

École des profs CollègeAhuntsic

Lundi 1^{er} juin

Séance 1 : ~~Croissance de la complexité : du Big Bang aux sociétés humaines~~

Séance 2 : ~~Ancienne et nouvelle « grammaire » de la communication neuronale~~

[dîner]

Séance 3 : ~~Nos mémoires~~

Séance 4 : ~~Cartographier notre connectome~~

Mardi 2 juin

Séance 5 : ~~Des réseaux qui oscillent à l'échelle du cerveau entier~~

Séance 6 : ~~Les « fonctions supérieures »~~

[dîner]

Séance 7 : ~~Le corps-cerveau-environnement~~

Séance 8 : ~~Vers une « neuropédagogie » ?~~

Mardi 2 juin

Séance 7 : Vers une « neuropédagogie » ?

Inconscient cognitif;

Libre arbitre;

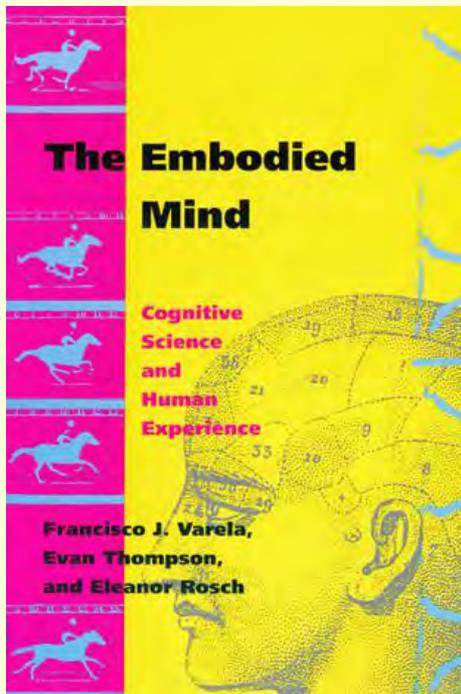
Propriété émergente;

Laborit,

Gazzaniga,

Varela,

et quelques autres.



Dans la vie de tous les jours,
ce qu'on fait surtout,
c'est agir spontanément
et efficacement sur le
monde qui nous entoure,
sans délibération ou
réflexion.



Il est possible qu'un événement nouveau ou imprévu nous force à prendre une **décision consciente**.

Mais très vite, nous allons nous remettre à cette nouvelle tâche sans y penser...





Deux systèmes de pensée dans le même cerveau ?

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/06/13/deux-systemes-de-pensee-dans-le-meme-cerveau/>

Ce qu'on appelle aujourd'hui les **théories à processus duaux** (« dual process theories », en anglais), c'est l'idée que cohabitent dans notre cerveau **deux** grands types de processus cognitifs :

un premier type rapide, automatique et inconscient;

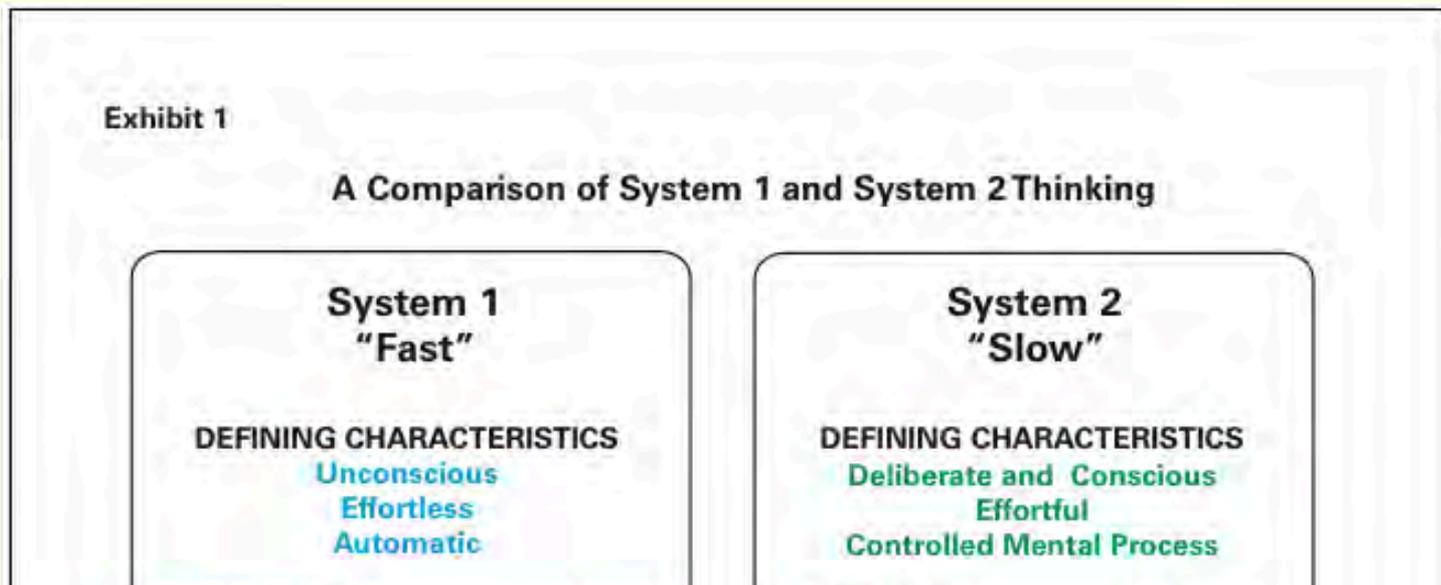
et un second plus lent, plus flexible et nécessitant un contrôle conscient.



Aujourd'hui, le « système 1 » et le « système 2 », désignés ainsi par Stanovich en **1999**, sont les étiquettes que l'on donne à deux grands systèmes de pensée qui cohabiteraient dans le cerveau humain.

On s'entend maintenant pour dire que **le système 1 aurait les origines évolutives les plus anciennes** et que nous le partagerions avec les autres animaux.

Le système 2 serait apparu plus récemment au cours de l'évolution, ses connaissances sont conscientes et explicites. Son contrôle séquentiel est cependant plus lent et de capacité moindre, mais plus flexible et capable d'abstraire les éléments de leur contexte. Ces deux dernières caractéristiques lui confèrent un avantage certain en terme de prédiction du futur et d'adaptation à la nouveauté.

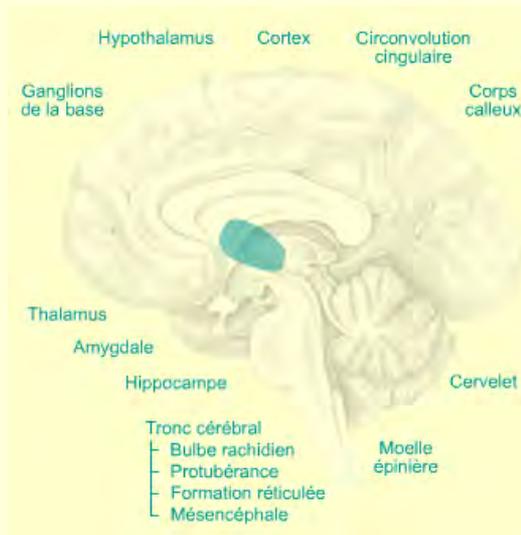
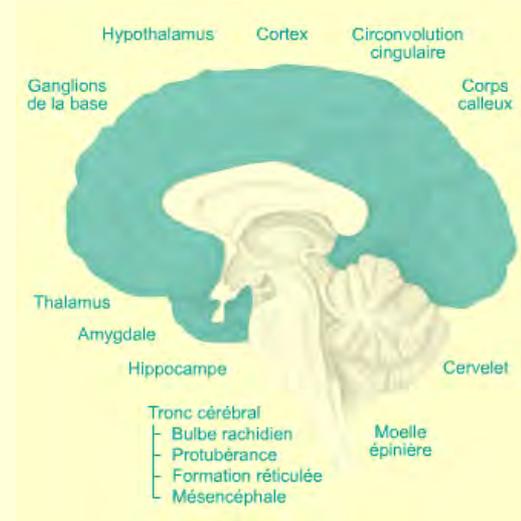




Applying the new science to brands



**TOUS LES JOURS
JE LAVE MON CERVEAU
AVEC LA PIIB**

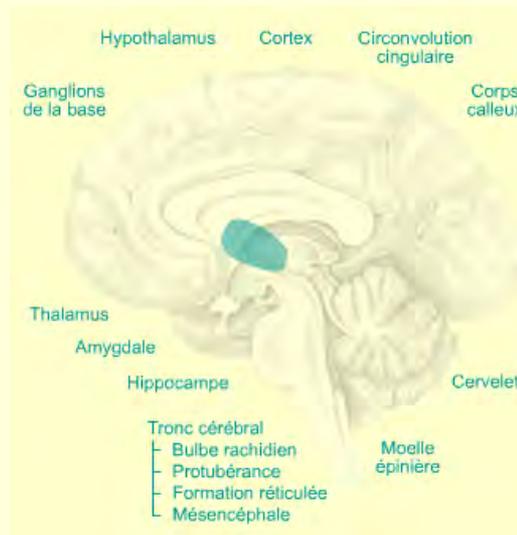
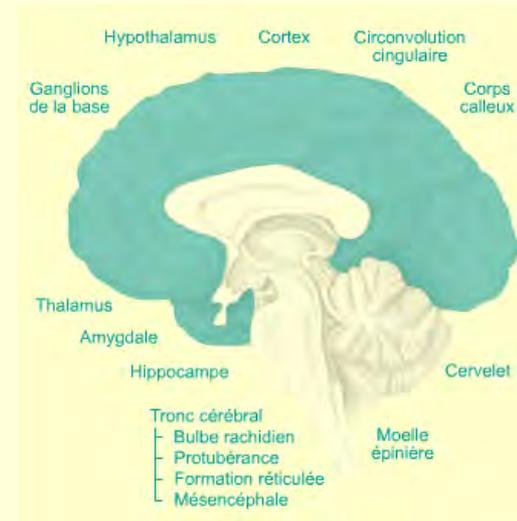


« **Le système 2** derrière notre petite voix intérieure, celle qu'on associe à notre libre arbitre, est toutefois constamment **en pourparlers secrets** avec les processus inconscients du système 1 qui serait, selon plusieurs auteurs, le système dominant par défaut. »

Applying the new science to brands



**TOUS LES JOURS
JE LAVE MON CERVEAU
AVEC LA PIIB**



Homo Heuristicus: Why Biased Minds Make Better Inferences

Gerd Gigerenzer and Henry Brighton

Article first published online: 30 JAN 2009

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1756-8765.2008.01006.x/abstract>

Abstract

Heuristics are efficient cognitive processes that ignore information. In contrast to the widely held view that less processing reduces accuracy, the study of heuristics shows that less information, computation, and time can in fact improve accuracy.

A discussion of **Gut Feelings: The Intelligence of the Unconscious** (2007), by Gerd Gigerenzer.
(Brain Science Podcast 19)

<http://brainsciencepodcast.com/bsp/review-of-gut-feelings-bsp-19.html>

“If you ask people to choose which of two cities is larger they will **tend to pick the one that they’ve heard of** if they’ve only heard of one out of two.

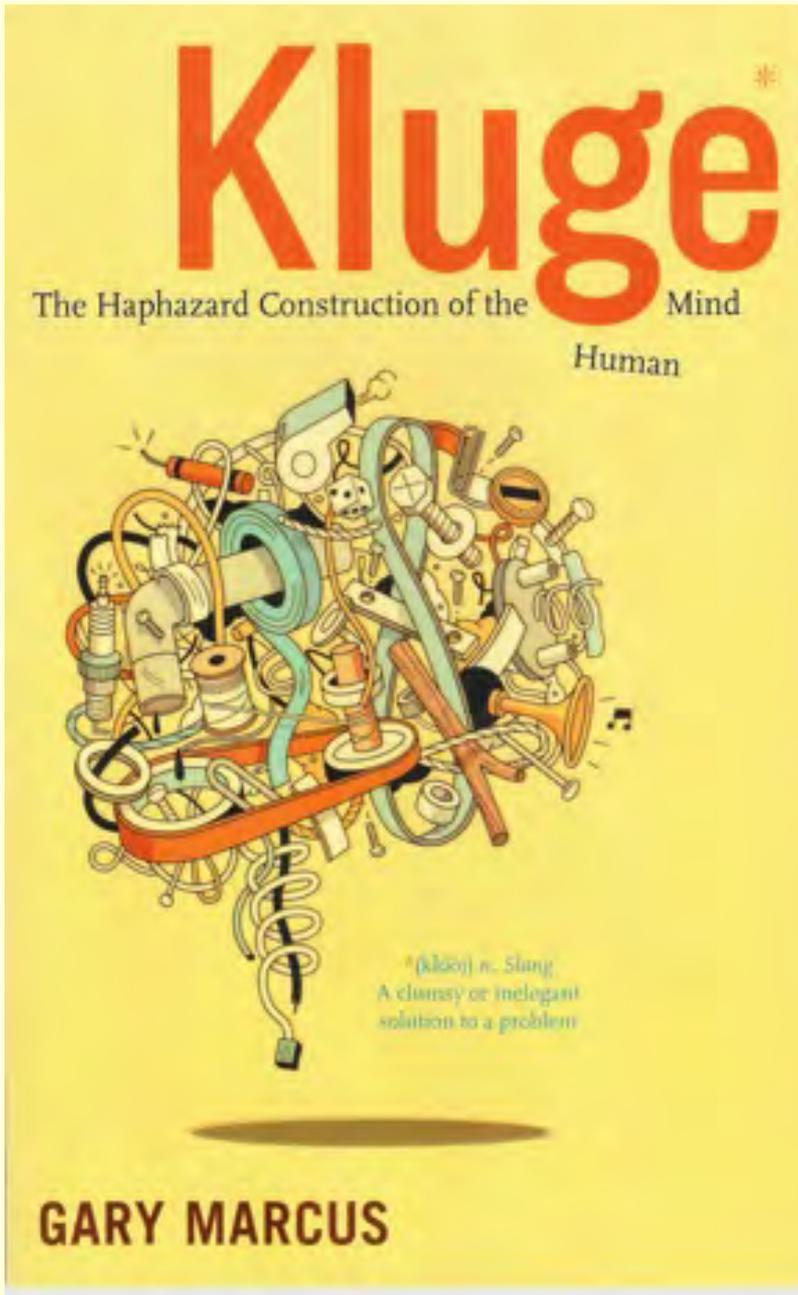
And they will usually be right. This represents the instinct to go with what you know. And it’s easy to see **how this would have had survival value** in the natural world.

For example, eating a **strange** food out in the woods could be fatal. »

Gigerenzer argues that **rules of thumb** are the basis of most of our so-called unconscious or intuitive decisions.

Une explication pour le « **biais de confirmation** » ?

→ la tendance naturelle qu'ont les personnes à privilégier les informations qui confirment leurs idées préconçues ou leurs hypothèses (sans considération pour la véracité de ces informations) et/ou d'accorder moins de poids aux hypothèses jouant en défaveur de leurs conceptions.



Car la pensée humaine telle qu'on la connaît, souple et merveilleusement adaptée à notre vie sociale, vient aussi avec aussi tous **ces biais cognitifs** particuliers qui nous caractérisent.

Comme le fait d'avoir **plus peur de prendre l'avion que de rouler en auto** alors que statistiquement il y a beaucoup plus de probabilité de mourir d'un accident d'auto que d'un accident d'avion.

Mais tous ces biais inconscients ne minent-ils pas un peu l'idée que l'on se fait d'être l'auteur libre et rationnel de nos choix ?

« Sommes-nous libres ou déterminés ? »



ou

Comment être libre dans un monde déterminé
par les lois de la physique ?

ou

Est-ce que des facteurs inconscients
peuvent influencer
nos choix conscients ?



Liberté psychologique

DÉTERMINISME



Laplace

Laborit

Une
question
de
degrés...

LIBRE ARBITRE



Justice



Augustin



T. d'Aquin

Religion



Baumeister



Gazzaniga

Notre cerveau est une **machine à prendre des décisions.**



Nous en prenons des dizaines par jour, des milliers par année...

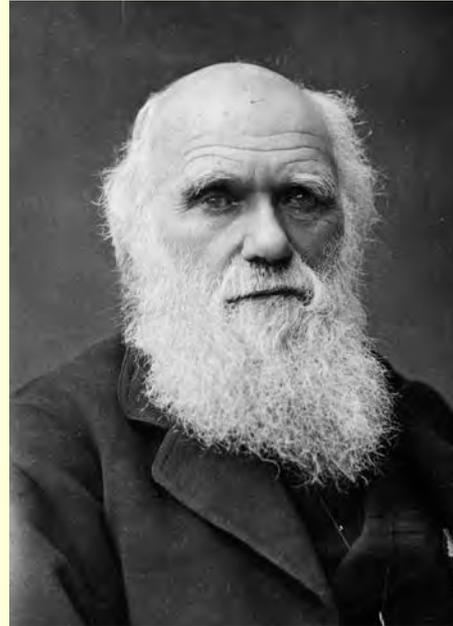


Et même si nous avons parfois conscience d'être **influencé** dans nos décisions, nous avons la plupart du temps l'impression que ces choix, **nous les faisons nous-mêmes.**





Nicolas Copernic
(1473 – 1543)



Charles Darwin (1809 – 1882)



Sigmund Freud
(1856 – 1939)



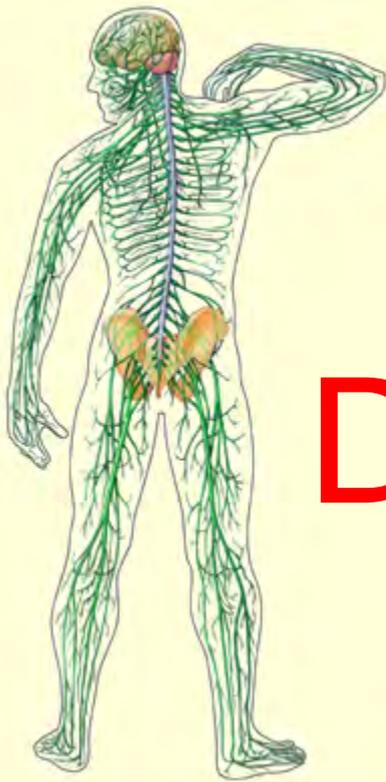


Henri Laborit (1914 – 1995)

« 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

D

D

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

Situation
particulière

D

Comportement
particulier



D



Pour Laborit, **qu'implique cette absence de liberté ?**

« L'absence de liberté implique **l'absence de responsabilité**,
et celle-ci surtout implique à son tour **l'absence de mérite**,
la négation de la reconnaissance sociale de celui-ci,
l'écroulement des hiérarchies. »

(*Éloge de la fuite*, p.71)





Car pour Laborit,

« 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**,

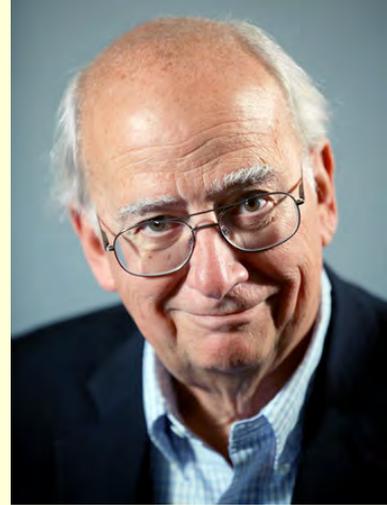
[l'inconscient « **cognitif** », l'automatisation de nos comportements...]

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

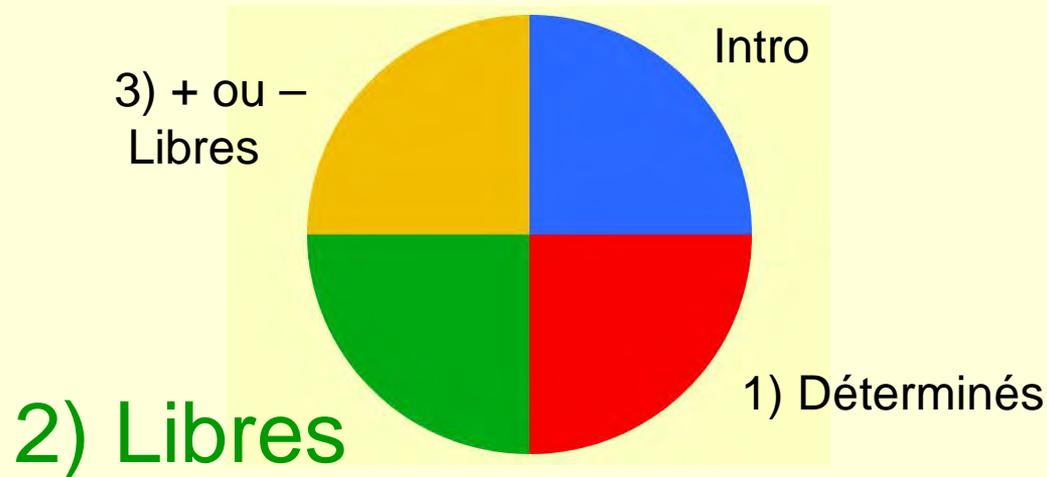
(p.72)

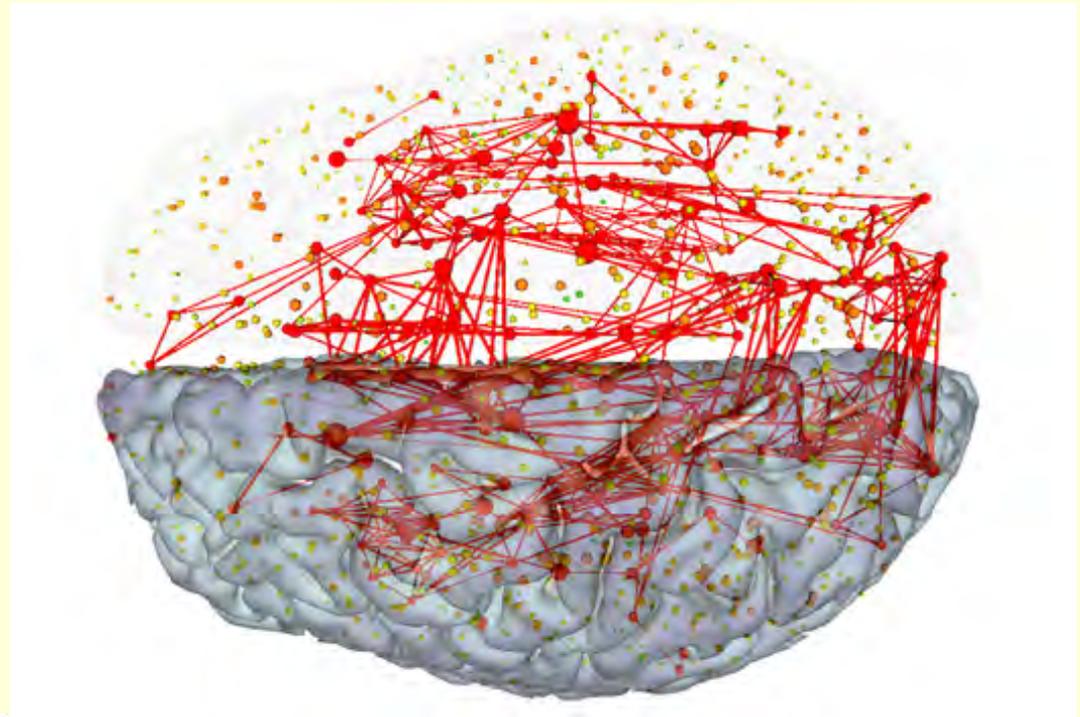


Michael S. Gazzaniga
(né en 1939)



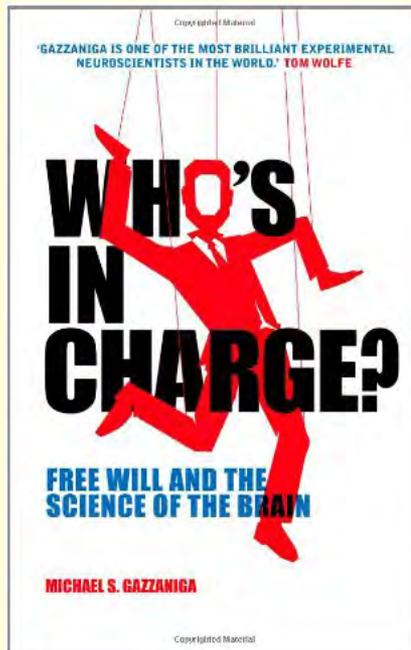
C'est ce discours, **logique** et **conscient**
qui nous permet de croire au libre choix.





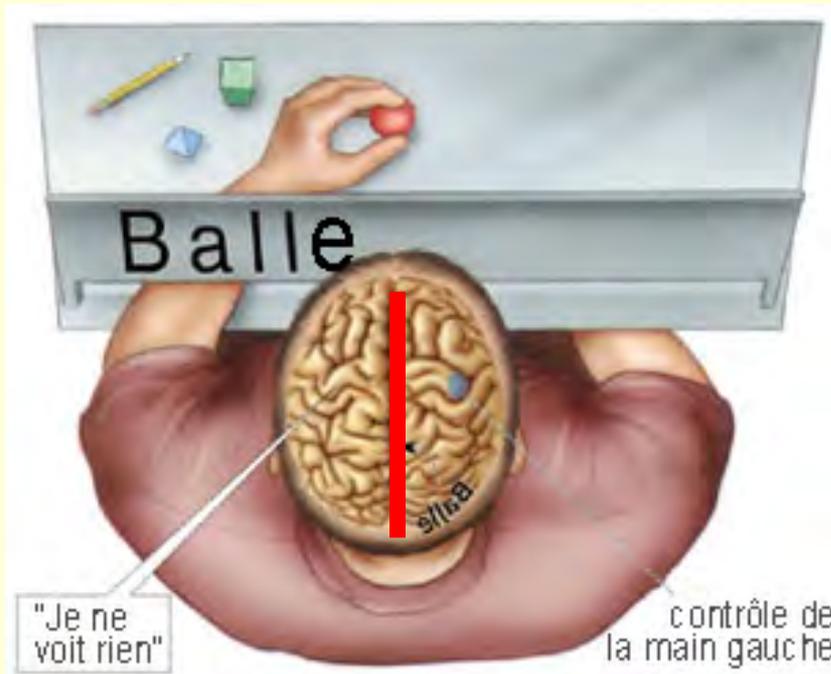
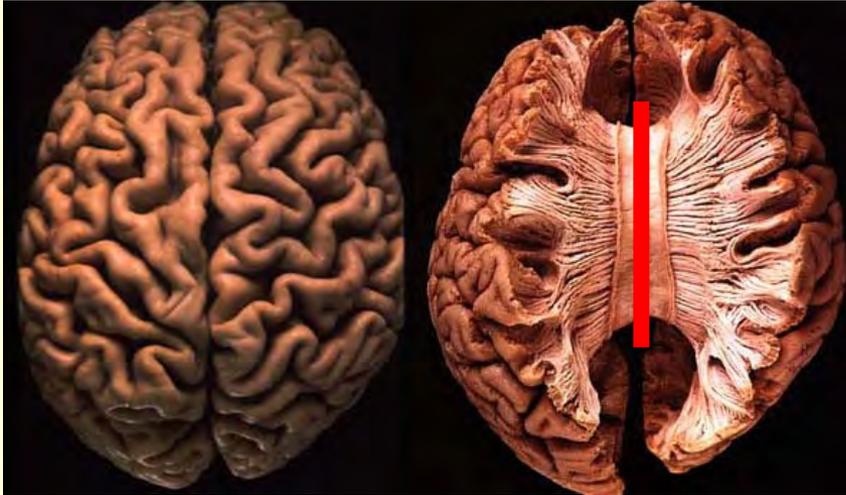
“There is no boss in the brain.”

- Gazzaniga

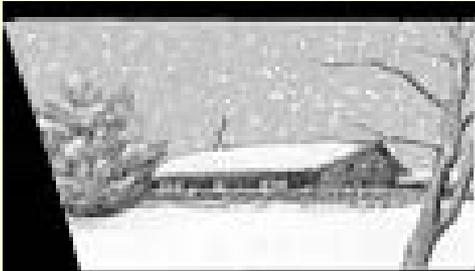


Le cerveau fonctionne globalement
de manière **parallèle et distribuée.**

Patients épileptiques au « cerveau divisé » (« split brain », en anglais)

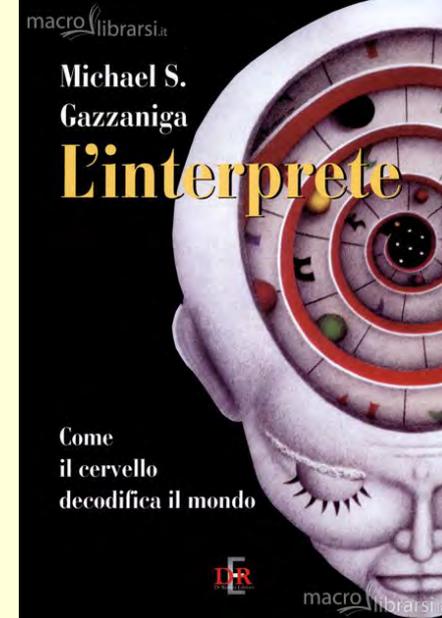
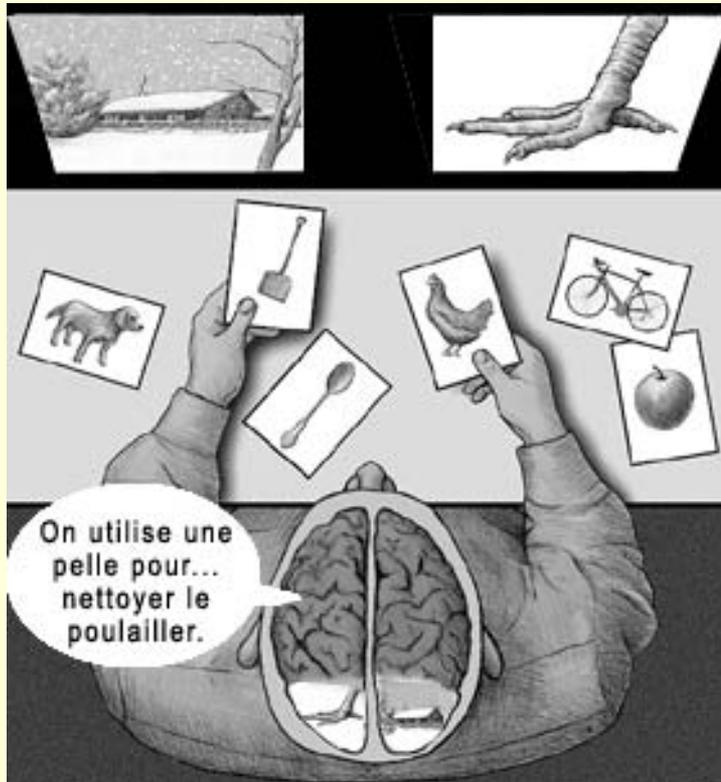


Dans les années 1960



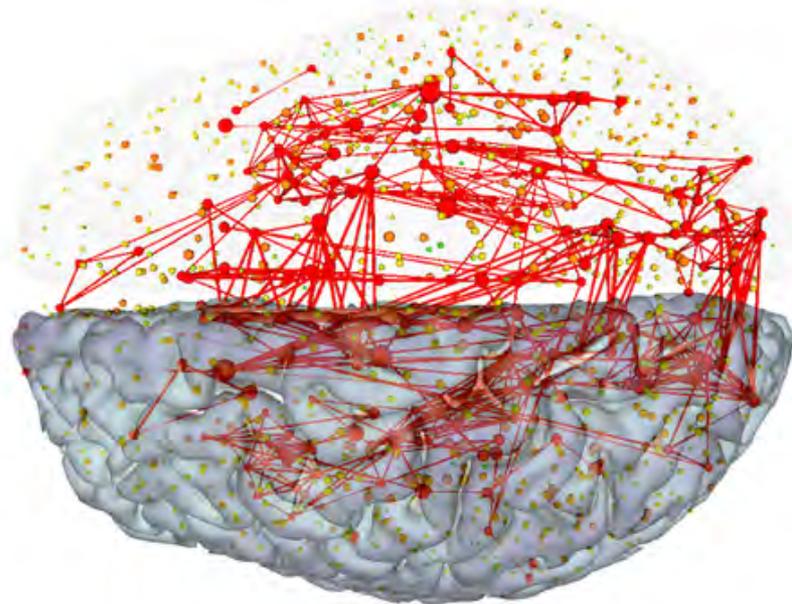
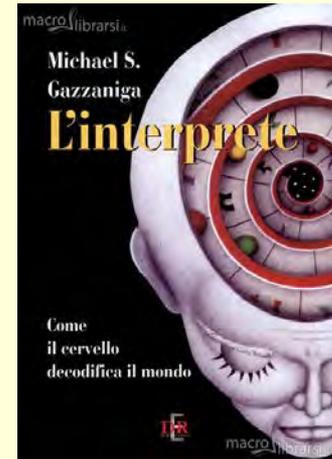
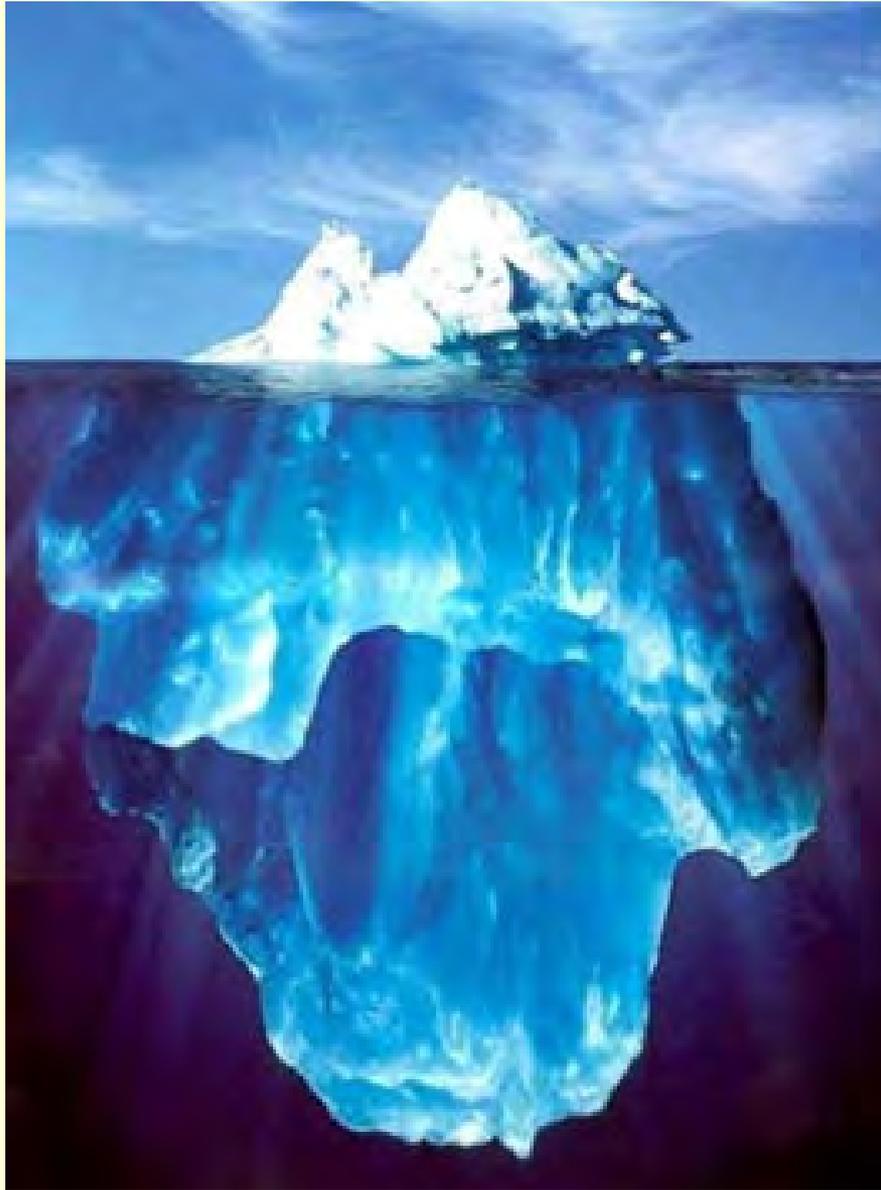
On utilise une pelle pour...
nettoyer le poulailler.

L'hémisphère gauche va **rationaliser** ou **réinterpréter** la séquence d'événements de manière à rétablir une impression de **cohérence** au comportement du patient.



...dans le cortex frontal gauche non seulement des patients au cerveau divisé mais chez **tous les êtres humains**

Expliquerait à quel point notre **cerveau est prompt à fournir des justifications langagières** pour expliquer nos comportements.





Notre sentiment de faire des choix libres et personnels viendrait donc,

TANT POUR GAZZANIGA QUE POUR LABORIT,

du fait que notre cerveau génère a posteriori

grâce à nos facultés langagières

des **raisons conscientes** à nos comportements

la plupart du temps automatisés et inconscients.

Mais on va voir que contrairement à Laborit,

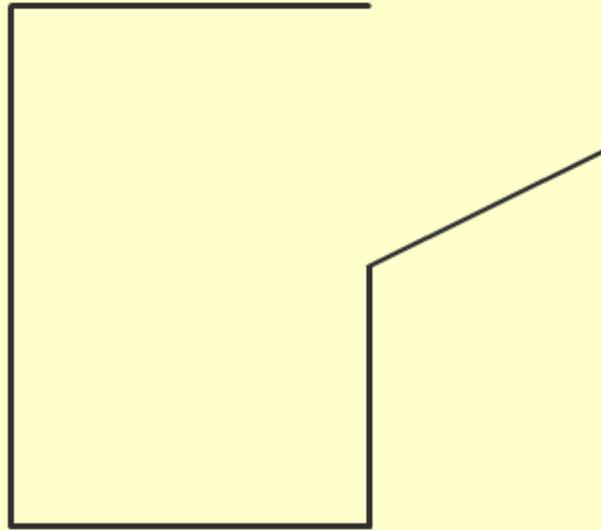
Gazzaniga ne renie pas pour autant la
responsabilité de l'agent ! ? ! ? !



Car un autre aspect important de la question du libre arbitre c'est
la responsabilité de l'agent :

« **J**'ai choisi (librement ou pas) d'acheter tel produit. »

Nous générons spontanément
le sentiment d'un agent à l'origine de l'action.

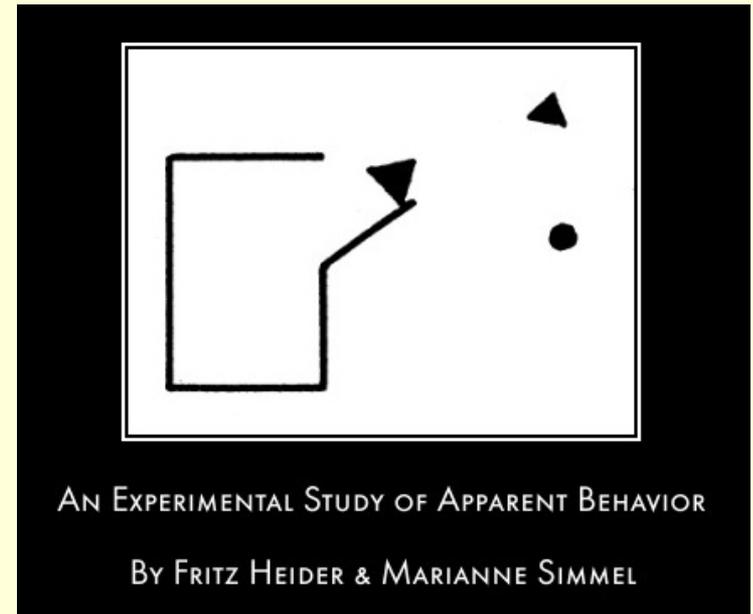


jouer l'animation

Nous sommes portés à attribuer
le statut d'agent,

et même des **intentions** humaines,
au moindre objet en mouvement

(**Fritz Heider**, milieu des années 1940).



A fortiori, **nous avons un fort sentiment d'être l'agent**
qui accomplit tous nos comportements.



Mais certaines **observations cliniques** montrent que ce sentiment semble quelque chose de **fabriqué** par le cerveau :

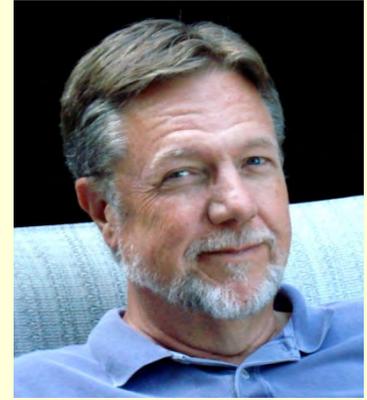
- Les patients souffrants d'une lésion cérébrale menant au **syndrome de la main étrangère** ont l'impression qu'une de leur main a sa propre volonté



- Les patients schizophrènes qui ont des **hallucinations auditives** attribuent leur voix intérieure à celle d'autres personnes et se plaignent ainsi « d'entendre des voix ».



En manipulant **des conditions** qui accompagnent normalement nos actions, on peut faire en sorte qu'un individu normal ressente **moins** ce sentiment d'être l'agent qui initie ses comportements.



Daniel Wegner

Exemple :

- la **priorité** (la lumière s'allume tout de suite après)
- l'**exclusivité** (autre personne amoindri le sentiment)



Avoir le sentiment d'exécuter une action n'est donc **pas une preuve convaincante** que c'est notre intention consciente qui est à l'origine de cette action.

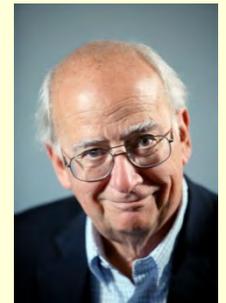


Autres données qui vont en ce sens:

l'expérience de Libet
(et ses répliques)

(l'une des plus controversée de l'histoire des neurosciences)

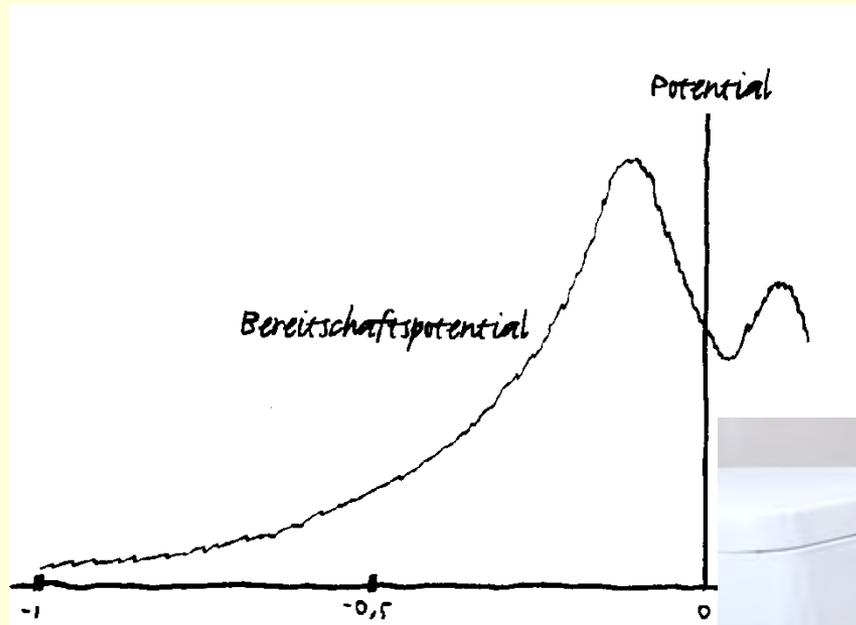
avant de revenir à Gazzaniga...

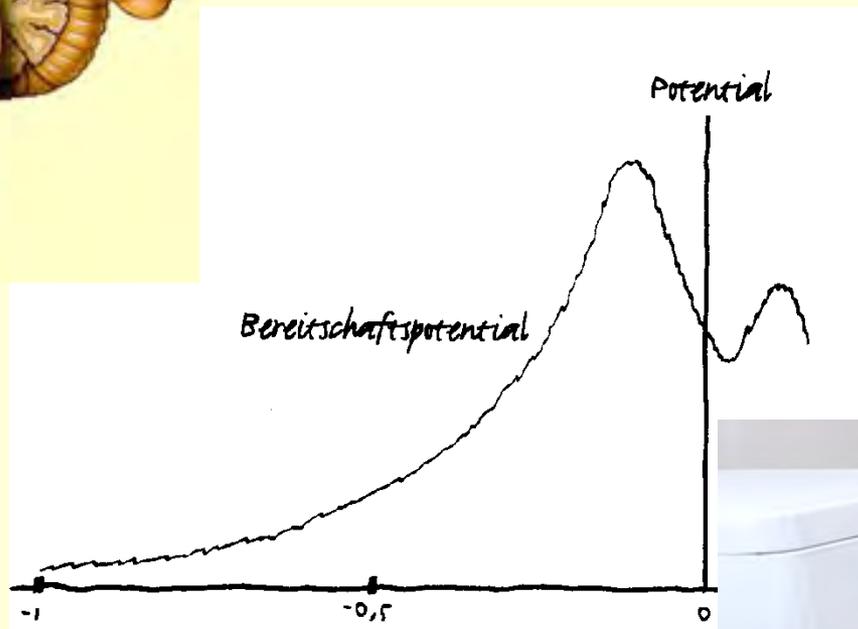
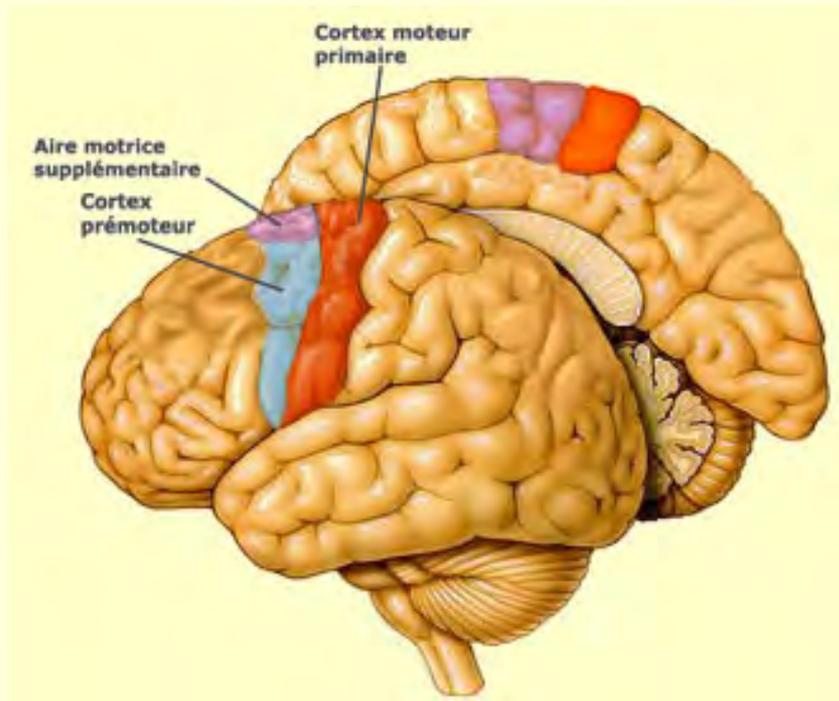


Depuis les années 1960, on a constaté sur les tracés d'EEG que...



...toute action motrice volontaire est précédée d'une **déflexion** du tracé de l'EEG un peu **moins d'une seconde avant** toute action.





On appelle cette déflexion le « potentiel évoqué primaire ».

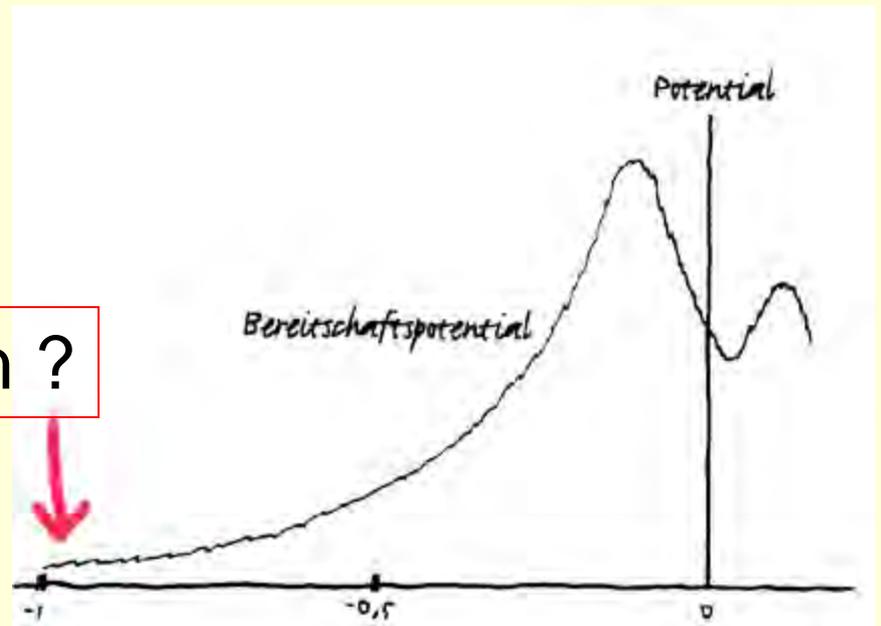


Dans les années 1980, **Benjamin Libet** va se demander :

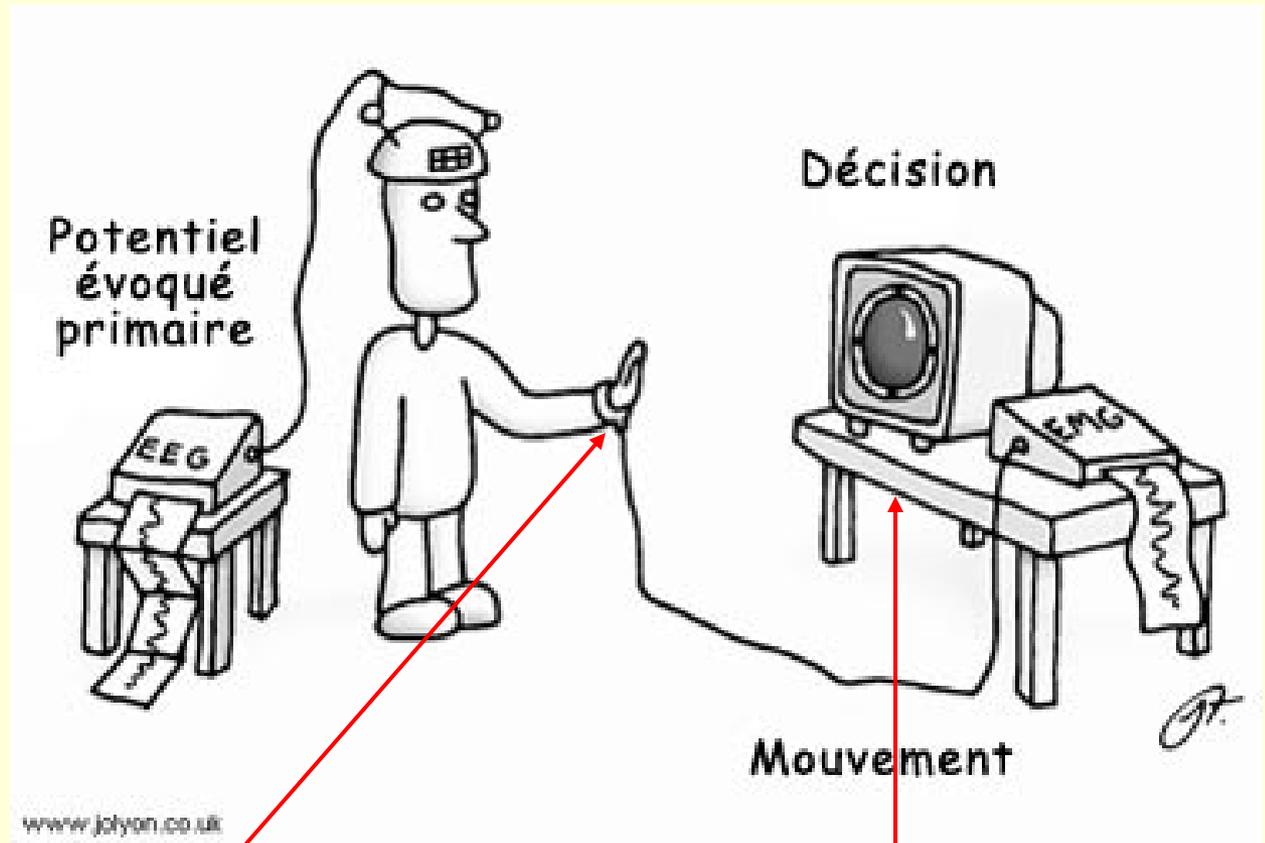
« Si c'est bien la décision consciente qui initie l'action,

alors cette décision devrait survenir avant, ou au pire, en même temps que le début du « potentiel évoqué primaire » ».

Décision ?



Son expérience :

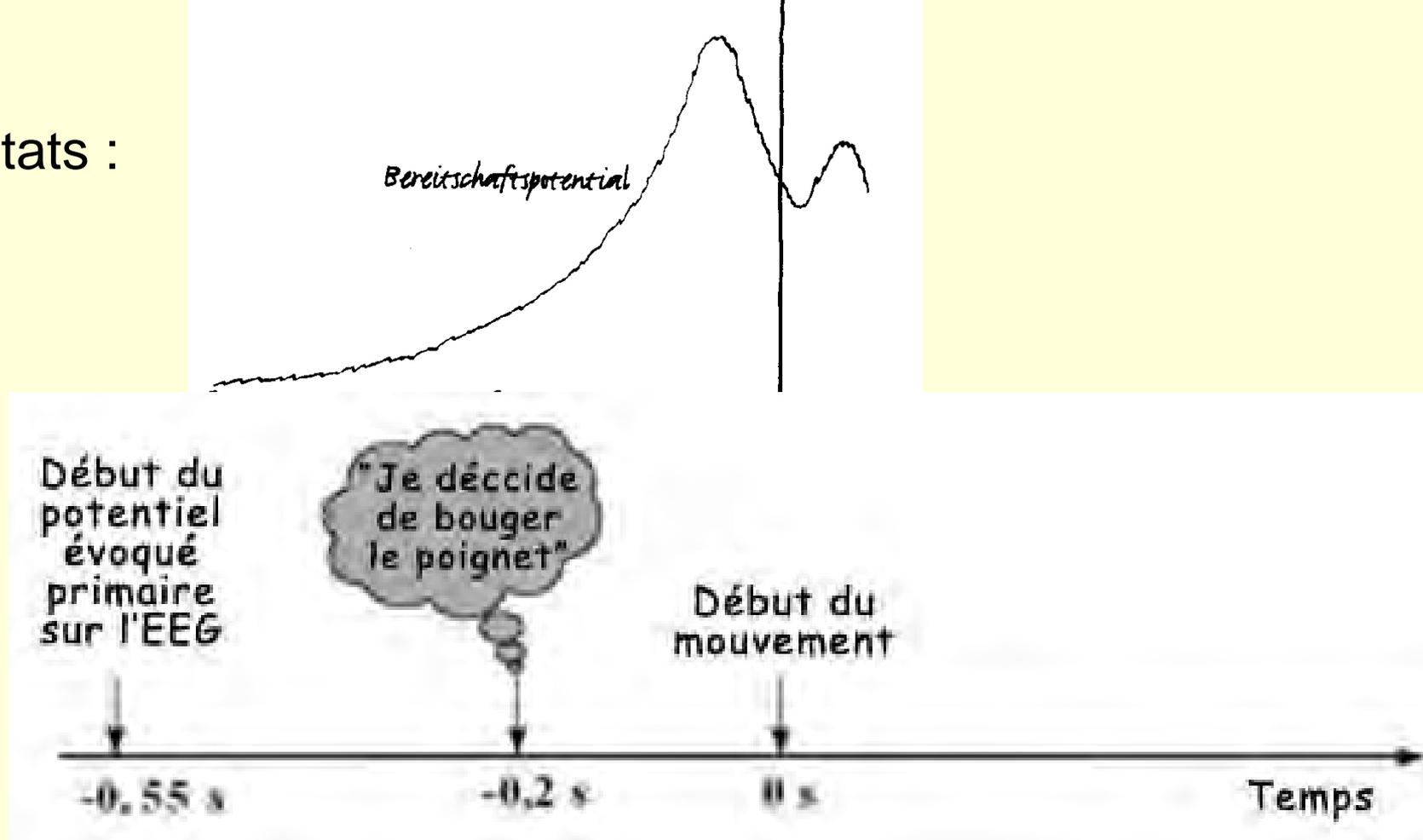


Le sujet devait **fléchir** son poignet
au moment de son choix

tout en notant **à quel moment il décidait
de faire le mouvement**

en retenant la position d'un point lumineux
qui tournait sur un cadran devant lui.

Résultats :



1-

Potentiel
550 ms
avant
l'action.

2-

Décision
350 ms
APRÈS !

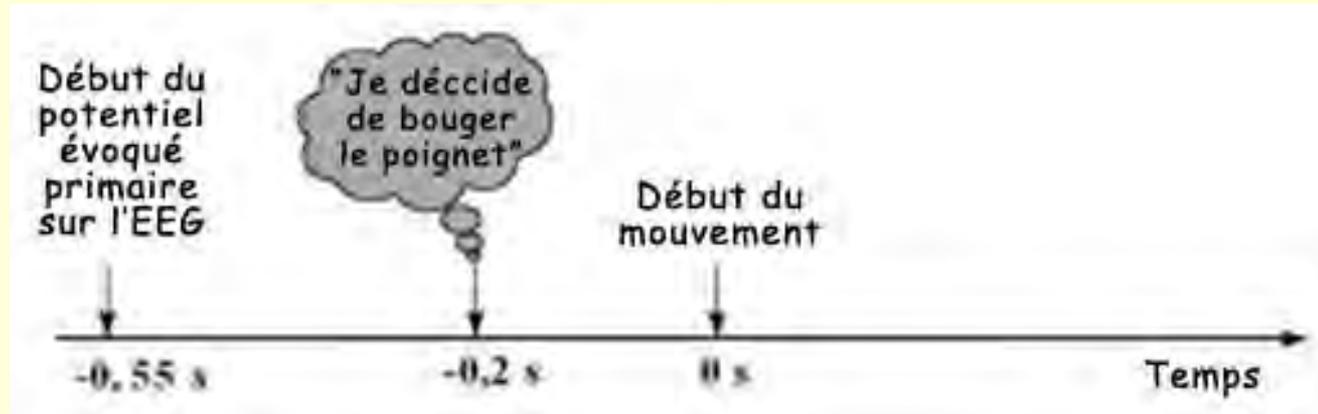
3-

Action.

Conclusion :

La conscience volontaire semble arriver **trop tard** pour être à l'origine de l'action.

Décision
350 ms
APRÈS !



Le sentiment de décider de faire un mouvement volontaire serait une forme d'illusion qui vient **après** une activité nerveuse qui a déjà amorcé le travail à notre insu.

L'expérience de Libet a été **reprise** de diverses façons avec les outils dont on dispose aujourd'hui, comme l'imagerie cérébrale.

Et les résultats obtenus sont similaires !

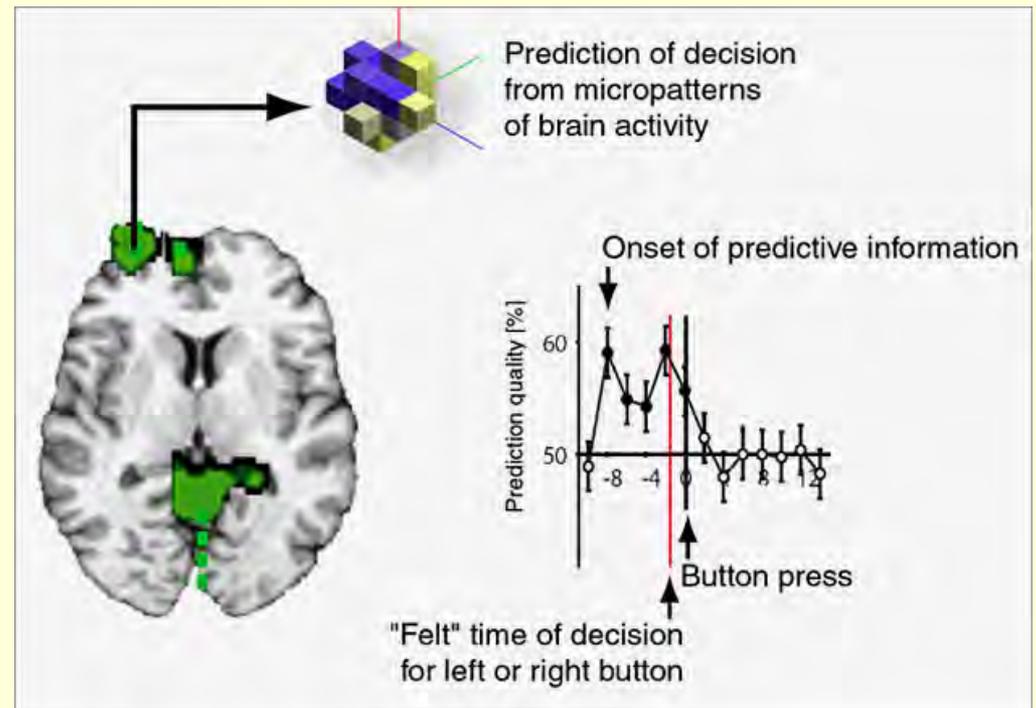
Le cerveau prépare une action plusieurs centaines de millisecondes AVANT que l'on en ait conscience.

3 exemples...

- **John-Dylan Haynes** (avril 2008) :

Décision entre presser un bouton de droite ou de gauche.

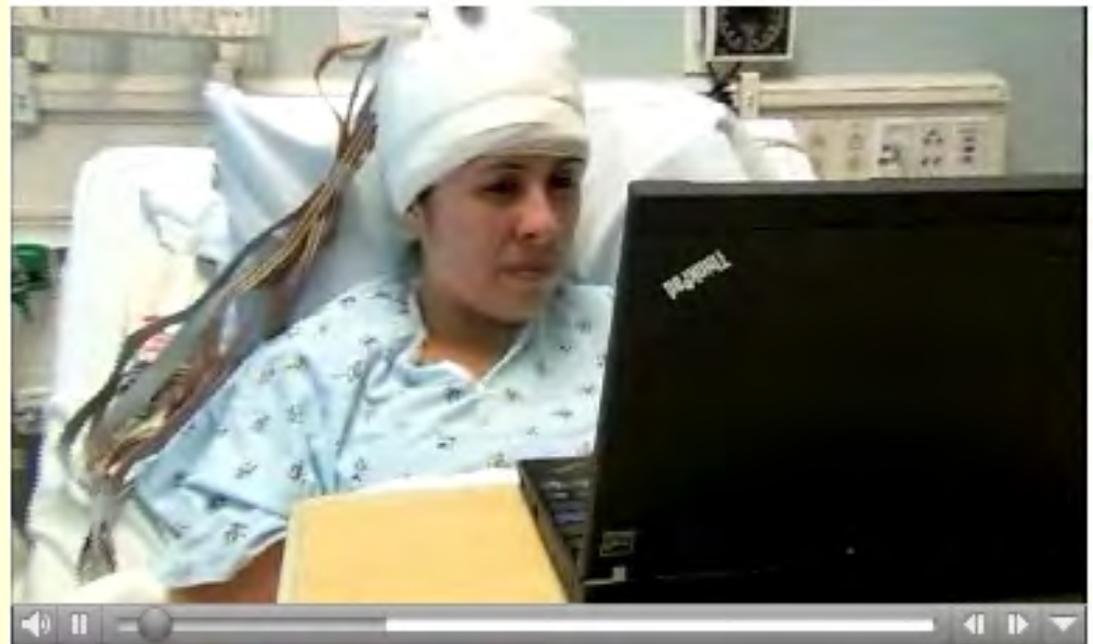
Prédiction : **6 sec** avant le choix du sujet.



- **Itzhak Fried** (février 2011) :

Électrodes implantées directement dans le cerveau :
neurones isolés (très précis).

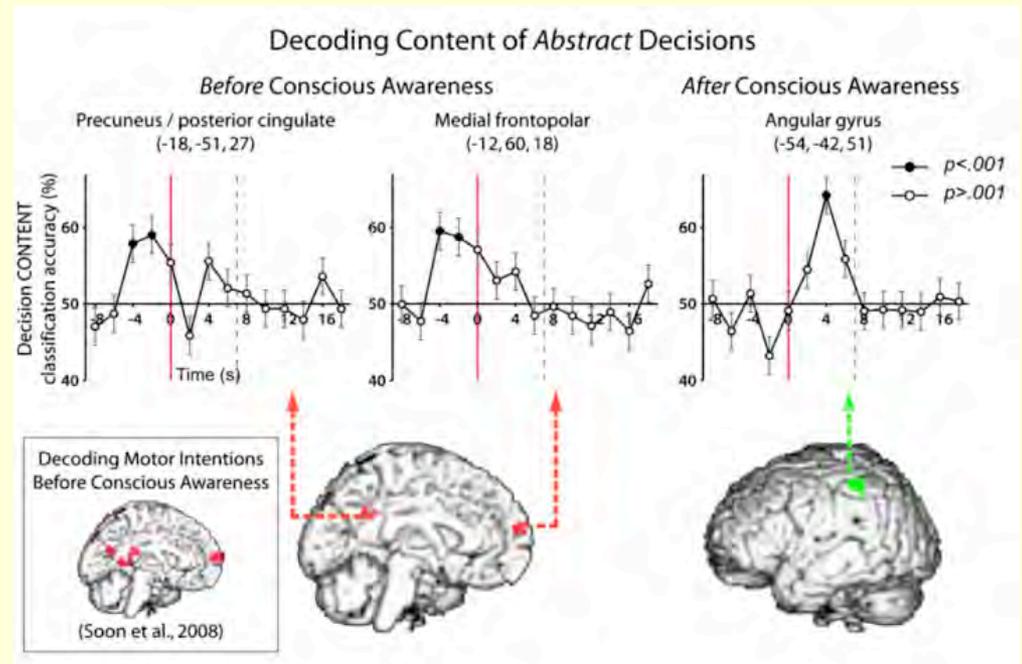
700 millisecondes avant l'action, Fried pouvait en
prédire l'avènement (80% de succès).



- **Chun Siong Soon** (février 2013) :
(avec John-Dylan Haynes)

Les décisions concernent la pensée plus **abstraite** :
choisir entre additionner ou soustraire deux nombres.

Prédiction de **4 secondes** avant le moment où la
personne pense avoir pris sa décision de façon
consciente avec un taux de réussite de 60%

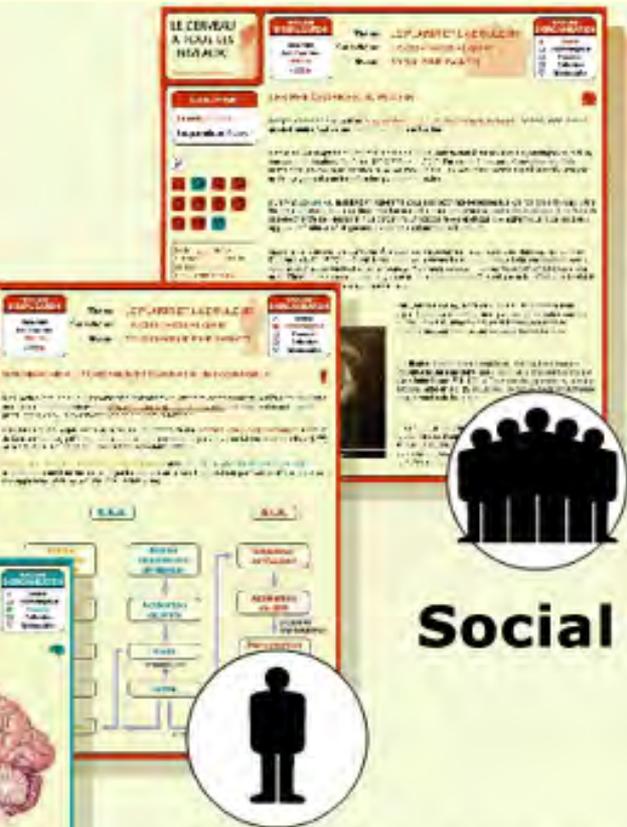


Après tout ça,
peut-on encore sauver
la notion de libre arbitre ?



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.



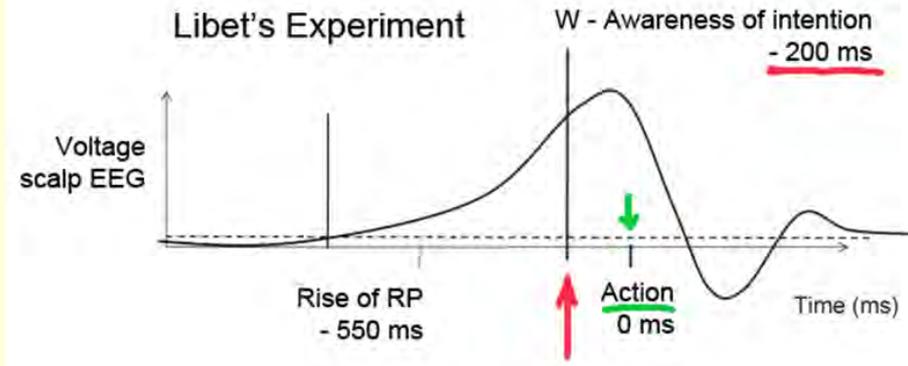
Si l'on veut expliquer le trafic, il faut se situer au niveau des interactions **entre** les voitures.

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.



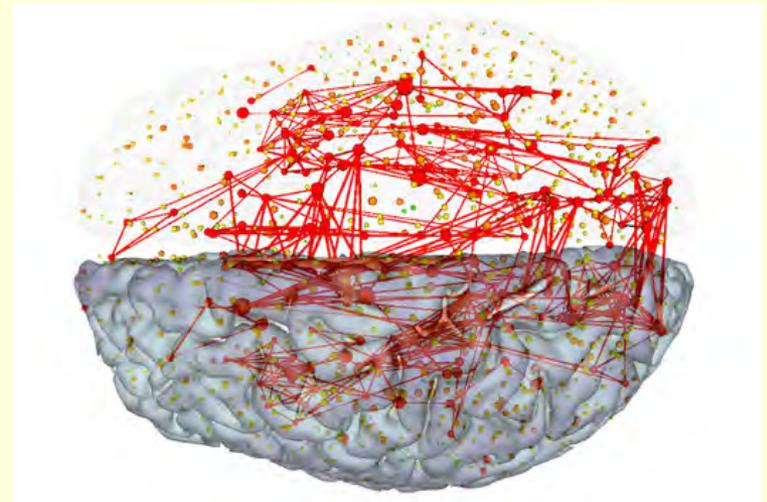
Il considère du coup comme bien peu pertinente **l'expérience de Libet** et toutes ses confirmations plus récentes pour dire quoi que ce soit sur le libre arbitre.

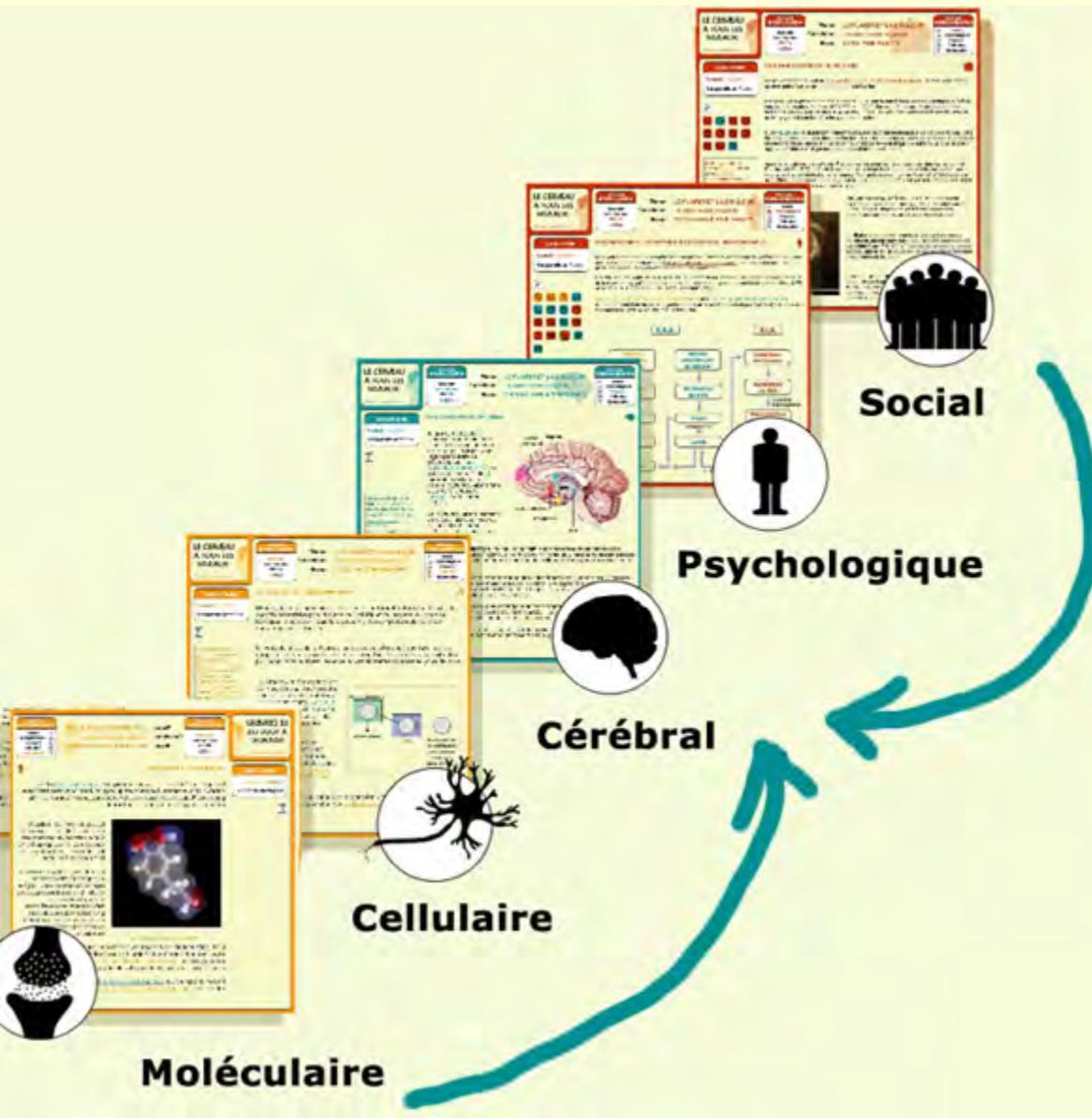


Pour lui, ces expériences ont tendance à voir l'activité cérébrale qui précède une tâche comme procédant étape par étape, de façon linéaire, jusqu'au déclenchement de l'action.

Alors que le cerveau comme une machine fonctionnant **en parallèle**, dans un réseau complexe d'interactions constantes entre différentes régions.

(le cerveau est un système dynamique, donc pas de « temps zéro »)





Je saute ici malheureusement plusieurs éléments de son raisonnement, mais il conclut que...

...quand 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).

Voilà pourquoi Gazzaniga parle de **processus complémentaires**.

Pour conclure sur la position de Gazzaniga :

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

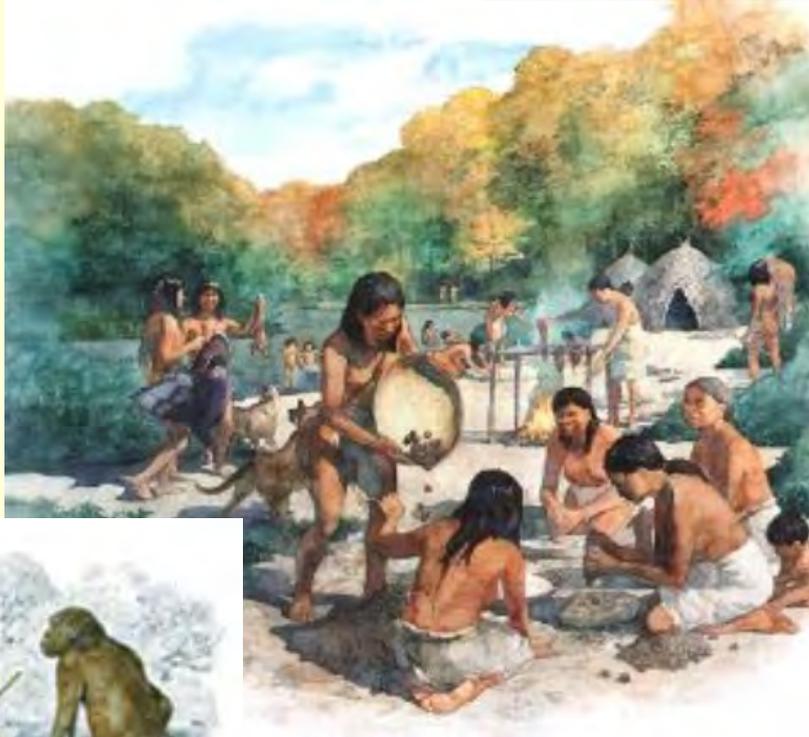
Aux autres ! À nos amoureux, à nos amis, à nos enfants, etc.

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



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.

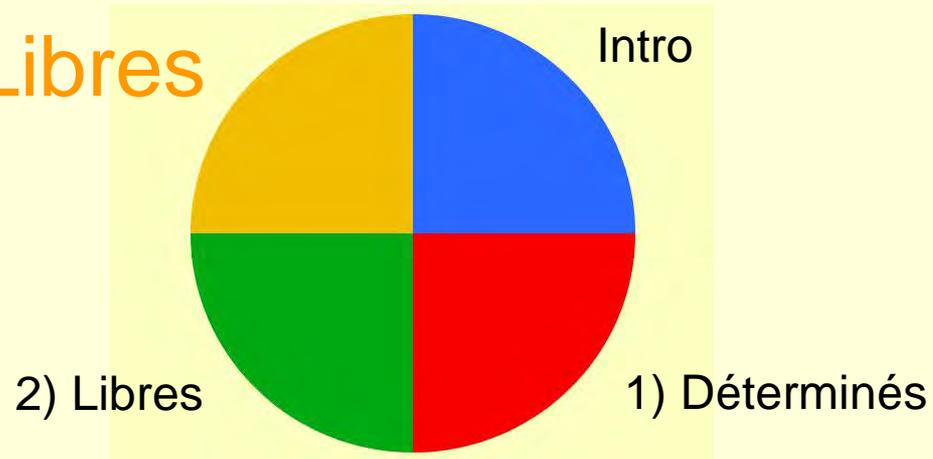


Et pour lui, une espèce comme la nôtre, où les individus sont extrêmement interdépendants,

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

Pour terminer : une position intermédiaire

3) + ou - Libres



Pour terminer : une position intermédiaire

La liberté serait **une question de degrés,**

(je vous donne le punch, et ensuite quelques explications...)



soit libre,

Donc on ne serait pas

soit déterminés,



mais **plus ou moins libre ou déterminés**



Cette idée est intéressante car elle sous-tend ce qu'on pourrait appeler la « conquête de degrés de liberté »,

un détournement de nos déterminisme à notre avantage par leur compréhension.

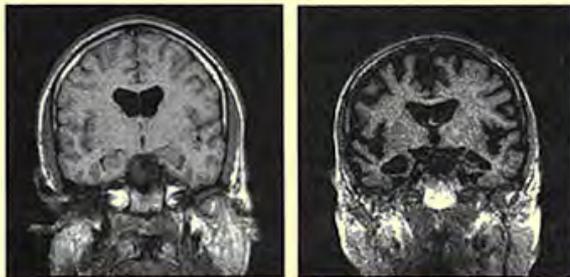
Mais elle nécessite de **sortir de la dichotomie « liberté / déterminisme »**

pour aller vers de nouveaux concepts qui auraient à la fois des affinités avec les neurosciences et avec la notion de responsabilité.

[Merci ici à Jean-François Fournier, Professeur au département de philosophie, Collège de Maisonneuve, et à sa présentation à Philopolis en février 2013 pour l'inspiration de cette partie]

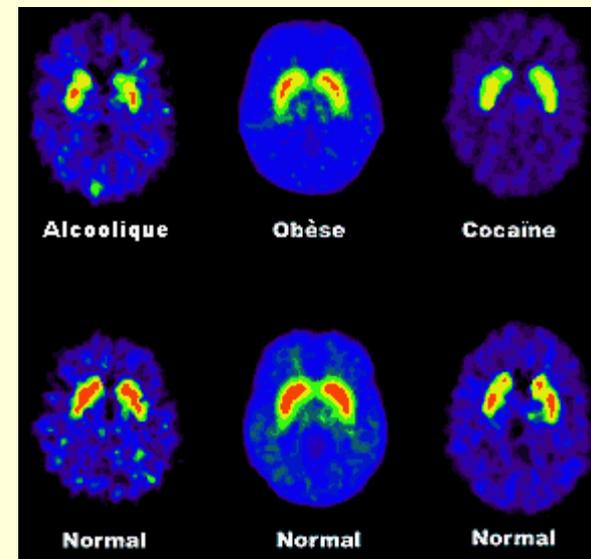


La philosophe des neurosciences Patricia Churchland propose de **distinguer un cerveau en contrôle** d'un cerveau qui a moins ou plus du tout de contrôle.



Cerveau sain

Cerveau à un stade avancé d'Alzheimer





Le psychologue Roy Baumeister suggère pour sa part qu'au lieu de parler **d'actes volontaires librement choisis**,

nous parlions simplement de :

1- **mécanismes d'autorégulation** et

2- **d'aptitudes au choix rationnel**

envers des options plus ou moins automatiques que génère notre cerveau.



1- L'autorégulation

- ce qui permet de substituer un comportement à un autre en fonction d'une situation donnée
- implique un effort conscient pour s'effectuer

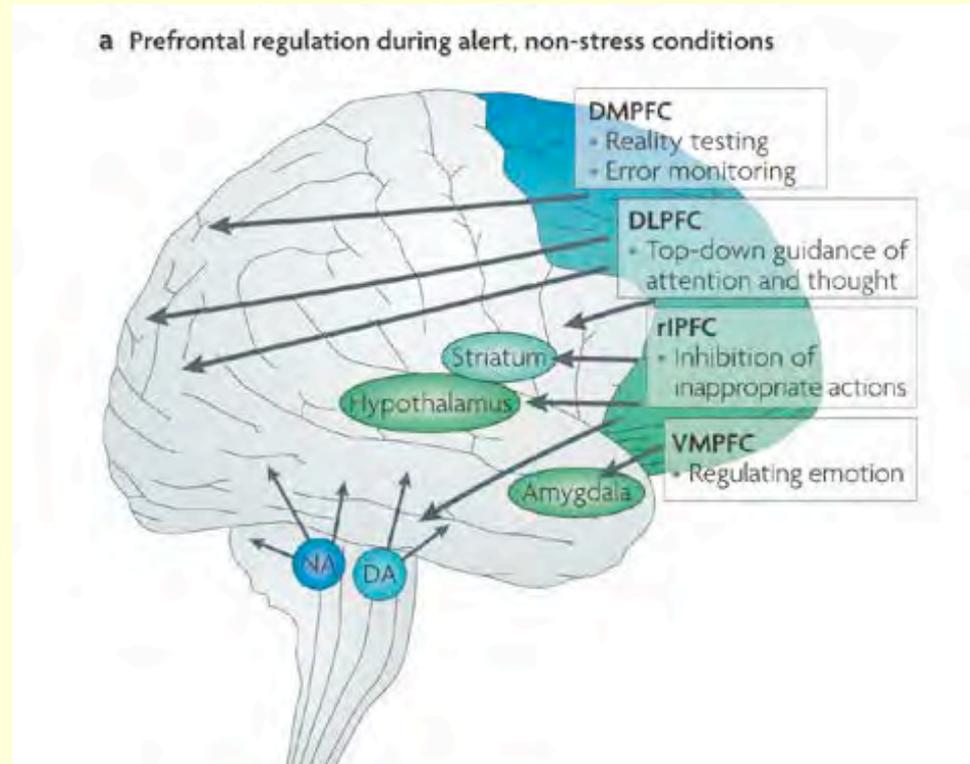


1- L'autorégulation

- ce qui permet de substituer un comportement à un autre en fonction d'une situation donnée
- implique un effort conscient pour s'effectuer

- présente sous certaines formes chez d'autres animaux,

l'autorégulation serait particulièrement développée chez notre espèce grâce à l'importance de notre **cortex préfrontal**



2- L'aptitudes au choix rationnel

- processus par lequel on évalue, par le biais du **raisonnement logique**, les suites possibles de l'action
- implique la capacité de **simuler** à l'avance les conséquences de l'action
- souvent en fonction d'un calcul **coût-bénéfice**





Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes

D



Influence de
l'environnement

D



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

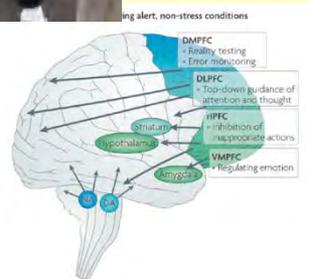
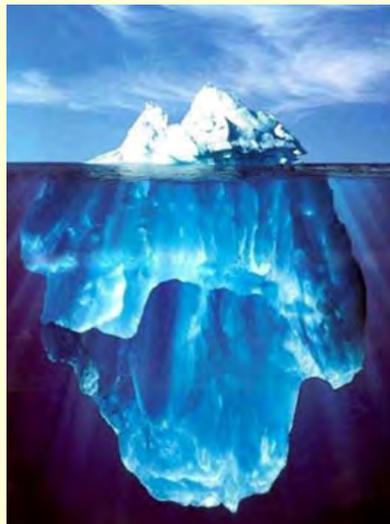
Situation
particulière

D

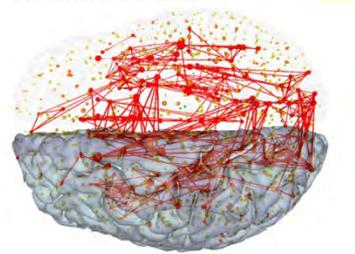


Comportement
particulier

d



b Amygdala control during stress conditions



Cependant, ces processus peuvent **se heurter à des limitations cognitives** importantes :

- choix rationnel : est relatif à la possession de certaines **compétences** (maîtrise du langage, des raisonnements logiques, etc.)
- L'autorégulation : opère **en utilisant des ressources cognitives limitées**

Et donc pourraient devenir plus difficile pour les **gens tout en bas du spectre socioéconomique**.

Simplement parce que pour eux, chaque décision requiert **plus de calculs** dus à leurs ressources limitées.



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...

Lien entre la **liberté politique** (les forces extérieures contraignent nos choix) et la liberté psychologique (intérieure)...



Dictature militaire

Une question de degrés...



Démocratie libérale



Vers une « neuropédagogie » ?

Deux constats :

1) Ça va pas bien dans le monde

2) Les sciences cognitives
pourraient peut-être nous aider
à mieux comprendre :



a) nous-mêmes



b) Nos interactions complexes avec les autres



c) Les structures sociales encore plus complexes de notre monde



c) Les structures sociales encore plus complexes de notre monde

« **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 »

GÉRARD DEPARDIEN
NICOLE GARCIA
ROGER-PIERRE

MON ONCLE D'AMÉRIQUE

RÉALISATION
ALAIN RESNAIS
SCÉNARIO
JEAN GRUAULT



AVEC LA PARTICIPATION DU PROFESSEUR HENRI LABORIT

NELLY BORGEDUJ • MARIE DUBOIS
PIERRE ARDITI • PHILIPPE LAUDENBACH • GÉRARD DARRIEU

PRODUCTION PHILIPPE DUSSART • ANDREA FILMS • T.F.1

DISTRIBUTION LES FILMS GALATÉE • GALLMONT

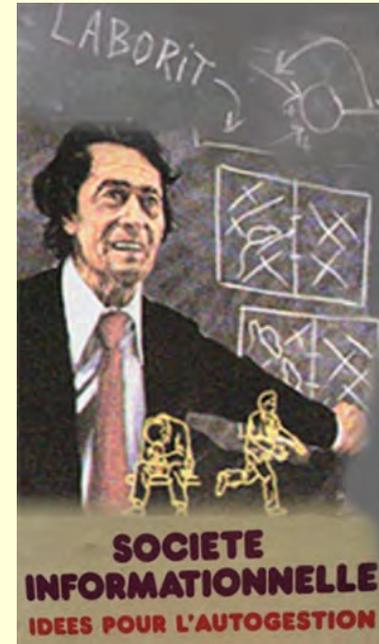




1983, p.86

« [...] connaissez-vous à travers le monde une structure sociale qui ne soit pas une structure hiérarchique de dominance? »

La recherche du **bien-être**, axée à l'origine sur nos besoins fondamentaux, devient modulée culturellement par des règles institutionnalisées fondées sur la **recherche du pouvoir au sein de hiérarchies établies grâce à la production de biens consommables.**

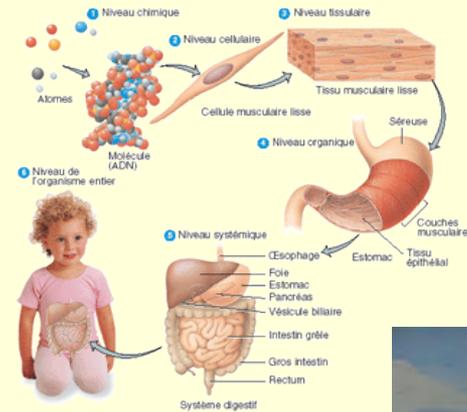


« Et saurez-vous pourquoi, si vous ignorez comment fonctionnent et ont fonctionné à travers l'histoire les systèmes nerveux humains dans leurs environnements sociaux? »

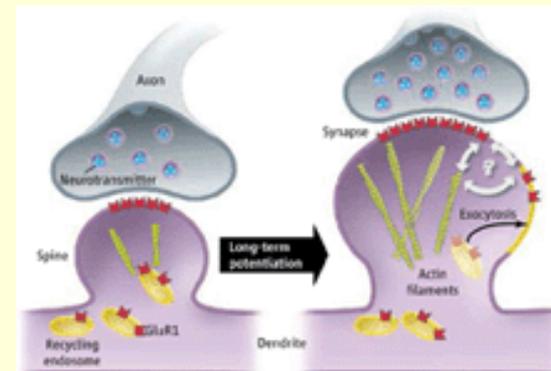
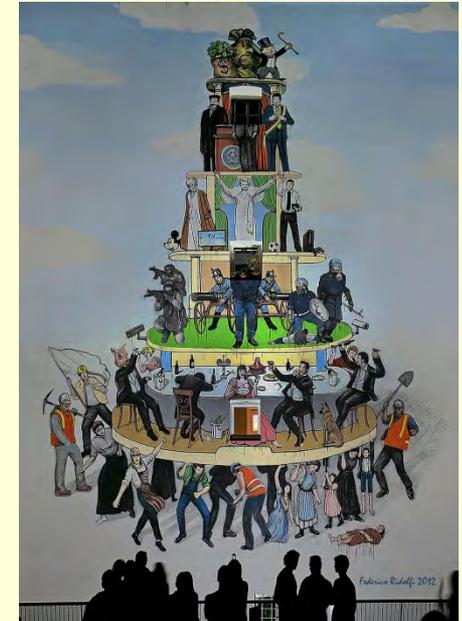
« Si vous ignorez les bases expérimentales à tous les niveaux d'organisation, de la molécule à l'individu entier, qui supportent et déterminent ses comportements,

comment comprendre pourquoi l'histoire humaine en est arrivée à nous faire considérer **l'enseignement**, sans nous en rendre compte, comme le moyen d'inclure tout individu dans un système de production, de contrôle, ou d'administration de la marchandise,

si nous ignorons comment s'établissent dans un cerveau humain la notion de propriété et la recherche de la dominance qui n'ont rien d'instinctif mais résultent d'un apprentissage? »



© 2011, ÉDITIONS DU RENOUVEAU PÉDAGOGIQUE INC.



Parlons cerveau III

Séance 5 :

Pourquoi pas
la neurobio
pour enfants ?

Une synthèse des 4 séances précédentes



Lundi 19 novembre
Bar Les Pas Sages
951 Rachel Est
19h.

« Pourquoi pas la neurobio pour ADULTES ? »

;-)



Francisco Varela
(1946-2001)



1996

Ce livre **sur l'éthique**,
montre le caractère
essentiellement non
réfléchi de la plupart
de nos comportements,

quand une action
adéquate émerge d'une
situation particulière.



Une position qui
diverge nettement
de la tradition
cognitiviste d'après
laquelle c'est le
raisonnement
abstrait qui permet
au sujet d'accorder
son action aux
principes qui sont
les siens.

Nous possédons une aptitude à faire face immédiatement aux événements, à accomplir nos gestes « parce que les circonstances les ont déclenchés en nous »

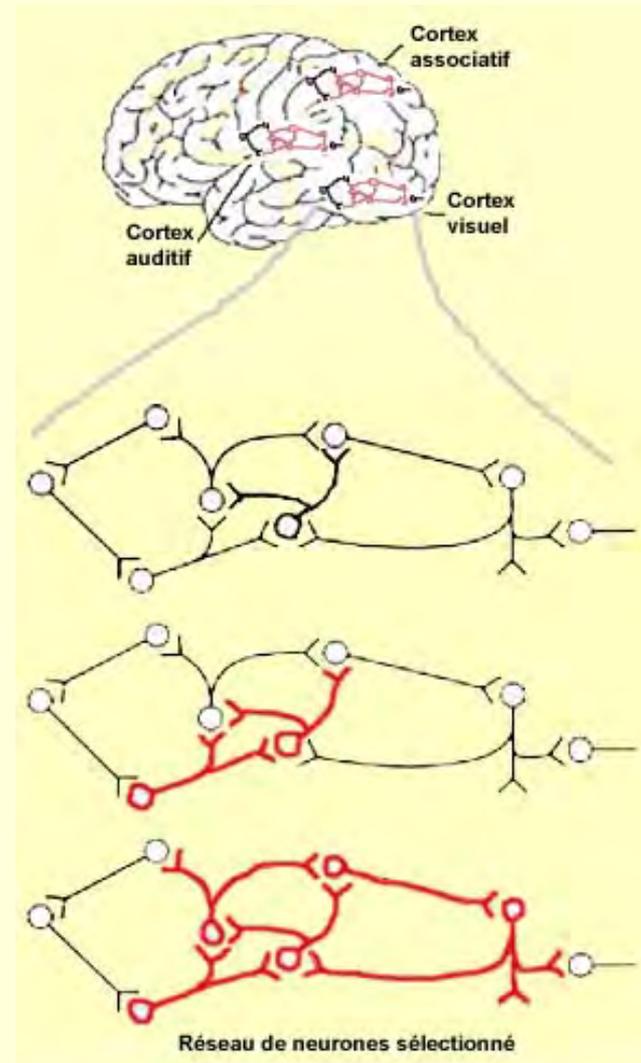
Nos connaissances du monde sont si incarnées que nous n'avons pas à réfléchir à la manière dont nous avons à l'habiter.

Notre organisme a développé toute une série de dispositions qui sont **autant de « micro-identités »** associées à des « **micro-mondes** ».



Ces micro-mondes, correspondent à des **émergences** de sous-ensembles de neurones provisoirement reliés entre eux dans le cerveau à force d'interactions sensori-motrices récurrentes avec notre environnement.

On assiste à une compétition entre différents réseaux et un sous-réseau cognitif finit par s'imposer et devenir **le** mode comportemental d'un micro-monde particulier.



Notre vie quotidienne regorge de ces micro-identités que nous adoptons spontanément sans y penser.

Si l'on prend l'exemple d'un repas, nous disposons de tout un savoir faire complexe (manipulation des assiettes, position du corps, pause dans la conversation, etc.) sans avoir à réfléchir.



Ensuite on rentre au bureau, et nous entrons dans un nouvel état d'esprit, avec un mode de conversation différent, des postures différentes, des jugements différents.

Entre le deux, il y a eu une **micro-rupture** qui a marqué le passage d'un miro-monde à un autre.



Ces micros-ruptures, on en vit des dizaines par jour et elles passent inaperçues.

D'autres ruptures sont plus apparentes, plus conscientes, comme lorsque vous vous apercevez que votre portefeuille n'est pas dans la poche où il devrait être.

Un nouveau monde surgit brusquement, vous vous arrêtez, votre tonalité émotionnelle change, vous avez peur de l'avoir perdu, vous retournez vivement sur vos pas en espérant que personne ne l'a pris, etc...



Apollo Robbins

Autre exemple de ruptures apparentes, voire constantes :

lorsque nous allons pour la première fois dans **un pays étranger**, il y a alors absence très nette de disposition à agir face à des micro-mondes pour la plupart inconnus.

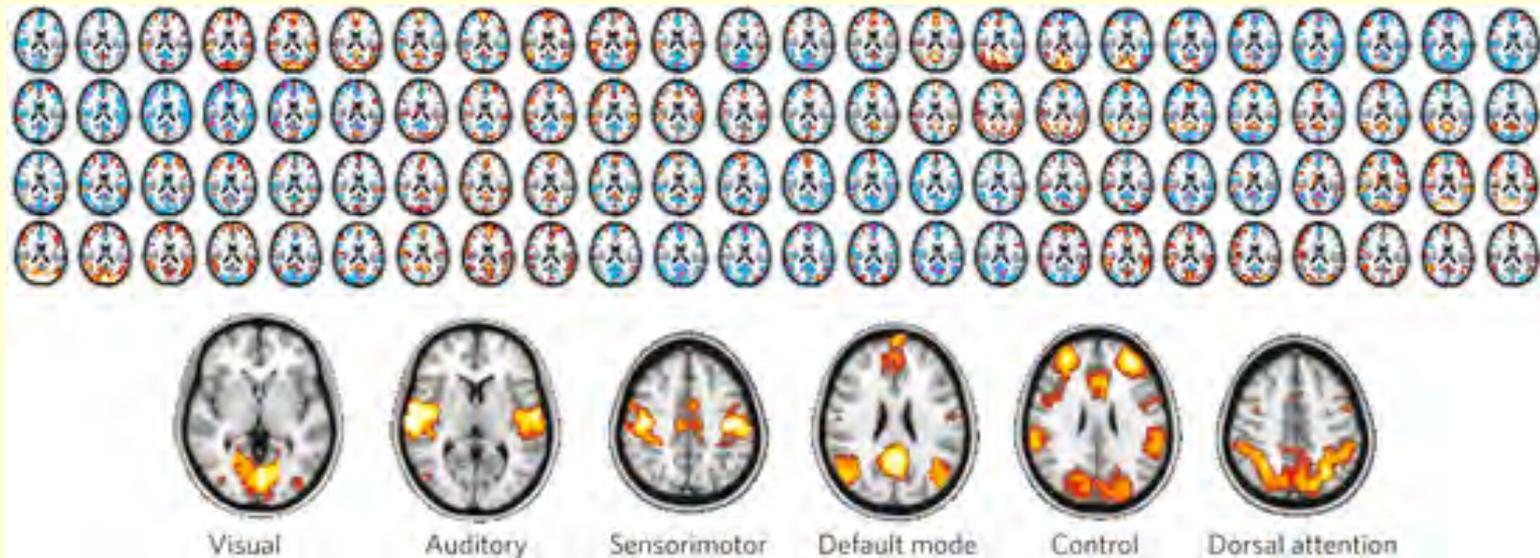


Lorsqu'un micro-monde est **inconnu**, il nous faut élaborer une nouvelle micro-identité, processus qui devient alors **conscient**.

« Ce sont ces ruptures, les charnières qui articulent les micros-mondes, qui sont la **source de la créativité** dans la cognition. »

Mais Varela rappelle que de tels processus réflexifs sont plutôt minoritaires par rapport aux situations où nous savons spontanément comment agir.

Nos micro-identités en réponse à ces micromondes ne forment **pas un « moi » unitaire** central, réel, **mais une succession de configurations changeantes** qui surgissent et se dissipent.



Il s'agit de propriétés émergentes (ou auto-organisantes) des mécanismes du cerveau, qui donnent naissance à ce que Varela appelle un **moi virtuel**.

L'impression, tenace, qu'il existe bel est bien un « je », un agent unifié, viendrait d'une nécessité sociale selon Varela : une conséquence de nos capacités linguistiques auto-descriptives et narratives.

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

Ou encore, comme le dit Albert Jacquard,
« *Je dis je parce qu'on m'a dit tu* ».



Pourquoi notre cerveau entretient-il cette
impression que nous sommes
libres de nos actes ?

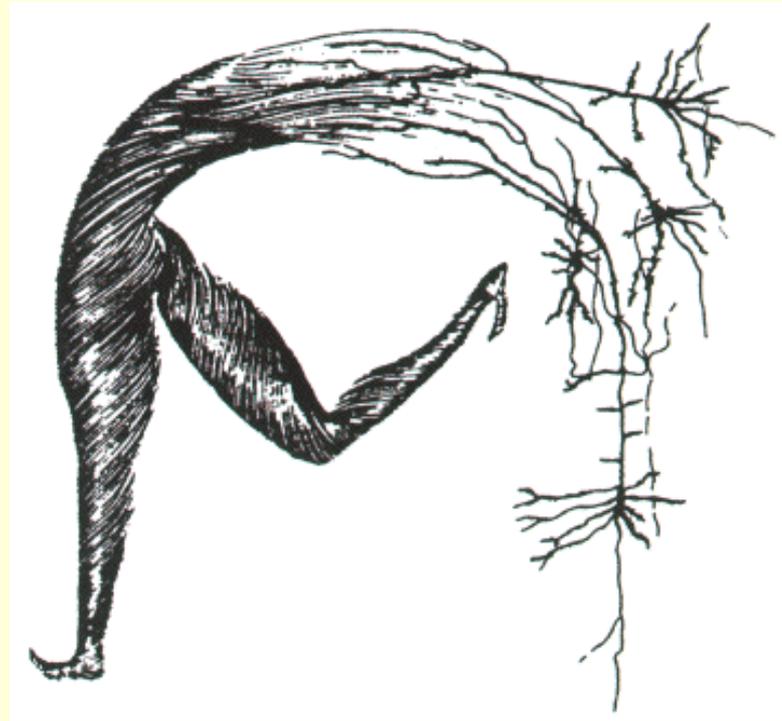
Peut-être que parce que passer son temps à essayer de se
déresponsabiliser en disant des choses comme «j'étais hors de moi»
ou «j'ai été émotif, je n'étais pas moi-même»

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.



Et l'on ne pourrait faire
cela convenablement
qu'à moins de « **faire comme si** » l'on était libre.



Par conséquent, les neurosciences ne peuvent peut-être pas nous rendre plus libres, mais peut-être plus attentifs à **tout ce qui s'enregistre à notre insu** dans notre système nerveux,

à toutes ces « **décisions par défaut** » que prend constamment notre cerveau.

Et peut-être pourra-t-on alors exercer un **meilleur contrôle** sur notre environnement, et donc sur nous-mêmes

et conquérir ainsi quelques petits **degrés de liberté...**

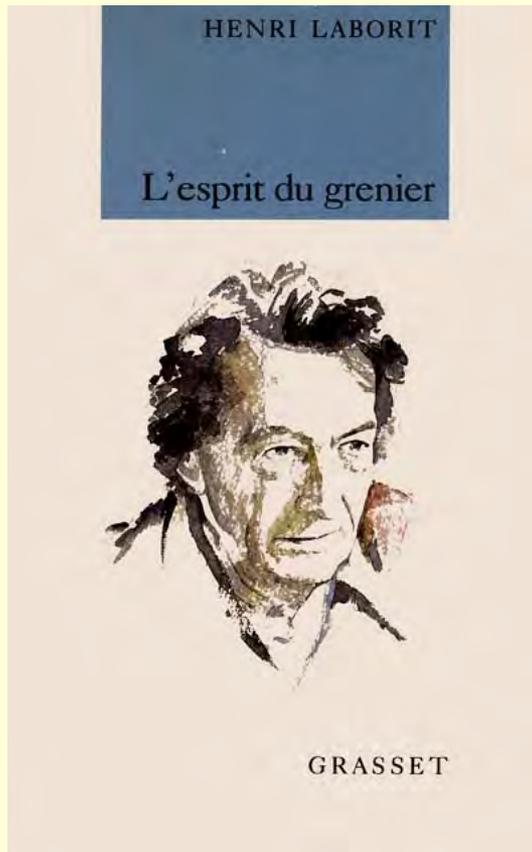
Laborit ne disait pas autre chose quand il écrivait, dans l'Éloge de la fuite:

« 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. »





1992

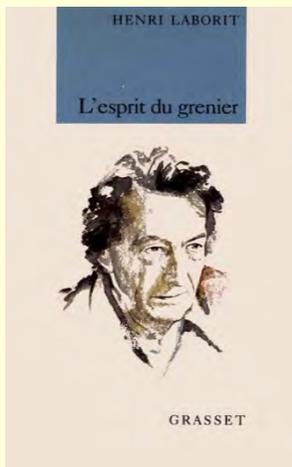
Ce qui nous ramène
donc à Laborit...

...et à Varela !

Dans **L'esprit du grenier**,
dans le chapitre intitulé
« Approche d'une
biopédagogie »
p.75-76

Laborit y résume certaines
de ses idées sur les bases
biologiques des
comportements humains.





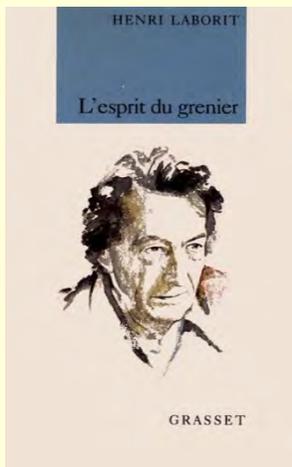
Et il est intéressant de noter plusieurs **points de rencontre** avec quelques éléments de la pensée de Varela.



1. ...ce que nous sommes dépend essentiellement du **milieu qui a mis en forme nos structures nerveuses**

[affaiblit la notion de « Je » et du libre arbitre]

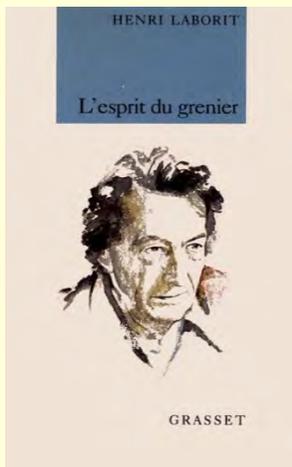
Le « moi » est virtuel, notre véritable nature est faite de multiples micro-identités



2. ...nous ne sommes que les autres,
réunis de façon unique en un point
unique de l'espace-temps, **nous**.



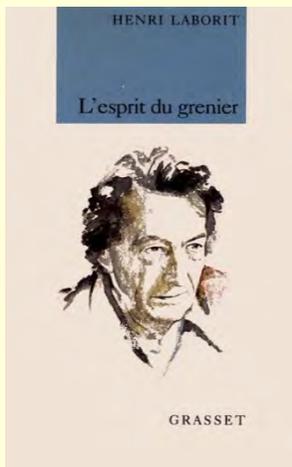
Nous sommes le résultat
d'une double dérive,
celle de notre **lignée évolutive**
et celle de l'histoire d'une
trajectoire de vie



3. ...ce que nous abstrayons du monde ne peut être la réalité, mais un sous-produit de celle-ci

[déformé par les pulsions propres à notre espèce et par l'apprentissage culturel]

Chaque individu
« fait émerger son monde »



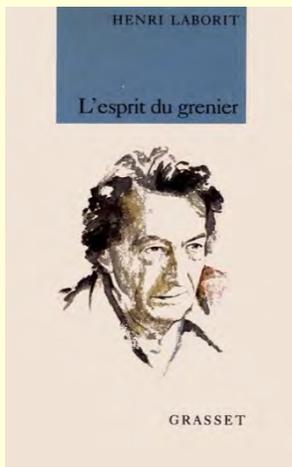
4. ...nos automatismes culturels sont inconscients;

- ils sont indispensables pour ne pas reconstruire à chaque fois les séquences motrices ou langagières

- mais ils nous enferment dans des jugements de valeur, des préjugés qui seront rarement mis en question.

Toutes nos **micro-identités** sont historiquement constituées

par autant de **micro-mondes** rencontrés dans notre expérience vécue.



5. ...ce que peut apporter l'être humain,
ce sont ses « désirs »,

c'est-à-dire les **structures imaginaires**
construisant le futur à partir de
l'expérience passée en la remodelant
pour fournir un « modèle » nouveau à
ses comportements.

Ce sont les **ruptures**,
les **charnières** qui articulent
les micros-mondes,
qui sont
la **source de la créativité**
dans la cognition vivante.

Tentative de conclusion :

Vers une « biopédagogie »...

...favorisant cette **imagination créatrice**
capable de s'exercer au niveau des **structures**

(généralement bien moins rétribuée socialement
que l'innovation en matière de biens consommables,

car elle constitue un **danger** pour les structures
hiérarchiques, socio-économiques et de dominance
existantes.)





Car, faut-il encore le rappeler :

Dès l'enfance, on **intériorise** tous
cette vision du monde
qui fait la part belle aux règles
de dominances institutionnalisées.



Dès lors, ne seront perçues comme
informations que celles s'inscrivant
dans ce cadre, dans cette grille parfaitement
engrammée dans nos systèmes nerveux

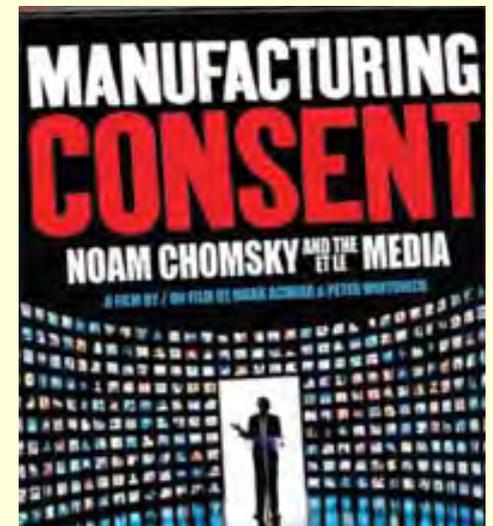
et ne permettant pratiquement plus chez
l'adulte la moindre **créativité**
(sur le plan du politique, du vivre ensemble).

Laborit résume bien ceci lorsqu'il écrit, p.62 :

« Tant que les informations seront entre les mains de quelques-uns, que leur diffusion se fera de haut en bas, **après filtrage**, et qu'elles seront reçues à travers les **automatismes de pensée et les conditionnements imposés par les mêmes médias** par ceux qui ne désirent pas, pour la satisfaction de leur dominance, que cette grille soit contestée ou qu'elle se transforme, **la démocratie est un vain mot** [...] »



En cela, il rejoint déjà en 1973 le modèle propagandiste des 5 grands **filtres médiatiques** décrits par Herman et Chomsky exposé par exemple dans le documentaire de l'ONF "La fabrication du consentement" (1992).



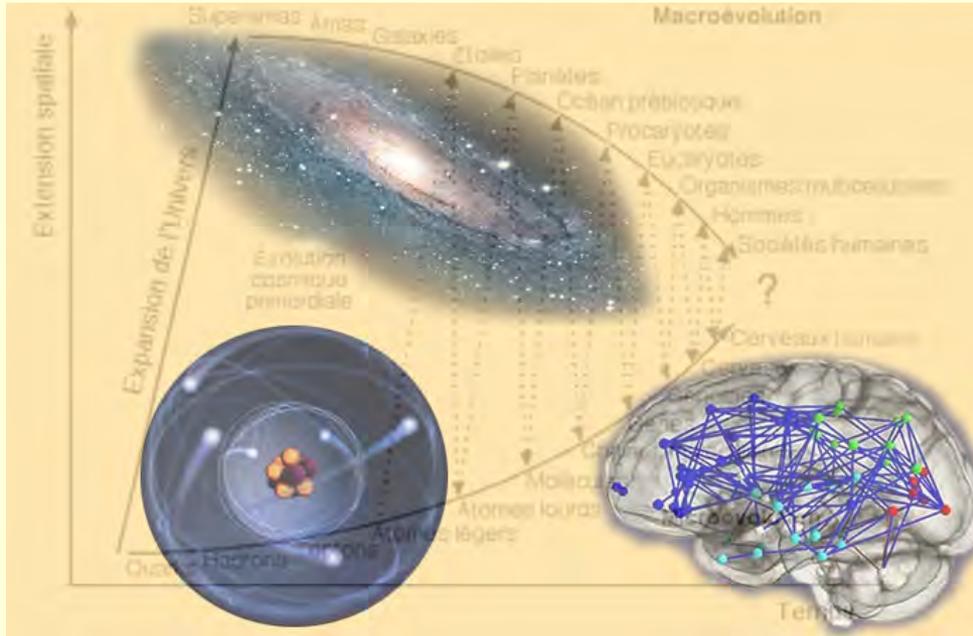
Pour revenir à l'enseignement, Laborit écrit :

« Ce qui m'apparaît manquer à l'enseignement, primaire comme secondaire, ce n'est pas le contenu (il en regorge!), mais la **structure**, c'est-à-dire les relations qui existent entre les éléments de ce contenu. »

« Il n'est pas utile d'apprendre le plus de choses possible si l'on ne sait pas comment elles sont reliées entre elles, des mathématiques à Victor Hugo. »



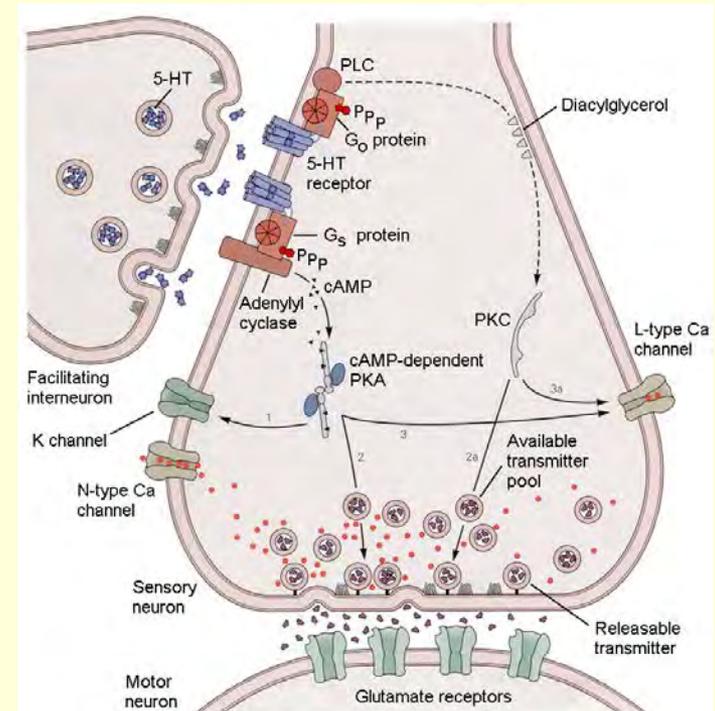
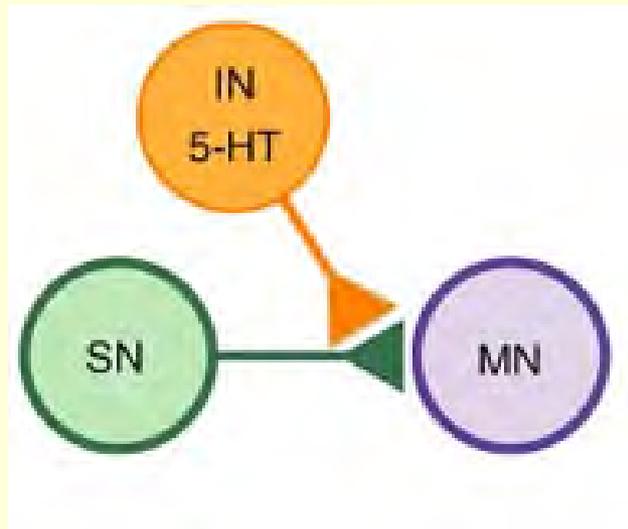
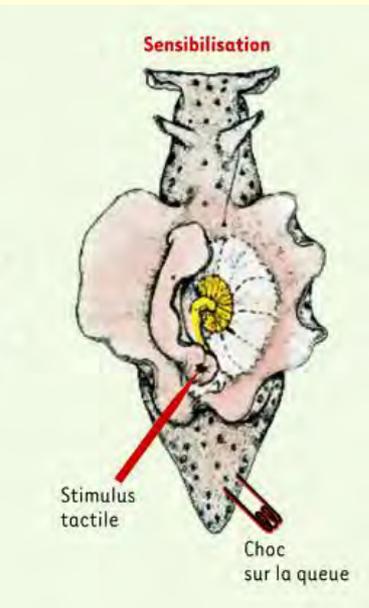
« Chaque heure passée par un enfant sur un banc d'école devrait commencer par définir la structure de ce qui va être dit dans les structures d'ensemble.

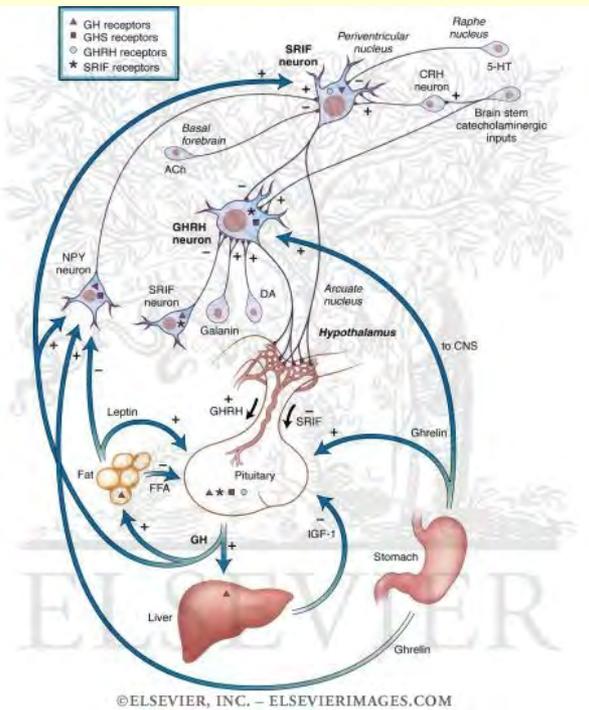


Chaque chose apprise doit se mettre en place dans un cadre plus vaste, par niveaux d'organisation et régulation intermédiaires, aussi bien dans le sens horizontal du présent, que vertical du passé et de l'avenir. »



En plus, cela « diminuerait considérablement l'effort de mémoire en établissant des liens entre le déjà acquis et ce que l'on vient d'apprendre. »





« Une **biopédagogie** débouche ainsi sur ce que nous avons appelé l'«information généralisée», celle des systems».



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. »

Pourquoi en appeler d'une «nouvelle société» ?

Parce que ça...



Les Vulgaires Machins **Cocaïnomanes**

*J'fais d'la poudre
Pour travailler plus
Pour faire plus d'argent
Pour faire plus de poudre
Pour travailler plus
Pour faire plus d'argent
Pour faire plus de poudre
Pour travailler plus
Pour faire plus d'argent
Pour faire plus de poudre
Pour travailler plus
Pour faire plus d'argent
Pour faire plus de poudre...*

Épuisement professionnel : pourquoi notre cerveau ne peut plus suivre le rythme

22.01. **2014** par [Sébastien Bohler](#)

<http://www.scilogs.fr/l-actu-sur-le-divan/lepuisement-professionnel-ecrase-le-cerveau/>

« L'épuisement professionnel arrive sur le devant de la scène, avec cette étude clinique reprise aujourd'hui par tous les médias : 3 millions de Français seraient touchés par ce burnout, soit sept à huit pour cent de la population active. Dramatique. [...]

Ce n'est pas tant la quantité de travail (on travaillait sans doute plus d'heures il y a un siècle) que la perte de sens, la précarité, l'incohérence dans les consignes, la pression insidieuse, qui doivent être mis en question. »

Trafic et *burn-out* intimement liés

<http://www.journaldemontreal.com/2015/05/24/trafic-et-iburn-out/i-intimement-lies>

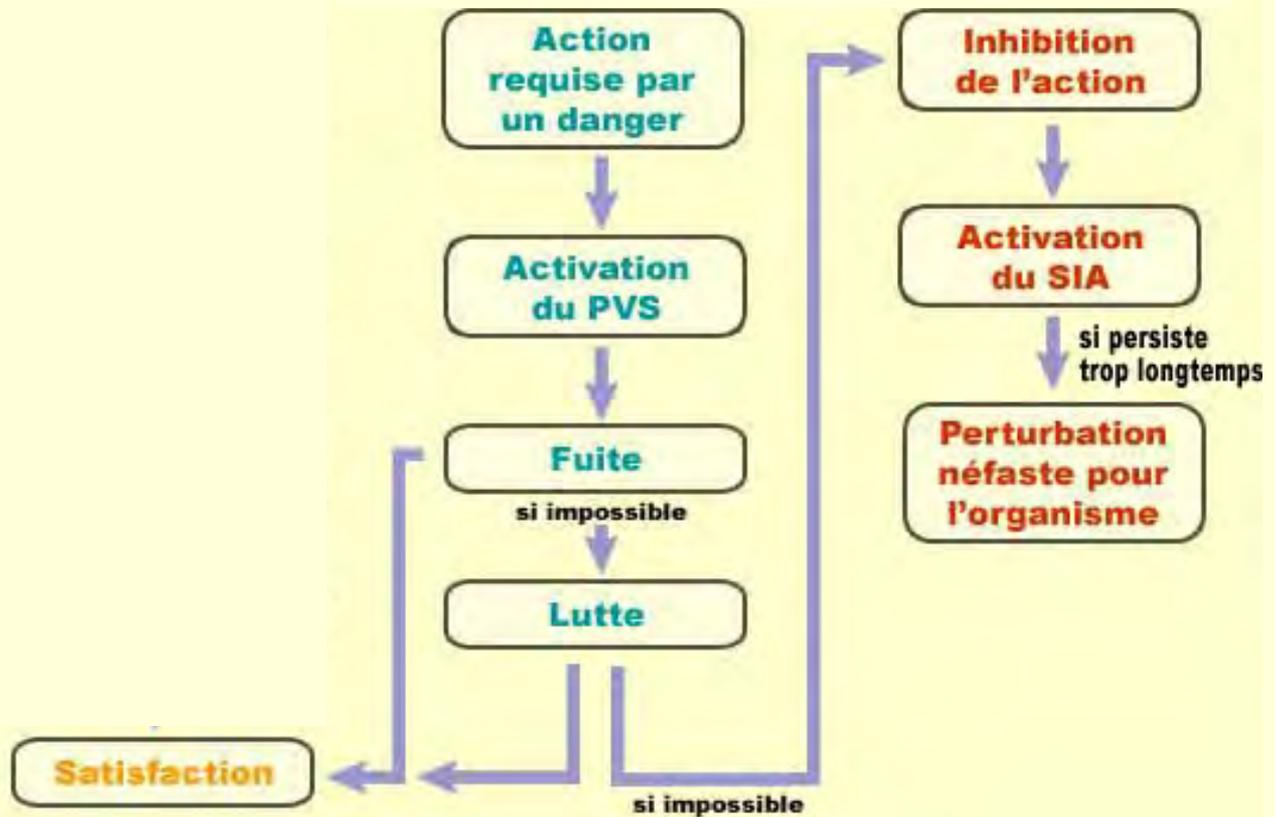
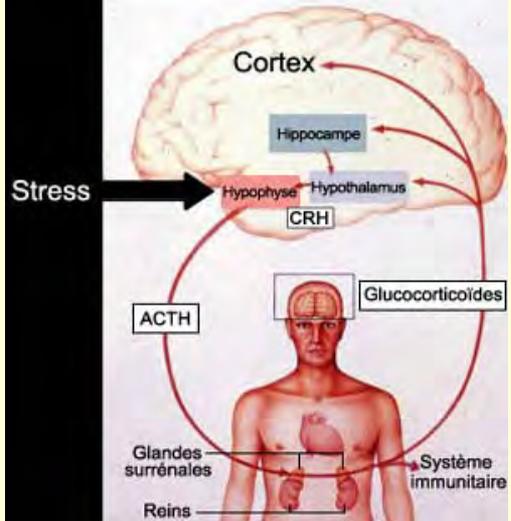
Daphnée Dion-Viens

24 mai 2015

Être pris dans le trafic soir et matin peut mener au *burn-out*.

Ceux qui passent plus de 20 minutes au volant pour se rendre au travail en ville sont plus à risque d'épuisement professionnel, conclut la toute première étude québécoise sur le sujet.

Annie Barreck, qui a complété sa maîtrise en relations industrielles à l'Université de Montréal, présentera sa recherche au congrès de l'Association canadienne pour le savoir (ACFAS) qui se déroule cette semaine à Rimouski.



Le mot de la fin à Laborit :

« [L'être humain ayant] commencé à étudier le milieu inanimé qui l'entoure avec une méthodologie scientifique, il n'a pas jusqu'aux dernières décennies utilisé la même méthode pour étudier le fonctionnement de son cerveau qui lui permet de penser et d'agir.

[...] Je souhaite donc simplement que ce retard soit comblé et que la même méthodologie lui permette de mieux comprendre ce qu'il est, puisque c'est lui qui se trouve au centre de « son » monde. »

www.elogedelasuite.net

Éloge de la suite
et d'autres parcours qui l'ont croisé

À PROPOS DU FILM →

POURQUOI CE FILM ?
SYNOPSIS
PERSONNAGES
BANDE-ANNONCE

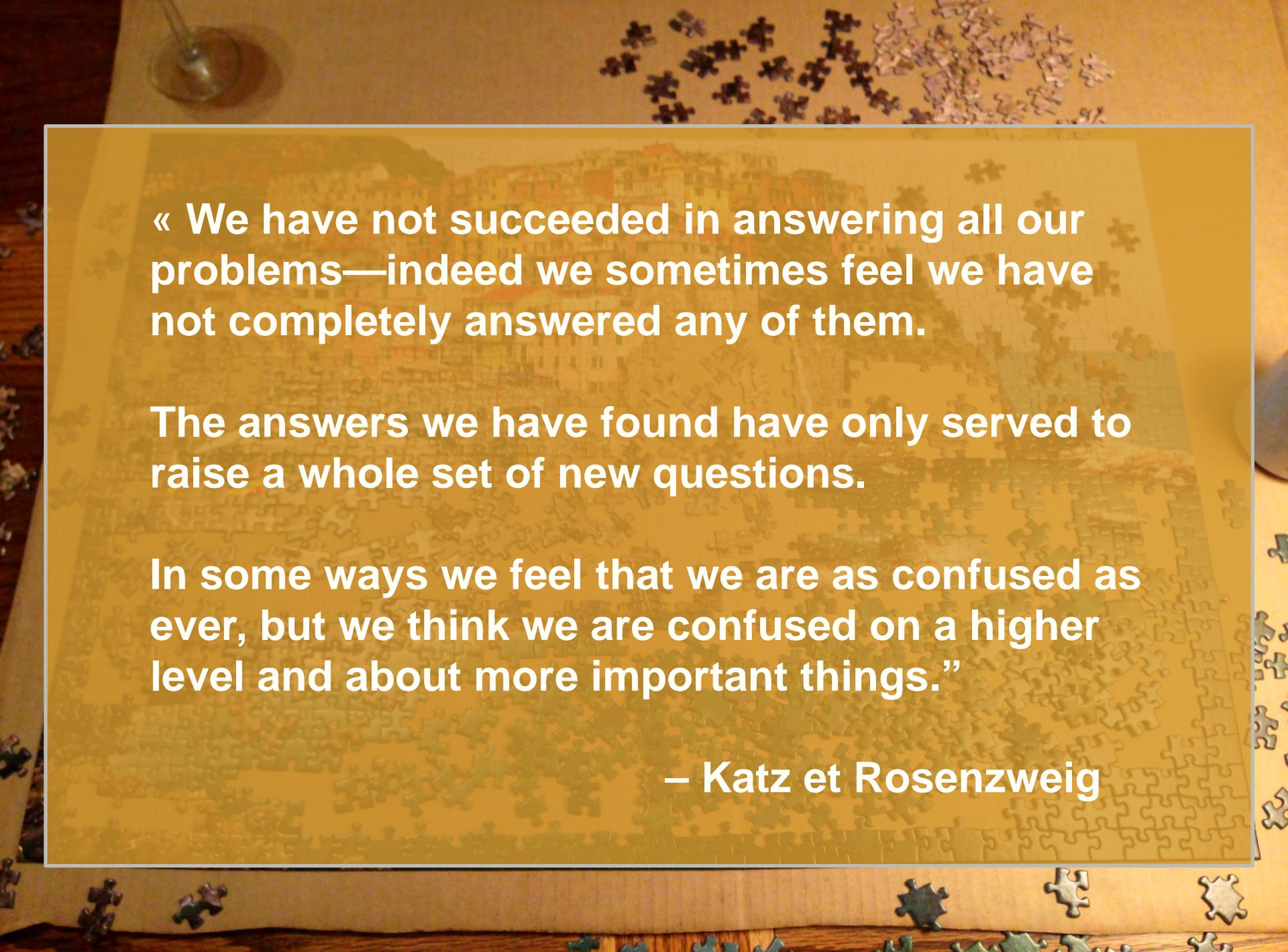
POURQUOI CE SITE ? BIOGRAPHIES LIVRES ARTICLES AUDIO VIDÉO PHOTOS CITATIONS CONTACT

LA SUITE... (INFLUENCES DEPUIS SON DÉCÈS EN 1995, ET PROJETS EN COURS)

NON CLASSÉ
Ce site est en cours de construction et n'est pas prêt à être consulté ! Revenez nous voir le 21 novembre 2014...
Publié le 30 août 2014 • Laisser un commentaire

"Tant qu'on n'aura pas diffusé très largement à travers les Hommes de cette planète la façon dont fonctionne leur cerveau, la façon dont ils l'utilisent et tant que l'on n'aura"



A photograph of a wooden table with a puzzle. The puzzle is partially assembled, showing a cityscape pattern. The puzzle pieces are in various colors, including blue, green, and brown. The background is a warm, golden-brown color, possibly a piece of paper or a wall. The text is overlaid on this background.

« 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

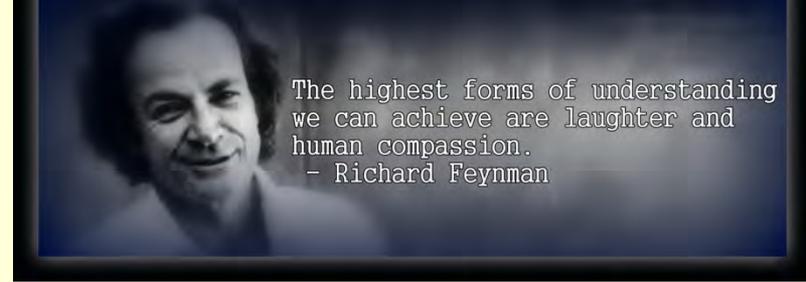
Je mettrai tous les Power Points des présentations
sur Le cerveau à tous les niveaux
d'ici quelques semaines.

Et vous pourrez alors déguster aussi
cette citation de Feynman...

Which End Is Closer To God?

http://www.informationphilosopher.com/solutions/scientists/feynman/past_and_future.html

Richard Feynman



“At one end we have the fundamental laws of physics.

[...] As we go up in this hierarchy of complexity, we get to things like muscle twitch, or nerve impulse, which is an enormously complicated thing in the physical world, involving an organization of matter in a very elaborate complexity. Then come things like "frog". And then we go on, and we come to words and concepts like "man", and "history", or "political expediency", and so forth, a series of concepts which we use to understand things at an ever higher level. And going on, we come to things like evil, and beauty, and hope...

Which end is nearer to God, if I may use a religious metaphor, beauty and hope, or the fundamental laws? I think that the right way, of course, is to say that what we have to look at is the whole structural interconnection of the thing; and that all the sciences, and not just the sciences but all the efforts of intellectual kinds, are an endeavour to see the connections of the hierarchies, to connect beauty to history, to connect history to man's psychology, man's psychology to the working of the brain, the brain to the neural impulse, the neural impulse to the chemistry, and so forth, up and down, both ways. [...]

And I do not think either end is nearer to God. [...] The great mass of workers in between, connecting one step to another, are improving all the time our understanding of the world, both from working at the ends and working in the middle, and in that way we are gradually understanding this tremendous world of interconnecting hierarchies.”

The Character of Physical Law, Chapter 5. Feynman, Richard P. (1967). *The Character of Physical Law: The 1964 Messenger Lectures*. MIT Press.

Merci pour votre présence
et
votre participation !

Livres en français :

Du vrai, du beau, du bien

Une nouvelle approche neuronale

Auteur(s) : Jean-Pierre Changeux

Date de parution : 14/11/2008

http://www.odilejacob.fr/catalogue/sciences/neurosciences/du-vrai-du-beau-du-bien_9782738119049.php

Voyage extraordinaire au centre du cerveau

Auteur(s) : Jean-Didier Vincent

Date de parution : 11/10/2007

http://www.odilejacob.fr/catalogue/sciences/biologie/voyage-extraordinaire-au-centre-du-cerveau_9782738119353.php

+ Podcast :

Sur les épaules de Darwin

<http://www.franceinter.fr/>

emission-sur-les-epaules-de-darwin

Aux origines des sciences cognitives

Jean-Pierre DUPUY

Parution : septembre 2005

http://www.editionsladecouverte.fr/catalogue/index-Aux_origines_des_sciences_cognitives-9782707147752.html

Livres en anglais :

Mind in Life

Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind

Evan Thompson

Harvard University Press, 2007

<https://ndpr.nd.edu/news/23321-mind-in-life-biology-phenomenology-and-the-sciences-of-mind/>

The Archaeology of Mind:

Neuroevolutionary Origins of Human Emotions

Jaak Panksepp, Lucy Biven. 2012

<http://brainsciencepodcast.com/bsp/the-origin-of-emotions-with-jaak-panksepp-bsp-91.html>

+ Podcast :

Brain Science Podcast

<http://brainsciencepodcast.com/>

Discovering the Human Connectome

Olaf Sporns

2012

<http://mitpress.mit.edu/books/discovering-human-connectome-0>

Références Internet :

Le cerveau à tous les niveaux

[Le bricolage de l'évolution](#)

- [Notre héritage évolutif](#)

Les trois infinis : le grand, le petit et le complexe

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2014/02/17/les-trois-infinis-le-grand-le-petit-et-le-complexe/>

- Notre place dans l'Univers Partie 2: se repérer dans le Temps

<http://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/2013/06/09/notre-place-lunivers-partie-2-se-reperer-temps>

Chronozoom <http://www.chronozoom.com/#/0ef001ff-551c-432e-b947-524ccfd5e024@x=-734081629.4355792&y=302953441.6386693&w=1837858494.7189107&h=684687375.3242165>

How brain size increased over the past 3 million years—especially between 800,000 and 200,000 years ago.

<http://humanorigins.si.edu/human-characteristics/brains>

Parenté et origine évolutive des sociétés humaines

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/12/24/parente-et-origine-evolutive-des-societes-humaines/>

Taille du cerveau humain : quand évolution ne rime plus avec augmentation

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/02/28/taille-du-cerveau-humain-quand-evolution-ne-rime-plus-avec-augmentation/>

Le cerveau à tous les niveaux

[Anatomie des niveaux d'organisation](#)

[Fonction des niveaux d'organisation](#)

Le Neurone

<http://www.corpshumain.ca/Neurone.php>

Computational Neuroscience

<https://www.coursera.org/course/compneuro>

Understanding the Brain: The Neurobiology of Everyday Life

<https://www.coursera.org/course/neurobio>

Exemple de revues spécialisées en neurosciences computationnelles

http://www.frontiersin.org/computational_neuroscience

<http://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/home>

Corrélats neuronaux de la représentation spatiale

http://ethologie.unige.ch/etho2.05/par.date/2006_01_31.htm

Ode to the Brain! by Symphony of Science (3:40 min.)

<http://www.youtube.com/watch?v=JB7jSFeVz1U&feature=kp>

"Du vrai, du beau, du bien", par Jean-Pierre Changeux (10 min.)

http://www.youtube.com/watch?v=LycLyc_zVJU

Sebastian Seung: I am my connectome (19 min.)

<http://www.youtube.com/watch?v=HA7GwKXfJB0> (19 min.)

(bon avant-goût pour mercredi...)

La Grande Histoire Du Cerveau (1 à 4, 52 min. en tout)

<http://www.youtube.com/watch?v=Wl3lfqYrx2w>

Bluebrain

<http://bluebrainfilm.com/bb/>

Year one (17 min.)

Year three (23 min.)

Le cerveau à tous les niveaux

Récepteur à l'Ach :

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_06/d_06_m/d_06_m_mou/d_06_m_mou.html#2

Récepteur au GABA :

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_04/d_04_m/d_04_m_peu/d_04_m_peu.html#2

La douleur chronique dans ses derniers retranchements

<http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/dossiers/percees-scientifiques-2013/201312/30/01-4724786-la-douleur-chronique-dans-ses-derniers-retranchements.php>

Another Form of Neuroplasticity by Switching Glutamate NMDA Subunits

<http://jonlieffmd.com/blog/another-form-of-neuroplasticity-by-switching-glutamate-nmda-subunits>

Brain Changes for Sculpted, Efficient Memory

<http://knowingneurons.com/2013/01/28/brain-changes-for-sculpted-efficient-memory/>

NEURO.tv Episode 5 - Grid cells and navigation

<http://www.youtube.com/watch?v=IAdB-x7hS7E>

The Birth of Optogenetics

<http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/30756/title/The-Birth-of-Optogenetics/>

Optogenetics As Good As Electrical Stimulation

http://neurosciencenews.com/optogenetics-electrical-stimulation-neuroscience-research-675/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+neuroscience-rss-feeds-neuroscience-news+%28Neuroscience+News+Updates%29

The meaning of spikes from the neuron's point of view: predictive homeostasis generates the appearance of randomness

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4010728/>

Deisseroth Lab

<http://web.stanford.edu/group/dlab/research.html>

Optogenetics

<http://web.stanford.edu/group/dlab/optogenetics/>

Optogenetics in Neural Systems

Ofer Yizhar, Lief E. Fenno, Thomas J. Davidson, Murtaza Mogri, and Karl Deisseroth

<http://web.stanford.edu/group/dlab/media/papers/yizhar%20neuron%202011.pdf>

Neuron, 2011

Embodied Cognition by Prof. Shaun Gallagher

<https://www.youtube.com/watch?v=AM21Sc2P7Q#t=31>

Unified Thought: “Philosophical Ruminations”, Interview with Evan Thompson

Published February 5, 2015 | By [Sincere Kirabo](#)

<http://oldpiano.org/unified-thought-interview-with-evan-thompson/>

LES FAILLES DU MODÈLE CLASSIQUE DE LA CONSCIENCE

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_12/i_12_p/i_12_p_con/i_12_p_con.html#4

BROCA, WERNICKE ET LES AUTRES AIRES DU LANGAGE + latéralisation + contribution hémisphère droit au langage

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_10/d_10_cr/d_10_cr_lan/d_10_cr_lan.html#1 et suivantes...

-

LES LIENS ENTRE PENSÉE ET LANGAGE

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_10/d_10_p/d_10_p_lan/d_10_p_lan.html et suivantes...

Conférences sur la conscience sur Internet

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/07/02/conferences-sur-la-conscience-sur-internet/>

Neuroscience-fictions (in)conscientes : apport des neurosciences à l'étude des interprétations croyances conscientes

<http://vimeo.com/45396460>

Consciousness as Social Perception (BSP 108)

<http://brainsciencepodcast.com/bsp/108-graziano>

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

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

FONCTION ET ORIGINE ÉVOLUTIVE DE LA CONSCIENCE

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_12/d_12_s/d_12_s_con/d_12_s_con.html et suivantes...

Quelle conscience pour les autres animaux ?

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/experience_rouge06.html

Attention in the real world: toward understanding its neural basis

<http://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613%2814%2900047-3>

Né pour créer du sens avec Francisco Varela

http://www.canal-u.tv/video/cerimes/ne_pour_creeer_du_sens_avec_francisco_varela.12824

(18 à 25 min. donc 7 min)

Colloque à Amsterdam avec F. Varela

<http://www.youtube.com/watch?v=Womauwdyjl8>

(31 :30 à 37 :00, donc 5 :30)

Mon oncle d'Amérique (2h.)

http://www.youtube.com/watch?v=FQcC-VB_W-s

Film : vidéo de la conférence : « Les Neuromythes »

Elena Pasquinelli

mardi 13 mars 2012

<http://savoirs.ens.fr/expose.php?id=661>

(durée : 1h09)

L'inconscient neuronal (1 à 5)

Conférence de Lionel Naccache

<http://www.youtube.com/watch?v=wDqxKwHS6Oo>

(durée : environ 50 min. en tout)

Le cerveau à tous les niveaux

[Au coeur de la mémoire](#)

[- Les traces de l'apprentissage](#)

[- Oubli et amnésie](#)

Uncovering the Brain Circuitry of Short Term Memory

<http://knowingneurons.com/2013/09/30/uncovering-the-brain-circuitry-of-short-term-memory/>

LA QUESTION DU LIBRE-ARBITRE

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_12/d_12_s/d_12_s_con/d_12_s_con.html#2

What's Lost as Handwriting Fades

http://www.nytimes.com/2014/06/03/science/whats-lost-as-handwriting-fades.html?module=WelcomeBackModal&contentCollection=Movies®ion=FixedCenter&action=click&pgtype=article&_r=0

The Chemical Mind - Crash Course Psychology #3 (10 min. ou 4 si on saute l'intro sur le neurone)

<http://www.youtube.com/watch?v=W4N-7AlzK7s#t=273>

Né pour organiser avec Francisco Varela (2 :30 à 23 : 30, donc 21 min.)

http://www.canal-u.tv/video/cerimes/ne_pour_organiser_avec_francisco_varela.12133

Monte Grande. What is life? (1h20)

<http://vimeo.com/30813744>

The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision
Antoine Bechara*, Antonio R. Damasio 2004

http://www.bus.umich.edu/neuroacrp/Yoon/Bechara%20Damasio_2005.pdf

Review of Shaun Gallagher How body shapes the mind (2006)

http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/16/98/45/PDF/Review_Gallagher.pdf

Reflecting on mirror neurons

<http://www.theguardian.com/science/neurophilosophy/2013/aug/23/mirror-neurons>

Nos neurones miroirs préfèrent nos mouvements préférés

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/03/07/nos-neurones-miroirs-preferent-nos-mouvements-preferes/>

DES NEURONES MIROIRS À LA BASE DE LA COMMUNICATION ?

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_10/d_10_cl/d_10_cl_lan/d_10_cl_lan.html

The Man Who Lost His Body - Documentary - Part 1/4

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

You're more biased than you think – even when you know you're biased

<http://www.theguardian.com/news/oliver-burkeman-s-blog/2014/feb/28/bias-political-psychology-burkeman-blog>

Delving Deep into Human Emotion

<http://neuronarrative.wordpress.com/2009/11/19/delving-deep-into-human-emotion/>

L'exemple de la peur :

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_04/d_04_cr/d_04_cr_peu/d_04_cr_peu.html et suivantes... (sujet 1 et 2)

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_04/d_04_cl/d_04_cl_peu/d_04_cl_peu.html et suivantes...

Effet placebo

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_03/d_03_p/d_03_p_dou/d_03_p_dou.html#2 et suivantes...

Cognition et émotions incarnées

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/02/07/cognition-et-emotions-incarnees/>

[Annu Rev Psychol.](#) 2008;59:617-45.

Grounded cognition.

Barsalou LW

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17705682>

Vidéo :

Brain's Modality-Specific Systems: Dr. Lawrence Barsalou

<http://www.youtube.com/watch?v=jdzl9FN0jww>

Scientists Are Beginning to Figure Out Why Conservatives Are...Conservative

<http://m.motherjones.com/politics/2014/07/biology-ideology-john-hibbing-negativity-bias>

The moral roots of liberals and conservatives

http://www.ted.com/talks/jonathan_haidt_on_the_moral_mind

The evolution of distributed association networks in the human brain

Randy L. Buckner Fenna M. Krienen

Trends in Cognitive Sciences,
Volume 17, Issue 12, 648-665, 13 **November 2013**

<http://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/retrieve/pii/S1364661313002210?returnURL=http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364661313002210?showall=true#Summary>