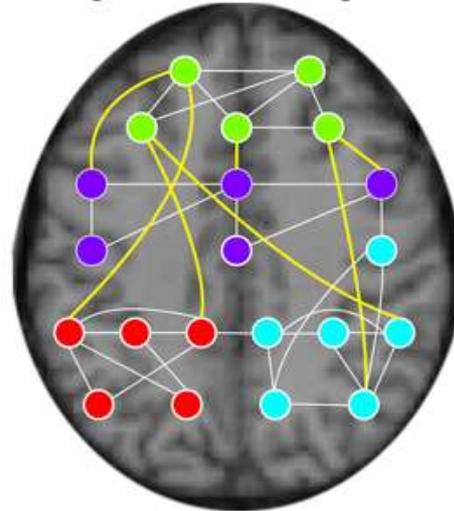
The entropic brain: a theory of conscious states informed by neuroimaging research with psychedelic drugs

Front. Hum. Neurosci., 03 February 2014

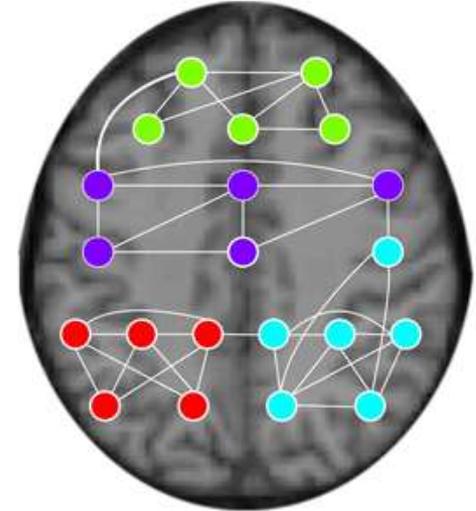
Robin L. Carhart-Harris et al.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2014.00020/full>

High network integration



Low network integration



Exemple général tiré de https://www.researchgate.net/figure/Effects-of-pro-cognitive-drugs-on-network-integration-in-functional-brain-graphs-Left_fig3_230843802

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) le fait d'être **éveillé**, par
opposition aux situations où la
conscience disparaît
(sommeil, coma, anesthésie).

2) le fait d'avoir **accès**
à ses pensées et au
monde environnant.

Clarification « terminologique »

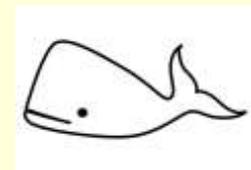
→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) le fait d'être **éveillé**, par opposition aux situations où la conscience disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) le fait d'avoir **accès** à ses pensées et au monde environnant.

Seuil de perception consciente de la vision,
exemple de durées :

- Forme géométrique : 10 ms
- Dessin (stylisé) : 21 ms
- Mot : 25 ms



Arbre

Mot non perçu consciemment



Temps



Mot perçu consciemment

Journal de la psychologie

Journal de la psychologie

Que le mot soit perçu ou pas, les 275 premières millisecondes (ms) sont identiques : seul le **cortex visuel** est activé. Cela correspond bien au traitement modulaire bien connu du cortex visuel.

Mais par la suite, quand le mot est vu consciemment, l'activation est largement amplifiée et réverbérée d'abord à travers le **cortex frontal** (dès 275 ms), ensuite **préfrontal** (dès 300 ms), **cingulaire antérieur** (dès 430 ms) et finalement **pariétal** (dès 575 ms).

Mais lorsque le mot n'est pas vu consciemment, l'activation demeure localisée dans le **cortex visuel** et s'éteint progressivement jusqu'à ce que toute activité cesse à partir de 300 ms.

Clarification « terminologique »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) le fait d'être **éveillé**, par opposition aux situations où la conscience disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) le fait d'avoir **accès** à ses pensées et au monde environnant.

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau », avec l'avènement de l'imagerie cérébrale, qui a dominé.

[Je vais en dire un mot dans un instant pour parler d'une controverse reliée à deux grandes théories de la conscience d'accès...]

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) le fait d'être **éveillé**, par opposition aux situations où la conscience disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

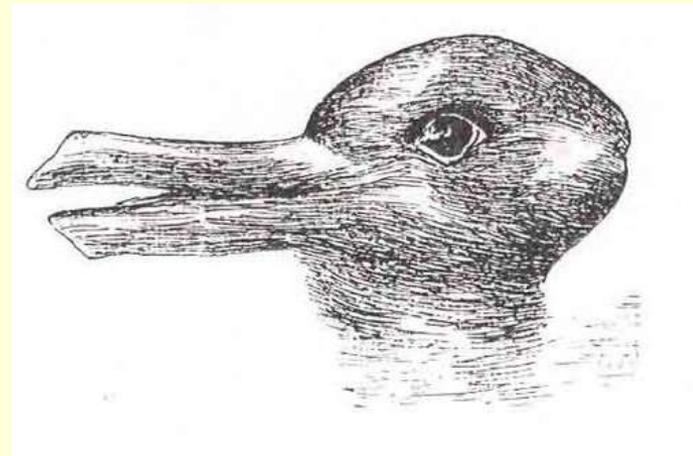
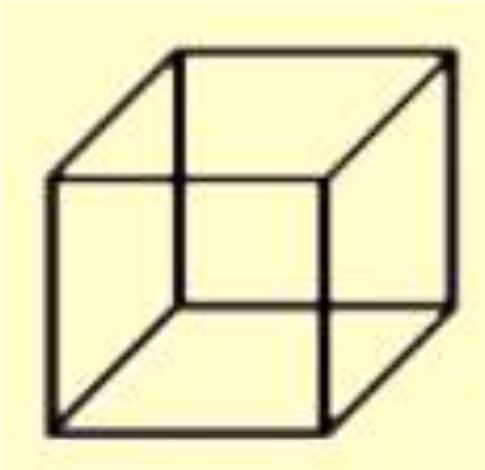
2) le fait d'avoir **accès** à ses pensées et au monde environnant.

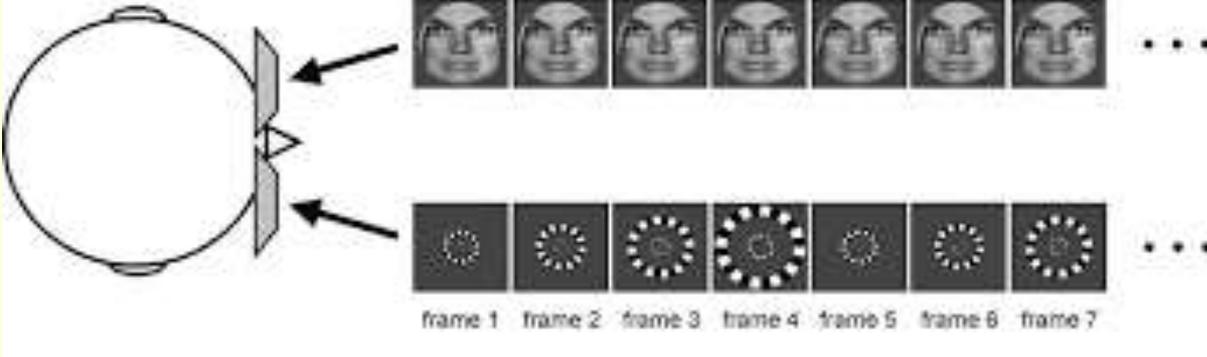
1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau », avec l'avènement de l'imagerie cérébrale, qui a dominé.

2) Il y eut ensuite la question du « **comment** », i.e. par quel mécanisme neuronal devient-on conscient de quelque chose.

Pour étudier cela, on utilise souvent des situations où **la perception consciente change alors que le stimulus présenté, lui, ne change pas.**

Par exemple, les figures bistables :

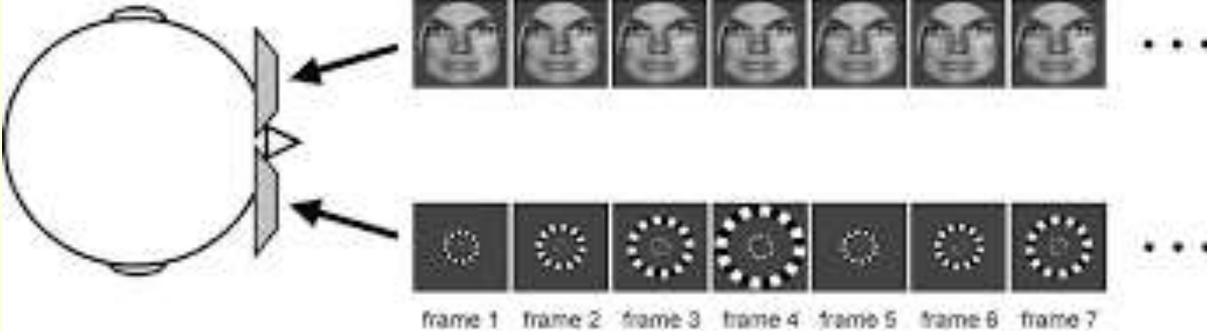




On peut aussi créer une rivalité binoculaire en regardant dans des oculaires qui donnent à voir une **image différente pour chaque oeil**.

Dans ces conditions, la perception subjective du sujet va encore une fois **osciller entre deux états** : il verra tantôt le stimulus présenté à l'œil gauche, tantôt celui présenté à l'œil droit.

Si l'on fait cette expérience en enregistrant l'activité du cerveau des sujets auxquels on demande d'indiquer lequel des deux stimuli ils **perçoivent** à un moment donné, on peut observer des variations de l'activité de certaines régions du cerveau en fonction de l'expérience subjective.



Evan Thompson - "Waking, Dreaming, Being" at CIIS

<https://www.youtube.com/watch?v=IZyJODW4IQs>

**Extrait vidéo : de 10:30 à 14:00 min.
(3 min. 30 sec.)**

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053811904002757?via%3Dihub>



NeuroImage

www.elsevier.com/locate/ynimg
NeuroImage 23 (2004) 128–140

Waves of consciousness: ongoing cortical patterns during binocular rivalry

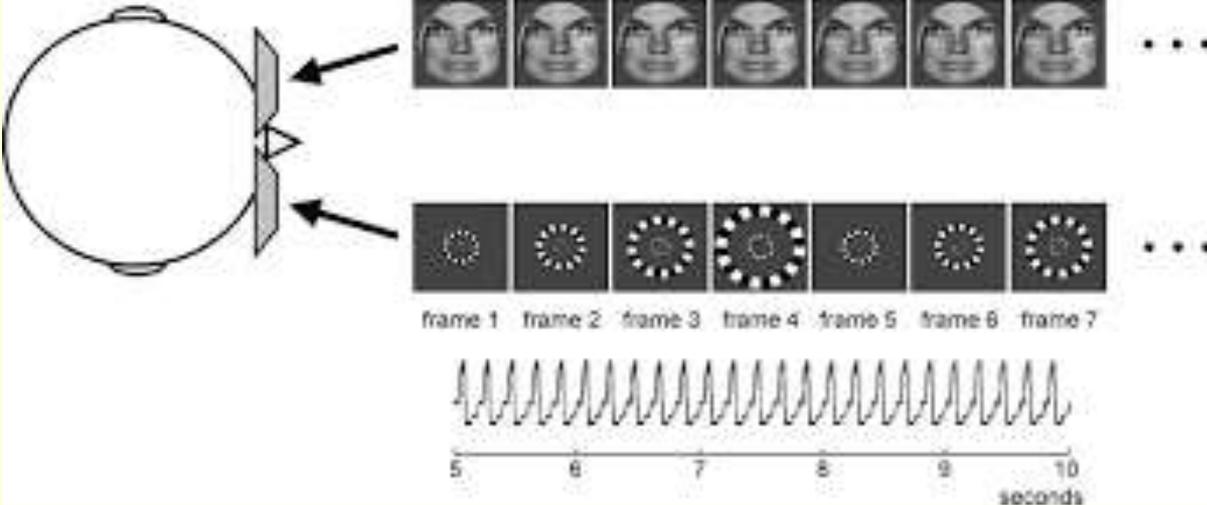
Diego Cosmelli,* Olivier David,¹ Jean-Philippe Lachaux, Jacques Martinerie, Line Garnero, Bernard Renault,* and Francisco Varela²

Cognitive Neuroscience and Brain Imaging Laboratory, CNRS UPR 640, Hôpital de La Salpêtrière, 75651 Paris Cedex 13, France

Received 18 December 2003; revised 4 May 2004; accepted 11 May 2004

We present here ongoing patterns of distributed brain synchronous

is particularly interesting because, as in all multistable phenomena,

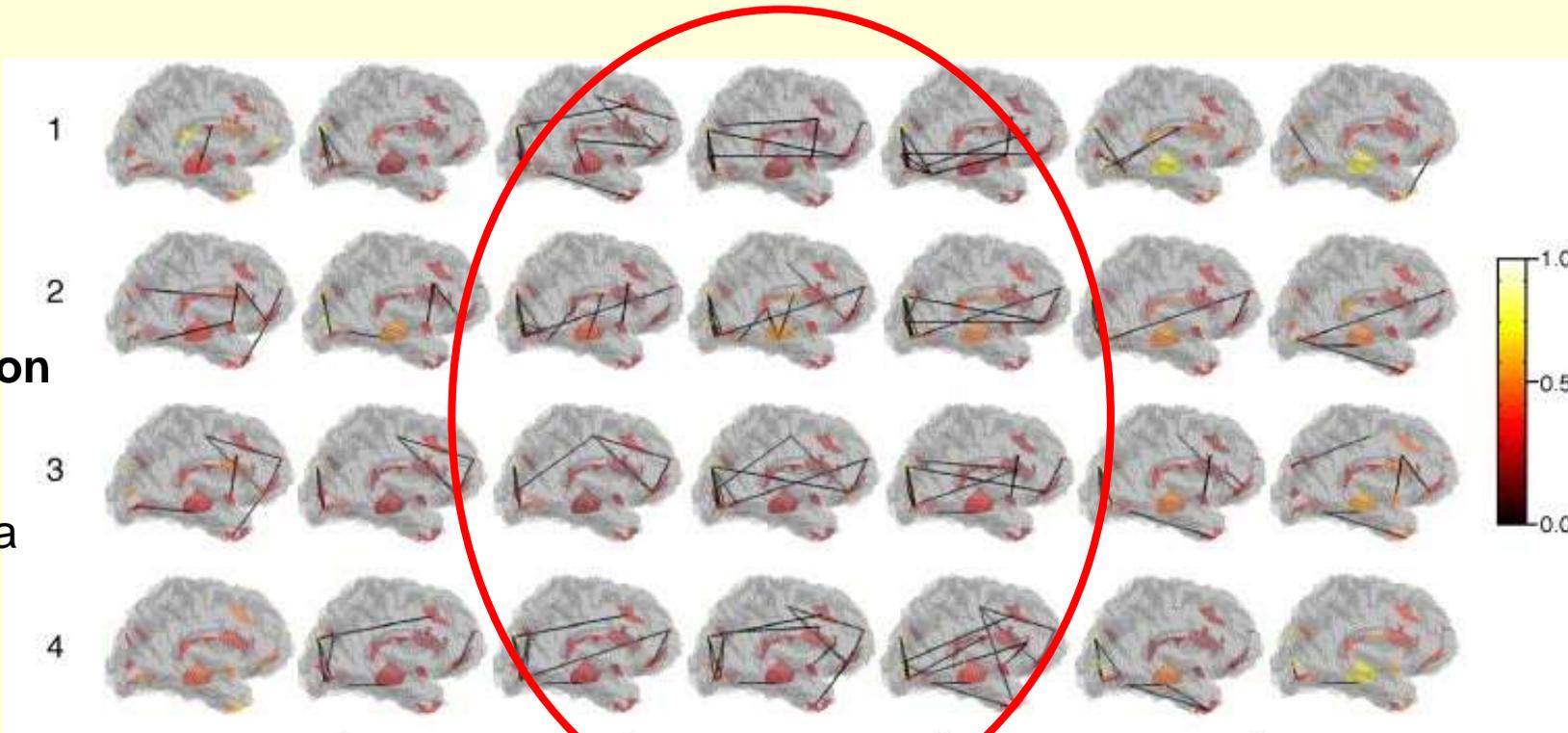


Cette **fréquence d'expansion des cercles concentriques** présentés à l'un des deux yeux, on peut la retracer dans l'activité neuronale de certaines régions du cerveau grâce à des techniques d'imagerie cérébrale.

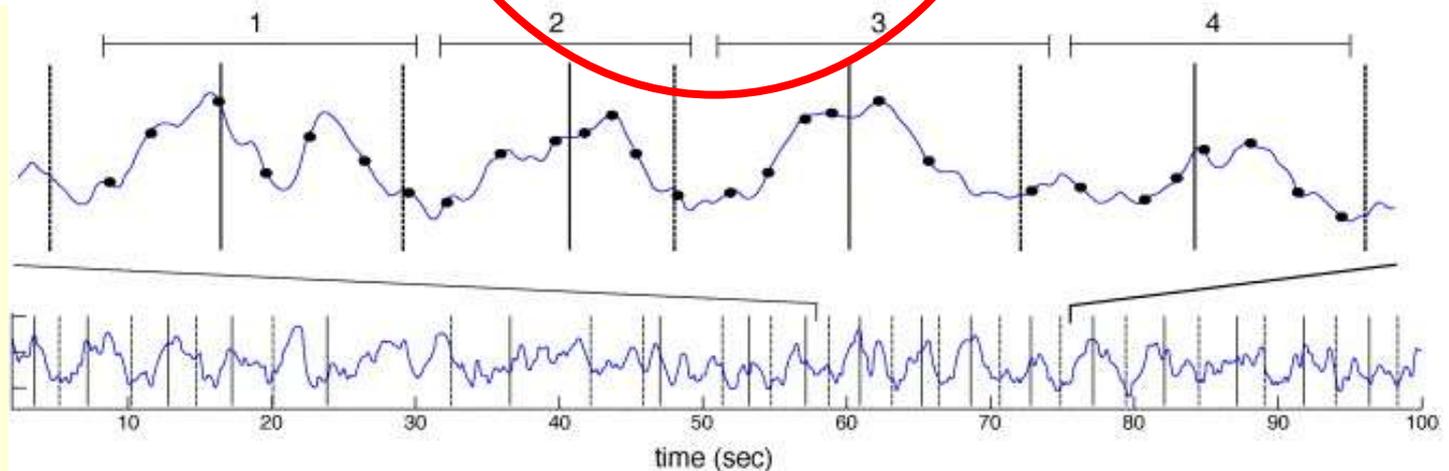
→ « a frequency tag »

→ Lignes noires relient régions dont l'activité est synchronisée

Pour les 4 moments analysés : **augmentation de la synchronie** associée à la **perception consciente**



→ **Sommets** : moment où sujet dit que la figure en expansion est perçue consciemment au maximum



→ Lignes noires relient régions dont l'activité est synchronisée

Pour les 4 moments analysés : **augmentation de la synchronie** associée à la **perception consciente**



→ Sommets : moment où sujet dit que la figure en expansion est perçue consciemment au maximum

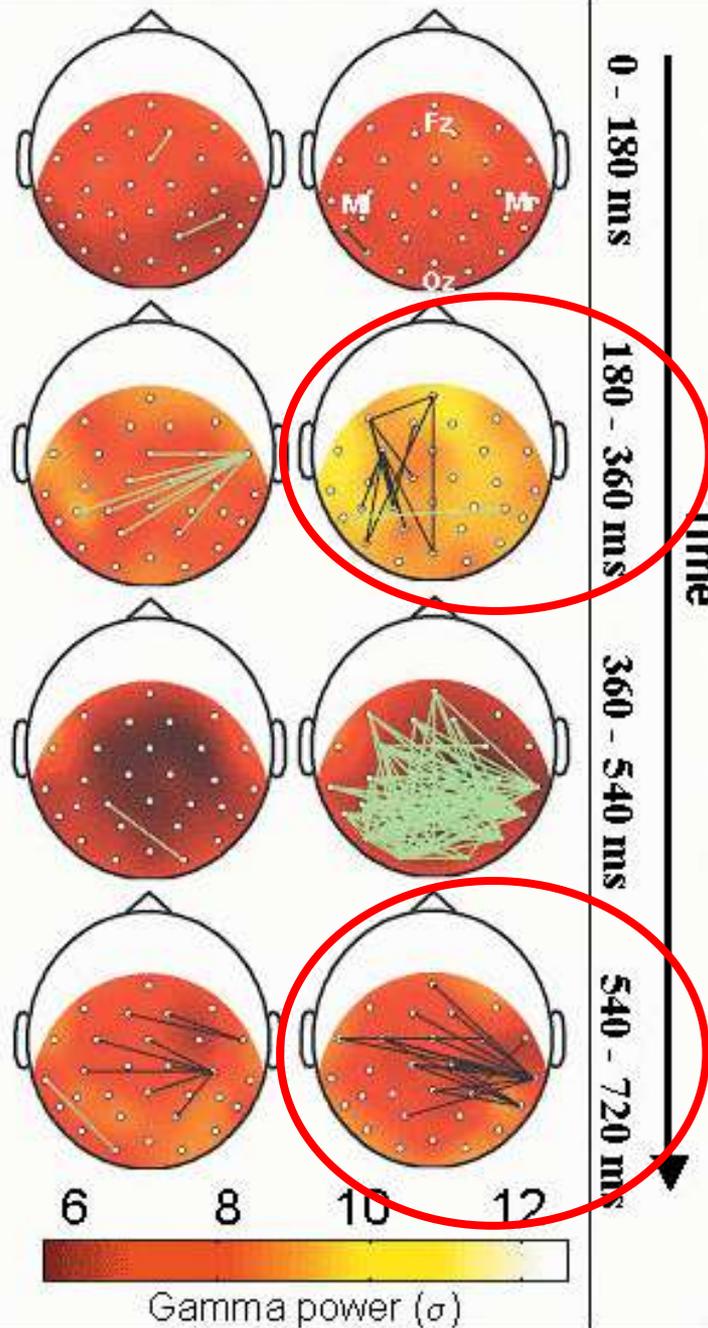
Il n'y a **pas une région** particulière dont l'activité correspondrait à la perception consciente, mais bien de nombreuses régions (impliquées dans l'attention, la mémoire visuelle, la discrimination visuelle, etc) où l'on observe une **synchronisation d'activité** quand le stimulus est **perçu consciemment**.



'Mooney' faces

Significant phase locking
Significant phase scattering

No Perception Perception



(from Rodriguez *et al*, 1999).

Clarification « **terminologique** »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) son **niveau** : être éveillé par opposition aux situations où la conscience diminue ou disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

1) C'est d'abord la question du « **où** dans le cerveau », avec l'avènement de l'imagerie cérébrale, qui a dominé.

2) Il y eut ensuite la question du « **comment** », i.e. par quel mécanisme neuronal devient-on conscient de quelque chose.

3) Et plus récemment, on s'est posé la question du « **quoi** » qui a donné lieu à des tentatives de **cadres théoriques généraux**.

Je me contenterai de présenter les **deux grandes théories** les plus débattues actuellement :

la théorie **de l'espace de travail global** (« global workspace theory », ou GWT), défendue entre autres par Stanislas Dehaene du Collège de France à Paris,

et la théorie **de l'information intégrée** (« integrated information theory », ou IIT), proposée par Giulio Tononi de l'Université du Wisconsin à Madison.

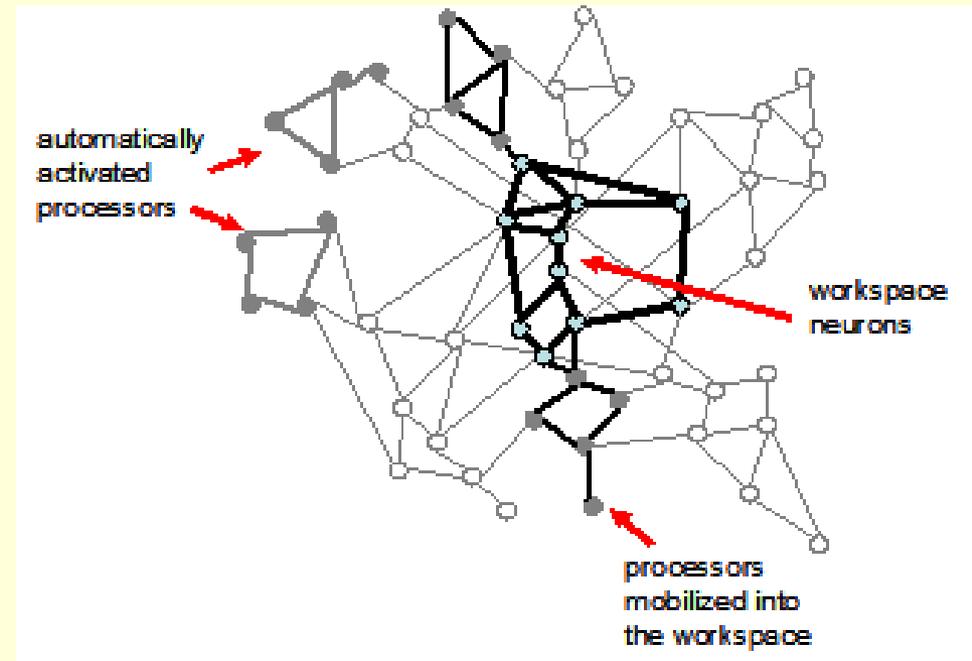
Théorie de l'espace de travail global (« global workspace theory », ou GWT)

→ remonte aux premiers temps de l'intelligence artificielle où des données étaient rendues accessibles à un endroit du système (un « tableau noir » ou « blackboard ») pour permettre à des modules spécialisés de les utiliser.

→ développé à partir de 1988 par le psychologue Bernard Baars

→ le cerveau humain comprendrait plusieurs sous-systèmes (reliés à la perception, à l'attention, etc.) qui fonctionnent inconsciemment.

→ quand ces différents sous-systèmes mettent en commun les résultats de leurs opérations dans un même «espace de travail global», elles deviennent **accessibles** pour l'ensemble du cerveau, et par conséquent, **conscientes**.

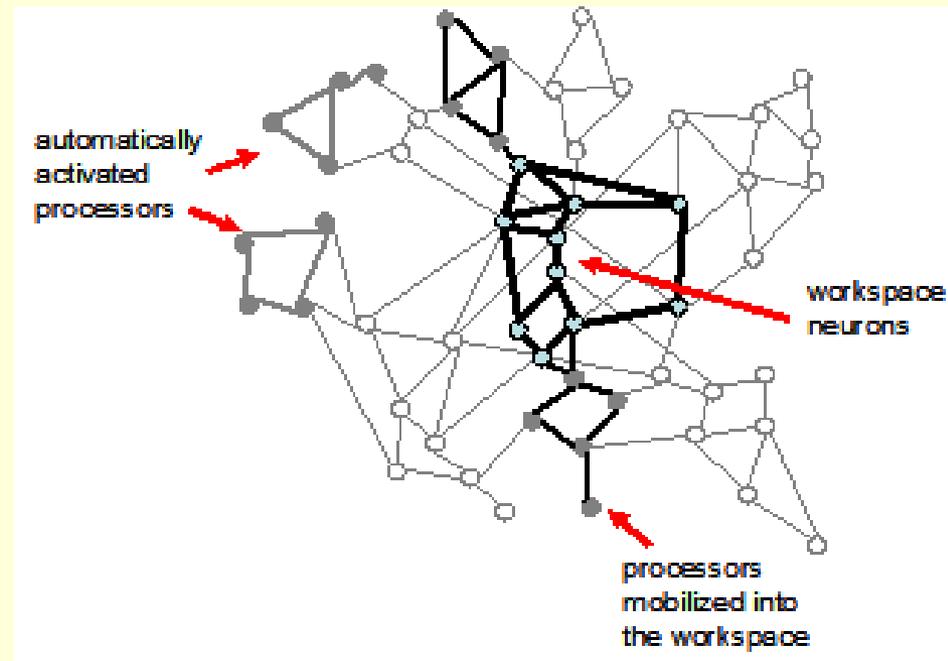


L'espace de travail neuronal postulé par Baars serait donc un lieu de **diffusion d'information** (ou « broadcast ») où tous les sous-systèmes peuvent utiliser l'information qui s'y trouve pour leurs calculs.

Et c'est cette **disponibilité** de l'information qui la rendrait **consciente**, contrairement à celle traitée par les sous-systèmes isolés qui, elle, demeure inconsciente.

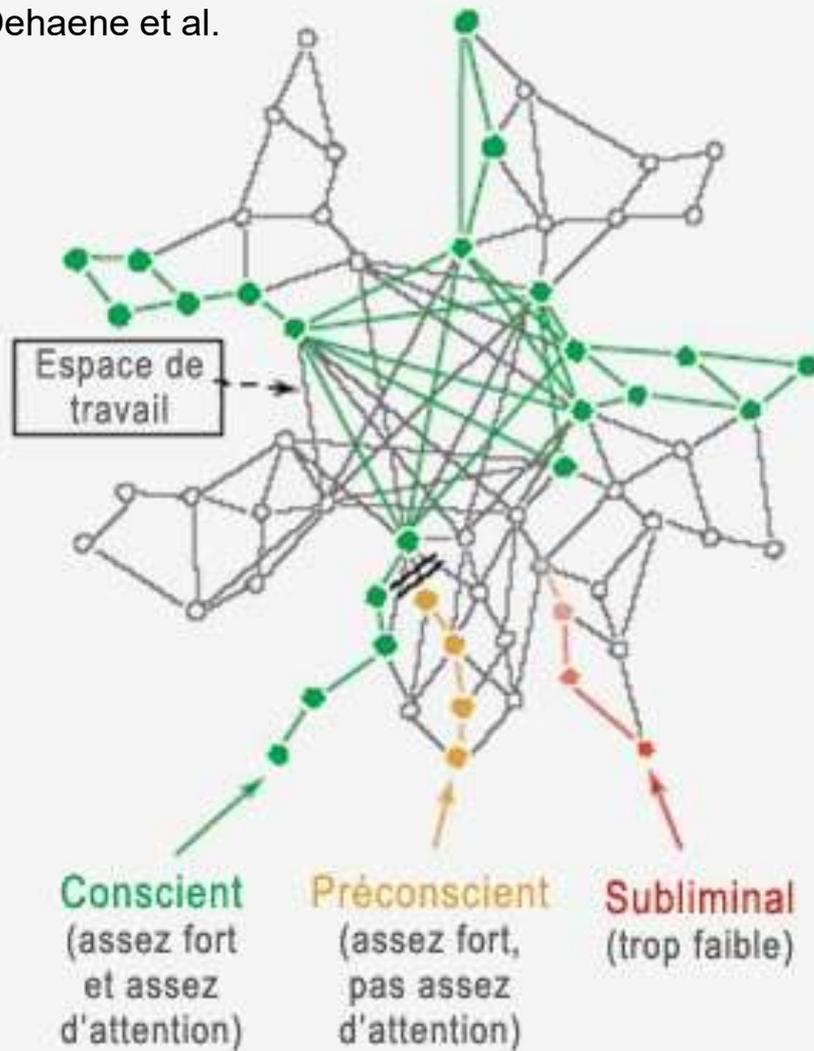
Conception de la conscience, proche d'une forme de **mémoire de travail**.

→ **un seul élément à la fois** se trouvant dans l'espace de travail global, cela expliquerait pourquoi l'on ne peut être conscient que d'une seule chose à la fois.



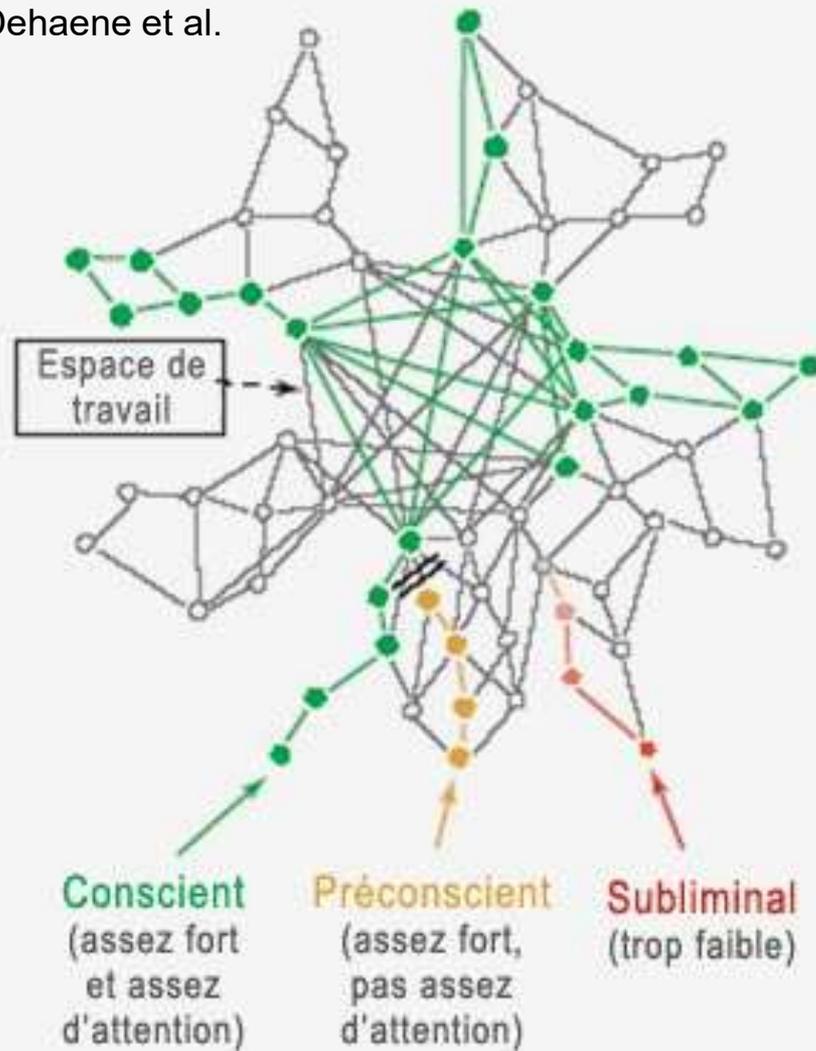
Vers le milieu des années 2000, **Jean-Pierre Changeux et Stanislas Dehaene**, deux neurobiologistes, vont intégrer à l'espace de travail global une **base neuro-anatomique** à partir des neurones pyramidaux du cortex cérébral qui possèdent de **longs axones** capables de relier entre elles des **aires corticales éloignées**.

D'après Dehaene et al.
2006.

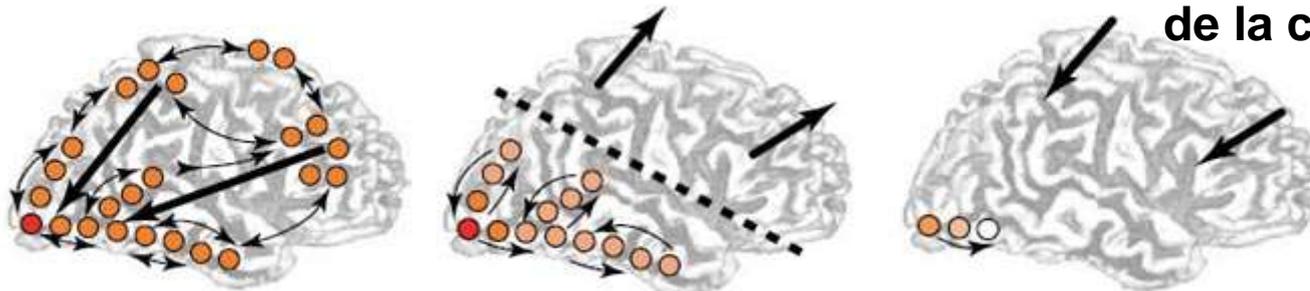


Contrairement au modèle initial de Baars qui ne faisaient que distinguer un état conscient de multiples états inconscients, on distingue ici **trois états d'activation possibles** :

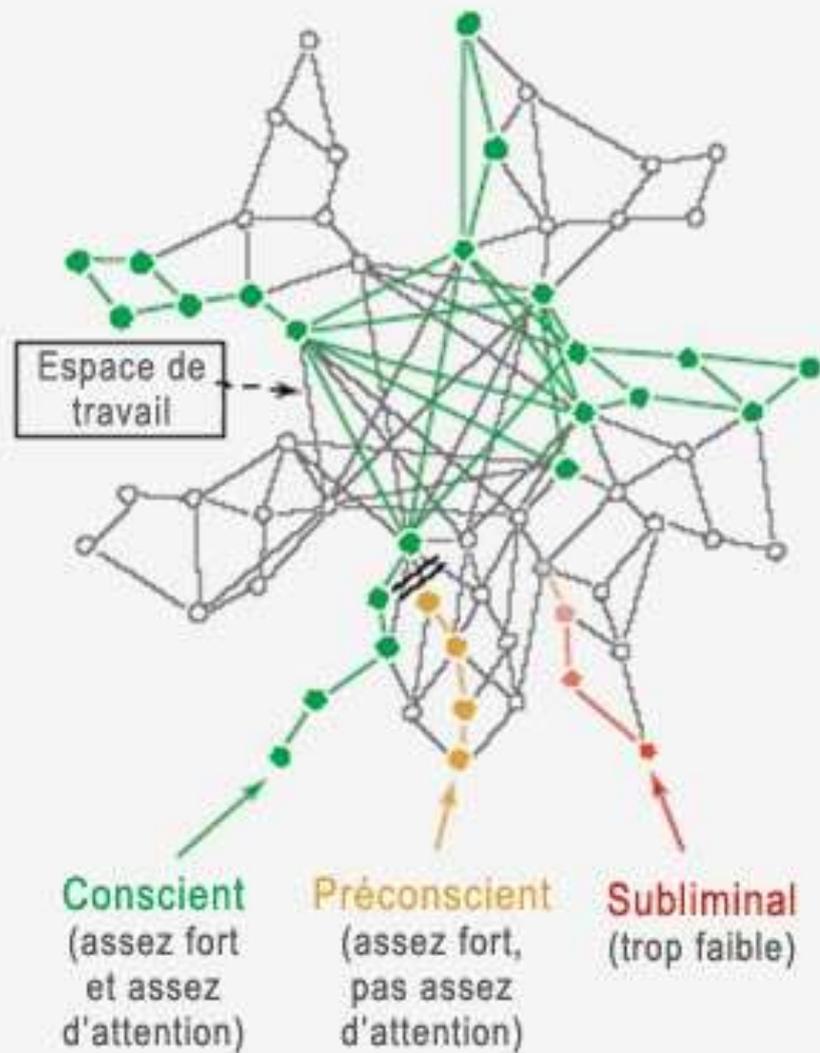
D'après Dehaene et al.
2006.



- un premier niveau de traitement **subliminal** où l'activation de bas en haut n'est **pas suffisante** pour déclencher un état d'activation à grande échelle dans le réseau;
- un second niveau **préconscient** qui possède suffisamment d'activation pour accéder à la conscience mais est temporairement mis en veilleuse par **manque d'attention de haut en bas**;
- un troisième niveau **conscient**, qui envahit l'espace de travail global lorsqu'un stimulus préconscient reçoit suffisamment d'attention pour **franchir le seuil de la conscience**.

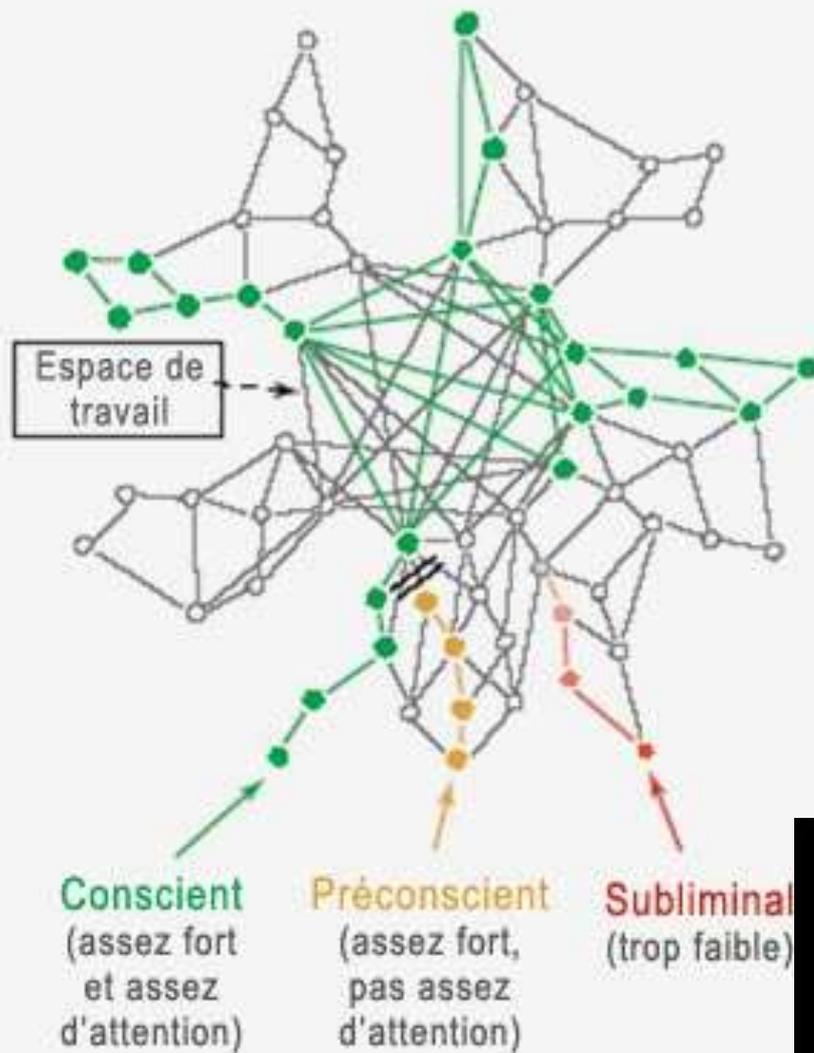


D'après Dehaene et al. 2006.



« Le “flux” de la conscience semble formé d’une série d’étapes “méta-stables”, chacune consistant en la sélection d’un objet mental pertinent et son accès à un **espace de travail global.** »

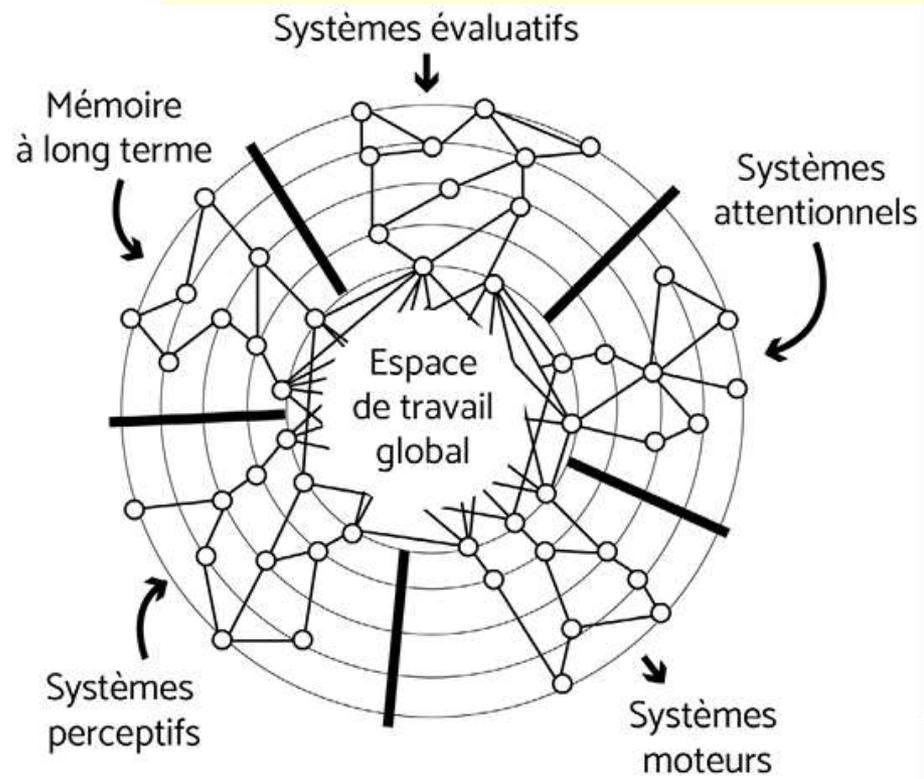
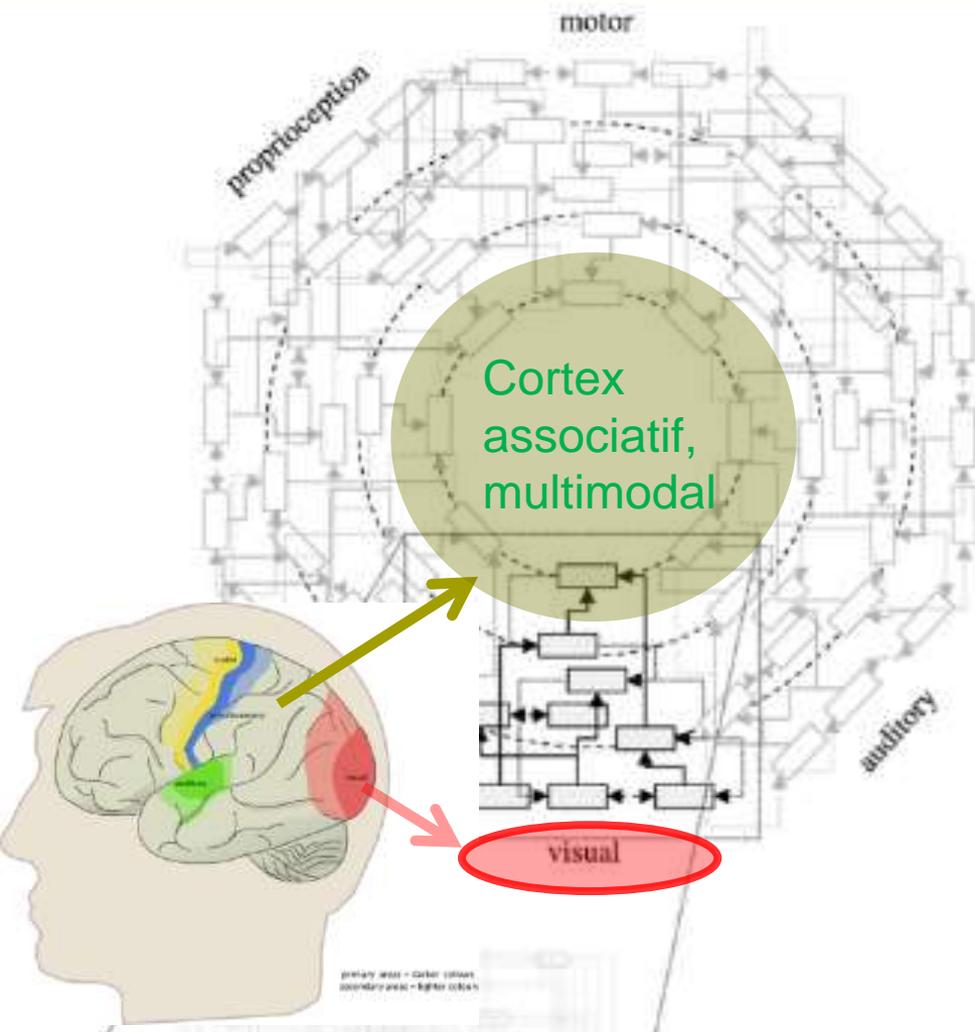
Sigman & Dehaene, PLOS:Biologie, 2005



« Le “flux” de la conscience semble formé d’une **série d’étapes “méta-stables”**, chacune consistant en la sélection d’un objet mental pertinent et son accès à un **espace de travail global.** »

Sigman & Dehaene, PLOS:Biologie, 2005





Aperçu rapide des deux théories :

Théorie de l'espace de travail global (« global workspace theory », ou GWT)

Théorie de l'information intégrée (« integrated information theory », ou IIT)

2) son **contenu**, auquel on a accès consciemment, que ce soit des pensées ou des perceptions du monde environnant.

3) Et plus récemment, on s'est posé la question du « **quoi** » qui a donné lieu à des tentatives de **cadres théoriques généraux**.

→ Vers la théorie de l'information intégrée de Tononi

Tononi **ne pense pas** que l'on puisse inférer l'existence de la conscience à partir de systèmes physiques

contrairement à la théorie de l'espace de travail global qui aborde les phénomènes conscients à partir d'observations de l'activité cérébrale lors de perceptions conscientes.

Il propose plutôt l'**approche inverse**: partir de l'expérience elle-même, en identifiant ses **propriétés essentielles**, puis en déduit quel type de propriétés les systèmes physiques doivent avoir pour rendre compte de ses propriétés essentielles.

What Is Consciousness?

Christof Koch

Nature, 09 May 2018

<https://www.nature.com/articles/d41586-018-05097-x>

Consciousness: here, there and everywhere?

Giulio Tononi and Christof Koch, 2015

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387509/>

Prenons l'exemple de quelqu'un étendu sur un fauteuil qui perçoit consciemment la pièce où il se trouve avec son œil gauche !



Chaque discrimination consciente contient **beaucoup d'information**

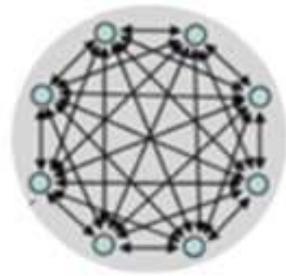
car elle est à la fois « **intégrée** »
(elle forme un tout cohérent)

et « **différenciée** »
(elle est unique).

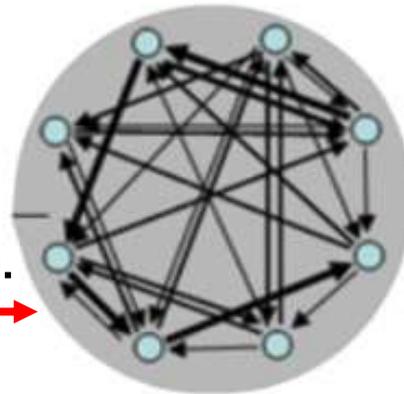
Pendant le **sommeil**, l'**anesthésie** ou une **crise d'épilepsie**, les neurones du cerveau ont tendance à faire feu **tous ensemble simultanément**.

Cet « accord » réduit la capacité d'information du cerveau, comme cela se produirait également avec un livre dont les lettres sont toutes identiques.

no information



Quand on est éveillés, il y a moins d'accord entre les neurones.

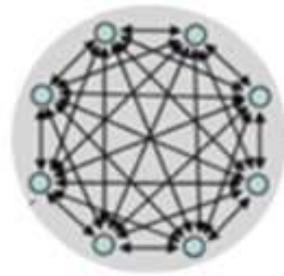


integration and information

Pendant le **sommeil**, l'**anesthésie** ou une **crise d'épilepsie**, les neurones du cerveau ont tendance à faire feu **tous ensemble simultanément**.

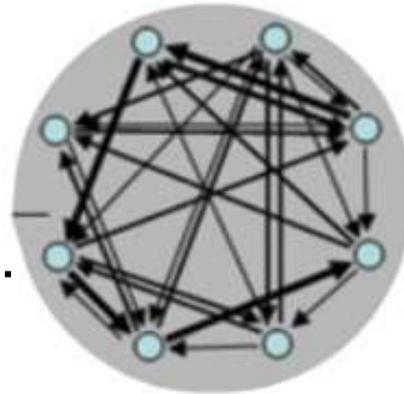
Cet « accord » réduit la capacité d'information du cerveau, comme cela se produirait également avec un livre dont les lettres sont toutes identiques.

no information



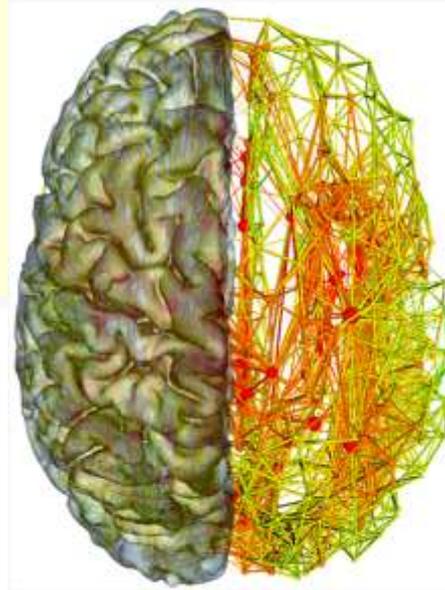
Quand on est éveillés, il y a **moins d'accord entre les neurones**.

Cette variété permet au cerveau de stocker plus d'informations, comme un livre avec de nombreux mots différents.

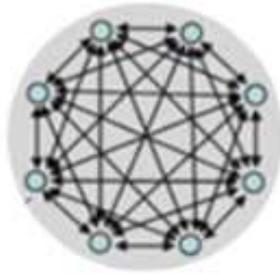


integration and information

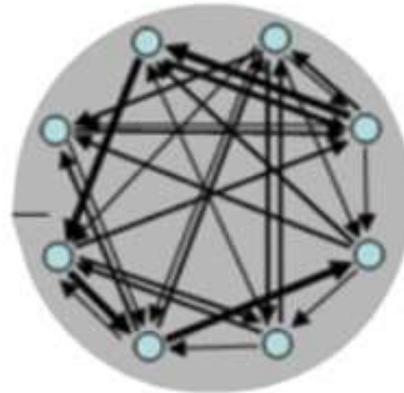
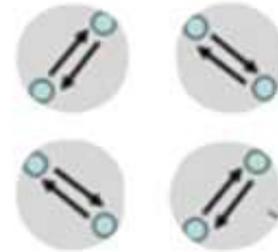
Sans le cortex cérébral, on ne peut pas avoir une expérience consciente normale, ce qui n'est pas le cas du **cervelet**...



no information



no integration



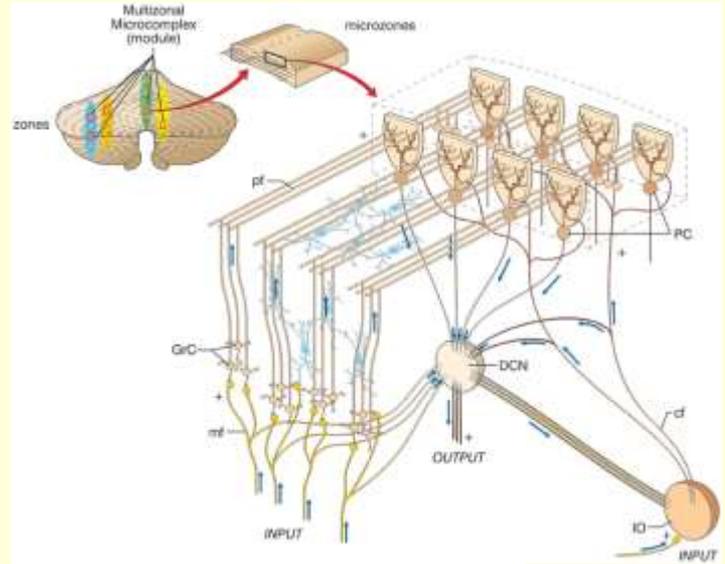
Le **cortex cérébral**, avec des connexions à courte et à longue distance entre les neurones, est une machine d'intégration d'informations formidable.

integration and information

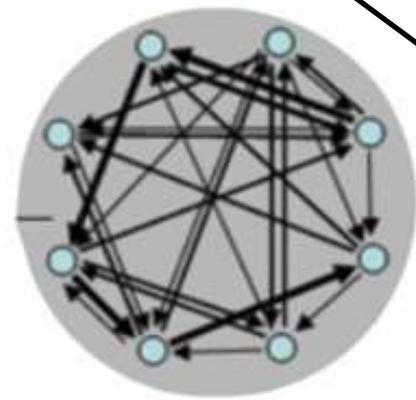
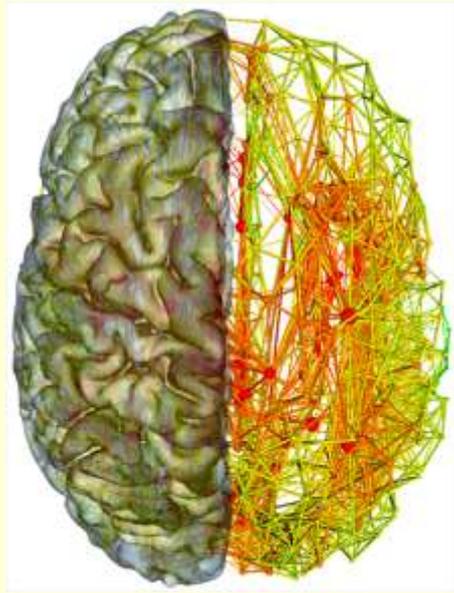
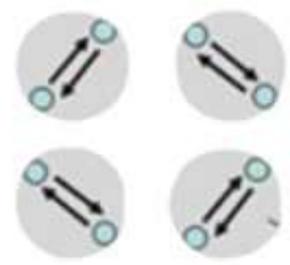
Cervelet : → 69 milliards de neurones sur 86 milliards
 → des centaines de petits circuits en parallèle pratiquement indépendants les uns des autres (« feedforward system »)

Cortex cérébral :

→ 16 milliards de neurones sur 86 milliards
 → circuits fonctionnellement différenciés qui interagissent massivement et rapidement grâce à de nombreuses boucles de rétroaction
 → conscience très peu affectée par lésions ou ablation (contrairement au cortex)



no integration



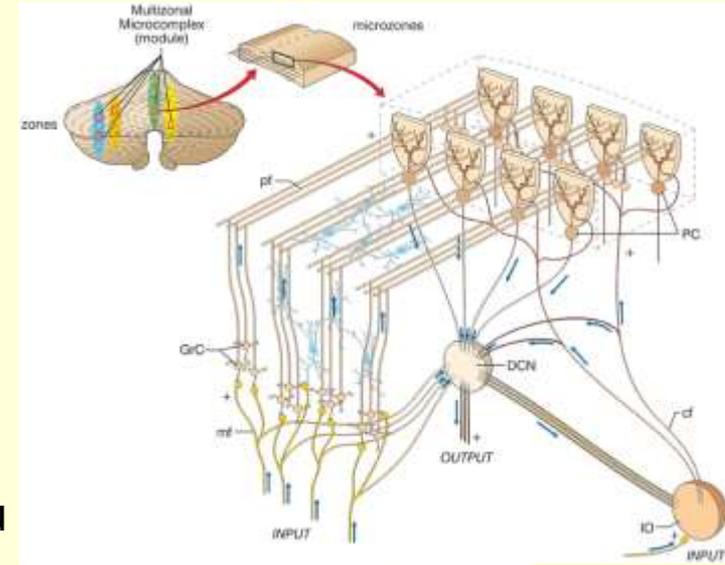
integration and information

Tononi postule que tout système complexe interconnecté par des relations causales va nécessairement ressentir « l'effet que ça fait » d'être ce système.

Autrement dit, il aura un **certain niveau** de conscience qui dépendra de sa complexité et du **niveau d'intégration** dont il est capable.

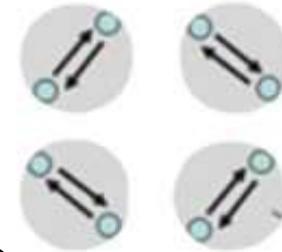
Ce niveau d'intégration, l'IIT cherche à le quantifier avec une valeur appelée Φ .

Cervelet :



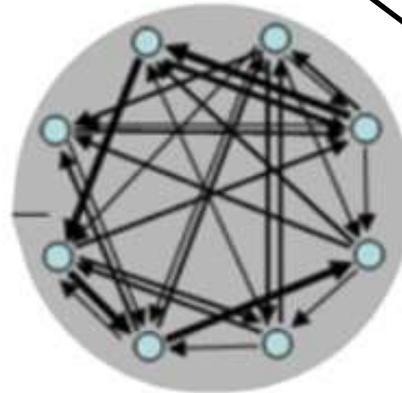
Φ bas : système peu conscient

no integration

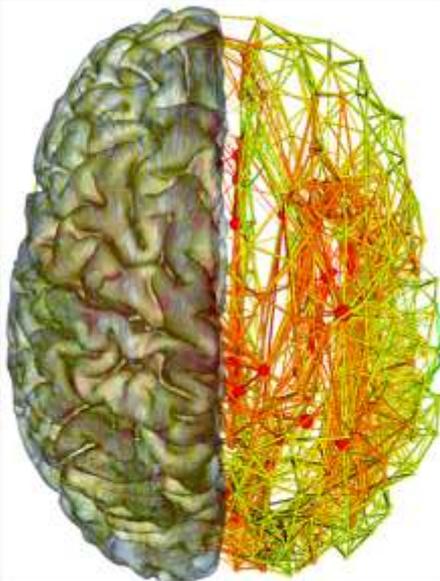


Cortex cérébral :

Φ élevé : système très conscient



integration and information



Selon la théorie de l'information intégrée :

- tout système avec **une valeur de Φ suffisamment élevée** - qu'il soit **biologique ou non biologique** - serait **conscient** (Tononi 2004).
- **toute simulation**, même très sophistiquée, d'un cerveau humain sur un ordinateur **ne peut pas être consciente**, de la même manière qu'une simulation de l'attraction gravitationnelle d'un trou noir ne déformera pas l'espace-temps autour de l'ordinateur qui exécute ces calculs.
- la conscience ne peut pas être « **computée** », elle doit être **construite dans la structure même du système**.

Consciousness and Intelligence

1 févr. 2016 <https://www.youtube.com/watch?v=HhU8wvmHmUY>

Clarification « terminologique »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) le fait d'être **éveillé**, par opposition aux situations où la conscience disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) le fait d'avoir **accès** à ses pensées et au monde environnant.

3) le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant, d'avoir une **conscience de soi**.

Pour la GWT : oui !

What is consciousness, and could machines have it?

Stanislas Dehaene, Hakwan Lau, Sid Kouider

Science **27 Oct 2017**:

Vol. 358, Issue 6362, pp. 486-492

https://science.sciencemag.org/content/358/6362/486?ijkey=7d1b8dfa0cc92e02ed7f31ac38d46d8c3f1a097a&keytype2=tf_ipsecsha

Clarification « terminologique »

→ il a plusieurs sens au mot
« conscience »

1) le fait d'être **éveillé**, par opposition aux situations où la conscience disparaît (sommeil, coma, anesthésie).

2) le fait d'avoir **accès** à ses pensées et au monde environnant.

3) le fait d'être capable de se représenter en tant qu'individu ici et maintenant, d'avoir une **conscience de soi**.

What is consciousness, and could machines have it?

Stanislas Dehaene, Hakwan Lau, Sid Kouider

Science 27 Oct 2017:

Vol. 358, Issue 6362, pp. 486-492

https://science.sciencemag.org/content/358/6362/486?ijkey=7d1b8dfa0cc92e02ed7f31ac38d46d8c3f1a097a&keytype2=tf_ipsecsha

C1: Disponibilité globale

Synonyme de ce que « nous avons à l'esprit » (ou dans l'espace de travail global, pour Dehaene)
Signification transitive de la conscience (comme dans « Le conducteur est conscient **de la route** »)

C2: Introspection ou « métacognition »

C'est l'aspect réflexif de la conscience.
Le cerveau humain devient capable d'évaluer ses propres états conscients et d'obtenir des informations sur leur traitement actuel, **passé ou futur**.

Dans son livre *Le sentiment même de soi*, publié en 1999, Antonio Damasio développe un **modèle** pour rendre compte des **différents niveaux possibles de la conscience de soi**.

1) le monitoring viscéral (« somatic markers ») devient le **proto-soi**, une perception d'instant en instant de l'état émotionnel interne du corps

2) une perception du monde extérieur devient consciente quand elle est mise en relation avec ce proto-soi, un processus appelé **conscience noyau** par Damasio («core consciousness», en anglais), qui correspond à la question «**Qu'est-ce que je ressens** face à cette scène visuelle, à cette phrase, etc.?» De nombreuses espèces animales pourraient être pourvues de ce sentiment du «**ici et maintenant**».

3) la **conscience étendue** (ou « *autobiographique* »), devient possible lorsque l'on peut se représenter ses expériences conscientes dans le **passé** ou le **futur** par l'entremise de la **mémoire** et de nos **fonctions supérieures** permettant la **conceptualisation abstraite**

ANTONIO R. DAMASIO

LE SENTIMENT MÊME
DE SOI

CORPS, ÉMOTIONS, CONSCIENCE



Cela rejoint ce qu'écrivait Edelman en 2003 :

« Chez l'humain, une **conscience d'ordre supérieur** se caractérisant par **un sens explicite du soi**.

La capacité de simuler des situations **passées et futures**, serait apparue grâce à des voies réentrantes reliant des **valeurs de survie** à nos **capacités linguistiques** et à notre **mémoire conceptuelle**. »

Et aussi un peu Francisco Varela :

« Selon Varela, **le point d'apparition d'un acte conscient** [...] doit être cherché dans **le mouvement d'un organisme qui s'auto-maintient de manière dynamique** au sein d'un environnement comportant des **risques** et des **ressources** insoupçonnées.

L'expérience consciente est **ce que c'est d'être un corps concerné, préoccupé par sa propre survie au sein d'un milieu en devenir, sans cesse porté en avant dans un *essai d'anticipation*.** »

Une science de la conscience équitable
L'actualité de la neurophénoménologie de Francisco Varela
Michel BITBOL
Intellectica, **2006** /1,
43, pp. 135-157

The mathematics of mind-time

The special trick of consciousness is being able to project action and time into a range of possible futures

Karl Friston, 18 mai 2017

<https://aeon.co/essays/consciousness-is-not-a-thing-but-a-process-of-inference>

« Les actions de tels systèmes sur le monde semblent avoir un but, qui est le but de **minimiser les surprises** pas encore réelles, mais possibles [pour **conserver l'homéostasie**]

On pourrait appeler ce type de système un **agent** ou un **soi** : quelque chose qui se livre à une **inférence proactive et ciblée** sur son propre avenir [...] »

Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

Cette **capacité à se raconter** nous donne l'impression très vive qu'il existe bel est bien un « **je** », un **agent unifié qui est l'acteur de notre vie**.

L'impression si vive d'un moi unitaire viendrait donc d'une nécessité **sociale** :



une conséquence de nos **capacités linguistiques auto-descriptives et narratives**.

Autrement dit, **ça me raconte** donc « je » suis.

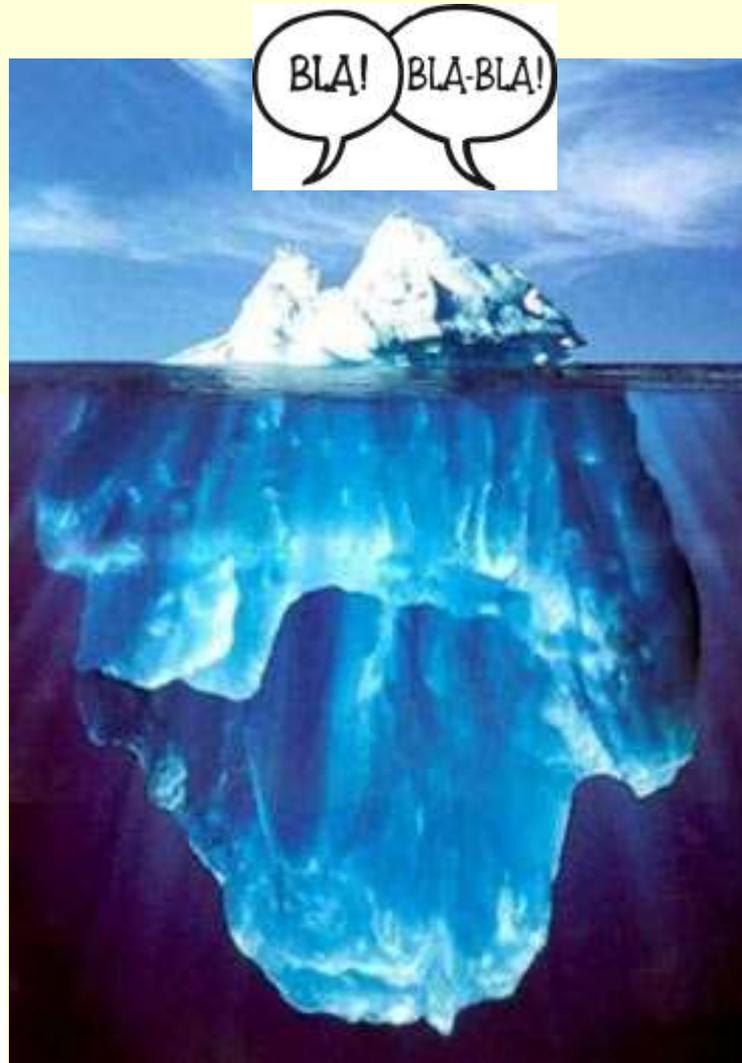
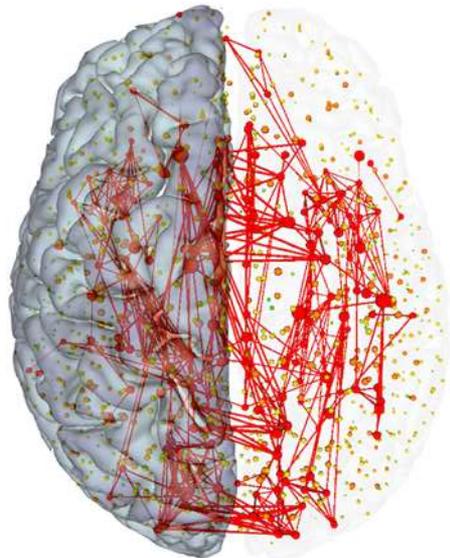
« Je dis « je » parce que tu m'as dit « tu ».

- Albert Jacquard



Mais rappelez-vous de ce qu'on a dit au cours précédent sur nos **capacités linguistiques...**

Il est temps de dire quelques mots sur les processus **inconscients.**



Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

What is consciousness, and could machines have it?

Stanislas Dehaene, Hakwan Lau, Sid Kouider

Science 27 Oct 2017:

https://science.sciencemag.org/content/358/6362/486?ijkey=7d1b8dfa0cc92e02ed7f31ac38d46d8c3f1a097a&keytype2=tf_ipsecsha

C1: Disponibilité globale

C2: Introspection ou « métacognition »

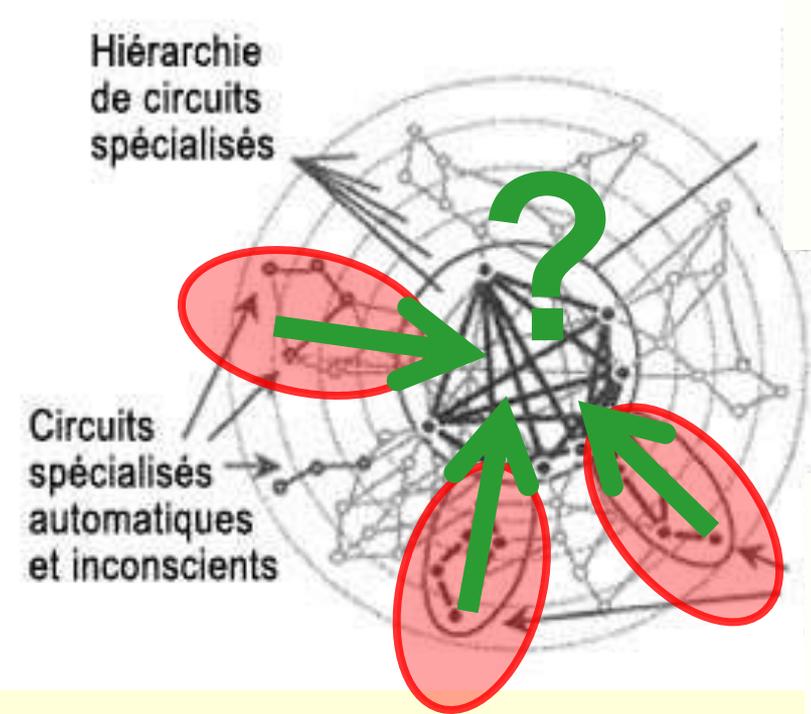
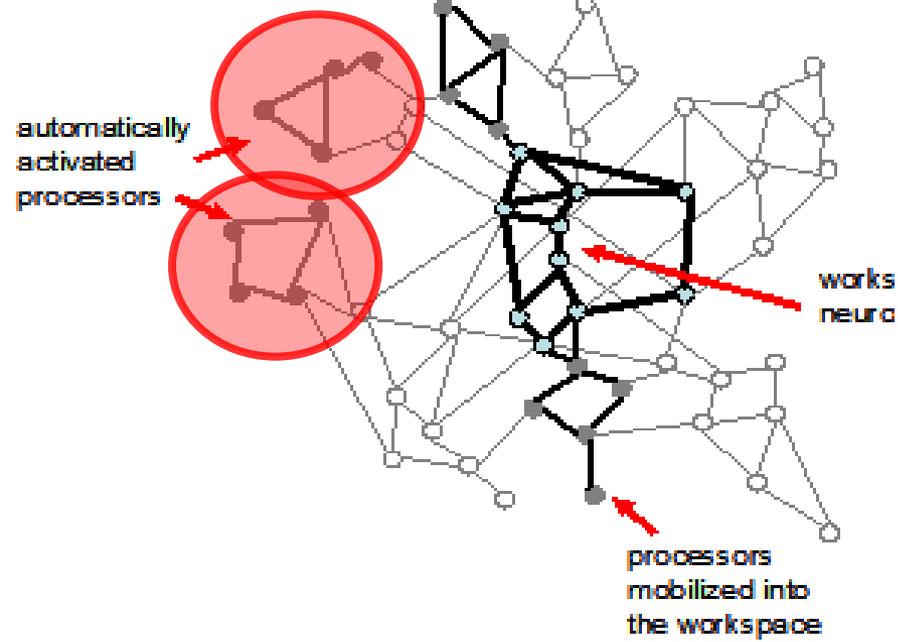
C0: Processus inconscients (la majorité de notre activité cognitive)

Des tâches complexes comme la reconnaissance du visage, l'analyse syntaxique et même l'extraction de sens d'un discours se produisent inconsciemment dans le cerveau humain.

Ces processus inconscients semblent fonctionner de manière « feedforward », un peu comme les circuits du **cervelet** ou ceux des réseaux de **neurones virtuels d'apprentissage profond**.

La grande majorité des zones cérébrales peuvent être activées de manière inconsciente.

Par exemple, le phénomène **d'amorçage inconscient** avec des chiffres, des objets ou des mots **subliminaux** peuvent influencer les niveaux de traitement moteur, sémantique et décisionnel.



Quelle influence peut avoir les processus inconscients sur les processus conscients ?

Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84, 231-259.

<http://people.virginia.edu/~tdw/nisbett&wilson.pdf>



On demande à des gens de **mémoriser des paires de mots**. Table-chaise, fenêtre-porte, pain-beurre, etc. Pour certaines personnes, il y a une paire de mot bien particulière... la paire **océan-lune**.

On leur demande ensuite quelle est votre marque de poudre à lessiver préférée? Les personnes du groupe qui a dû retenir la paire de mots *océan-lune* choisissent beaucoup plus **la poudre à lessiver Tide**.

L'expérience se déroule en anglais, et notez qu'en anglais, Tide veut dire **marée**... phénomène physique bien connu lié à l'interaction entre la lune et l'océan.... notre paire de mots mémorisée.

On demande ensuite aux gens **pourquoi avez-vous choisi la poudre Tide**. Ils sont incapable de faire le lien avec la paire de mots et font plutôt référence au fait que la boîte est jolie et que sa couleur attire l'attention, ou au fait que leur maman utilisait cette poudre quand ils étaient petits.

Expérience de Nisbett et Wilson (1977)

Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84, 231-259.

<http://people.virginia.edu/~tdw/nisbett&wilson.pdf>

<http://www.wutsamada.com/alma/cogsci/knowmore.htm>



10% des sujets du groupe contrôle nommait la marque Tide, mais cela doublait à 20% pour le groupe cible

Seulement le tiers admettait, après l'explication de l'expérience, que les pairs de mots avaient pu influencer leur réponse.

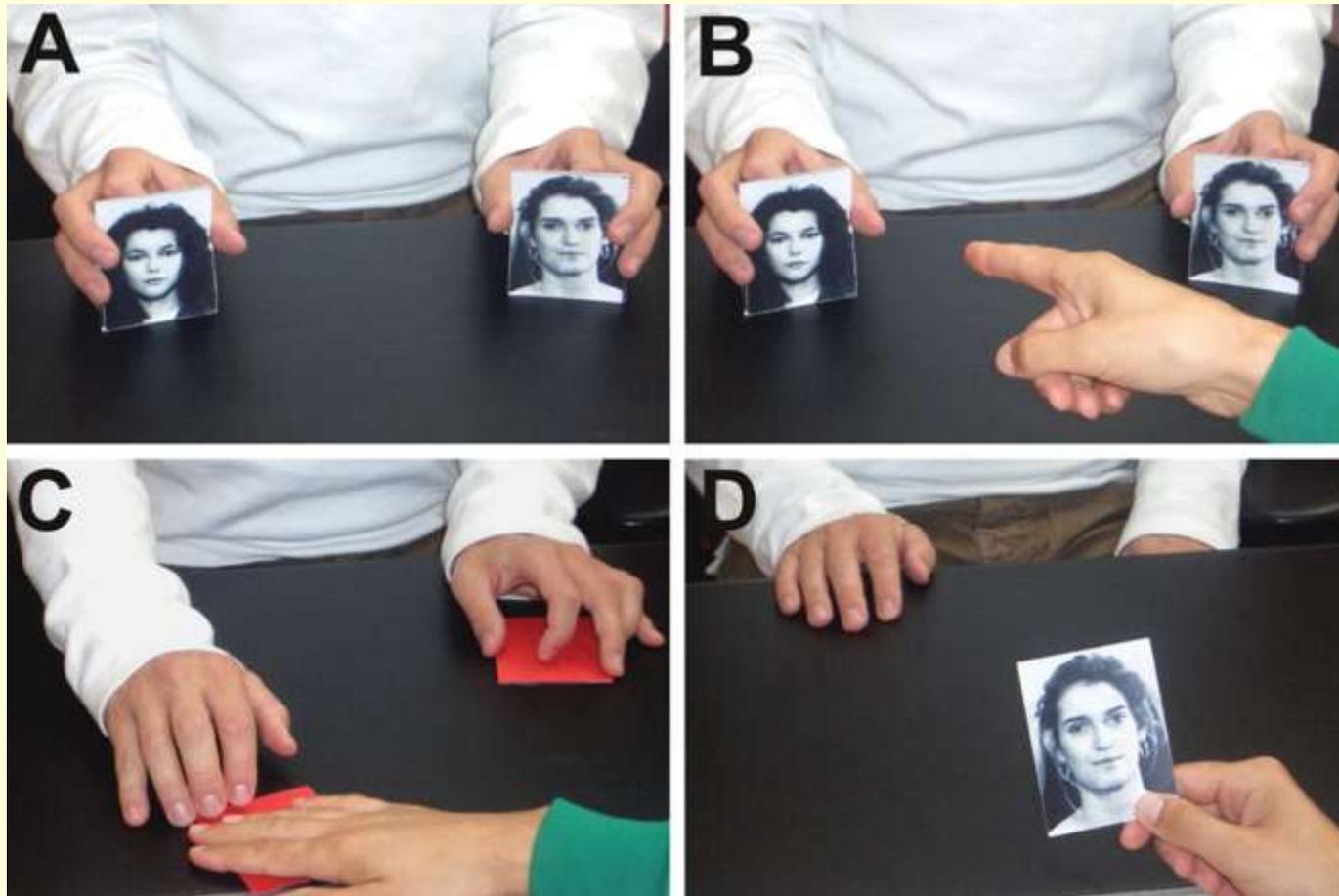
→ nous sommes souvent inconscients des causes qui motivent nos choix dès qu'il s'agit d'influences subtiles

→ mais nous avons par contre **toujours une explication plausible à avancer.**

Expérience de Johansson et al. (2005)

Failure to detect mismatches between intention and outcome in a simple decision task.

Johansson, P., Hall, L., Sikström, S., & Olsson, A. <https://people.hss.caltech.edu/~camerer/NYU/olson.pdf>



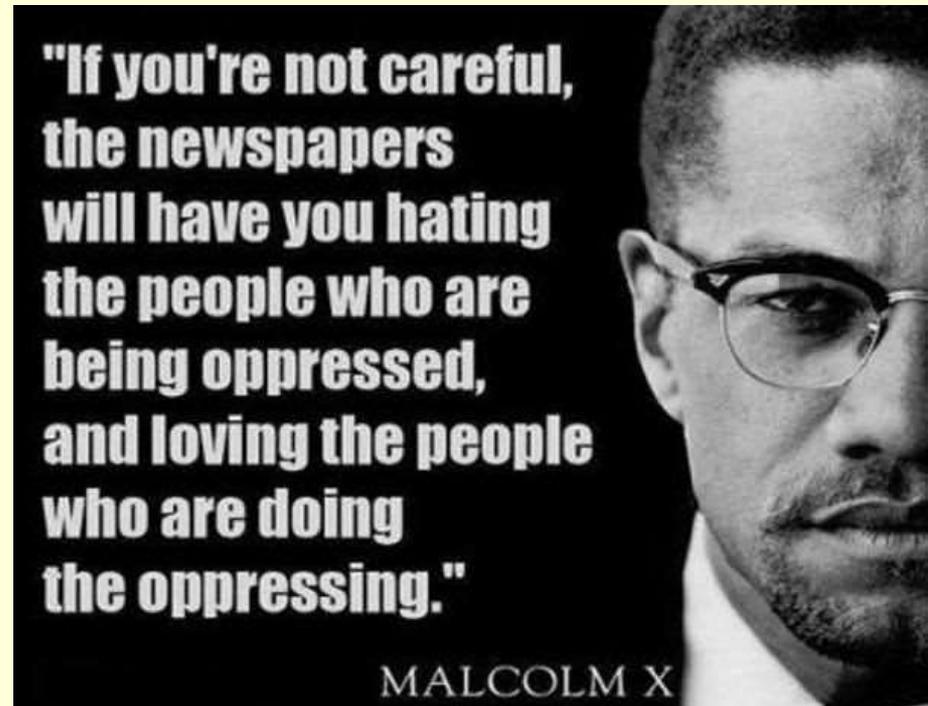
Encore une fois, on ne semble pas avoir toujours un accès conscient aux raisons derrière nos choix. **On les rationalise souvent a posteriori.**

Les effets de la cécité de choix vont au-delà des simples jugements instantanés.

En fonction de ce que les participants disent pour justifier leur choix, on a constaté que cette justification pouvait changer leurs préférences futures dans la mesure où ils en viennent à préférer l'alternative précédemment rejetée.

Cela donne un aperçu de la dynamique compliquée de l'auto-rétroaction ("J'ai choisi cela, je l'ai dit publiquement, donc je dois l'aimer").

Cela devrait nous rendre prudent sur la façon dont se forme de nombreuses préférences quotidiennes.



Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

Qu'est-ce que ces résultats révèlent sur la question du libre arbitre, par exemple ?

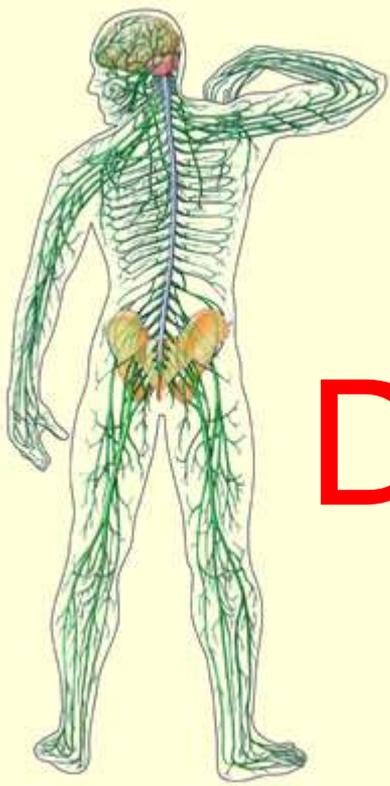


Henri Laborit proposait une thèse forte **contre** le libre arbitre.

« Nos comportements sont **entièrement programmés**
par la structure innée de notre système nerveux
et par l'apprentissage socio-culturel. »



Henri Laborit (1914 – 1995)



Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes

Influence de
l'environnement

Cerveau unique à l'origine
de tous les comportements
d'un individu

Situation
particulière

Comportement
particulier



D

D

D

D



Car Laborit écrivait,

« Pour **agir**, il faut être **motivé** et nous savons que cette motivation, [est] le plus souvent inconsciente, [et] résulte

- soit d'une **pulsion endogène**,
[biologique, physiologique...]

- soit d'un **automatisme acquis**
[classe sociale, médias, publicité, etc.] »

D



D





Comment Laborit explique-t-il alors cette sensation de liberté que nous ressentons ?

« La sensation fallacieuse de liberté s'explique du fait que ce qui **conditionne notre action** est généralement du domaine de **l'inconscient**,

[l'inconscient « **cognitif** », l'automatisation de nos comportements...]

et que **par contre le discours logique** est, lui, du domaine du **conscient**. »



« C'est ce discours, **logique** et **conscient**
qui nous permet de croire au libre choix. »

Il rejoint ainsi la position de plusieurs
neurobiologistes contemporains...

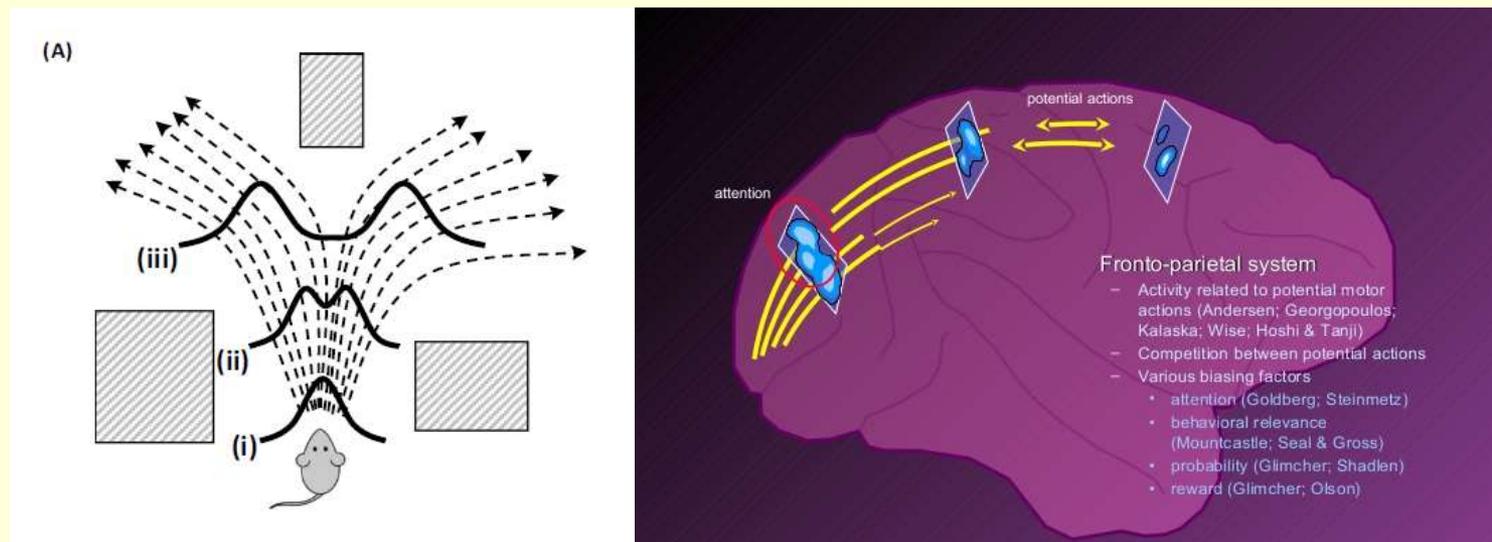
L'inconscient responsable de la plupart de nos décisions

9 novembre 2015

http://ici.radio-canada.ca/emissions/medium_large/2015-2016/chronique.asp?idChronique=388942

Le neurobiologiste Thomas Boraud estime que **la plupart de nos décisions rapides ne relèvent pas du libre arbitre, mais bien de l'inconscient. [...]**

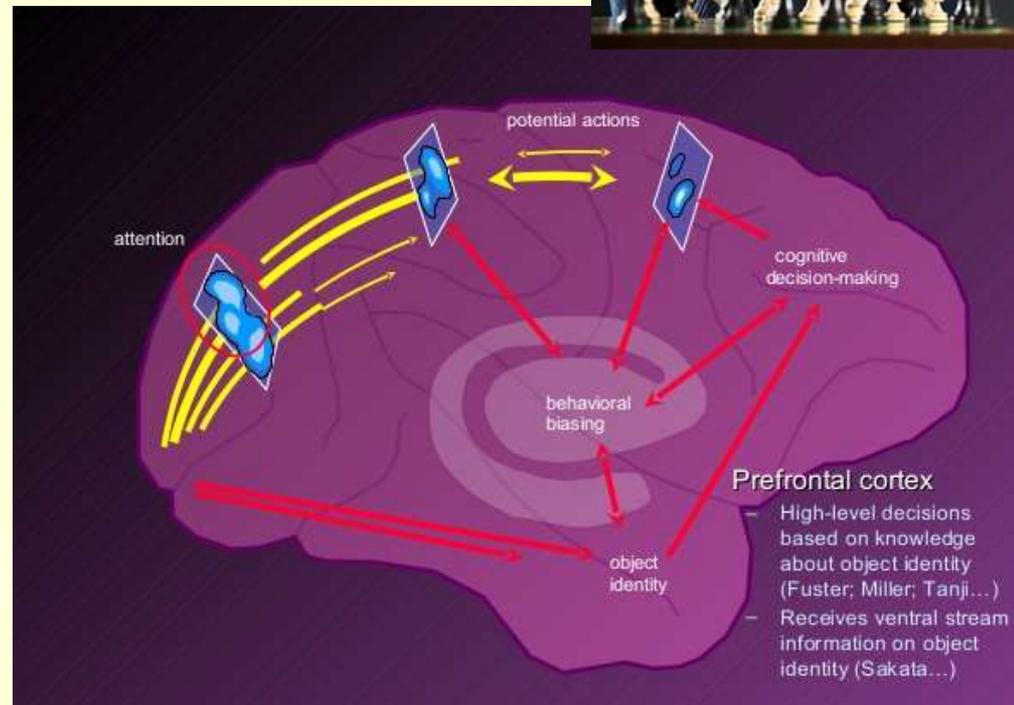
« Ce qu'on considère comme décision consciente n'est souvent que la manifestation tardive d'un processus qui s'est effectué un petit peu plus tôt », affirme Thomas Boraud, soutenant que des tests mesurant l'activité cérébrale ont démontré que **l'activité électrique précède la prise de décision.**



Lors de délibérations plus longues (de « choix rationnel ») :

« Quand on est dans un processus de délibération, il y a tout un tas d'**allers-retours** entre un processus **inconscient**, la rétrospection de la **conscience** et ainsi de suite. [...]

[Et cela se fait en fonction de] notre histoire, depuis la conception jusqu'au moment actuel. »



Lors de délibérations plus longues (de « choix rationnel ») :

« Quand on est dans un processus de délibération, il y a tout un tas **d'allers-retours** entre un processus **inconscient**, la rétrospection de la **conscience** et ainsi de suite. [...]

[Et cela se fait en fonction de] notre histoire,
depuis la conception jusqu'au moment actuel. »

Selon Thomas Boraud, cette impression de décision consciente a pu être un **avantage évolutif**, puisqu'elle permet la construction des sociétés.

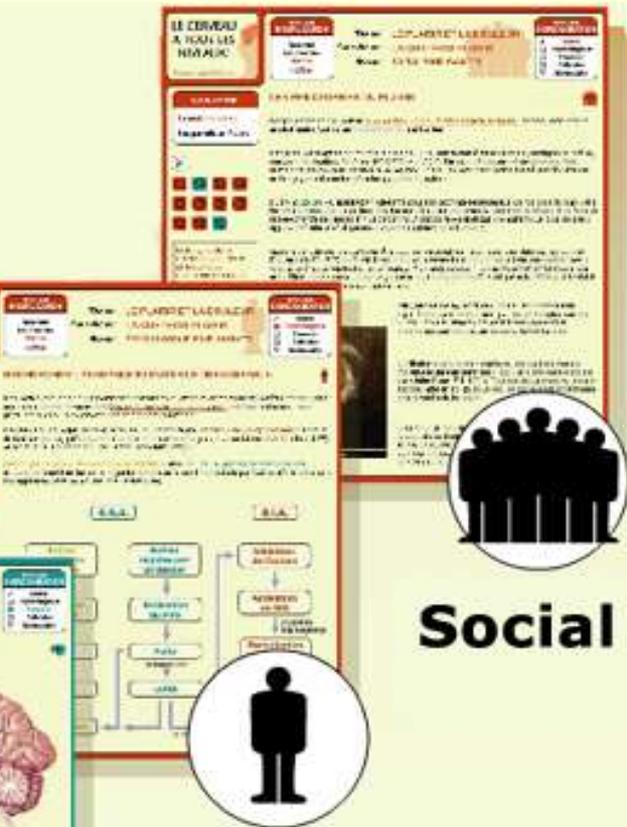
« **Il n'y a pas de société possible si l'on ne se sent pas responsable.** »

Et cela rejoint aussi la pensée de Michael Gazzaniga...



Gazzaniga pense qu'on ne peut rien dire à propos du libre arbitre en regardant dans le cerveau car

il ne s'agit **pas du bon niveau d'organisation** pour analyser ce phénomène.



Pour lui, le libre arbitre (et la responsabilité personnelle qui vient avec) est une

propriété émergente propre au niveau social,

au niveau de **l'interaction** des cerveaux humains entre eux.

Pour Gazzaniga, l'erreur vient donc du fait qu'on ne se situe pas au **bon niveau d'analyse**.

Il dit par exemple qu'on ne peut pas expliquer le trafic en ouvrant le capot d'une voiture et en inspectant son moteur.

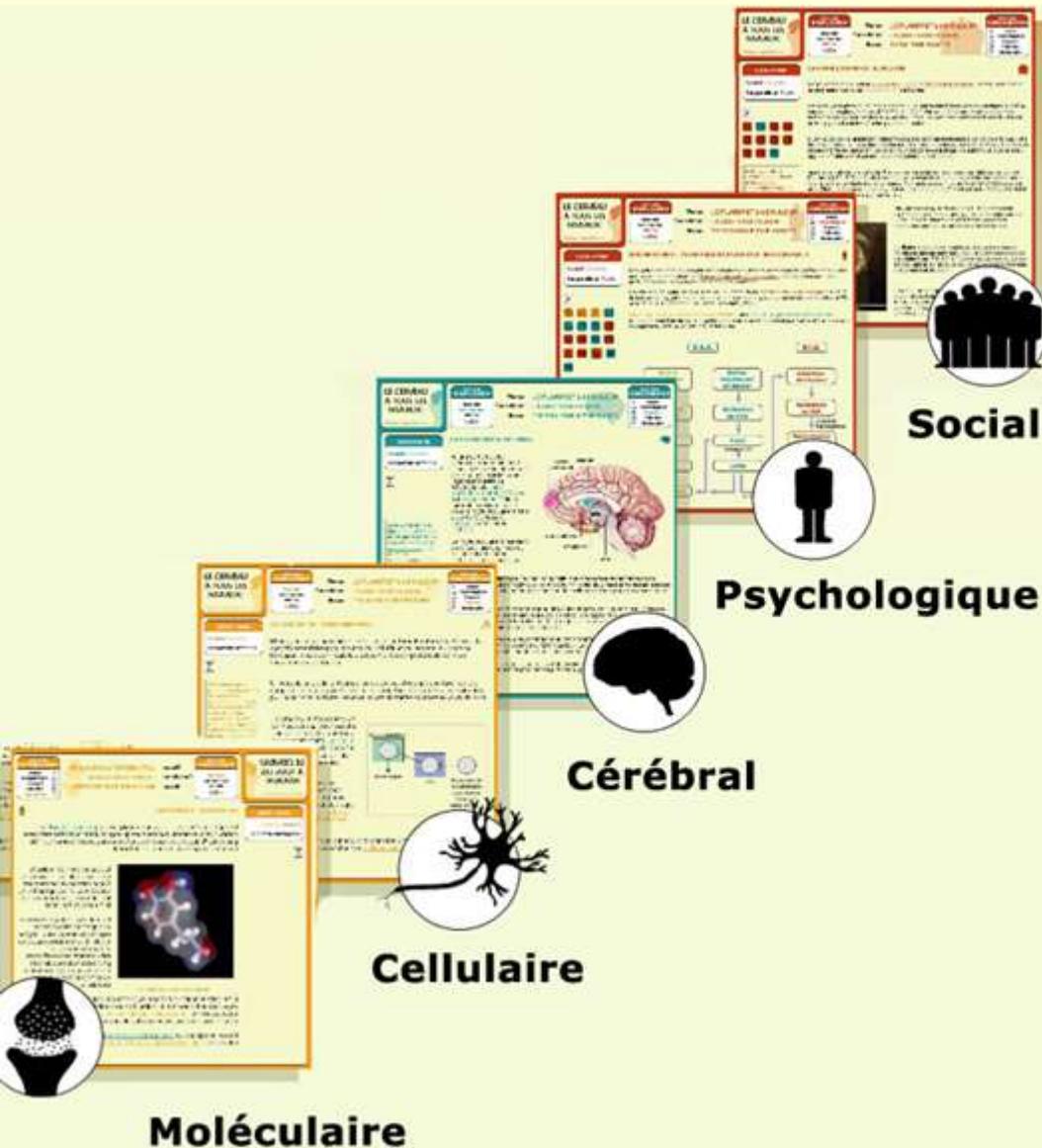


Si l'on veut expliquer le trafic, il faut se situer au niveau des interactions **entre** les voitures.

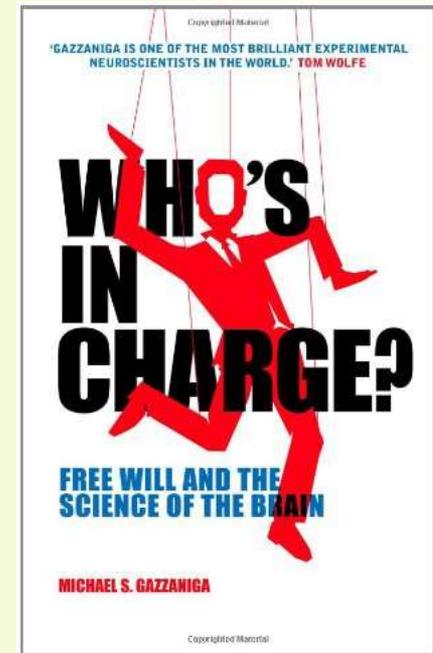
Gazzaniga pense que c'est la même chose pour le cerveau et le libre arbitre.

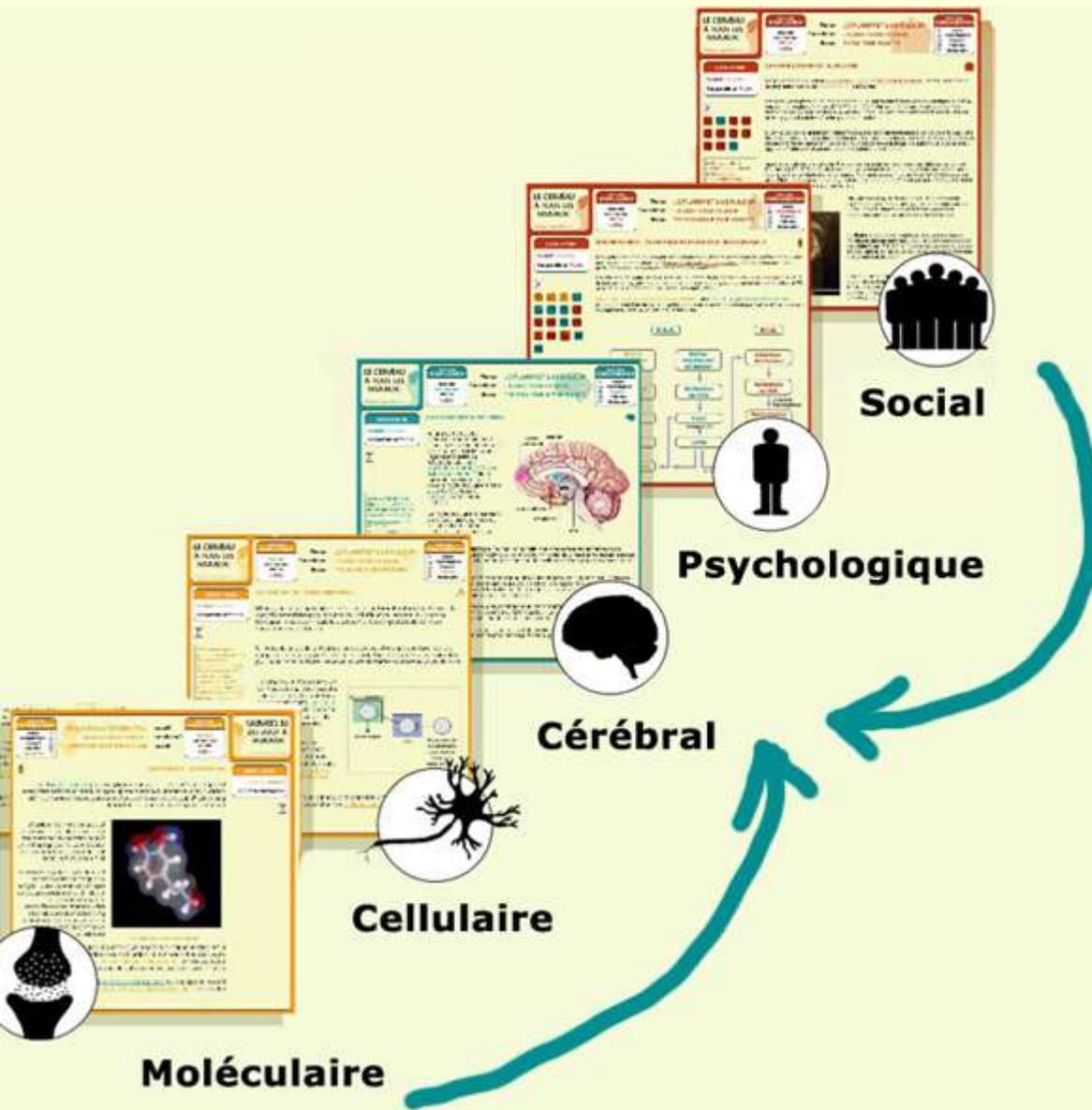
Si l'on veut expliquer le libre arbitre, il faut se situer au niveau des interactions **entre** les individus, et non pas au niveau cérébral.





Je saute ici
malheureusement plusieurs
éléments de son
raisonnement que vous
retrouverez dans...





...mais il conclut que lorsqu'on a **l'impression de choisir une action**, c'est le résultat d'un état émergent particulier issu de notre activité cérébrale (donc de bas en haut)

mais un état qui est **sélectionné** par notre interaction complexe avec l'environnement social (donc de haut en bas).

Car Gazzaniga demande :

À quoi pense notre système nerveux central l'écrasante majorité du temps?

Aux autres ! À nos amoureux, à nos amis, à nos enfants, etc.

Sans cesse, le cerveau tente de percevoir les intentions des autres pour pouvoir agir en conséquence.



Si on passe son temps à essayer de se déresponsabiliser en disant des choses comme «j'étais hors de moi» ou «j'ai été émotif, je n'étais pas moi-même»

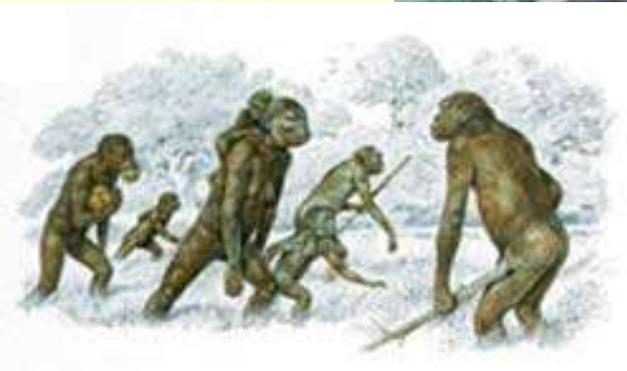
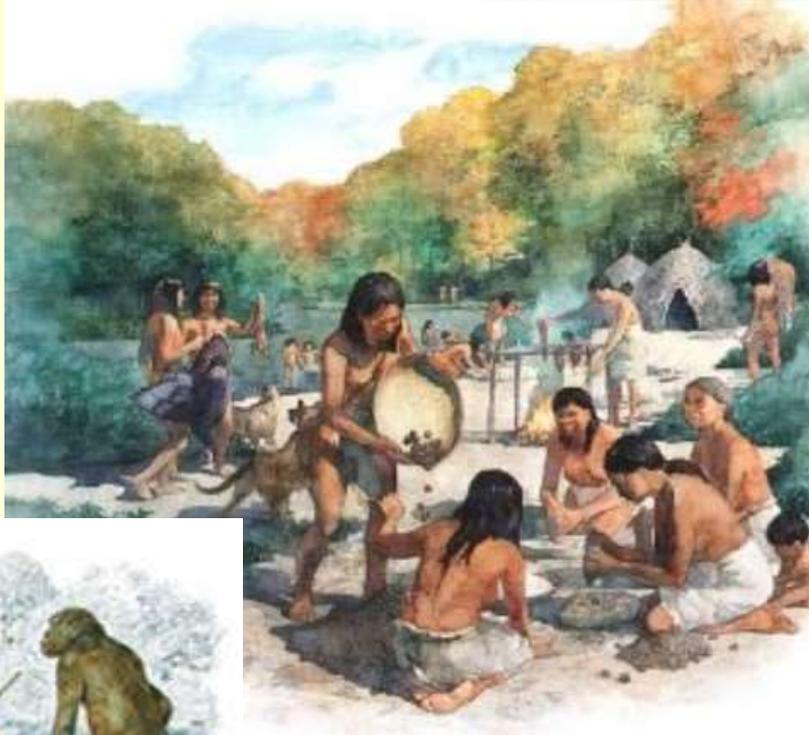
cela ne crée pas de très bons liens sociaux...



Faire partie d'un groupe humain nécessiterait donc « **l'émergence** », pour le dire comme Gazzaniga, d'un certain sens de la responsabilité.

Pour Gazzaniga, **le libre arbitre** et la **responsabilité individuelle** découlent de ces règles sociales

qui émergent quand plusieurs cerveaux interagissent les uns avec les autres.



Et pour lui, une espèce comme la nôtre, où les individus sont extrêmement interdépendants,

n'aurait pas pu évoluer sans ce sentiment que chacun est un agent libre et responsable de ses actes...



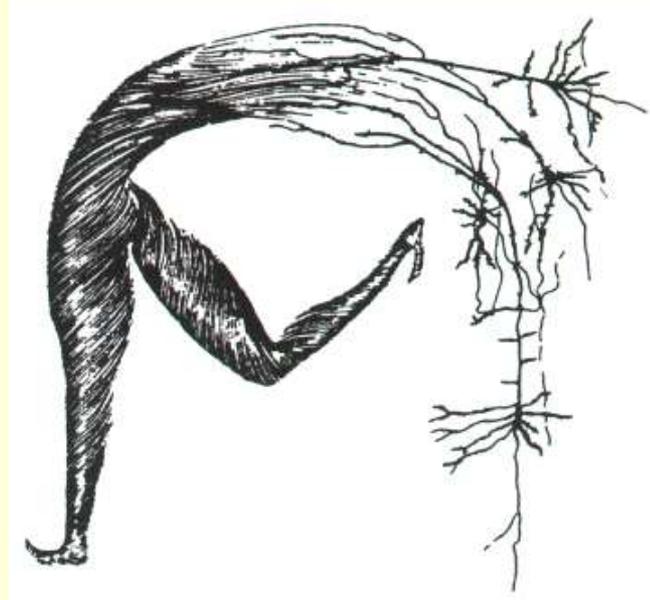
John Dylan Haynes, lors d'un déplacement en avion pour aller donner une conférence...



“Soudainement j’ai eu cette vision d’un univers entièrement déterminé et de ma place dans cet univers avec tous ces moments où on a l’impression de prendre des décisions qui ne seraient au fond qu’une chaîne de réactions causales.



La problème, c’est que dès qu’on se remet à interpréter le comportement des gens dans nos activités de tous les jours, ça nous est virtuellement impossible de conserver cette vision déterministe des choses...”



Autrement dit, **socialement**,
on semble condamné à
« faire comme si » l'on était libre.

Ça c'est la sensation de liberté qu'on ressent au niveau psychologique,
mais il y a au moins un autre sens à ce mot,
et j'aimerais terminer là-dessus...

Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

Il s'agit de la **liberté politique** (i.e. les forces extérieures contraignent nos choix) qui va nous permettre de parler aussi d'un autre niveau de conscience, la « **conscience sociale** ».

Il s'agit de la **liberté politique**



Dictature militaire



Démocratie libérale

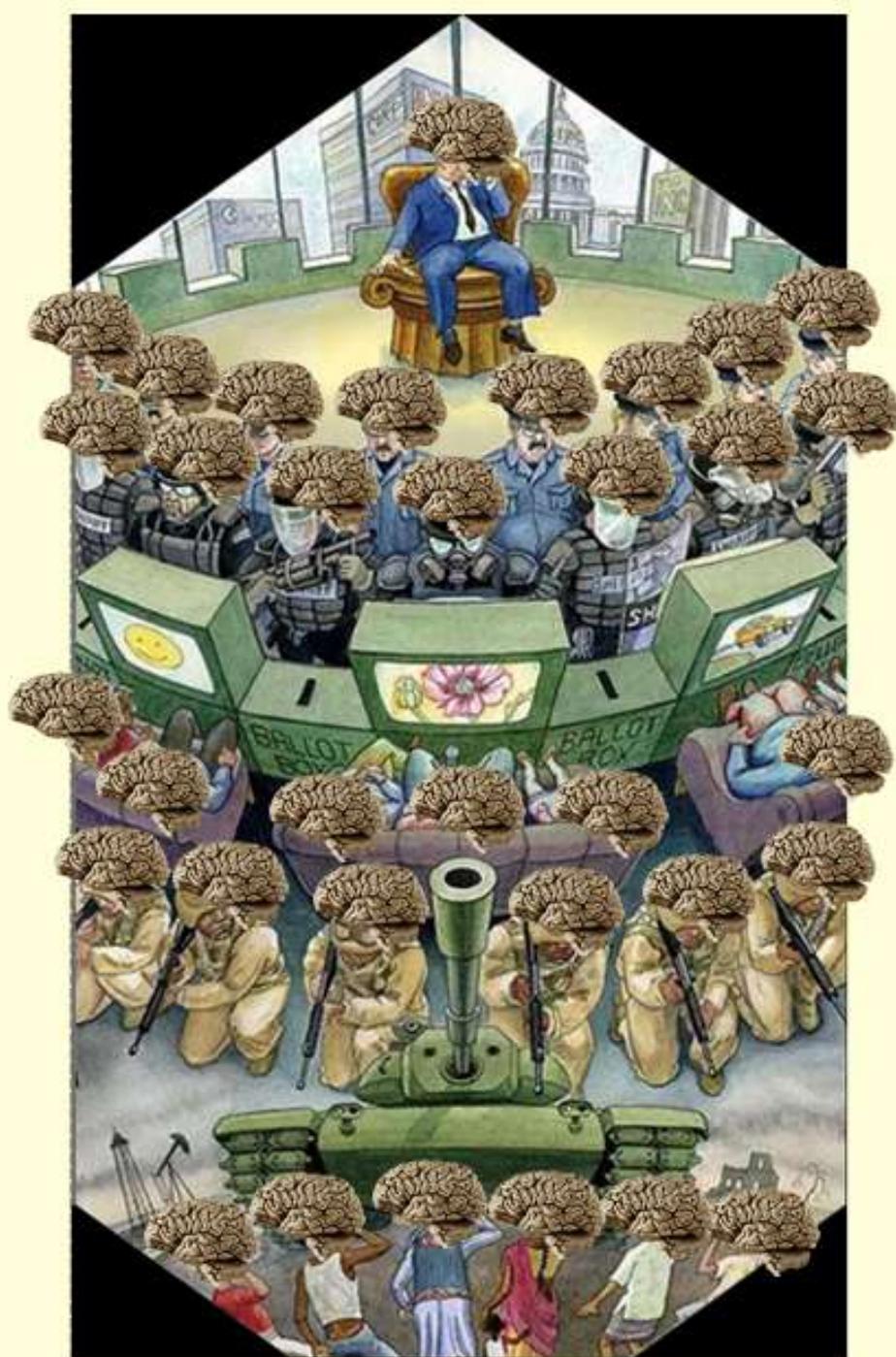
Il s'agit de la **liberté** politique



Démocratie libérale







A. Mani *et al.*, Poverty impedes cognitive function,
Science, vol. 341, pp. 976-980, 30 août 2013.

La pauvreté, c'est mentalement fatigant

<http://www.lesoir.be/308147/article/actualite/sciences-et-sante/2013-08-29/pauvrete-c-est-mentalement-fatigant>

Les efforts requis pour faire face à des problèmes matériels de base **épuisent les capacités mentales des personnes pauvres**, leur laissant peu d'énergie cognitive pour se consacrer à leur formation ou leur éducation.

Les **causes structurelles de la pauvreté** pourraient donc rendre moins libres certains individus...

→ La pauvreté augmente l'anxiété qui nuit à la **prise de décision**

Celle-ci est plus facilement **biaisée** par des stimuli environnementaux saillants au détriment des choix flexibles découlant de processus « top down ».

Bref, on se fait plus facilement influencer par des choses comme la **publicité** (celle de la malbouffe, par exemple).



Anxiety Evokes Hypofrontality and Disrupts Rule-Relevant Encoding by Dorsomedial Prefrontal Cortex Neurons

Junchol Park et al., *The Journal of Neuroscience*, 16 March 2016.

<http://www.jneurosci.org/content/36/11/3322.abstract>

Bref, notre santé physique et mentale,
c'est une question plus politique qu'on pense.

Et pour faire ressortir un dernier point,
je vais encore une fois me servir d'Henri Laborit,
car il a le don d'aller à l'essentiel...

Laborit rappelle que dans les société humaine, le **langage**, et particulièrement le **langage écrit**, va permettre d'institutionnaliser les règles de dominances :

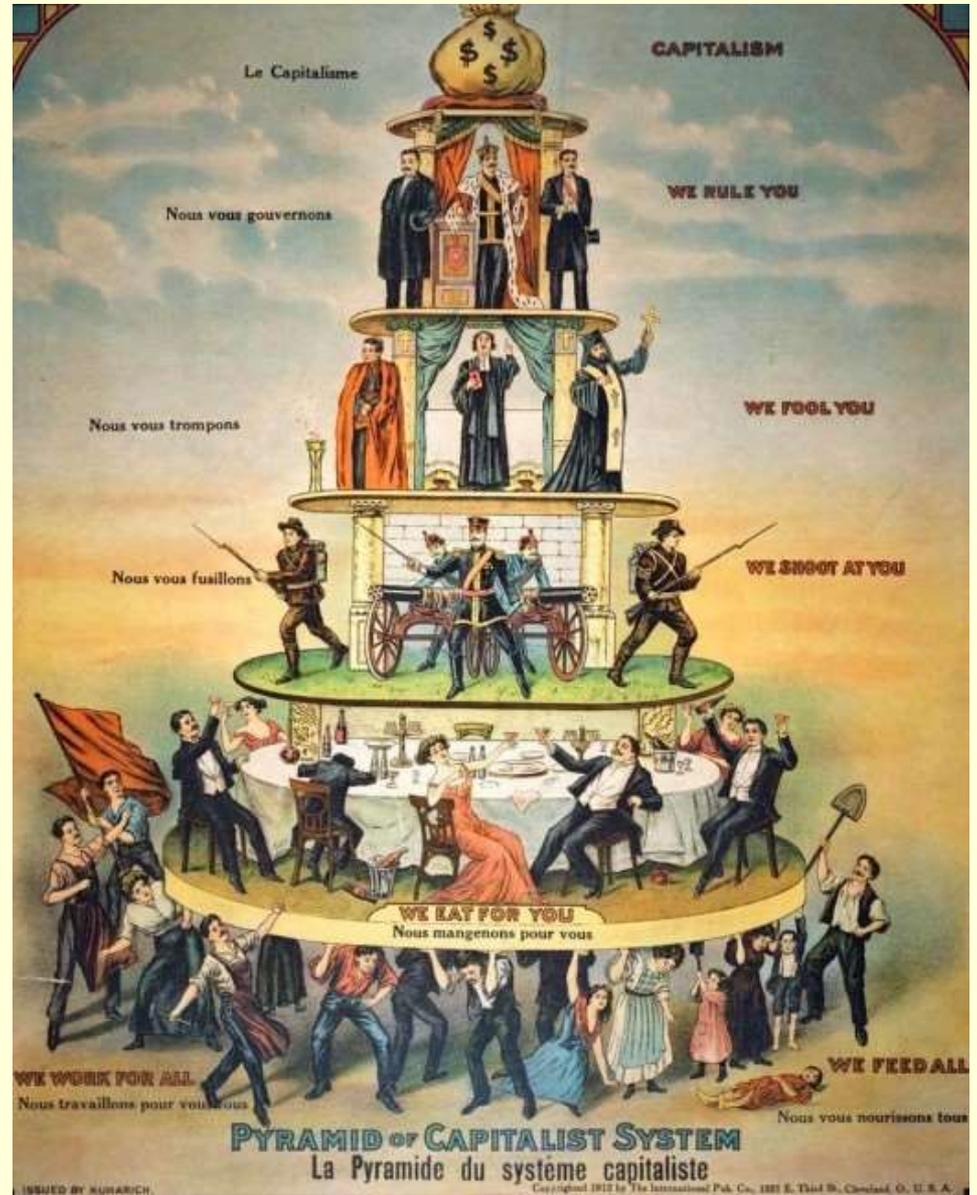
règles morales, éthiques (Bible, Coran...) ainsi que toutes les lois d'une époque donnée.

Bref pour lui une **culture** c'est surtout les **règles auxquelles on doit se soumettre pour s'élever dans les hiérarchies si l'on veut devenir dominant !**



Et donc la **possibilité d'action** d'un individu pour satisfaire les besoins créés par cette culture va être fonction de sa place dans cette échelle de dominance.

Et ces échelles de dominance mènent à **l'inhibition de l'action** pour une vaste majorité de la population, donc au mal-être et à la maladie, en particulier toutes celles dites, ironiquement, «de civilisation»...



LOUIS MARION

COMMENT EXISTER ENCORE ?

Capital, techno-science et domination

TH

08

écosociété

Þ

Yves-Marie
Abraham

GUÉRIR DU MAL DE L'INFINI

**Produire moins,
partager plus,
décider ensemble**

écosociété

« **Tant qu'on n'aura pas diffusé très largement** à travers les [êtres humains] de cette planète la façon dont fonctionne leur cerveau, la façon dont ils l'utilisent



et tant que l'on n'aura pas dit que cela a toujours été pour dominer l'autre,
il y a peu de chance qu'il y ait quoi que ce soit qui change »

Plan

Intro : récapitulons...

Les processus conscients : où, quand, comment et quoi ?

L'émergence de notre « moi » conscient

Les processus inconscients

Langage conscient et motivations inconscientes

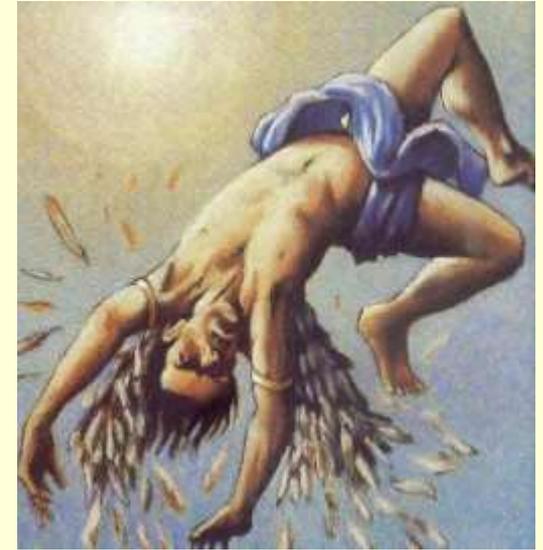
Quel est ce "je" qui se dit libre ?

Conscience sociale : un système socioéconomique qui ruine des systèmes nerveux

Le pari d'une (bio)pédagogie

Laborit écrivait dans l'*Éloge de la fuite* :

« Tant que l'on a ignoré les lois de la gravitation, l'Homme a cru qu'il pouvait être libre de voler. Mais comme Icare il s'est écrasé au sol.



Lorsque les lois de la gravitation ont été connues, l'Homme a pu aller sur la lune.

Ce faisant, il ne s'est pas libéré des lois de la gravitation mais il a pu les utiliser à son avantage. »



15 juin 2020

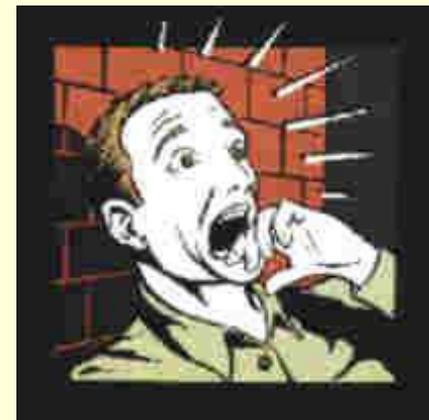
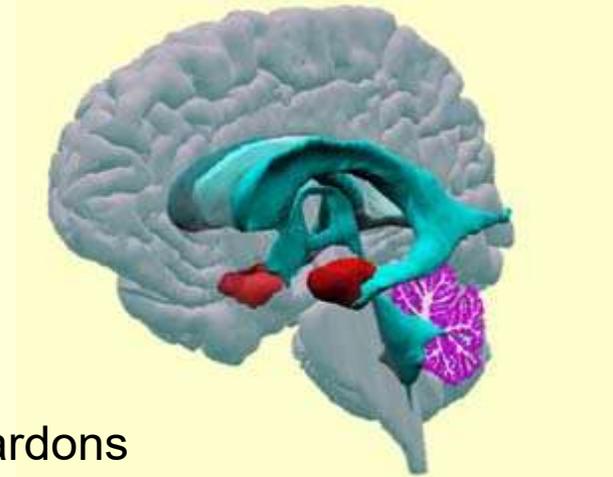
Nous versus Eux : notre espèce a-t-elle de l'avenir ?

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2020/06/15/8925/>

Le primatologue et neurobiologiste Robert Sapolsky avouait qu'une des choses qui le décourageait le plus à propos des humains était à quel point nous étions prompts à dichotomiser le monde en deux clans : **Nous et Eux**.

Sapolsky rappelait ensuite :

- **l'amygdale**, qui a beaucoup à voir avec la peur, l'anxiété et l'agressivité, devient automatiquement plus active lorsqu'on regarde un visage épouvanté.
- elle peut aussi s'activer davantage lorsque nous regardons simplement le visage de quelqu'un d'une autre origine ethnique que la nôtre, générant une méfiance et nous faisant classer cette personne comme un « Autre » menaçant.
- Plutôt décourageant comme résultat !



Mais très vite, raconte Sapolsky, d'autres études ont montré que le tableau était plus compliqué que ça.

Entre autres parce que l'équation « peau d'une autre couleur = activation de l'amygdale = peur de l'Autre » peut être **modifiée par l'expérience**, par exemple les personnes plus ou moins diversifiées en termes d'origine ethnique que l'on a côtoyé durant notre vie.

Car l'une des façons les plus efficaces de réduire l'activation de l'amygdale, plusieurs études d'imagerie l'ont montré, c'est de penser l'autre en terme **d'individu particulier**, et non pas comme un membre quelconque d'un groupe donné.

Le fait de considérer quelqu'un comme un individu particulier, un humain comme nous faisant face aux mêmes difficultés de la vie, contribue grandement à dissiper cette catégorisation automatique « hard-wired » (suite à notre longue évolution) du Nous versus Eux qui biaise notre jugement sur autrui.

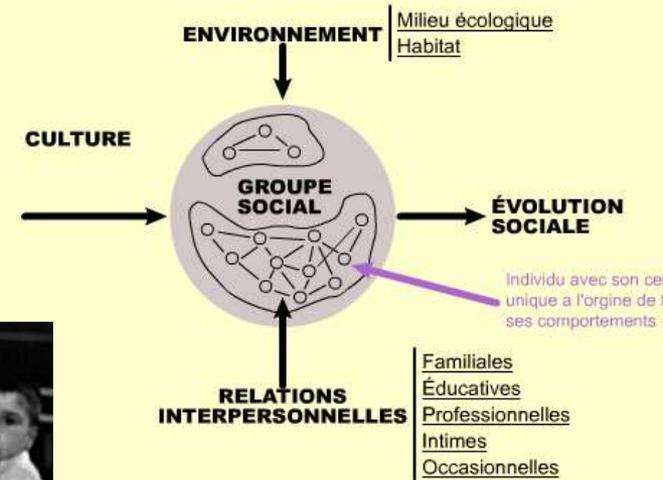
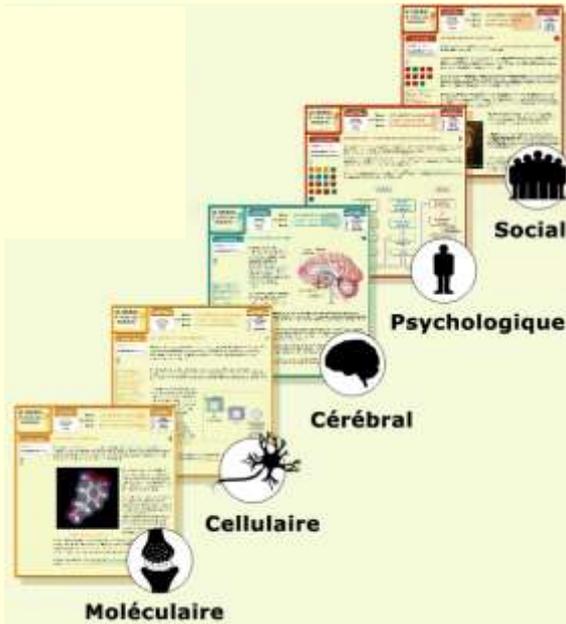
Voilà pourquoi Sapolsky rejoint Laborit et pense que l'éducation peut avoir un effet important sur les mentalités, en expliquant par exemple comment on peut déjouer nos prédispositions xénophobes en considérant avant tout les autres comme des individus avec une vie de famille, des ami.es, des intérêts divers, etc., exactement comme nous.

Mais cet optimisme, Sapolsky le tempère aussitôt en disant qu'il ne croit cependant pas que ce seront des leaders politiques, religieux ou culturels qui vont nous amener spontanément dans cette direction (la division leur est trop favorable, comme on le sait trop bien...) !

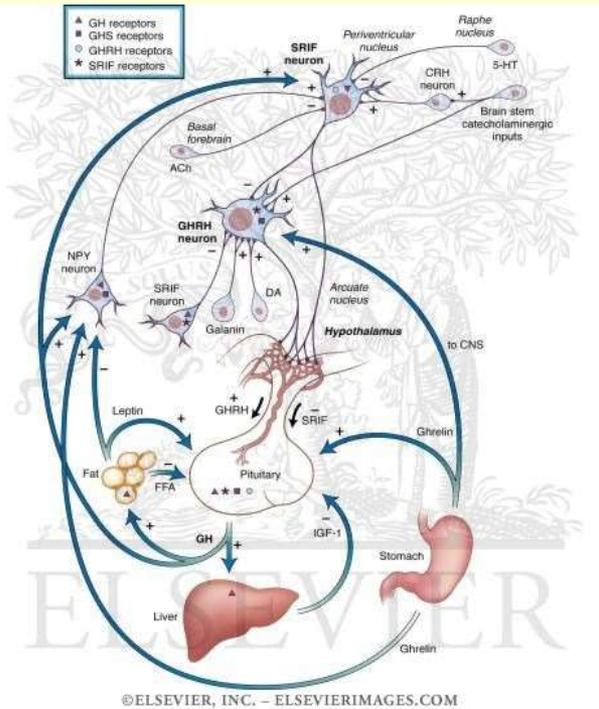
Ce genre de choses écrivait Laborit, il faudrait les enseigner dès le plus jeune âge :

« Chaque heure passée par un enfant sur un banc d'école devrait commencer par définir la structure de ce qui va être dit **dans les structures d'ensemble.**

Chaque chose apprise doit se mettre en place **dans un cadre plus vaste**, par niveaux d'organisation [...], aussi bien dans le sens horizontal du présent, que vertical du passé et de l'avenir. »



- ▲ GH receptors
- GHS receptors
- GHRH receptors
- ★ SRIF receptors



« Une **biopédagogie** débouche ainsi sur ce que nous avons appelé l'«information généralisée», celle des systèmes, et non sur la transmission [...] de l'accumulation du capital technologique [...] dans l'ignorance des mécanismes qui gouvernent leur emploi.



Je ne vois pas, en dehors de cette **biopédagogie**, qui est à la fois une pédagogie de la biologie et une biologie de la pédagogie, comment une «nouvelle société», dont on parle beaucoup mais qui ne dépasse pas le stade du vœu pieux, pourrait naître. »

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

un site web interactif sur les comportements humains

www.lecerveau.mcgill.ca



mémoire émotion mouvement sens

20 ANS

Le niveau débutant est pour ceux qui n'ont aucune connaissance scientifique particulière. C'est le cerveau "pour les nuls" ou pour "tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le cerveau sans oser le demander"...

DÉBUTANT

Le niveau social examine les codes et les normes qui régissent les rapports entre les individus, de même que les institutions qui en résultent.



Le niveau psychologique explore les différentes impressions subjectives qui amènent un individu à adopter tel ou tel comportement.



Le niveau cérébral présente les différentes régions du cerveau qui sont impliquées lors de tel ou tel comportement.

Le Cerveau à tous les niveaux est un site web de vulgarisation scientifique qui se veut autant une passerelle entre les chercheurs et le public qu'un outil pour mieux se comprendre.

L'originalité du site réside en son mode de navigation qui s'ajuste à vos connaissances grâce à ses trois **niveaux d'explication** : débutant, intermédiaire et avancé. Vous déterminez ensuite vous-même lesquels des différents **niveaux d'organisation** du vivant vous voulez explorer, du moléculaire jusqu'au social !

Vous pouvez aussi consulter nos capsules **Expérience, Histoire, Outil et Chercheur** qui présentent différents aspects concrets de la science et de ceux qui la font. Les capsules **Lien**, en pointant vers d'autres sites pertinents, vous ouvrent enfin les portes sur les connaissances infinies d'internet...



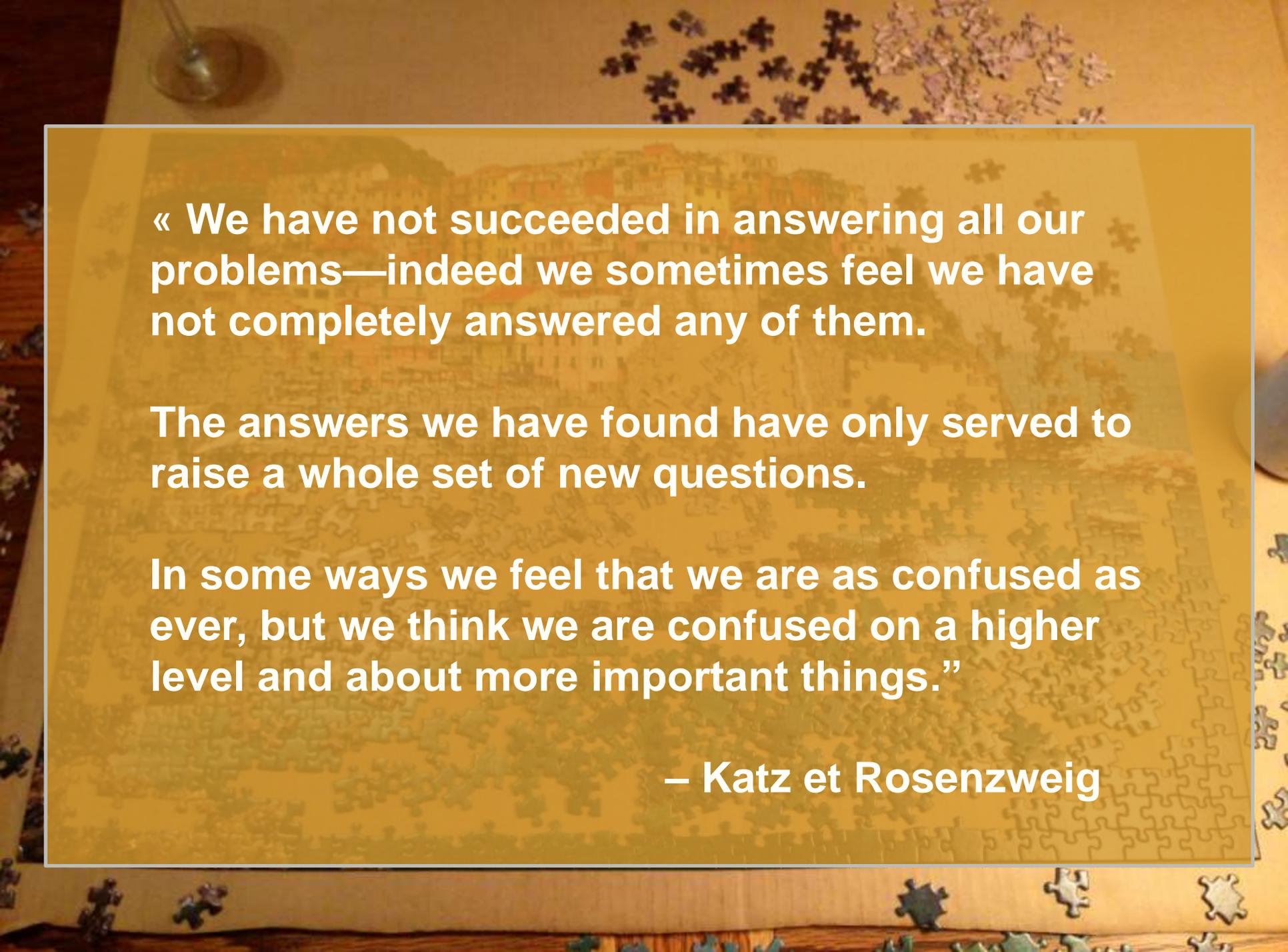
Le niveau cellulaire s'attarde à décrire la forme et la fonction des neurones ainsi que les circuits qu'ils établissent.



Le niveau moléculaire englobe surtout les phénomènes associés à la transmission synaptique : les neurotransmetteurs, leurs récepteurs, etc.





A photograph of a wooden table with a puzzle. The puzzle pieces are arranged in a grid, with some pieces missing, revealing a cityscape pattern. The text is overlaid on the puzzle. The text is white and bold. The background is a warm, yellowish-brown color, matching the puzzle's theme.

« We have not succeeded in answering all our problems—indeed we sometimes feel we have not completely answered any of them.

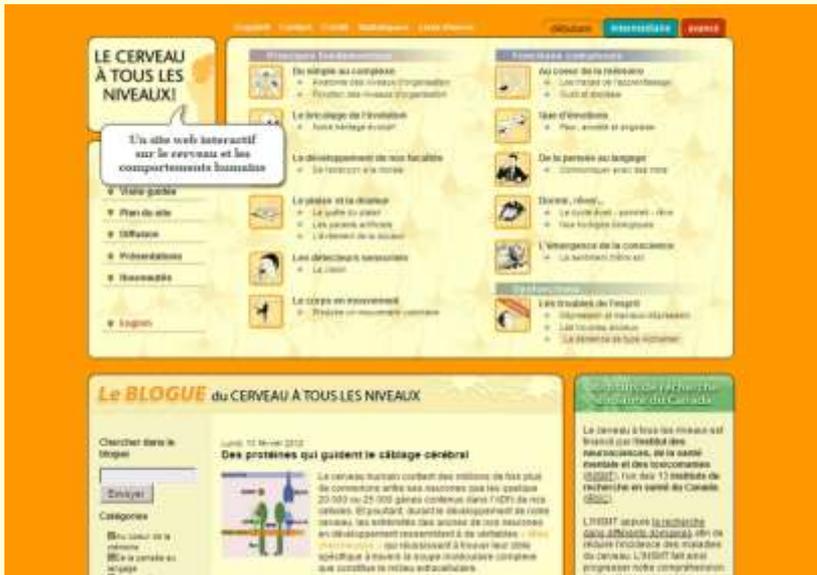
The answers we have found have only served to raise a whole set of new questions.

In some ways we feel that we are as confused as ever, but we think we are confused on a higher level and about more important things.”

– Katz et Rosenzweig

Merci pour votre présence et votre participation !

Ce fut un réel plaisir !



www.lecerveau.mcgill.ca



www.elogedelasuite.net



www.upopmontreal.com