

Plan

4) La cognition située dans un "corps-cerveau-environnement"

Comment la cognition s'incarne dans un corps entier, lui-même situé dans un environnement donné.

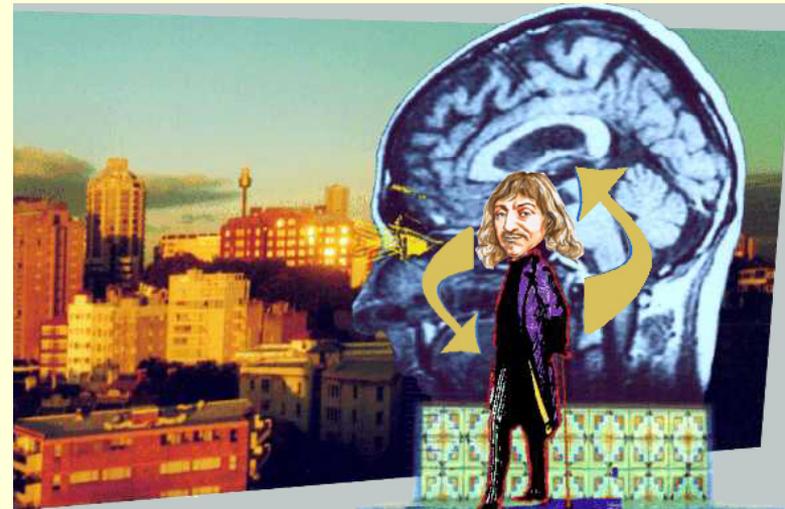
Les phénomènes dits "affectifs" comme découlant de cette cognition située.

Interaction du système nerveux et du système hormonal pour assurer la survie de l'organisme

Conclusion : Six choses qui font du bien à notre corps-cerveau

[si on a le temps :

- la cognition « ancrée »
- les neurones miroirs]



“Quand je pense à mon cerveau,
quels sont les 3 premiers mots qui me viennent à l’esprit ?”

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur,
hypothalamus

cervelet, lobe

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question



Vous vous rappelez une situation où vous avez été exclu d'un groupe ?
Vous évalueriez la température de la pièce dans laquelle vous vous trouvez environ 5 degrés Celsius plus froide que ceux qui se souviennent d'un moment où ils ont été acceptés socialement.



Quand quelqu'un est assis sur un siège dur pendant une négociation, il adopte une ligne plus « dure » et accepte moins les compromis que s'il est installé dans un fauteuil confortable !



D'autres expériences semblables décrites dans ce vidéo :
Tom Ziemke - "Human Embodied Cognition : Scientific evidence & technological implications"

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

“Quand je pense à mon cerveau,
quels sont les 3 premiers mots qui me viennent à l’esprit ?”

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur,
hypothalamus

cervelet, lobe

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question

Quand je pense à mon cerveau,
quels sont les 3 premiers mots qui me viennent à l'esprit ?

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

neurone

stress, douleur

mémoire, souvenir

cervelet, lobe

neurotransmetteur,

hypothalamus

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question

Donc ce n'est pas seulement le cerveau qui envoie ses ordres aux muscles.

L'information circule clairement dans l'autre sens aussi : le corps influence les décisions que prend le cerveau à tout moment.

Et même les **émotions** qu'on peut décoder ou ressentir.

Ainsi, bloquer les expressions faciales nous fait ressentir de la même façon les vrais et les faux sourires alors qu'on les distingue normalement.

Blocking Mimicry Makes True and False Smiles Look the Same

Magdalena Rychlowska et al. Published: March 26, **2014**

<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0090876>

Ou encore, paralyser les muscles du plissement du front avec du Botox diminue les symptômes de la dépression !

Don't Worry, Get Botox

<http://www.nytimes.com/2014/03/23/opinion/sunday/dont-worry-get-botox.html>

Ou encore :

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX



Quand notre posture influence notre cerveau

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2014/04/28/quand-notre-posture-influence-notre-cerveau/>

Que ce soit chez les chats, les loups ou les grands singes, lorsqu'un animal affirme sa dominance sur un congénère, il le fait en adoptant **une posture qui le fait paraître plus gros.**

Et les grands primates humains que nous sommes ne font pas autre chose.

Ainsi, mettre nos mains sur nos hanches ou lever les bras au ciel après une victoire sont des postures universelles de **dominance**. À l'opposé, une position du corps recroquevillée est un signe aussi certain de **soumission** chez tous les humains.

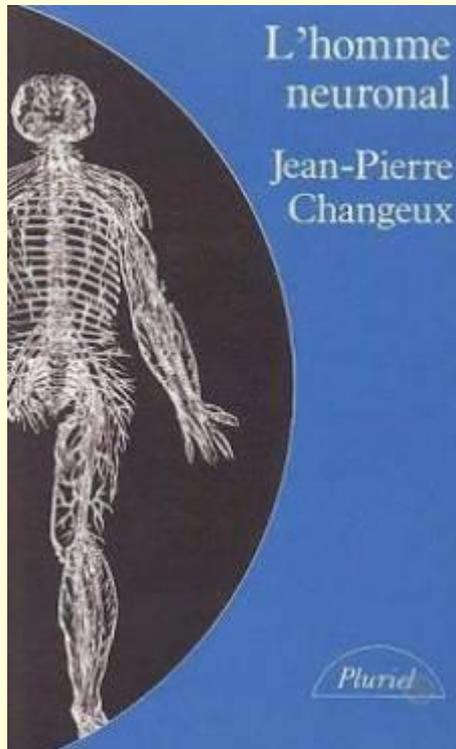
Amy Cuddy et son équipe ont donc simplement demandé à des sujets de mimer ces postures pendant deux minutes et ont ensuite regardé si certains niveaux d'hormones avaient changé. Lesquelles ? Celle que l'on sait le plus associées à la dominance dans le monde animal, soit la **testostérone**, alors élevée, et le **cortisol**, alors bas.

Or les dosages avant / après la prise de posture dominante par les sujets reflétait exactement cela : hausse du taux de testostérone et baisse de celui de cortisol ! Même chose au niveau comportemental : **la prise de risque**, bien connue pour sa corrélation positive avec le niveau de confiance, augmentait également.

Quant aux sujets qui avaient adopté une posture de **soumission** avant les tests, ils ont, pour leur part, montré exactement les fluctuations **inverses**.

« L'homme neuronal »,
de Jean-Pierre Changeux,
publié en 1983;

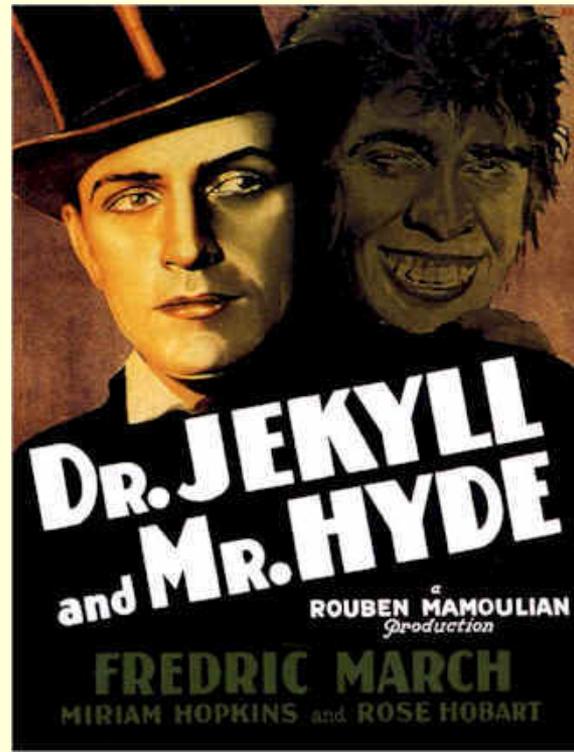
“cerveau
câblé”



« Biologie des passions »,
de Jean-Didier Vincent,
publié en 1986 un peu en
réponse à...

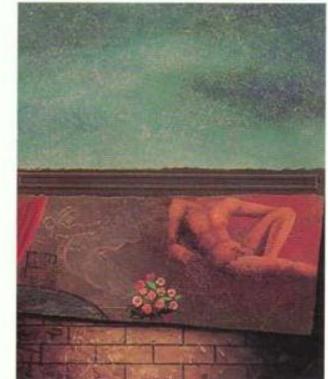


“cerveau
hormonal”



JEAN-DIDIER VINCENT

BIOLOGIE
DES PASSIONS



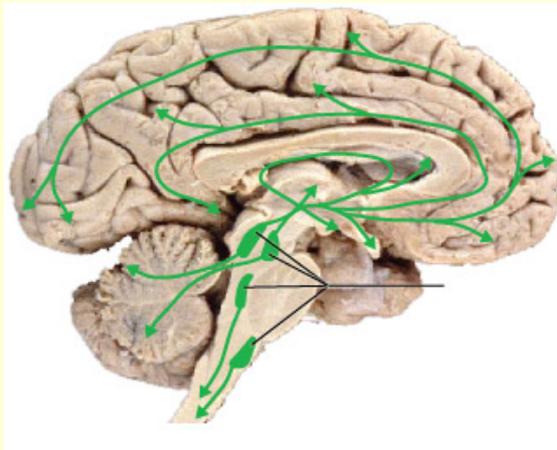
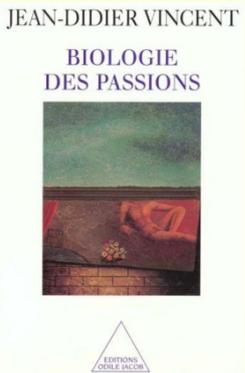
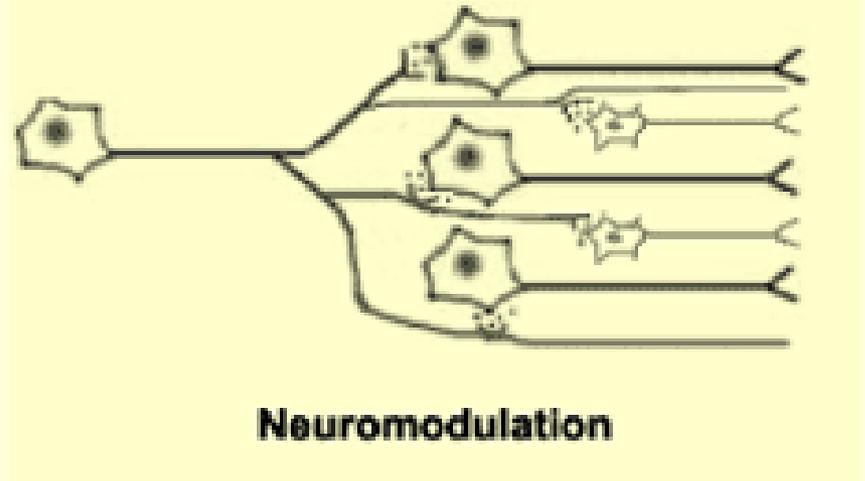
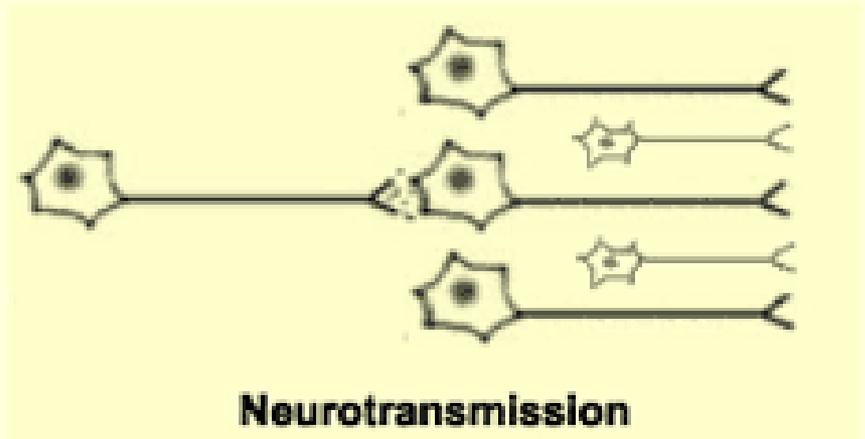
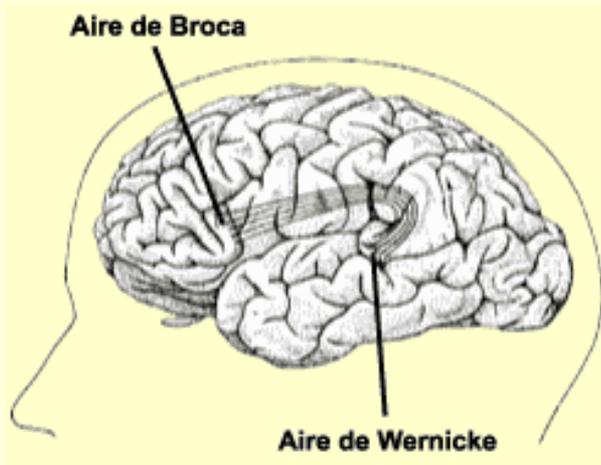
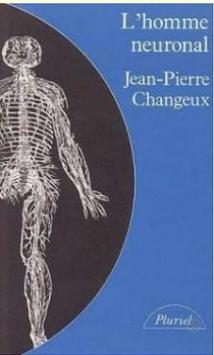
EDITIONS
ODILE JACOB
SCIENCES



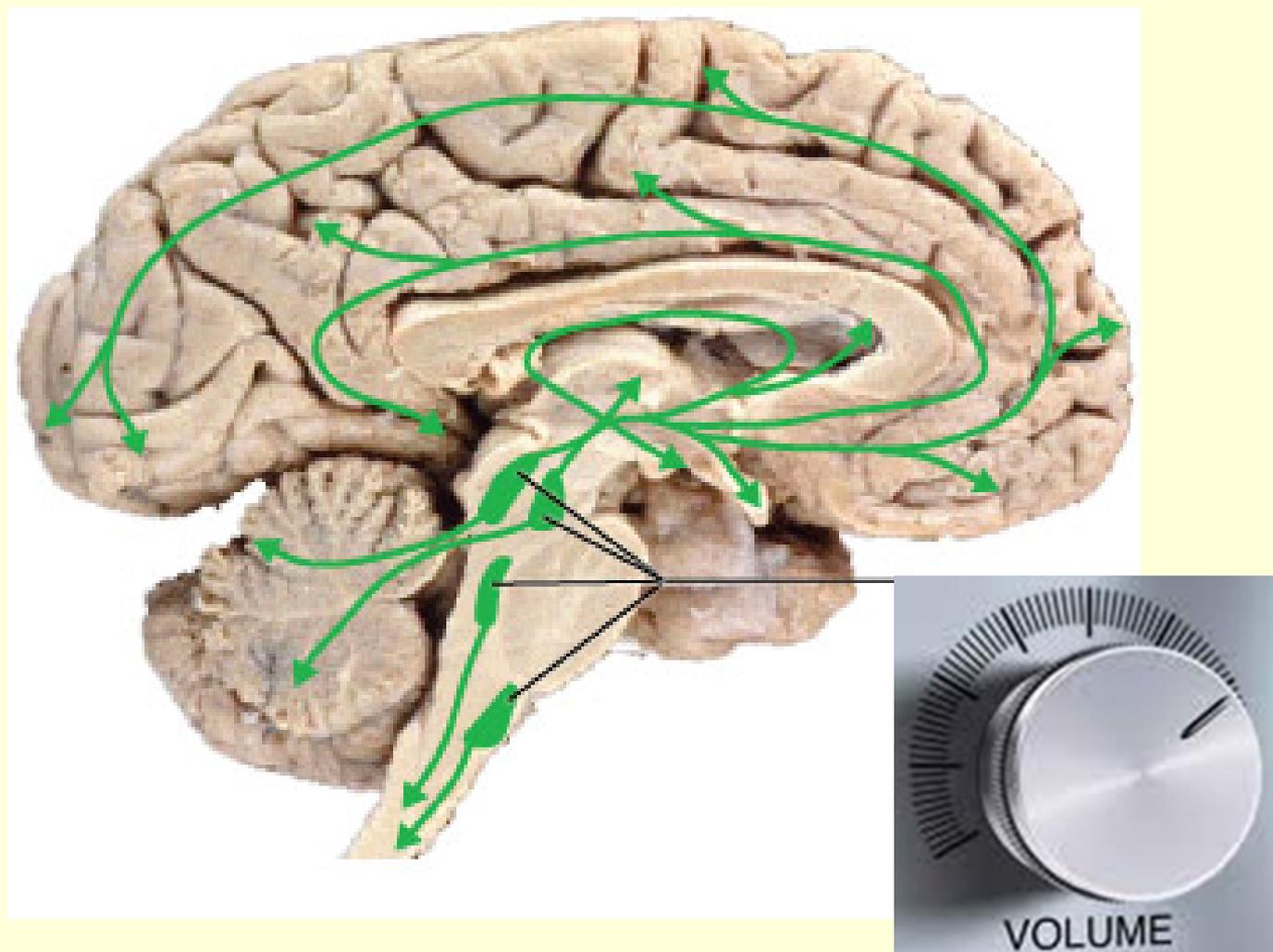
« **Je suis**
parce que je suis ému
et parce que tu le sais ! »

- Jean-Didier Vincent, *Biologie des passions* (1986)

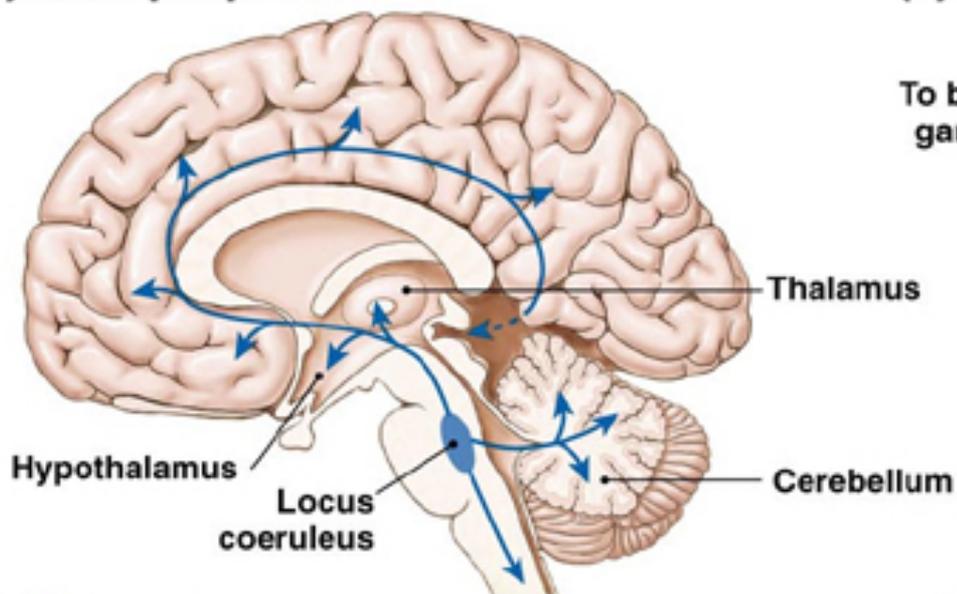




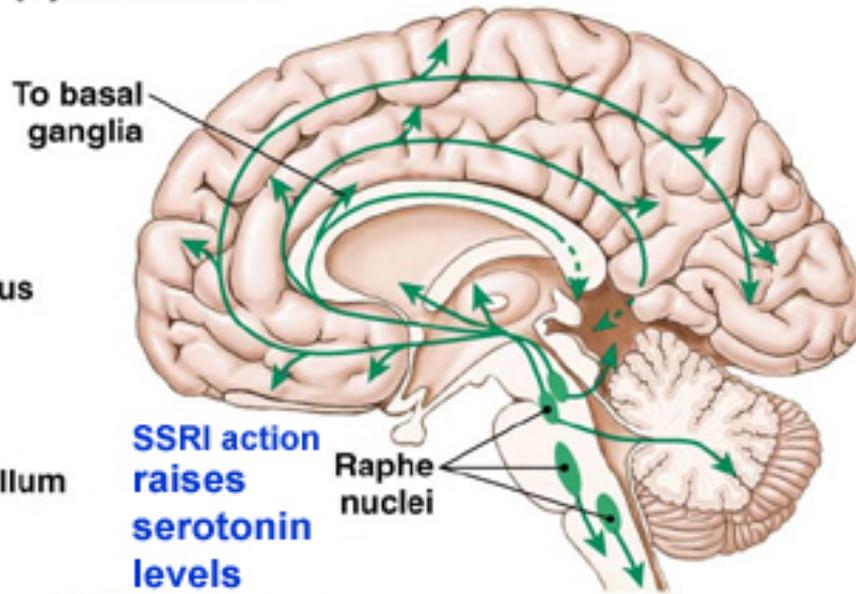
“cerveau hormonal”



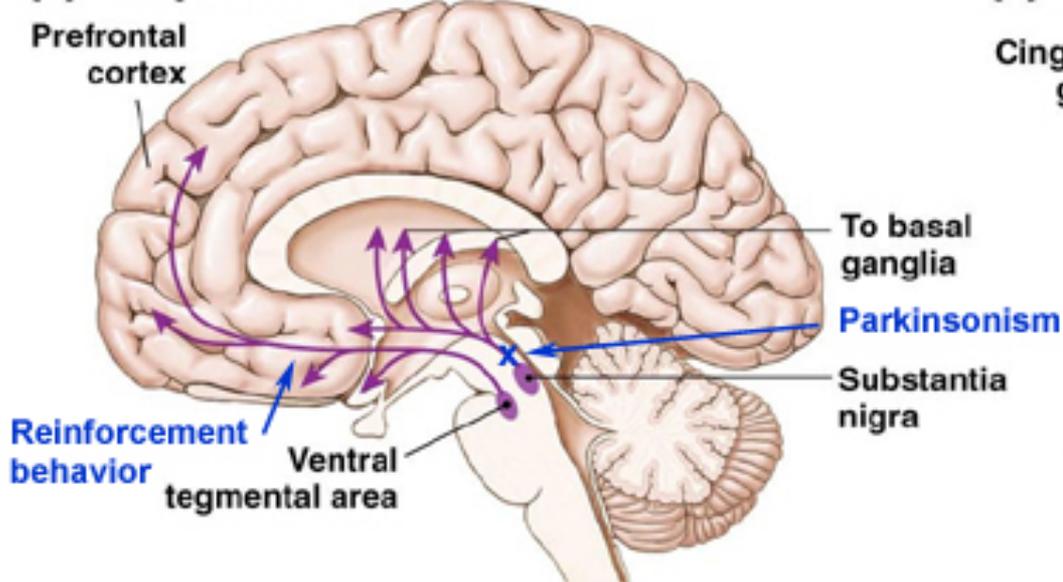
(a) ● Norepinephrine



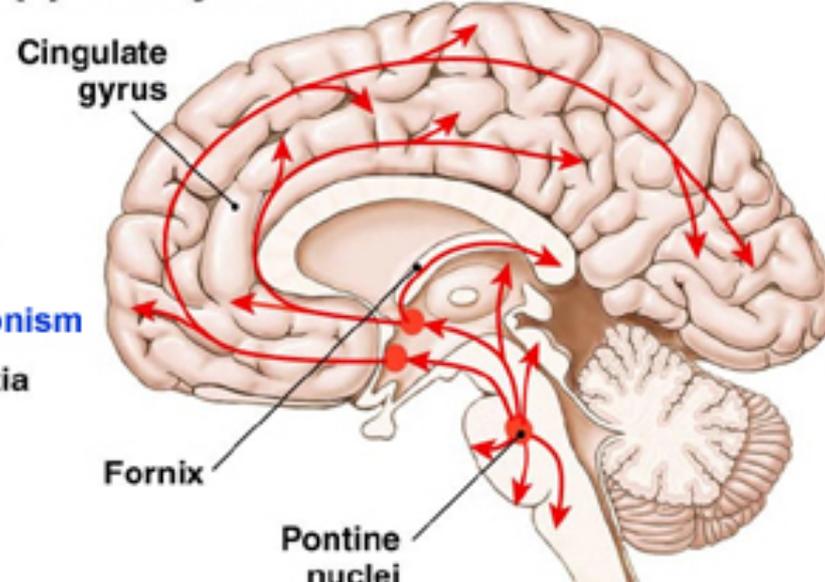
(b) ● Serotonin



(c) ● Dopamine



(d) ● Acetylcholine



Neuromodulation

(site de H. Markram au <http://markram-lab.epfl.ch/cms/lang/en/pid/88189>)

*“**This neuromodulation** is associated with diverse cognitive states, such as **arousal, sleep and reward.**”*

Oscillations** of neural networks in the brain have long been associated with different brain states, **and neuromodulators seem to play a critical role in the induction and modulation of these oscillations”



ÉVEIL

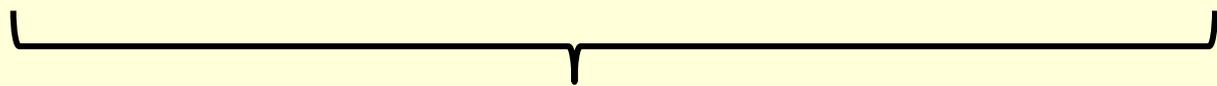
I

II

III

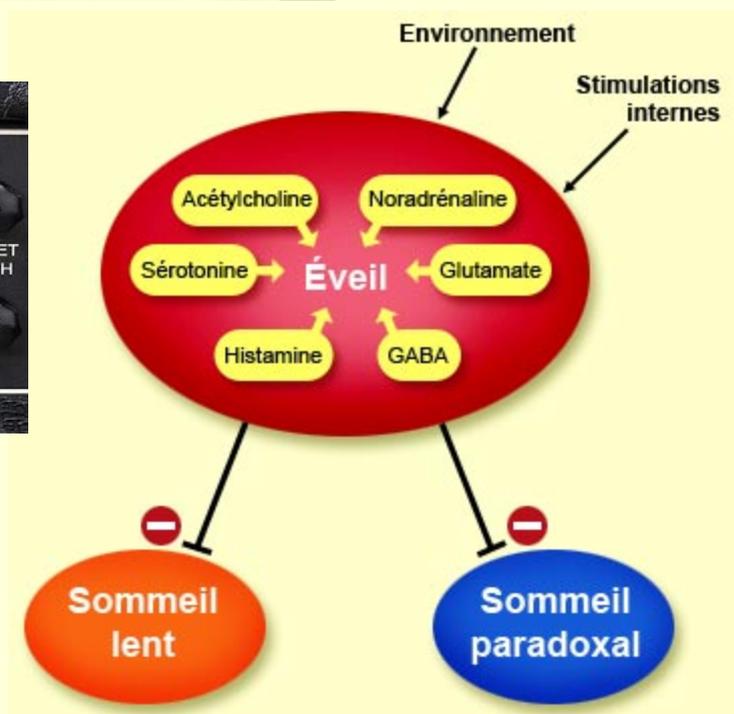
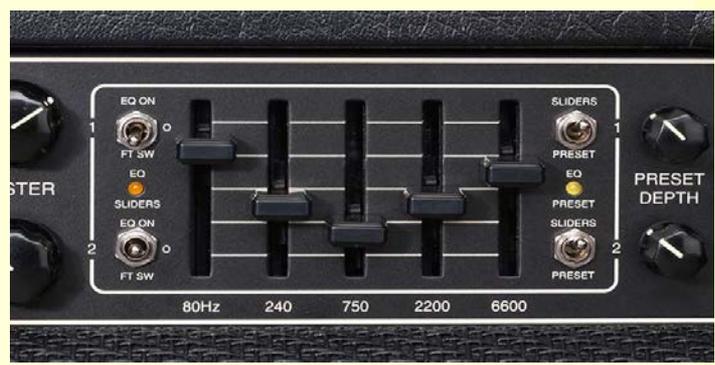
IV

REM



SOMMEIL PROFOND

RÊVE



“**Les neuromodulateurs** sont des substances chimiques qui peuvent changer l’efficacité d’une synapse, l’excitabilité d’une cellule ou la façon dont cette cellule répond à différents courants ioniques.

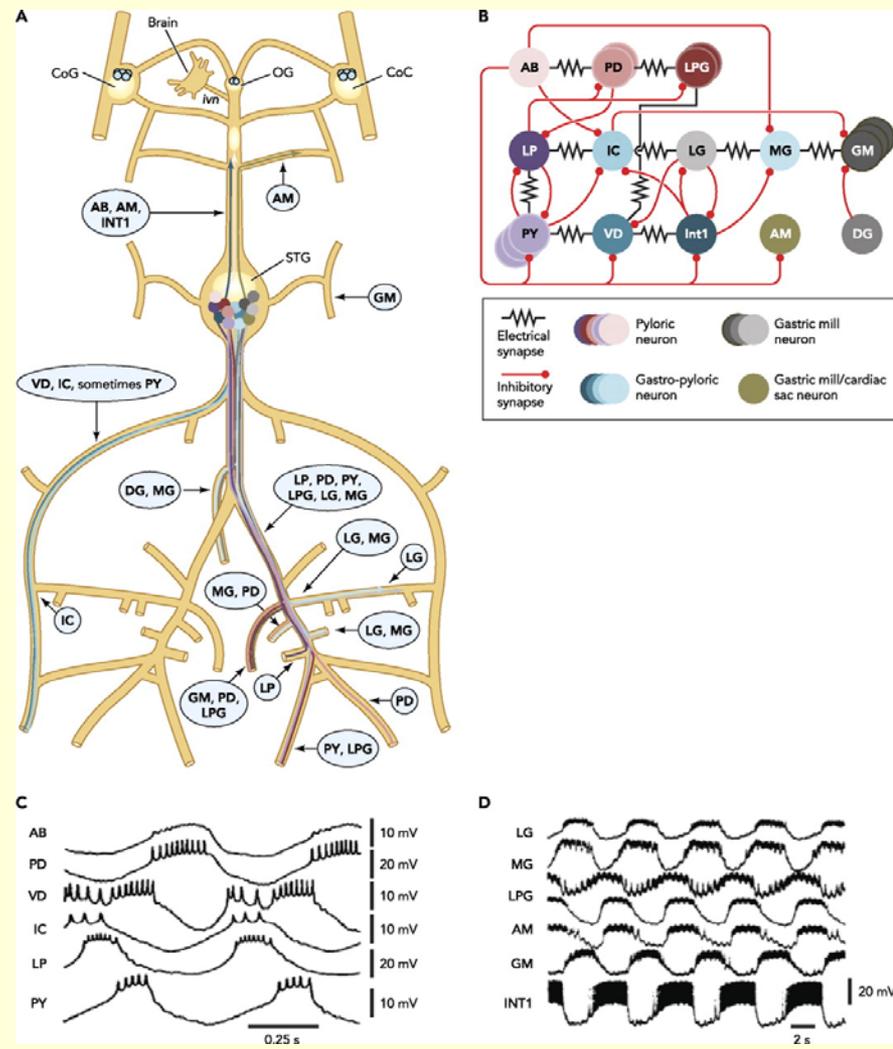


Quand on a commencé à étudier les neuromodulateurs sur les ganglions somatogastriques du homard, on a réalisé que **le même circuit pouvait avoir plusieurs types d’outputs différents dépendamment des neuromodulateurs qu’on lui appliquait.**

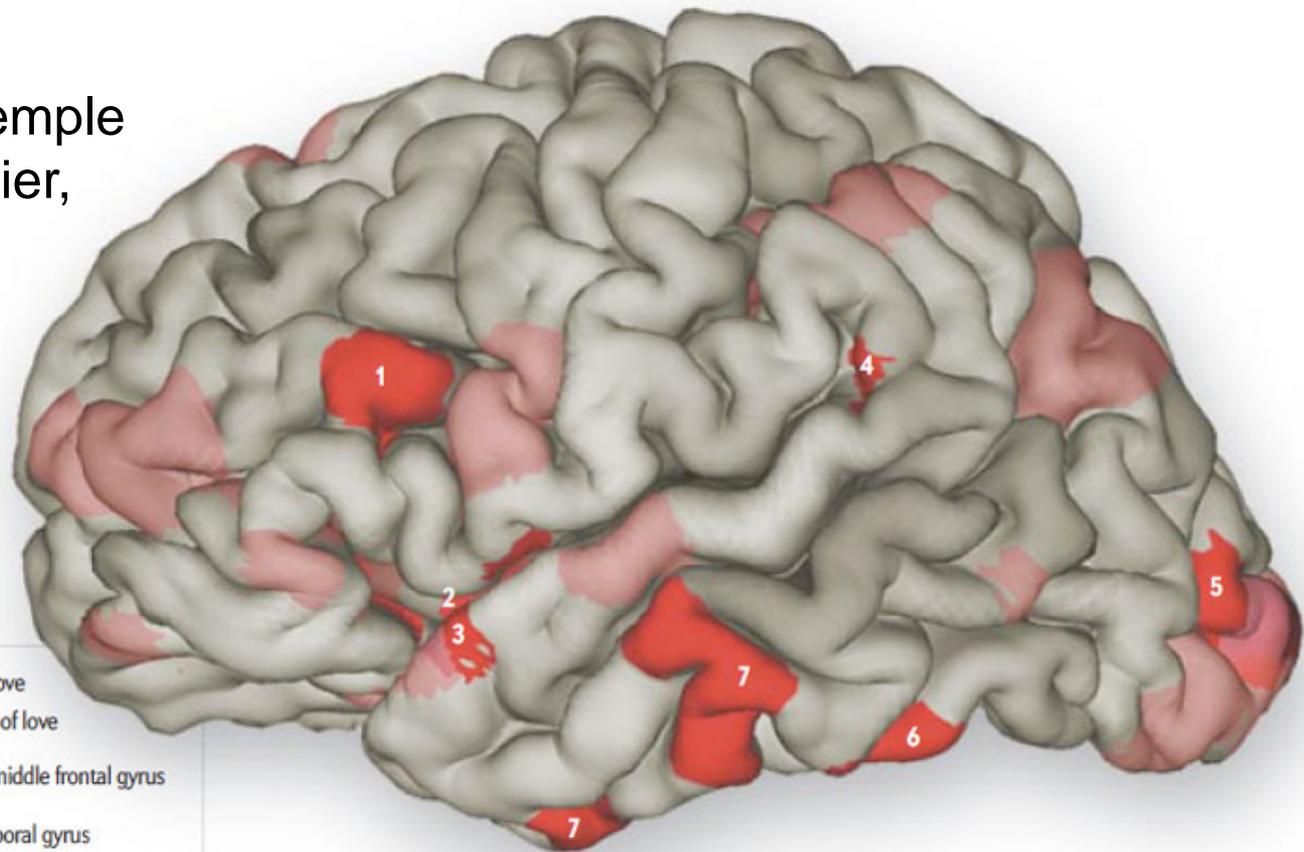
Le même circuit pouvait être en quelque sorte **reconfiguré** par son environnement neuromodulateur. Et cette idée s’applique aujourd’hui quand on considère des phénomènes comme les états émotionnels ou les troubles mentaux.

Brain Science Podcast 56 : Eve Marder

<http://brainsciencepodcast.com/bsp/interview-with-neuroscience-pioneer-eve-marder-phd-bsp-56.html>



“Cerveau hormonal”: exemple d’un état particulier, celui de l’amour romantique...



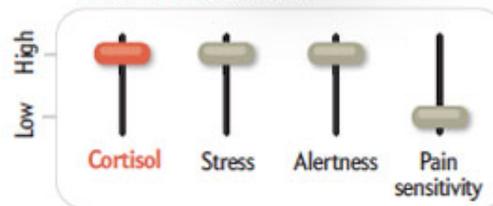
Active regions

- Passionate love
- Other types of love

1. Dorsolateral middle frontal gyrus
2. Insula
3. Superior temporal gyrus
4. Angular gyrus
5. Occipital cortex
6. Occipitotemporal cortex
7. Ventral temporal regions

Interior passion regions not visible:
Caudate nucleus, thalamus,
anterior cingulate, posterior
hippocampus, precentral gyrus

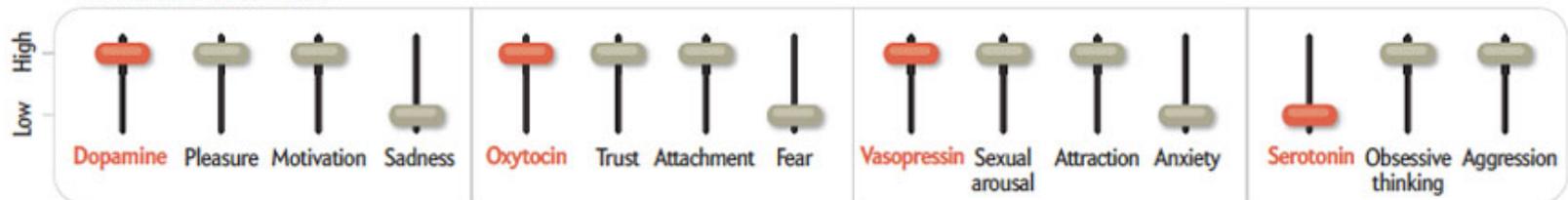
Blood levels and effects



Heightened cognitive functions

- Body image** ● Sees partner’s body as better than own
- Self-representation** ● Sees partner as completing self
- Attention** ● Focuses on partner; ignores others
- Social cognition** ● Understands partner’s intentions

Brain chemicals and effects



Pendant longtemps :

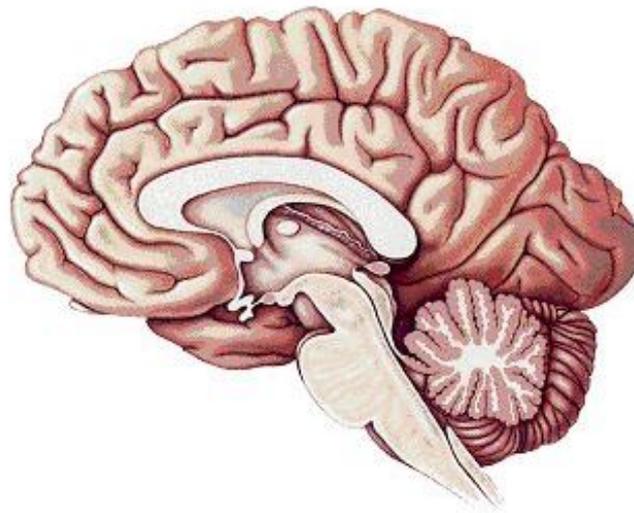
Cerveau

neurotransmetteurs

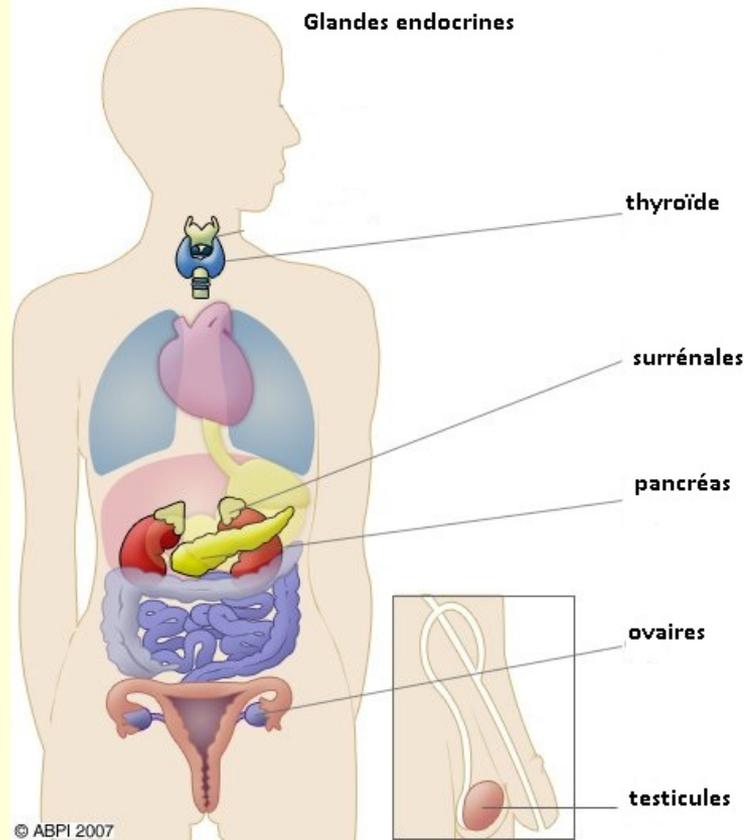
----- SÉPARATION -----

Corps

hormones



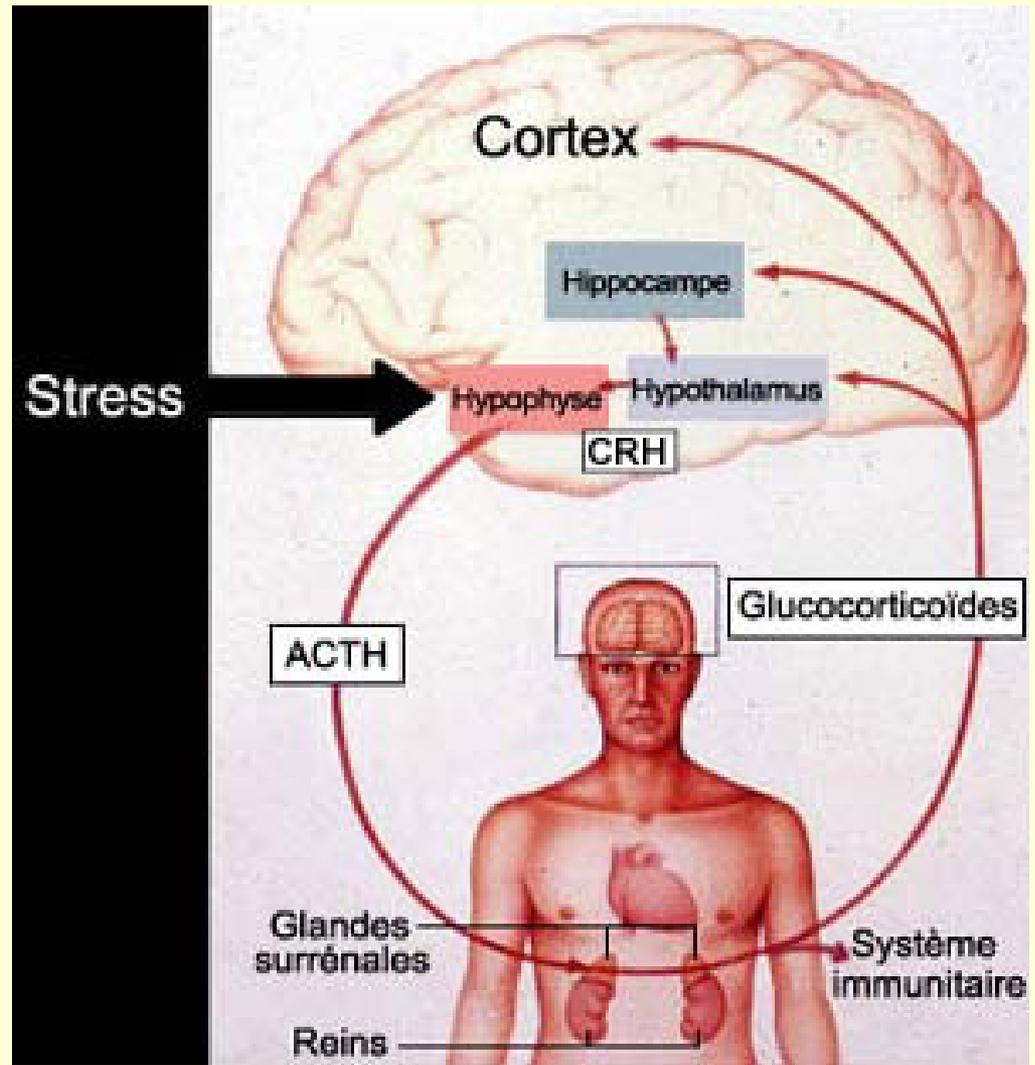
Glandes endocrines



La Neuroendocrinologie

s'est développée durant les années 1970 :

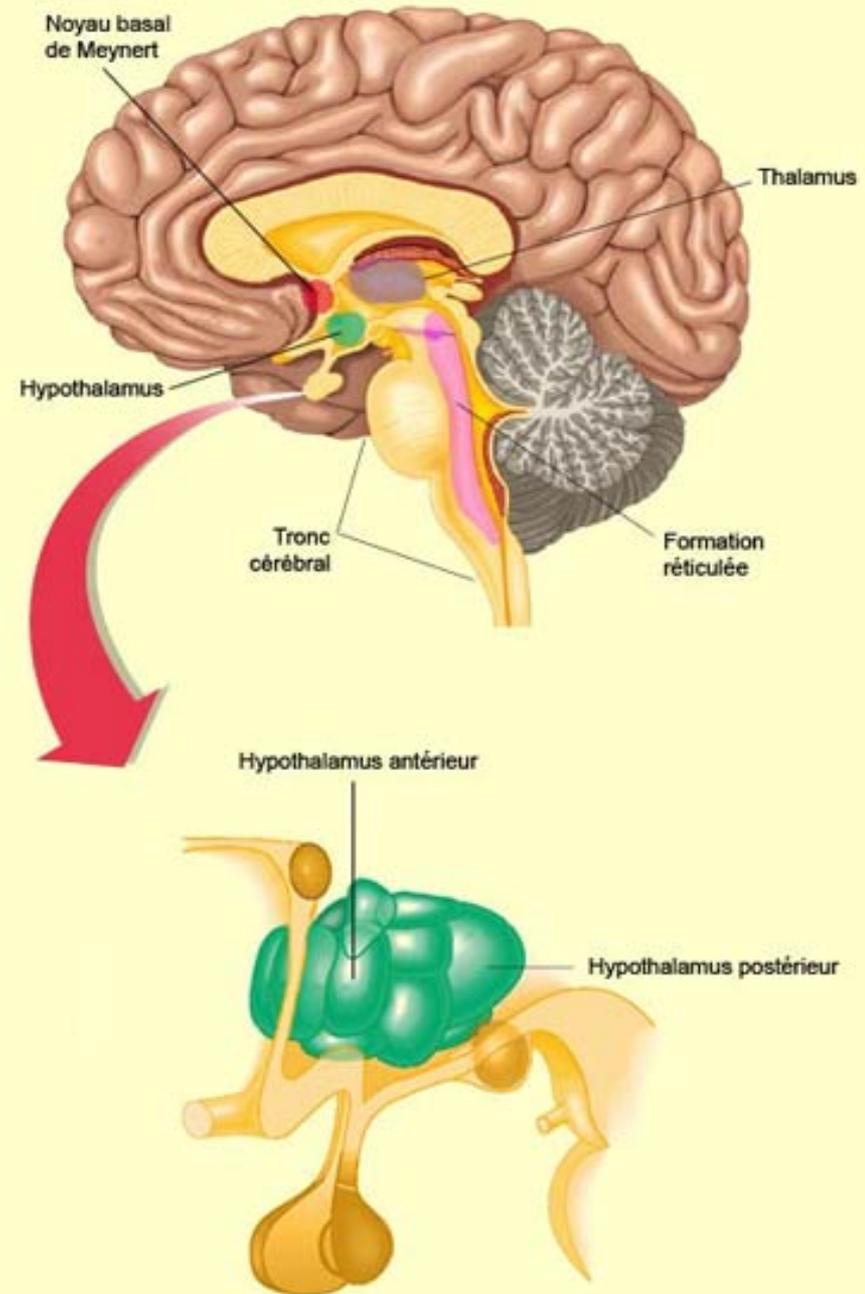
- se situe à l'intersection de deux grandes disciplines, la neurobiologie et l'endocrinologie.
- étudie les interactions entre le système nerveux et le système endocrinien
- et aussi la capacité qu'a le système nerveux à produire des hormones (ou « neurohormones »)





Jean-Didier Vincent a contribué à l'essor de la **neuroendocrinologie**

au début des années 1970 avec la caractérisation des osmorécepteurs dans **l'hypothalamus**.





Osmorecepteurs =

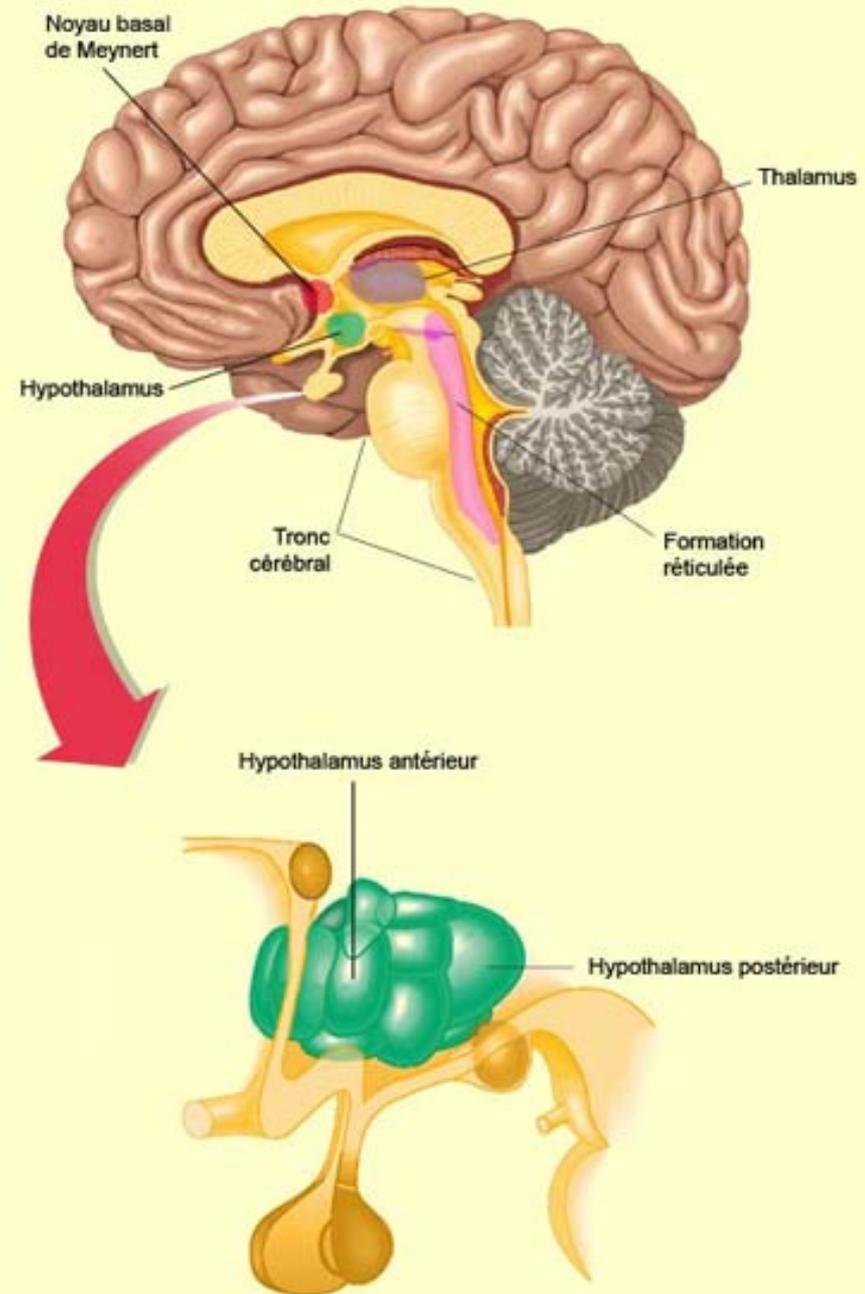
des neurones de l'hypothalamus

sensibles à la concentration osmotique du plasma

dont les axones sécrètent de la **vasopressine**

directement dans la circulation sanguine.

Et cette vasopressine, sécrétée par des neurones, va agir comme une **hormone** sur des organes du corps comme les reins ou les vaisseaux sanguins.

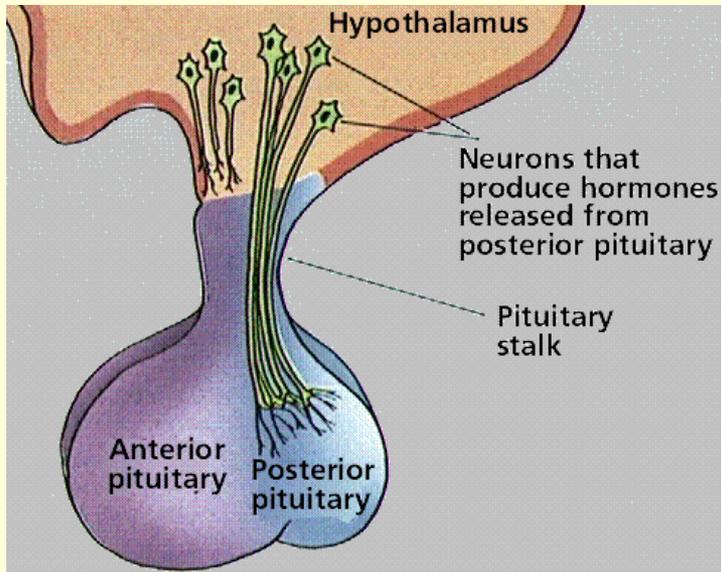


Ce qui m'amène naturellement à vous présenter

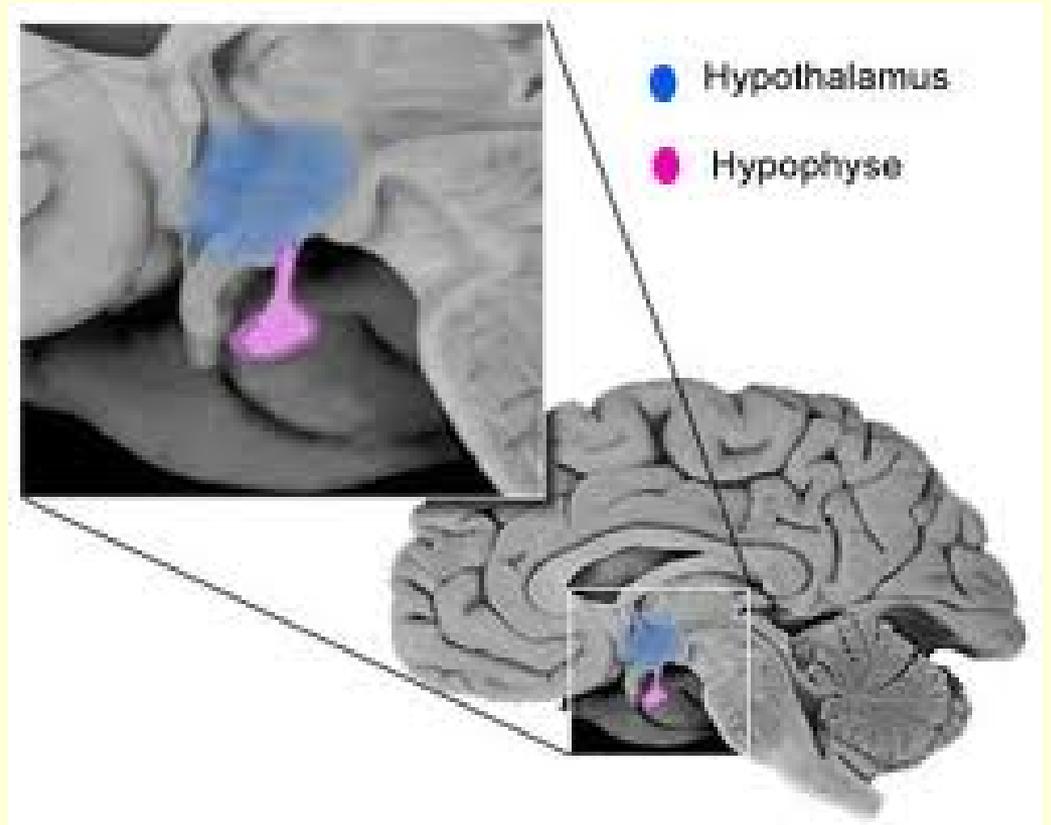
la grande complice de l'hypothalamus,
la « glande maîtresse » de l'organisme,

celle par qui le cerveau va pouvoir influencer l'activité de nombreuses glandes distribuées dans le corps tout entier,

et j'ai nommé :

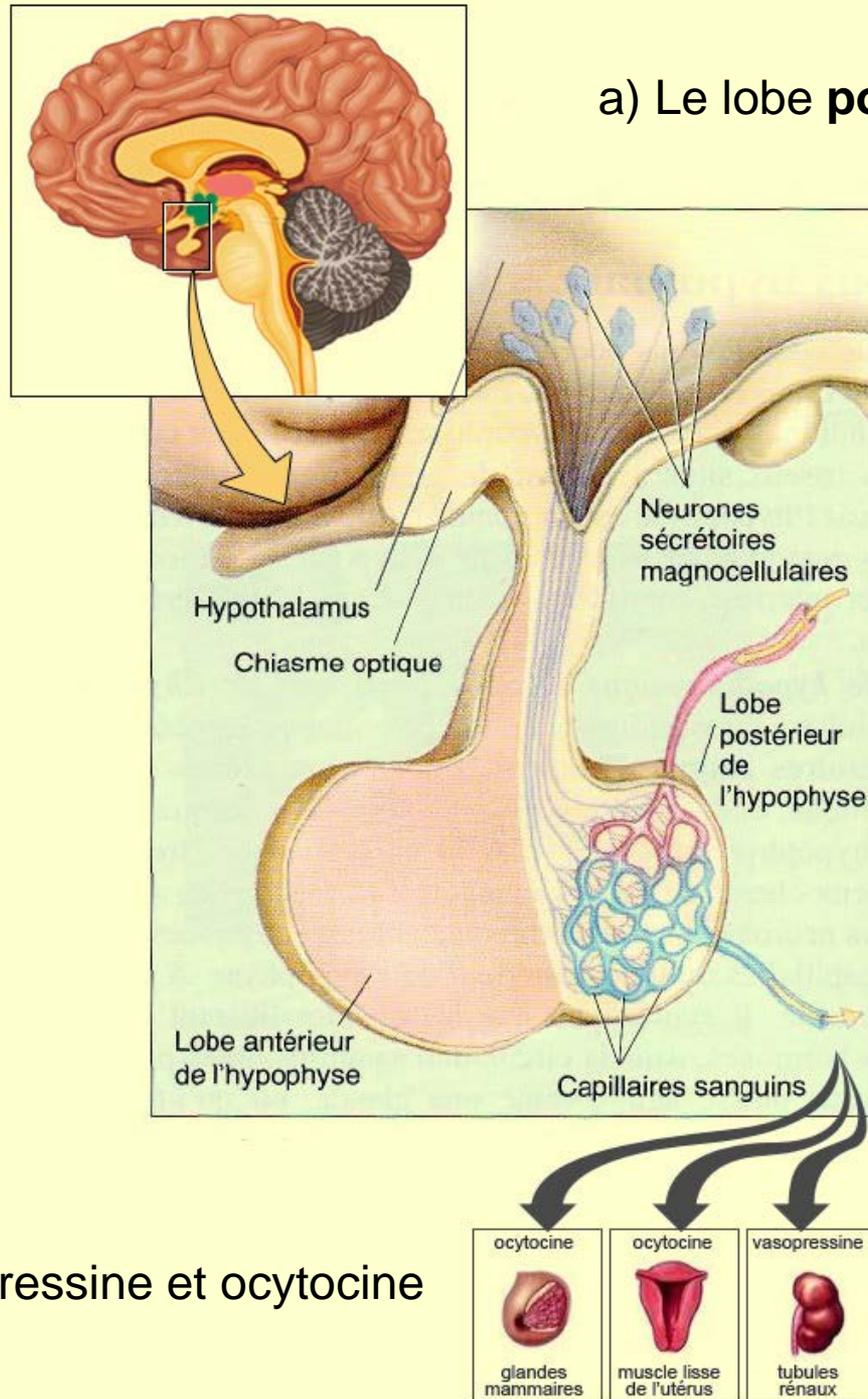


l'hypophyse



L'hypophyse et ses 2 lobes

a) Le lobe postérieur



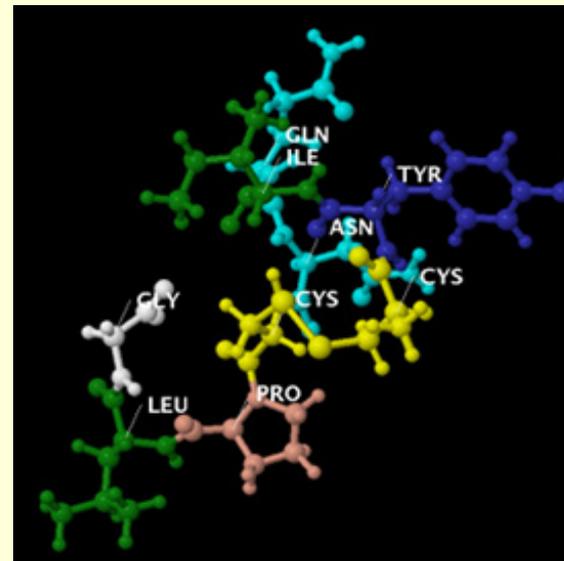
par où diffusent la vasopressine et ocytocine



L'ocytocine,

parfois appelée « l'hormone du lien »,
est décrite au :

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_04/d_04_m/d_04_m_des/d_04_m_des.html

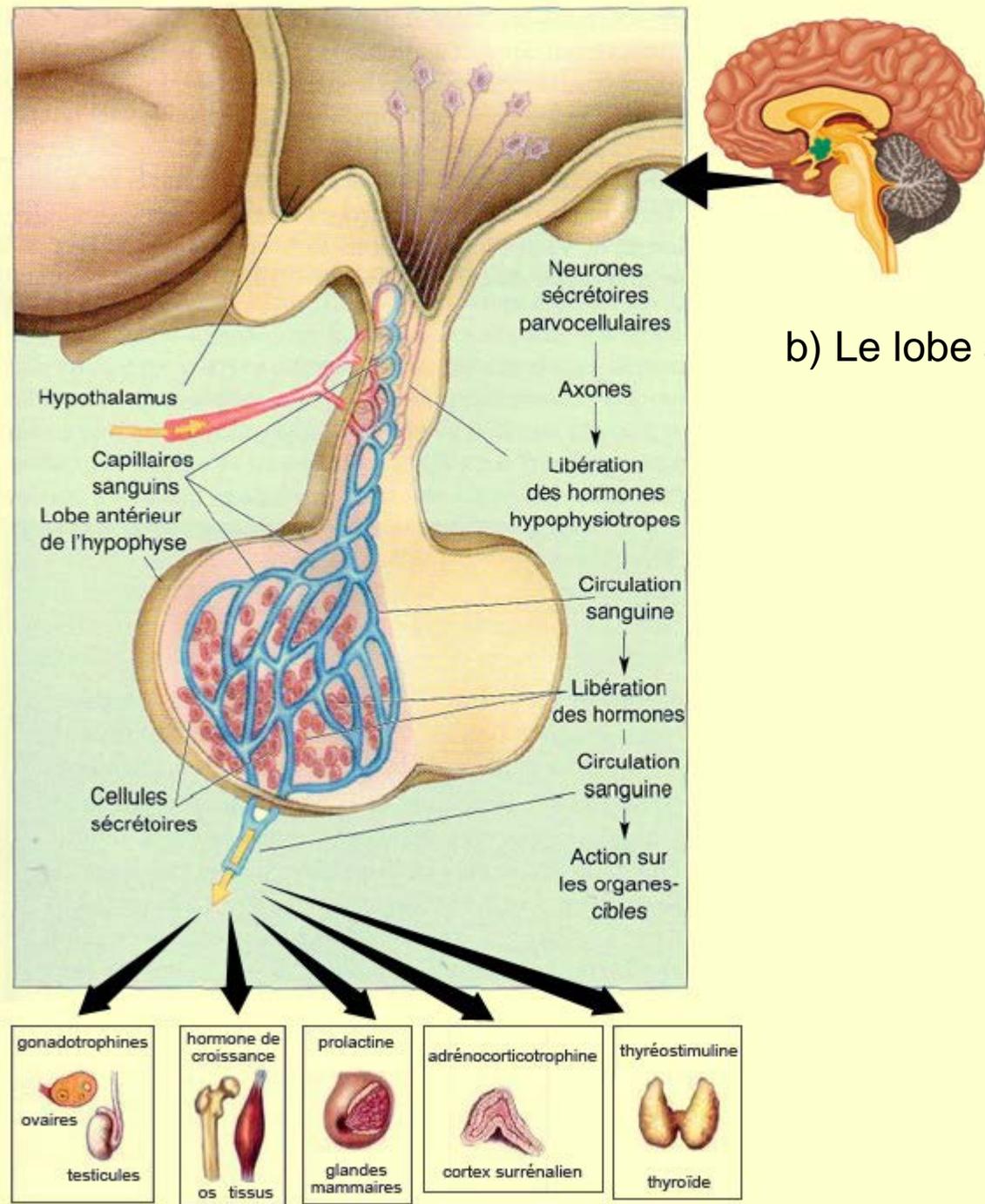


Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Ocytocine et autres engouements : rien n'est simple

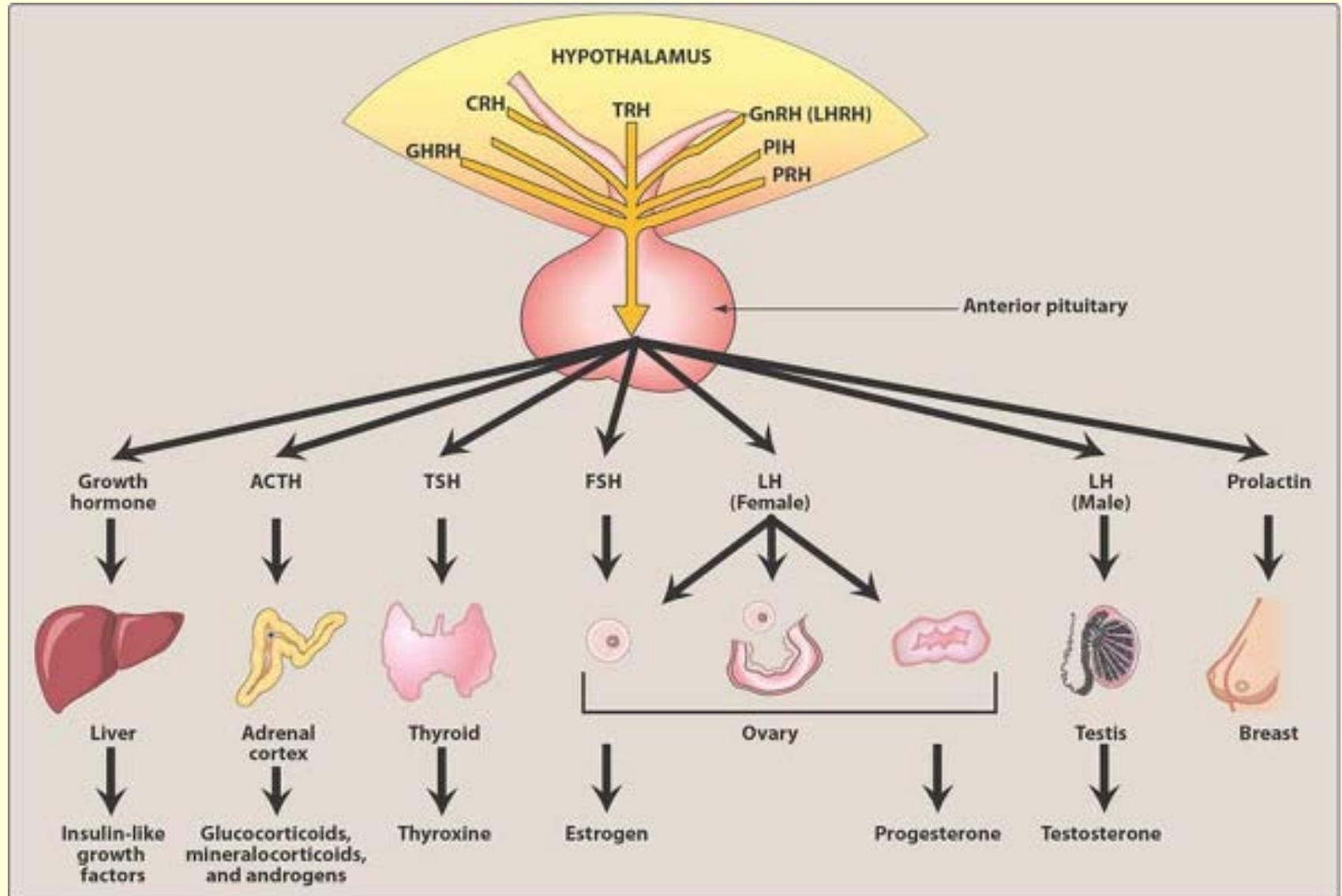
<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2013/02/11/ocytocine-et-autres-engouements-rien-nest-simple/>

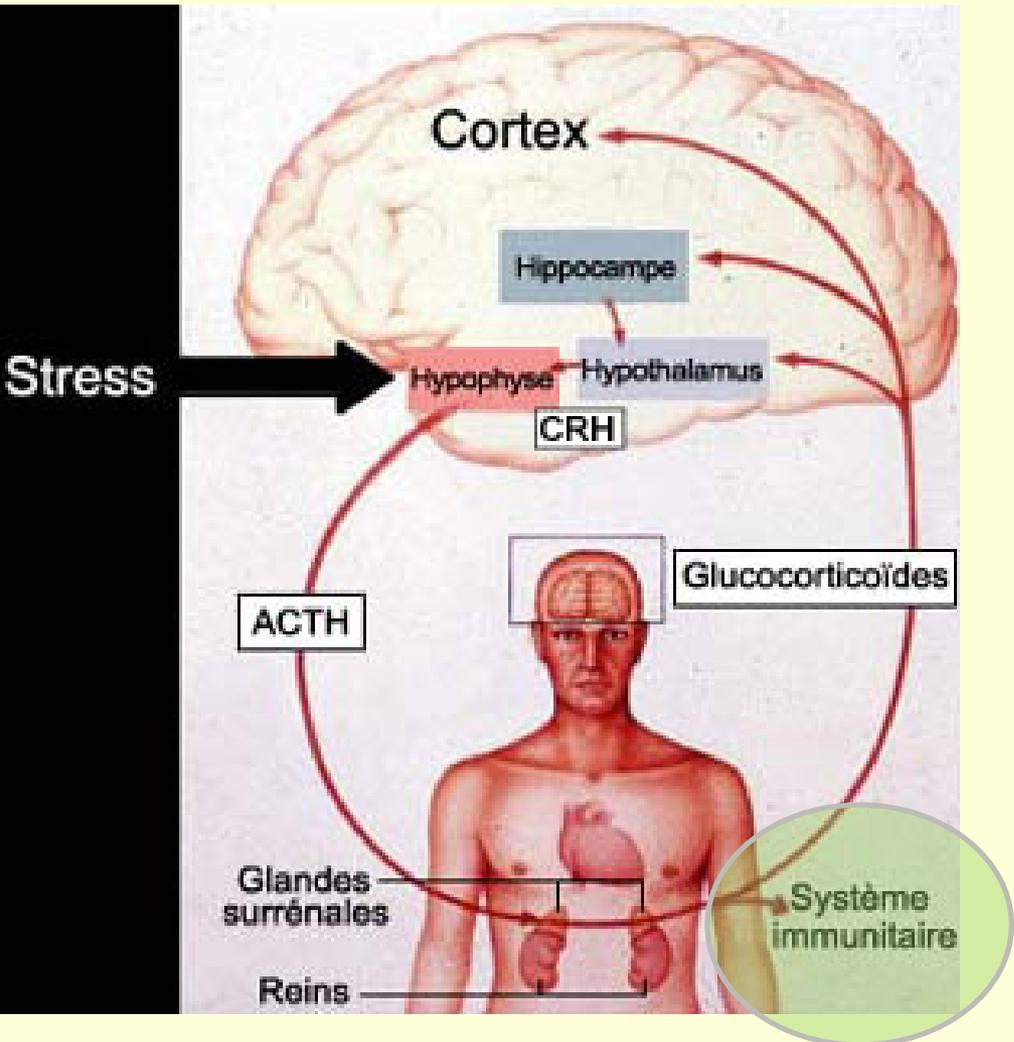
L'hypophyse et ses 2 lobes



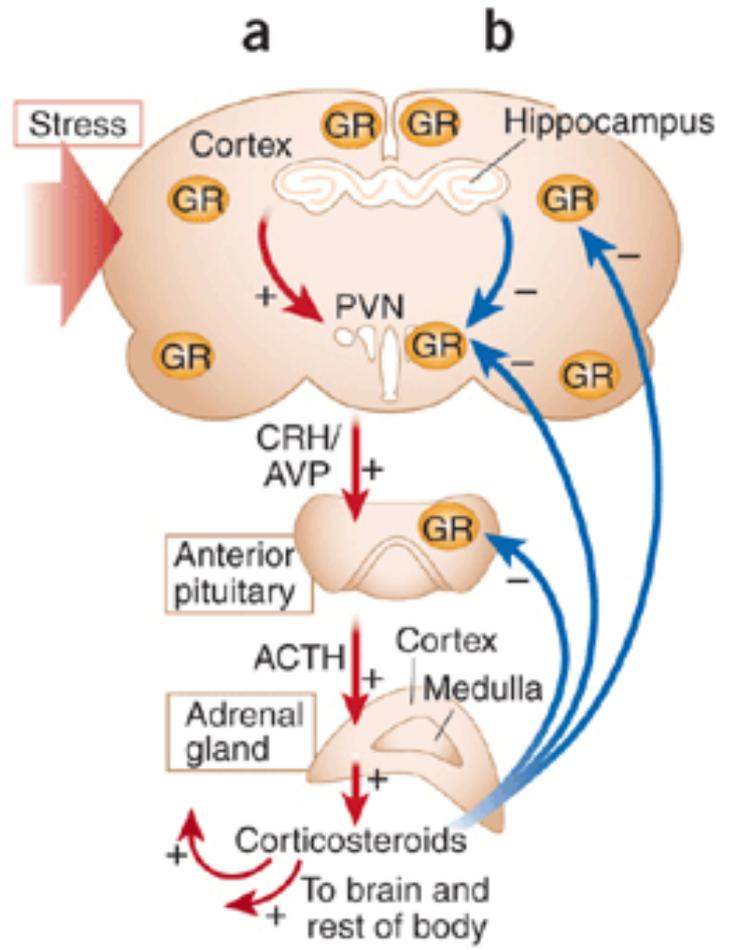
b) Le lobe antérieur

qui sécrète de nombreuses hormones :





Control animal



Forebrain GR activation

- Increases acute anxiety
- Alters learning and memory

- Triggers negative feedback
- Ends stress response
- *Return to homeostasis*

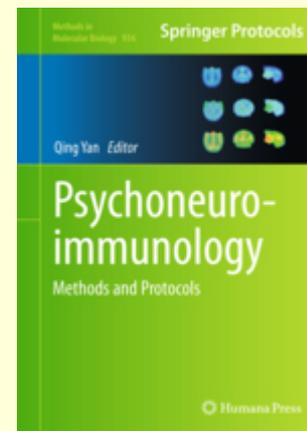
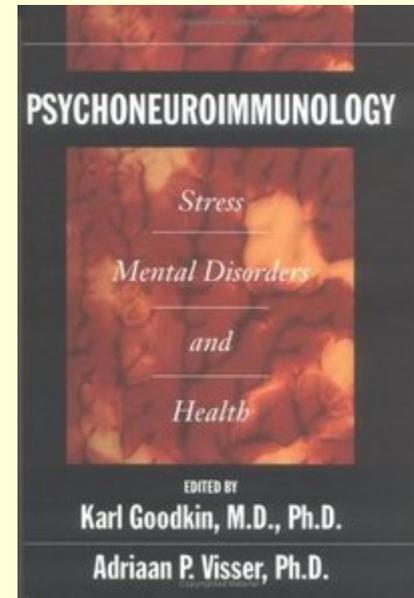
Le cerveau et le système immunitaire entretiennent des liens réciproques que tente de comprendre la

psycho-neuro-immunologie,

une discipline qui s'est développée à partir des travaux de Robert Ader à partir du milieu des années 1970.

Celui-ci a réussi à conditionner des rats en associant la prise d'un liquide sucré à une substance immunosuppressive, de sorte que **l'eau sucrée seule parvenait ensuite à diminuer les défenses immunitaires de l'animal.**

C'était la première évidence scientifique que le système nerveux peut influencer le système immunitaire.



The image is a promotional graphic for a conference. It features a stylized human silhouette in a golden-brown color on the left, with a wavy white border separating it from a black and white photograph of a resort on the right. The text 'Frontiers in Psychoneuroimmunology: Emotions, the Immune System and Performance' is written in white. Below that, the dates 'September 17-19, 2009' and details about the pre-conference and main conference are listed. At the bottom, the location 'Saddlebrook Resort Tampa, FL' and the 'USF HEALTH' logo are displayed.

September 17-19, 2009
Pre-Conference, September 17, 2009
Main Conference, September 18-19, 2009

Provided by the
University of South Florida
College of Nursing Center for
Psychoneuroimmunology

Saddlebrook Resort
Tampa, FL



Depuis, de nombreuses expériences sont venues confirmer que le cerveau et le système immunitaire communiquent constamment entre eux. Et ils le font en partie grâce à deux voies principales : l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien et le système nerveux sympathique, comme l'avaient déjà pressenti des précurseurs de la discipline comme Hans Selye ou Henri Laborit.

En effet, on a maintes fois confirmé qu'un **stress chronique sévère** entraîne une baisse des fonctions immunitaires qui ouvre alors la porte à plusieurs pathologies, incluant les maladies cardiovasculaires et la dépression.

Sans compter les **cellules pré-cancéreuses ou les virus** constamment présents dans notre organisme qui sont éliminés de manière routinière par un système immunitaire en santé, mais qui peuvent prospérer quand celui-ci est déprimé.

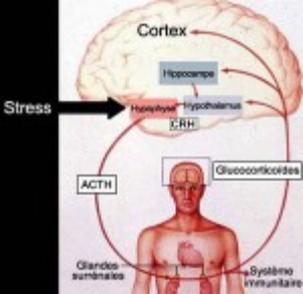
Ce qui ne veut pas dire, pour caricaturer un peu, qu'on peut guérir un cancer avec un sourire. Mais peut-être peut-on en prévenir certains en évitant d'affaiblir son système immunitaire.

Des recherches ont par exemple montré que certaines protéines agissant comme messagers extra-cellulaires dans le système immunitaire ont été identifiées dans le cerveau et joueraient un rôle de **neuromodulation** dans plusieurs régions cérébrales, dont l'hippocampe.

C'est le cas des **cytokines**, des molécules impliqués dans l'inflammation (comme les interleukines IL-1, IL-6 et TNFalpha). Des données montrent en effet que ces **cytokines réduiraient la potentialisation à long terme (PLT)**.

Un lien causal entre certaines infections bactériennes ou virales et des fonctions cognitives devient ainsi envisageable.

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/a/a_07/a_07_m/a_07_m_oub/a_07_m_oub.html



Le **BLOGUE** du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Liens intimes entre système nerveux et immunitaire

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2013/09/09/2929/>

Deux autres exemples :

1)

Une étude publiée en octobre **2009**, montrait comment une **situation sociale perçue comme menaçante** par notre cerveau pouvait mettre en branle des processus inflammatoires passablement néfastes pour l'organisme. Faire un discours ou un test de mathématiques devant un public qui vous évalue peut ainsi stimuler la production de certaines **cytokines, des molécules pro-inflammatoires**.

Or **plus un individu avait du mal à gérer le stress dû à l'évaluation par le public, plus sa production de cytokines augmentait.**

2)

Une étude publiée en juillet **2013** met en évidence un phénomène similaire qui peut affecter une personne souffrant de solitude.

Ce que cette seconde étude vient confirmer, c'est comment, **chez les personnes seules, un stress aigu peut favoriser beaucoup plus cette cascade biochimique inflammatoire** que chez une personne bien entourée socialement.

Il est intéressant de considérer le phénomène de **l'effet placebo** à la lumière de l'évolution de la psycho-neuro-immunologie.

Car si l'on connaît bien les effets néfastes sur la santé d'un état mental comme le stress chronique, **ce n'est pas la seule situation où nos pensées peuvent avoir des conséquences sur notre corps.**

L'effet placebo en est un autre. Mais contrairement au stress, les pensées ont ici un effet bénéfique sur le corps.

Du latin « je plairai », le terme **placebo** vient des protocoles visant à tester de nouveaux médicaments. Lors de ces tests pharmacologiques, on compare toujours deux groupes de patients pour voir si le médicament est efficace : un premier groupe qui reçoit le médicament, et un autre groupe qui reçoit une pilule en tout point semblable, **mais ne contenant pas la molécule active du médicament.**

C'est ce comprimé inerte (souvent une simple pilule de sucre) que l'on nomme placebo et que l'on donne pour « plaire » au patient, pour lui **donner l'impression** qu'il reçoit lui aussi un véritable médicament.

Si la comparaison des mesures effectuées sur les deux groupes montre ensuite une différence significative en faveur du groupe qui a reçu le médicament, alors on peut affirmer que celui-ci a un réel effet physiologique.

Mais voilà qu'en appliquant ce protocole, on s'est aperçu d'un phénomène pour le moins surprenant : **la substance considérée comme inerte avait parfois des effets bénéfiques en rapport avec les effets « attendus »** de l'administration du médicament.

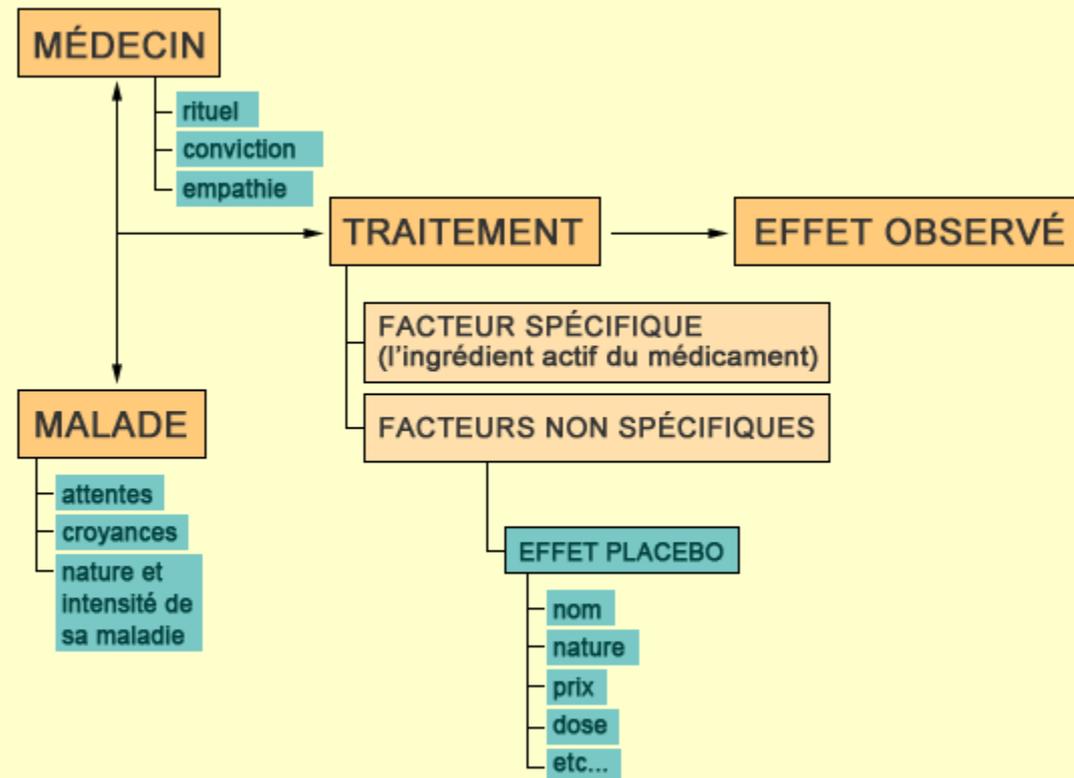
En d'autres termes, les patients qui croyaient avoir pris le médicament, mais n'avaient eu que du sucre, allaient mieux ! Cet étrange effet est particulièrement efficace pour atténuer la douleur.

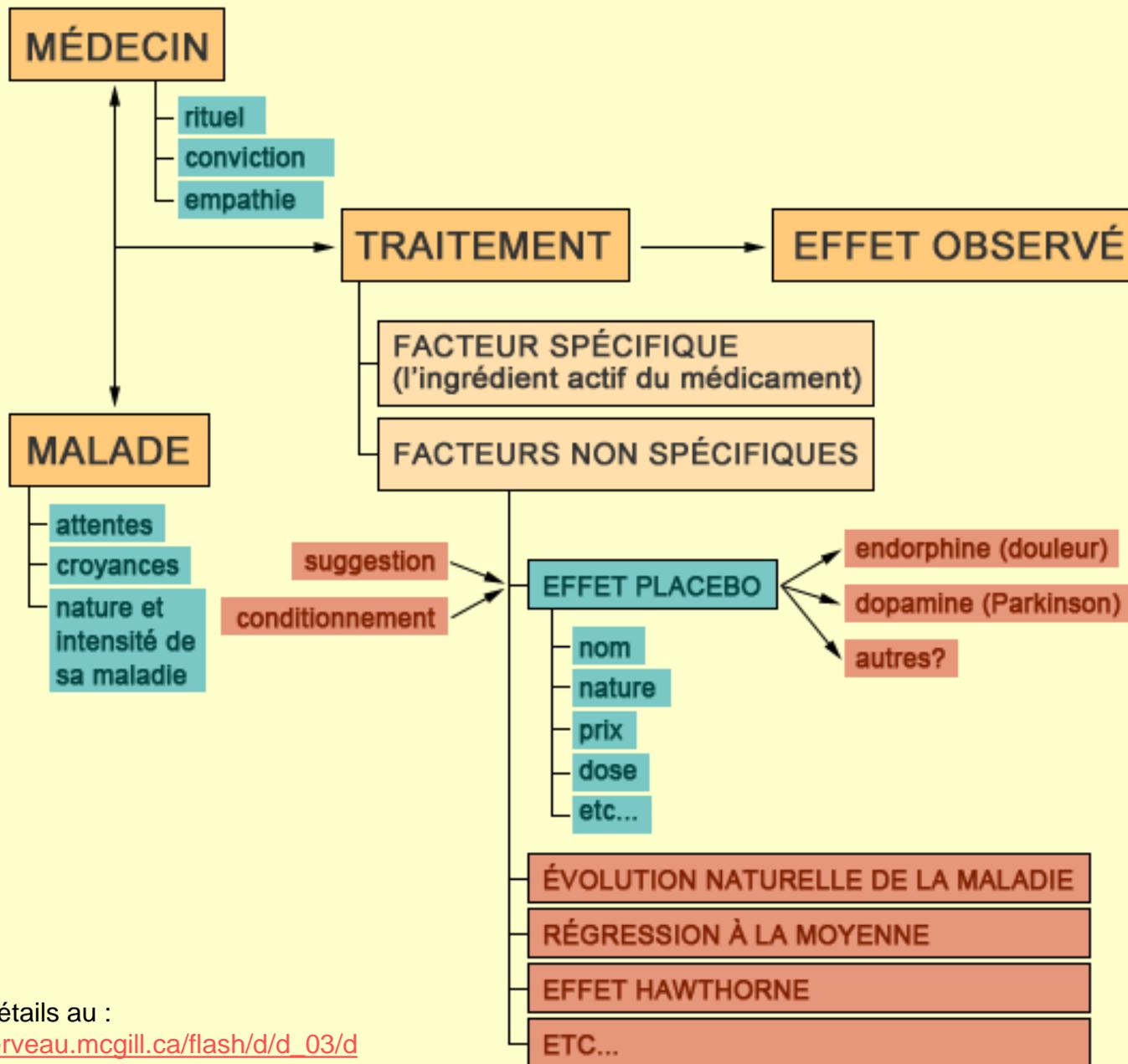
L'effet placebo se fonde donc sur une tromperie, mais une tromperie qui démontre justement le pouvoir de la pensée de la personne trompée sur son propre corps. Tromperie, ou plutôt, **auto-tromperie**, car tout part de la conviction du patient que le traitement qui lui est administré sera efficace.

L'effet placebo pourrait même débuter dès l'entrée dans le bureau du médecin. Car on sait maintenant que parmi tous les facteurs influençant l'effet placebo, **la relation de confiance** qui s'établit avec le thérapeute est l'un des facteurs le favorisant le plus.

Les études sur l'effet placebo mettent en effet de plus en plus en évidence des cascades de réactions biochimiques impliquant par exemple la **sécrétion d'endorphines** capables d'atténuer la douleur.

D'autres guérisons associées à l'effet placebo pourraient venir d'un impact positif plus général des attentes favorisant l'efficacité du système immunitaire.

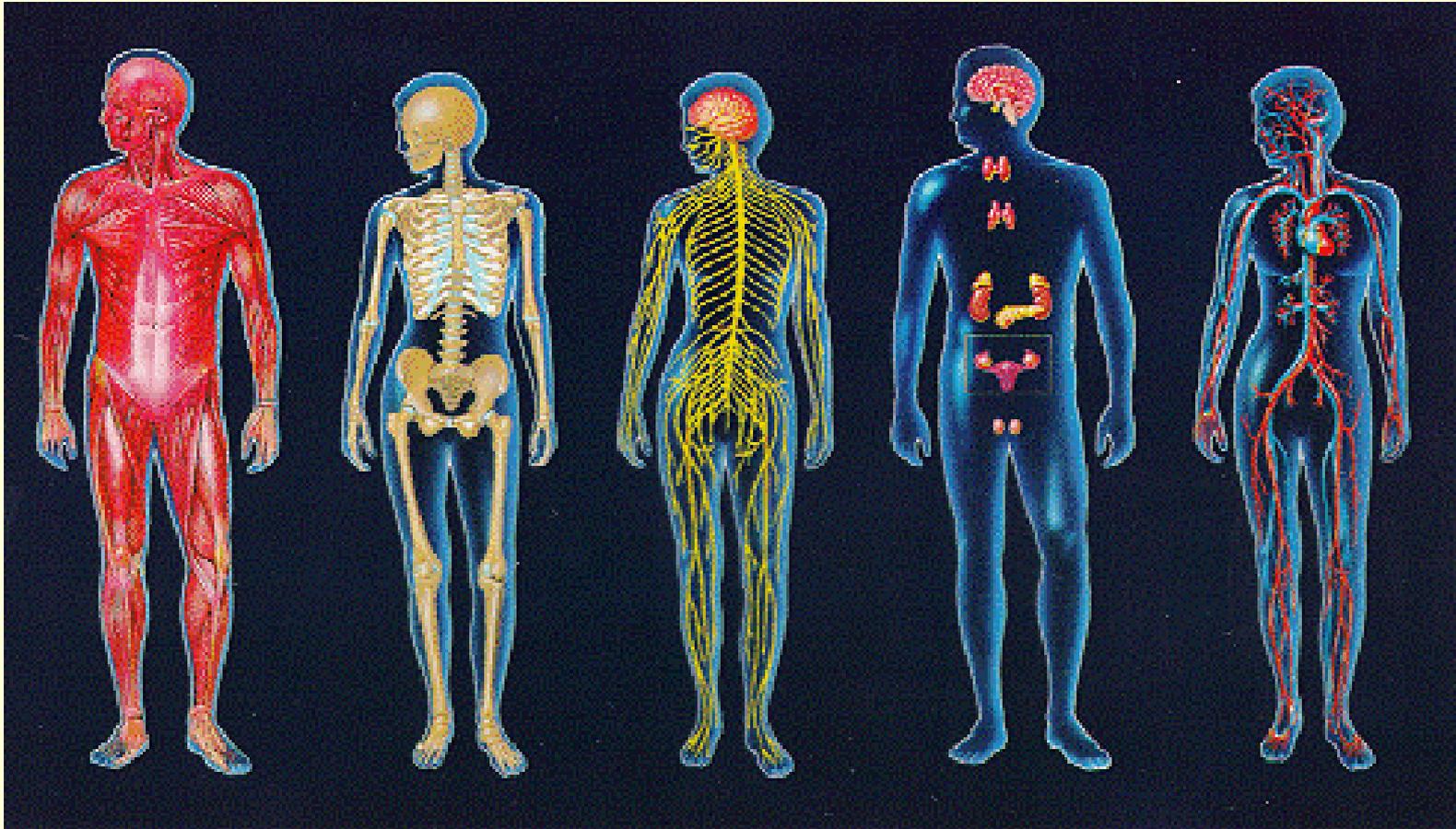




Plus de détails au :

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

Dernier point, en revenant aux différents grands systèmes de l'organisme...



Musculo-squelettique

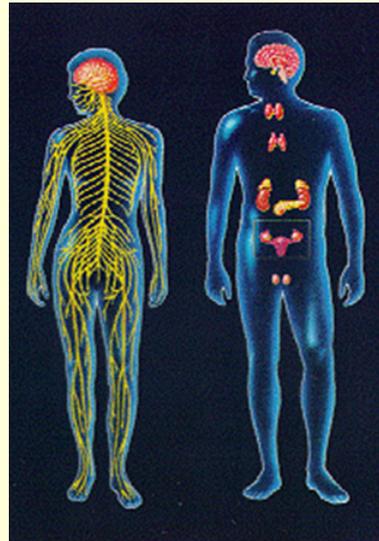
Nerveux

Endocrinien

Circulatoire

...et en particulier au système nerveux et endocrinien, en rappelant cette nécessité:

« La seule raison d'être d'un être vivant, c'est **d'être**,
c'est-à-dire de **maintenir sa structure.** » - Henri Laborit



Nerveux **Endocrinien**

Ces deux grands systèmes vont **collaborent**
constamment pour maintenir cette structure chez les
animaux.

Système **nerveux**

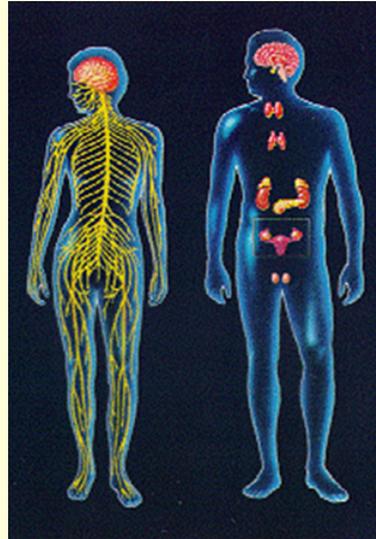
=

autonomie motrice

pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Donc boucles sensori-motrices

Donc **comportements**



Système **endocrinien**

=

Équilibre métabolique

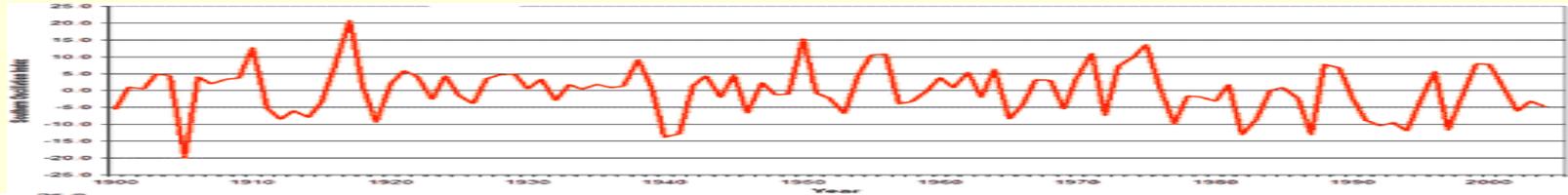
de l'environnement
interne

Donc boucles de rétroaction
biochimiques

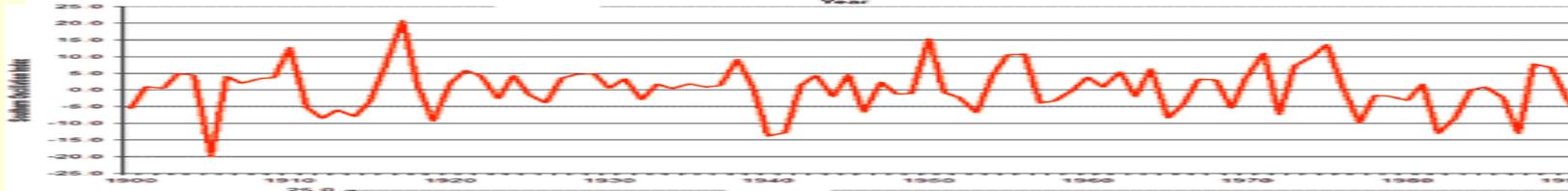
Donc **régulations
hormonales**

Nos besoins fondamentaux subissent des fluctuations qui s'éloignent parfois de la valeur optimale...

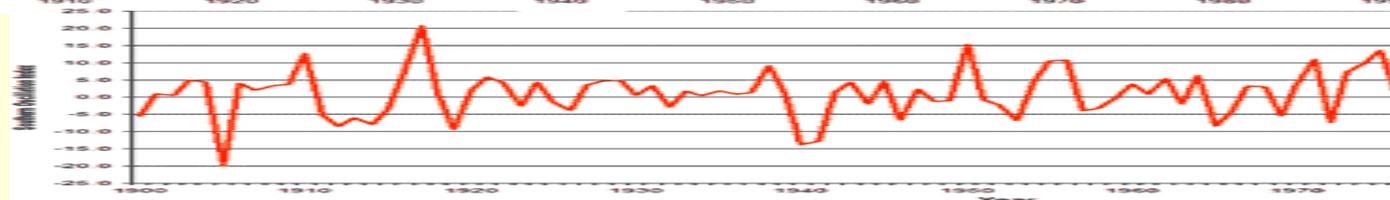
FAIM



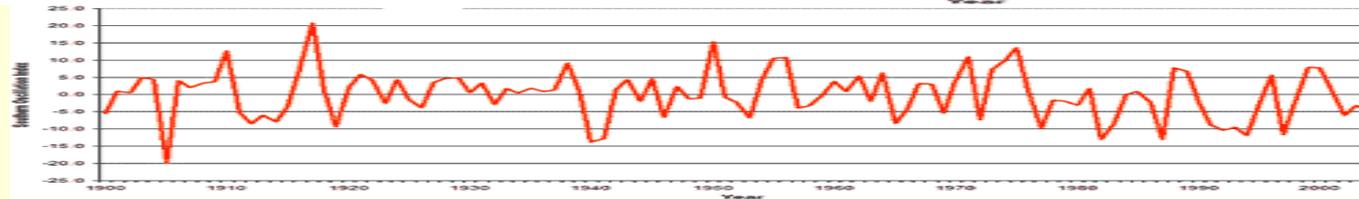
SOIF



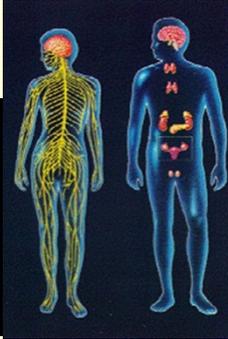
TEMPÉRATURE



REPRODUCTION



...vers laquelle l'organisme va tendre à revenir toujours par 2 moyens :



**Par une réponse
comportementale
(système nerveux)**

**Par une réponse
métabolique
(système endocrinien)**

FAIM

Manger

Mobiliser ses réserves
(lipides, etc...)

SOIF

Boire

Diminuer l'élimination d'eau
(réabsorption par les reins,
etc....)

TEMPÉRATURE

Se met à l'abri
Hérissé ses poils

Augmente la production de
chaleur par ses cellules

REPRODUCTION

Comportements de
séduction
Accouplement

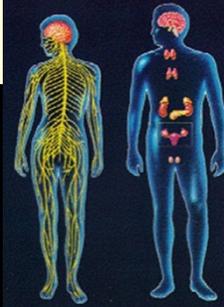
Maturation des cellules
sexuelles

SOINS ENFANTS

Comportements maternels

Production de lait

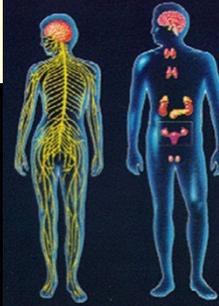
**Par une réponse
comportementale
(système nerveux)**



**Par une réponse
métabolique
(système endocrinien)**

**Les 2 systèmes travaillent donc toujours ensemble
et en parallèle pour assurer « l'homéostasie ».**

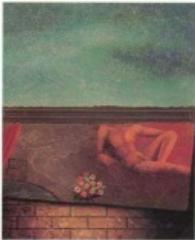
Par une réponse
comportementale
(système nerveux)



Par une réponse
métabolique
(système endocrinien)

JEAN-DIDIER VINCENT

BIOLOGIE
DES PASSIONS



« *Lorsqu'on pénètre le détail des mécanismes chimiques, on s'aperçoit que ce sont souvent les **mêmes substances** qui interviennent dans les mécanismes de la réponse comportementale et dans ceux de la réponse métabolique.* »

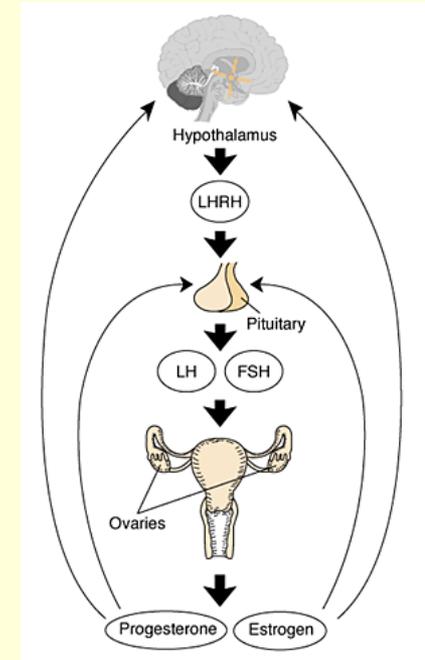
Autrement dit, **la même molécule** agit tantôt dans le sang sous la forme d'une hormone, tantôt dans le cerveau en tant que neurotransmetteur ou neuromodulateur.

3 exemples :

1) la **LHRH** : - hormone de libération : sécrétée par des **neurones de l'hypothalamus** dans le système porte hypothalamo-hypophysaire =

cellules glandulaires de l'hypophyse antérieure augmentent leur libération de LH et de FSH =

influence sur les glandes sexuelles : ovaires et testicules (ex.: déclenche la puberté).



- injectée dans l'hypothalamus =

(donc présence de récepteur et agit comme neurotransmetteur dans un circuit de neurones impliqué dans la copulation)



3 exemples :

2) l'angiotensine :

- provoque par **voie sanguine** la contraction des vaisseaux
- est présent également dans le **cerveau**, comme neurotransmetteur où elle déclenche le comportement de boisson, intervient dans la régulation nerveuse de la pression artérielle et commande la libération de l'hormone antidiurétique.

3) l'insuline :

- sécrétée comme **hormone** par le pancréas
- participe dans le **cerveau** comme neurotransmetteur aux mécanismes du comportement alimentaire.

Neuroestradiol in the Hypothalamus Contributes to the Regulation of Gonadotropin Releasing Hormone Release.

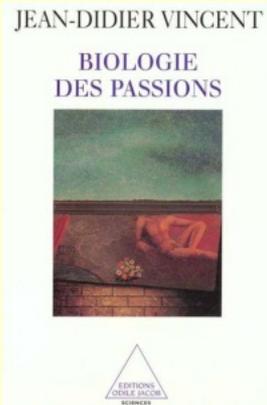
Journal of Neuroscience, **2013**.

<http://bit.ly/18amGF3>

“The estrogens are synthesized in the ovaries and help to regulate reproduction, as well as affecting body weight, learning, and memory.

In a new study published in the Journal of Neuroscience, researchers at the University of Wisconsin-Madison found that **the brains of rhesus macaques can also synthesize and release estrogens**, which researchers previously thought was limited to the ovaries.”

Ce qui n'est pas étonnant dans une perspective **évolutive**...



« *Les substances chargées de la communication sont présentes dans l'être vivant avant même que ne soient différenciés les [grands systèmes].*

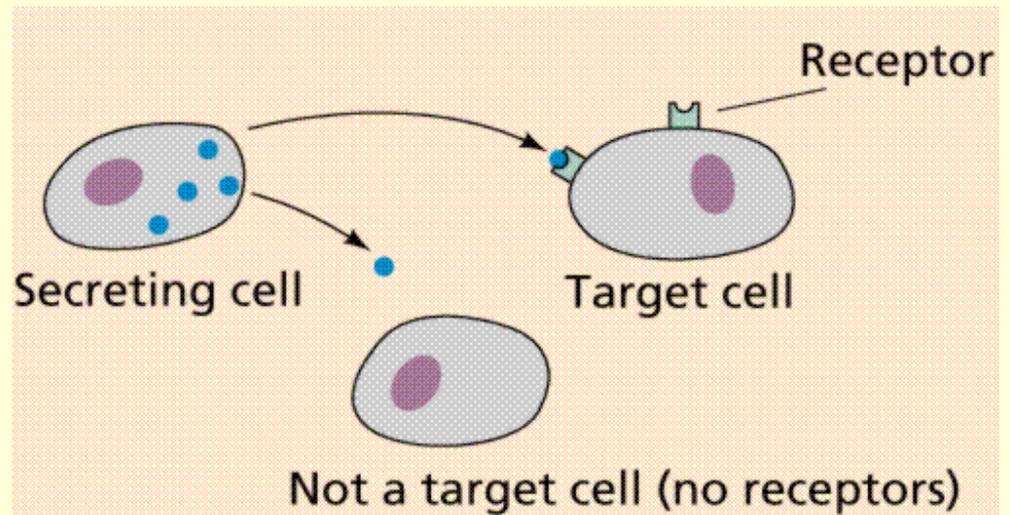
*Hormones et neurotransmetteurs **devancent** l'apparition des systèmes endocrines et nerveux. » (p.105)*



Ce qui n'est pas étonnant dans une perspective **évolutive**...

« Les substances chargées de la communication sont présentes dans l'être vivant avant même que ne soient différenciés les [grands systèmes].

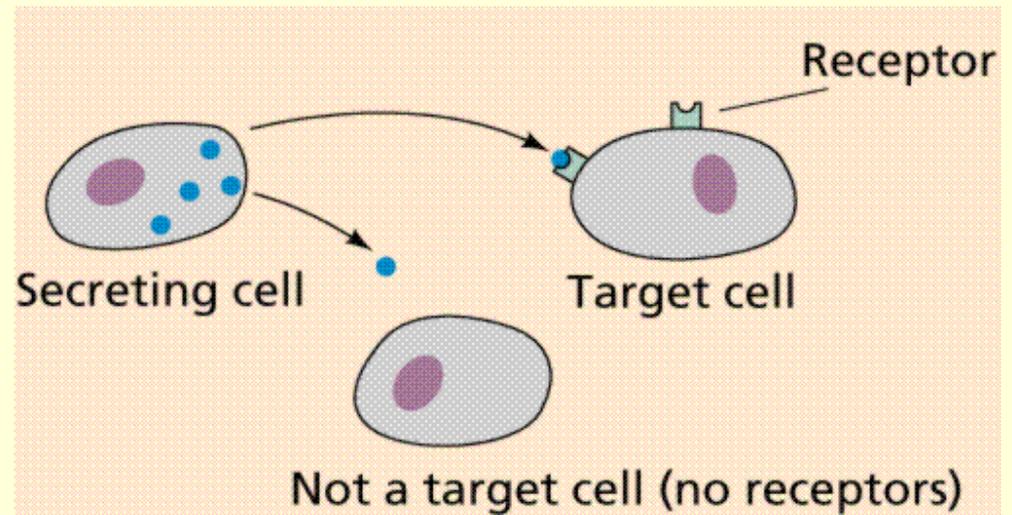
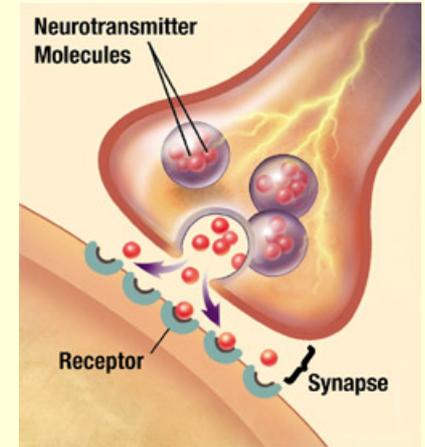
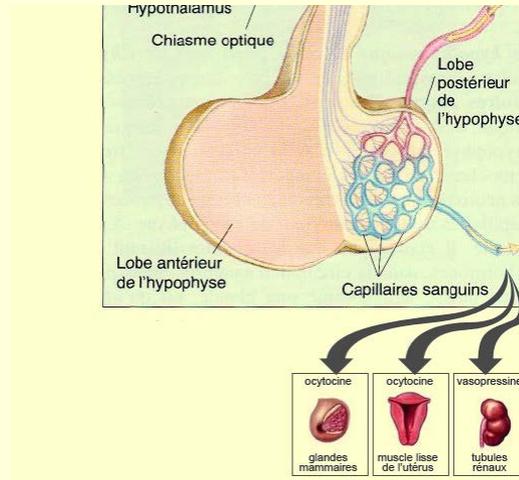
Hormones et neurotransmetteurs **devancent** l'apparition des systèmes endocrines et nerveux. » (p.105)



« Les mêmes substances sont **à la fois hormones**

et neurotransmetteurs

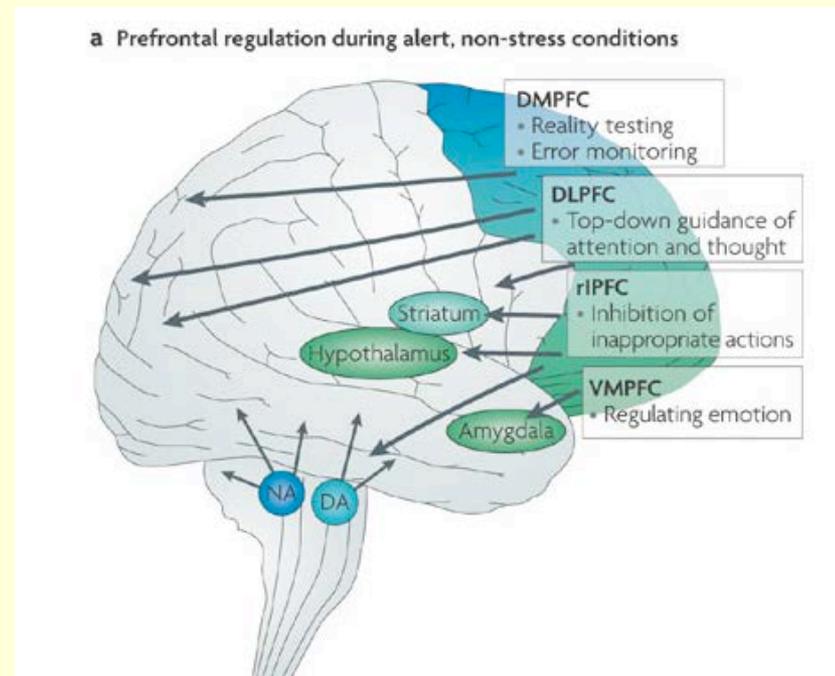
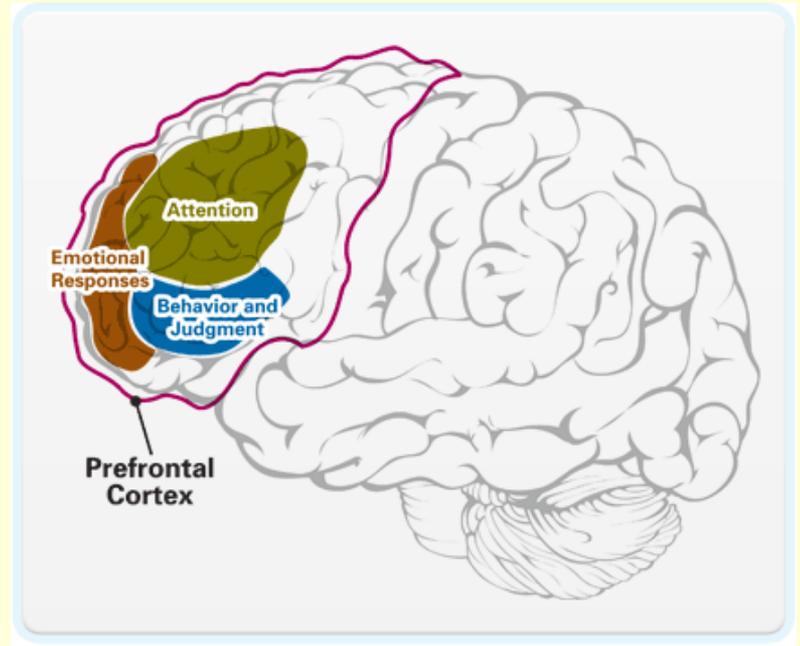
*selon une confusion
des rôles qui nous est
maintenant familière. »*



Serait-il possible que des substances aussi simples que le **glucose** influence la cognition ?

On sait que des taux sanguins de glucose bas nuisent au bon fonctionnement cérébral, en particulier aux aptitudes au **jugement rationnel, associées à l'activité du cortex préfrontal.**

C'est ainsi que des juges qui ont faim en viennent par exemple à **laisser des gens en prison** parce que leur faculté de juger est rendu sous-optimale par leur manque de glucose...



Extraneous factors in judicial decisions

Shai Danziger, Jonathan Levav, and Liora Avnaim-Pesso

Edited* by Daniel Kahneman, Princeton University, Princeton, NJ,

and approved February 25, **2011** (received for review December 8, **2010**)

http://recanati-bs.tau.ac.il/Eng/_Uploads/dbsAttachedFiles/RP_190_Danziger.pdf

«Nous avons testé la boutade qui veut que **la justice est "ce que le juge a mangé pour le petit déjeuner"** dans les décisions de libération conditionnelle faites par des juges expérimentés. [...]

Nos résultats montrent que le pourcentage de décisions favorables diminue progressivement à partir de $\approx 65\%$ à près de zéro au sein de chaque séance de décision et remonte brutalement à $\approx 65\%$ après une pause repas.

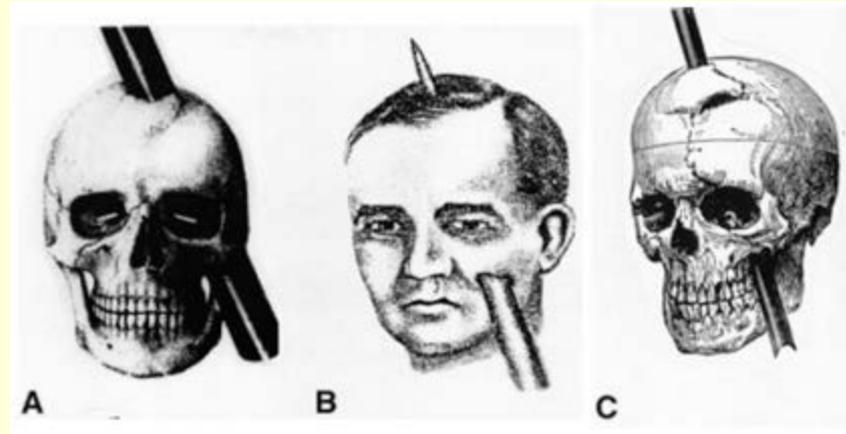
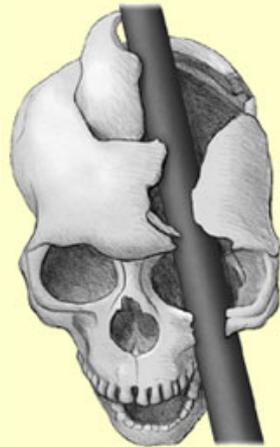
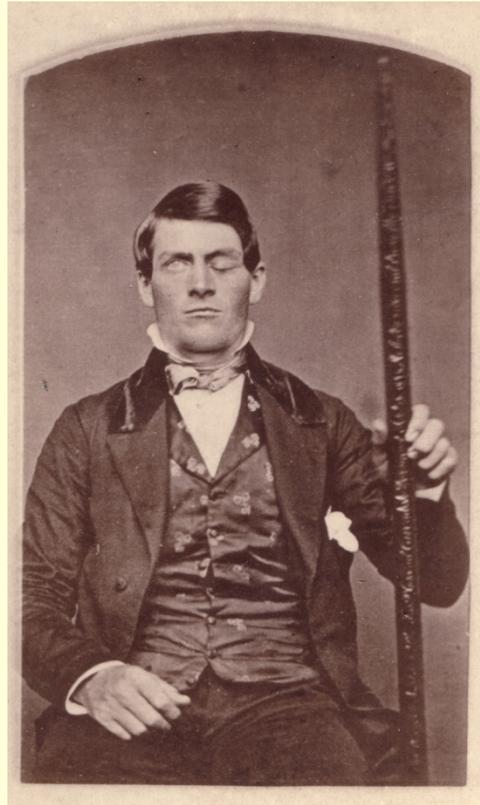
Nos résultats suggèrent que les décisions judiciaires peuvent être influencés par des variables externes qui ne devraient idéalement n'avoir aucune incidence sur les décisions de justice. »

Une autre chose qui peut
influencer nos aptitudes au
jugement rationnel, associées à
l'activité du **cortex préfrontal**
c'est...

**une barre de fer qui le
transperce !**

Le 13 septembre 1848, un ouvrier américain des chemins de fer, **Phineas Gage**, eut le crâne traversé par une barre de fer suite à une explosion. Contre toute attente, Gage se remit de son accident, mais son comportement changeât radicalement.

Source: Joan M.K. Tycko



“His personality and his ability to function in society were severely compromised. Gage provided the first clues that there are systems in the human brain dedicated to the personal and social dimensions of reasoning.”

Review of Antonio Damasio's "Descartes Error"

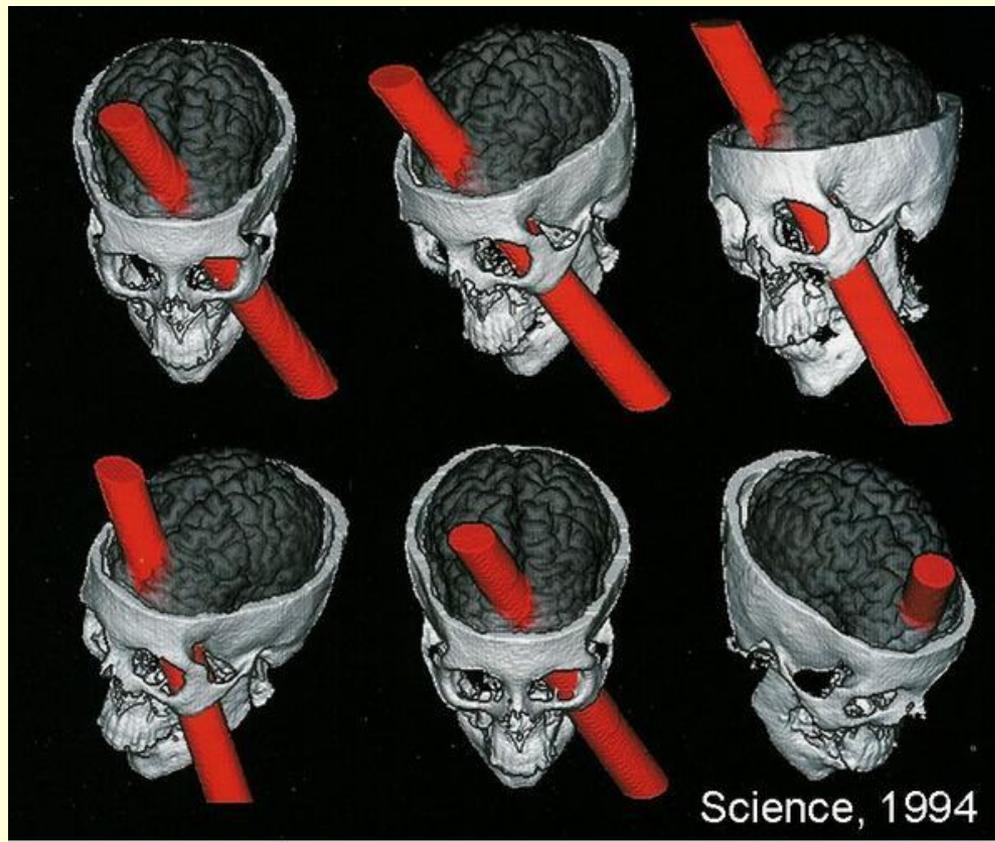
<http://www.metanexus.net/book-review/review-antonio-damasios-descartes-error>

L'étude de ses lésions par Hanna et Antonio Damasio et leur collègues permet de mieux comprendre les fonctions du lobe frontal.

Science. 1994 May 20;264(5162):1102-5.

The return of Phineas Gage: clues about the brain from the skull of a famous patient.

Damasio H¹, Grabowski T, Frank R, Galaburda AM, Damasio AR.



Les points centraux des thèses de Damasio résument bien la conception incarnée de la cognition :

L'émotion joue un rôle fondamental dans la « raison ».

L'esprit humain et le reste du corps constituent un tout indissociable, intégré mutuellement par des régulations biochimiques et de circuits de neurones.

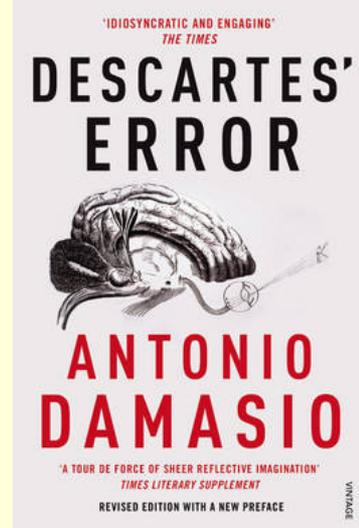
L'organisme interagit avec l'environnement comme un ensemble: l'interaction n'est ni du corps seul, ni du cerveau seul.

Les opérations physiologiques derrière ce que nous appelons l'esprit proviennent d'un ensemble structurel et fonctionnel global plutôt que du seul cerveau.

Les phénomènes mentaux ne peuvent être pleinement compris que dans le contexte d'un organisme en interaction avec son environnement.

Review of Antonio Damasio's "Descartes Error"

<http://www.metanexus.net/book-review/review-antonio-damasios-descartes-error>

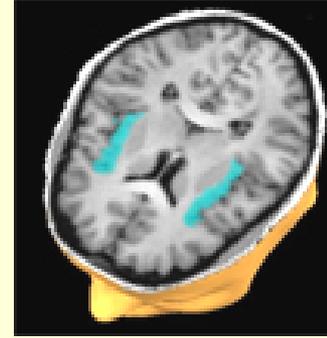


ANTONIO R. DAMASIO
SPINOZA AVAIT RAISON
JOIE ET TRISTESSE,
LE CERVEAU DES ÉMOTIONS



Lundi, 18 mars 2013

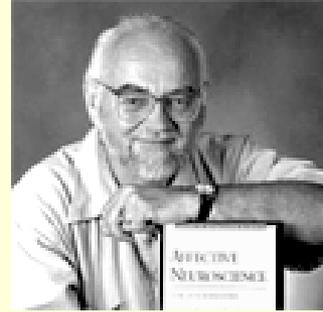
Nos sentiments pourraient se passer de l'insula



L'insula est une partie du cortex cérébral dont la position en repli à l'intérieur des circonvolutions cérébrales la rend moins accessible. Voilà pourquoi elle est restée méconnue pendant longtemps, jusqu'à ce que des neurobiologistes comme **Antonio Damasio** mettent en évidence son rôle dans nombre de nos sentiments.

Très branchée sur nos réactions viscérales, elle était parfaitement positionnée pour nous faire prendre consciences de ces bouleversements corporels internes associés à la moindre de nos émotions.

Or voilà que le même Damasio vient de publier un article dans la revue *Nature Neuroscience* où il **relativise la contribution de l'insula dans la genèse de nos sentiments**. Il rappelle plusieurs observations qui ne sont pas très compatibles avec la thèse forte voulant que l'insula soit la plateforme essentielle de nos émotions et, par extension, de la conscience humaine qui s'élabore à partir de celles-ci.



Aux origines des émotions : les neurosciences affectives

En **1998**, **Jaak Panksepp** publiait un ouvrage de référence dont le titre, “**Affective Neuroscience**” (les neurosciences affectives, en français), allait devenir l’expression consacrée pour ce « jeune » champ de recherche qui étudie les **mécanismes neuronaux derrière nos émotions**.

Panksepp plaide pour une véritable **réhabilitation des structures cérébrales sous corticales** associées aux 7 émotions primaires qu’il distingue et sans lesquelles notre cortex ne pourrait fonctionner convenablement.

Ces systèmes émotionnels, Panksepp les présente souvent **des plus anciens aux plus récents, évolutivement parlant**.

À commencer par la **RECHERCHE des ressources** nécessaire à la survie qui se traduit par un comportement exploratoire associé à ce qu'on a appelé le circuit de la récompense, avec une structure cérébrale importante appelée noyau accumbens.

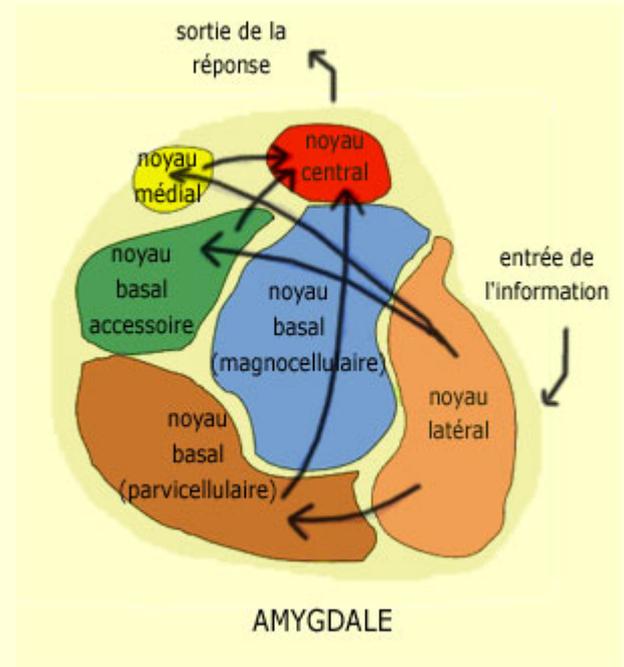
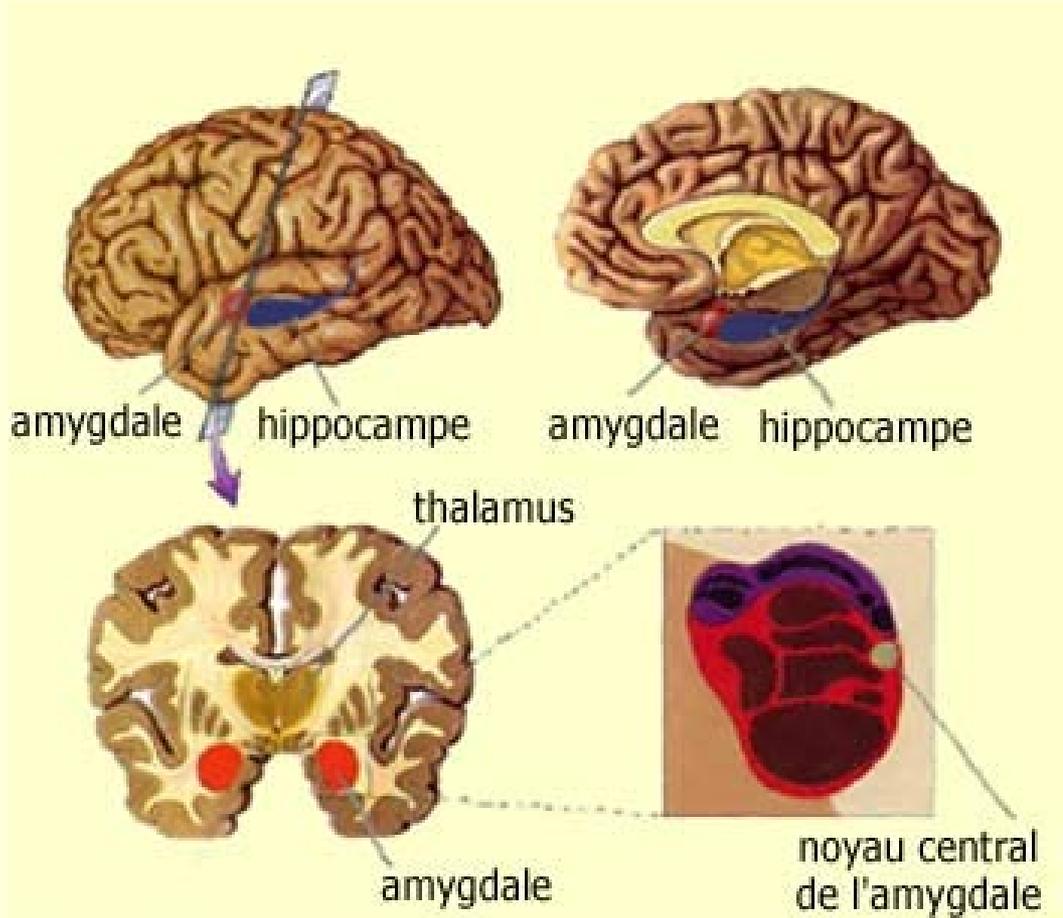
Puis vient le risque de rencontrer un prédateur durant cette exploration, d'où la **PEUR**, un second système émotionnel impliquant l'amygdale qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace.

Bien sûr aussi, nous ne sommes pas seuls à chercher des ressources, et une réponse comportementale adaptative pour protéger ces objets gratifiants a été la **COLÈRE**.

Une fois notre survie assurée, l'essentiel devient alors de transmettre nos gènes en nous reproduisant. Le **DÉSIR SEXUEL**, et son avatar humain l'amour romantique, devient également un système émotionnel des plus fondamentaux.

Si la reproduction réussit, il faudra **PRENDRE SOIN de sa progéniture**, et pour cela un système particulier a pris forme, selon Panksepp.

(+ panique-anxiété-dépression et « jeu », voir la suite sur le blogue...)





Lundi, 8 août 2011

Quand la peur nous fait réagir en conservateur

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/08/08/quand-la-peur-nous-fait-reagir-en-conservateur/>

L'équipe de Paul Nail l'Université de Central Arkansas a réalisé une série d'expériences qui montre **comment un contexte psychologiquement menaçant peut influencer notre pensée.**

Des étudiants avaient été préalablement classés en “conservateurs” ou “libéraux” selon leurs convictions politiques générales.

Les étudiants des deux catégories étaient soit exposés à un contexte **neutre** ou à un contexte **menaçant** (injustice, mort, etc.) avant de donner leur opinion sur un enjeu controversé.

Dans trois situations différentes, l'évocation d'une menace juste avant de se prononcer sur l'enjeu controversé **pousse temporairement les étudiants autrement libéraux vers une posture plus conservatrice.**

Une réaction psychologique inconsciente à un sentiment de vulnérabilité général.



Lundi, 23 janvier 2012

Le dégoût derrière nos choix, même politiques ?

Le dégoût, cette émotion puissante, nous a sans doute préservé de bien des maladies en nous détournant instinctivement de la putréfaction et d'autres corps pustuleux.

Or ce que l'on découvre de plus en plus, c'est que le dégoût **pourrait influencer nos choix** dans des domaines apparemment fort éloignés des souches microbiennes, par exemple notre positionnement dans **le spectre politique classique gauche / droite ou libéral / conservateur**.

Dans l'une de ces études, on a trouvé que les personnes qui s'identifiaient elles-mêmes comme ayant une position politique conservatrice ou de droite étaient celles qui ressentaient spontanément **le plus d'aversion à la vue d'images dégoûtantes** (comme celle de la personne qui mange des vers ci-haut).

Une autre étude montre que des **images repoussantes** amènent temporairement les sujets à **éviter la nouveauté**, un trait de caractère associé à la pensée conservatrice.

Bien peu de chose dans tout cela ne se
passe évidemment consciemment.

Conclusion :

Six choses qui font du bien à notre corps-cerveau

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

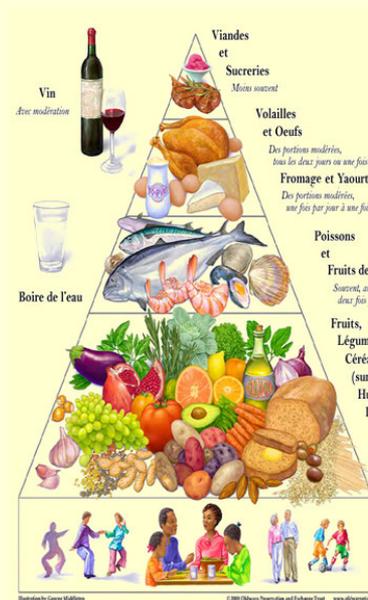
- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Malbouffe et Alzheimer : des liens plus étroits qu'on pensait

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/09/17/malbouffe-et-alzheimer-des-liens-plus-etroits-quon-pensait/>



Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Préserver notre corps et notre cerveau des maux de la civilisation

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2014/06/30/preserver-notre-corps-et-notre-cerveau-des-maux-de-la-civilisation/>



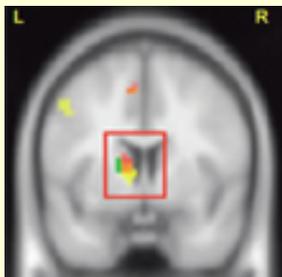
L'exercice régulier : un remède contre l'anxiété

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2013/07/15/l'exercice-regulier-un-remede-contre-lanxiete/>

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Apprendre à piquer la curiosité

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/04/11/apprendre-a-piquer-la-curiosite/>

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillissement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)
- 4) **activités sociales** et implication dans la communauté

LE SOUTIEN FAMILIAL ET SOCIAL

http://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_08/i_08_s/i_08_s_alz/i_08_s_alz.html



Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillessement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)
- 4) **activités sociales** et implication dans la communauté
- 5) **l'importance du sommeil**



La mémoire et l'oubli

<http://www.franceinter.fr/emission-sur-les-epaules-de-darwin-la-memoire-et-loubli-1>

Une bonne hygiène de vie ralentit les pertes cognitives associées à l'Alzheimer, tout comme elle ralentit celles liées au vieillissement normal.

On peut la résumer en 6 points :

- 1) **diète équilibrée**, faible en gras saturés et riche en fruits, légumes, noix, céréales, poisson, huile d'olive, etc...
- 2) **activité physique**, non seulement bénéfique pour le système cardiovasculaire, mais aussi pour les fonctions cognitives
- 3) **activités intellectuelles** stimulantes (travail, passion, loisirs...)
- 4) **activités sociales** et implication dans la communauté
- 5) **l'importance du sommeil**
- 6) **absence de stress chronique** (inhibition de l'action)

**Action
gratifiante
possible**



**Activation
du MFB**



Désir



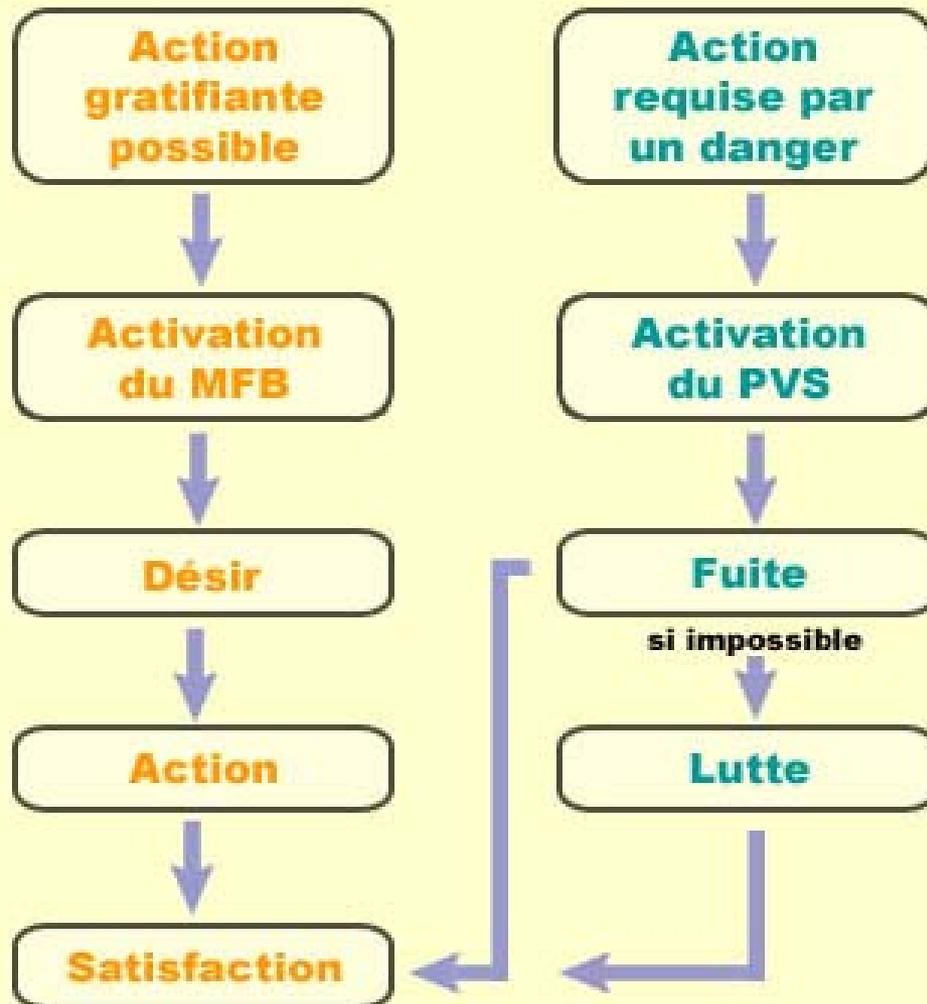
Action



Satisfaction



S.A.A.



S.A.A.

S.I.A.

**Action
gratifiante
possible**

**Action
requisse par
un danger**

**Inhibition
de l'action**

**Activation
du MFB**

**Activation
du PVS**

**Activation
du SIA**

Désir

Fuite
si impossible

si persiste
trop longtemps

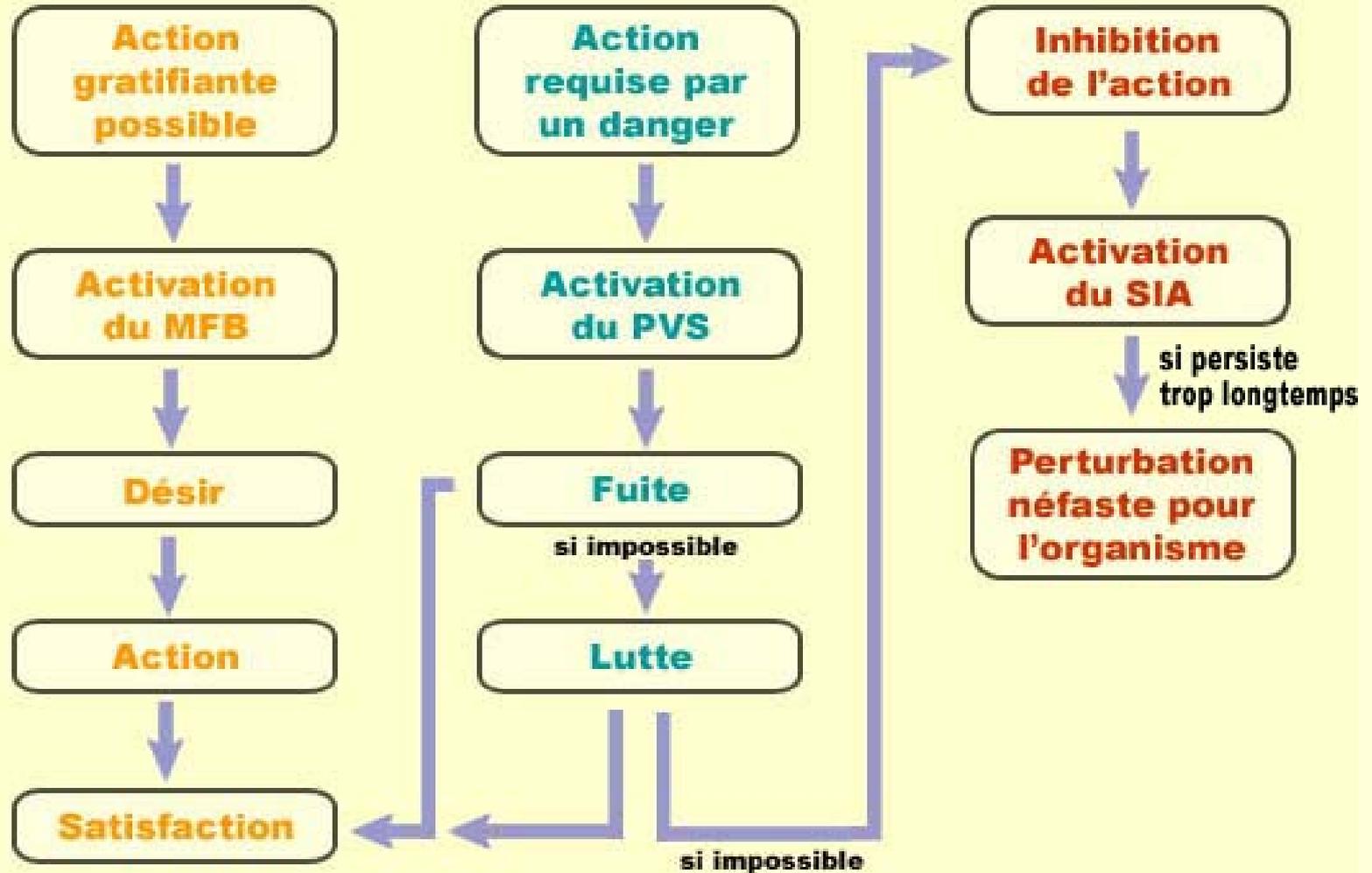
Action

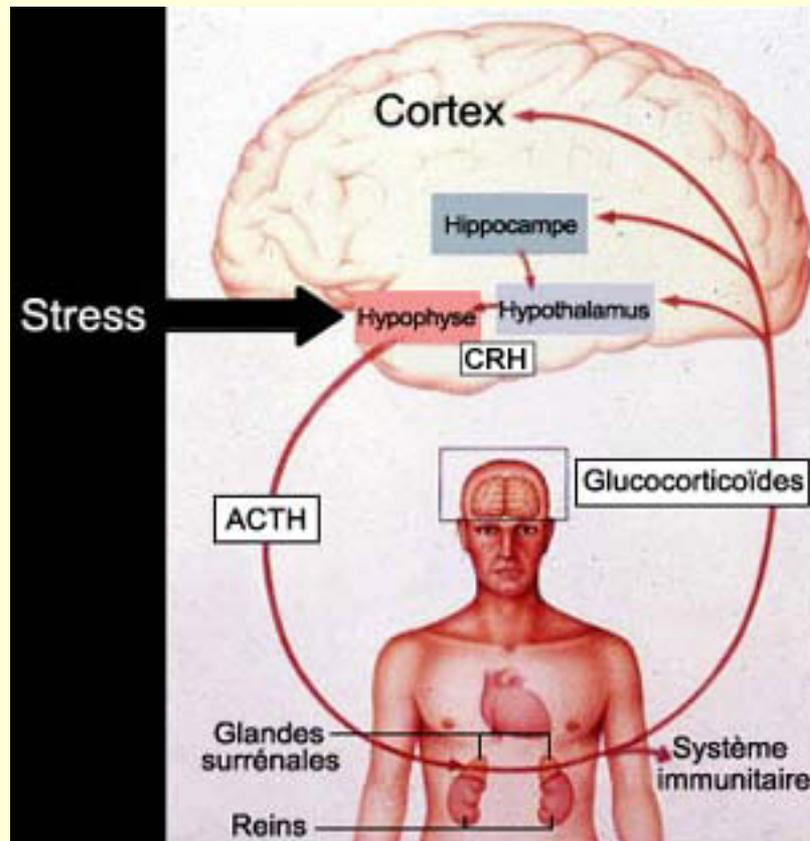
Lutte

**Perturbation
néfaste pour
l'organisme**

Satisfaction

si impossible





C'est-à-dire les **maladies dites « de civilisation »** que l'on peut associer à l'inhibition de l'action (maladies cardio-vasculaire, ulcère d'estomac, etc)

Certaines hormones, comme les glucocorticoïdes, qui demeurent à un taux élevé durant une longue période dans le sang, vont **affaiblir le système immunitaire** et même affecter le cerveau.

Understanding motor events - A neurophysiological study.

di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (**1992**). *Experimental Brain Research*, 91(1), 176-180.

Cortical Mechanisms of Human Imitation

Marco Iacoboni, Roger P. Woods, Marcel Brass, Harold Bekkering, John C. Mazziotta, Giacomo Rizzolatti. *Science* 24 December **1999**: Vol. 286 no. 5449 pp. 2526-2528

A Touching Sight

Christian Keysers , Bruno Wicker, Valeria Gazzola, Jean-Luc Anton, Leonardo Fogassi, Vittorio Gallese. *Neuron*, Volume 42, Issue 2, 335-346, 22 April **2004**

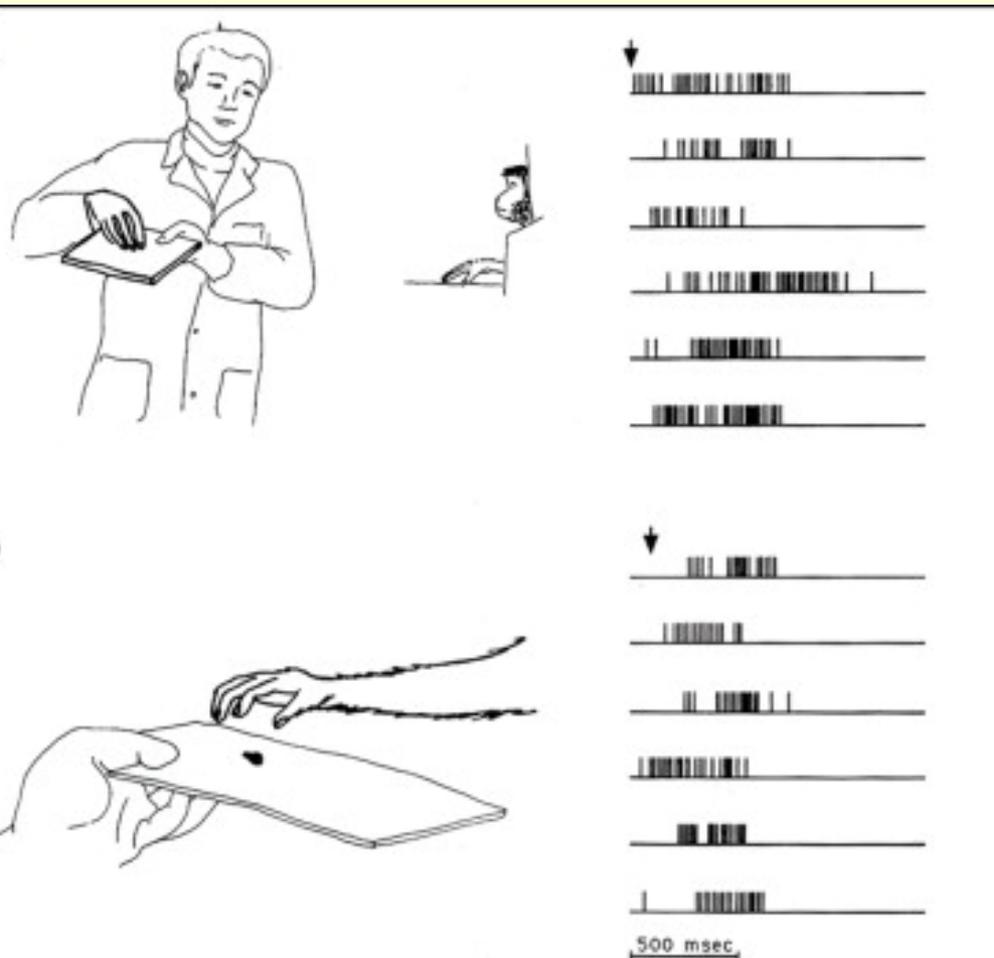
Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system.

Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (**2005**). *Plos Biology*, 3(3), 529-535

Understanding motor events - A neurophysiological study.

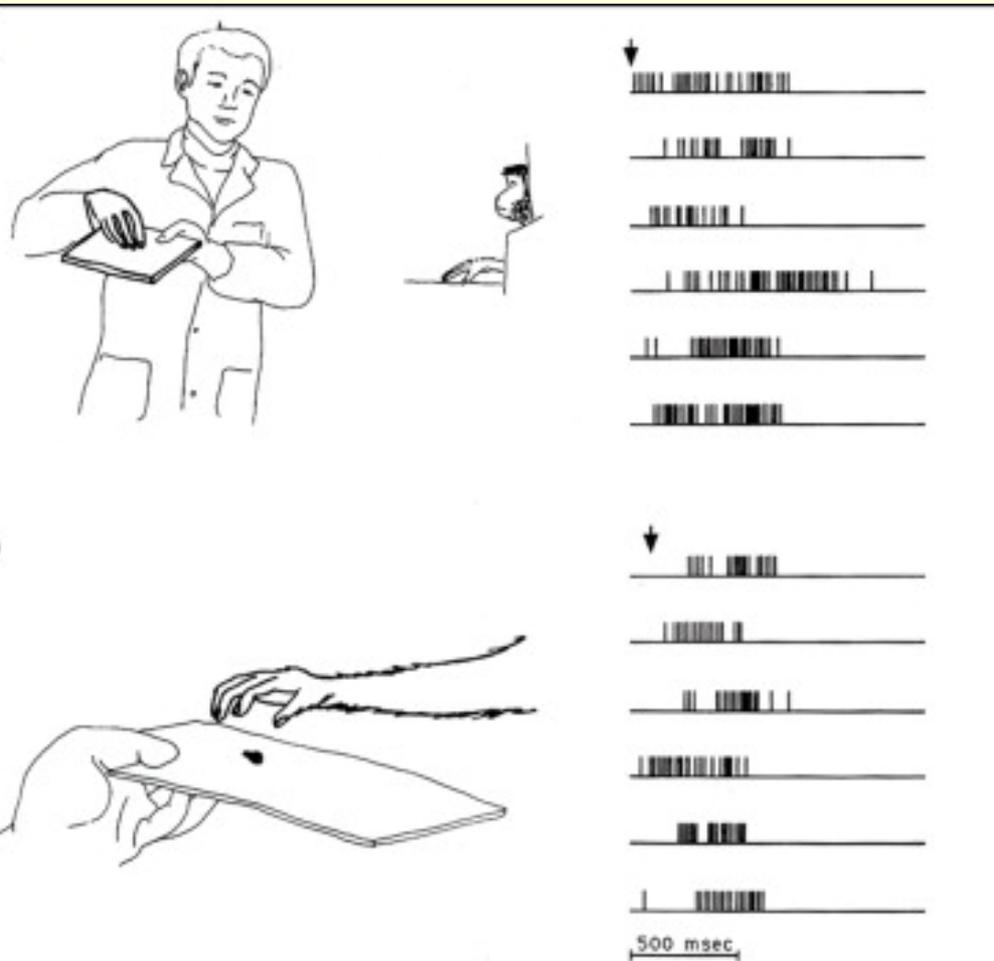
di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Experimental Brain Research, 91(1), 176-180.

Dans l'aire **F5** du cortex **prémoteur** ventral du singe, on a découvert, vers le milieu des années 1990, que certains neurones émettaient des potentiels d'action non seulement lorsque le singe faisait un mouvement de la main ou de la bouche, mais aussi lorsqu'il regardait simplement un autre animal ou un humain faire le même geste. On appela ces neurones des «**neurones miroirs**».



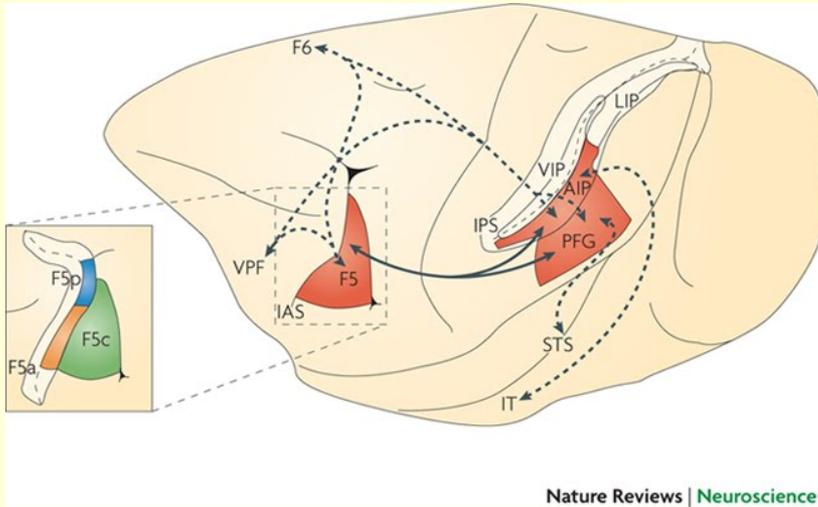
Understanding motor events - A neurophysiological study.

di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Experimental Brain Research, 91(1), 176-180.



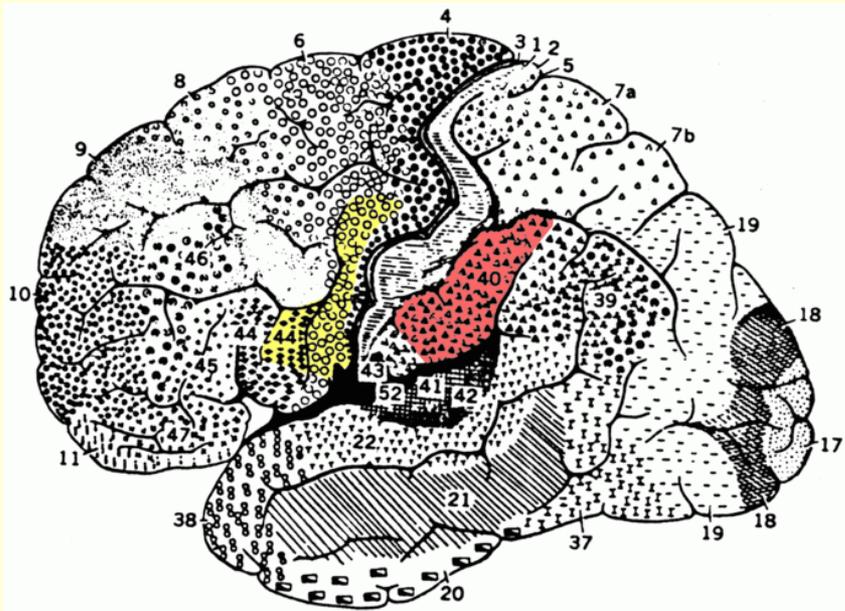
Dans l'aire **F5** du cortex **prémoteur** ventral du singe, on a découvert, vers le milieu des années 1990, que certains neurones émettaient des potentiels d'action non seulement lorsque le singe faisait un mouvement de la main ou de la bouche, mais aussi lorsqu'il regardait simplement un autre animal ou un humain faire le même geste. On appela ces neurones des «**neurones miroirs**».

Un autre type de neurones dits «**canoniques**» s'activent quant à eux à la simple vue d'un objet saisissable par le mouvement de préhension de la main codé par ce neurone. Comme si cerveau anticipait une interaction possible avec cet objet et se préparait en conséquence.



Singe :

Enregistrements intracellulaires



Humain :

IRMf : preuve indirecte

Cortical Mechanisms of Human Imitation

Marco Iacoboni, Roger P. Woods, Marcel Brass, Harold Bekkering, John C. Mazziotta,
Giacomo Rizzolatti. *Science* 24 December **1999**: Vol. 286 no. 5449 pp. 2526-2528

Mirror Neurons



THE NEW SCIENCE OF HOW
WE CONNECT WITH OTHERS

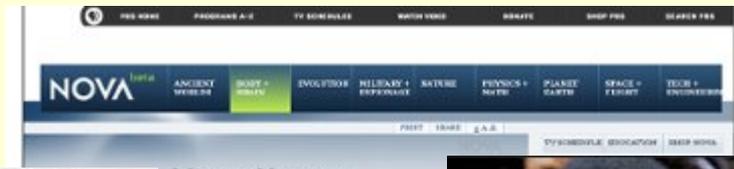
Mirroring People

MARCO
IACOBONI



Cortical Mechanisms of Human Imitation

Marco Iacoboni, Roger P. Woods, Marcel Brass, Harold Bekkering, John C. Mazziotta, Giacomo Rizzolatti. *Science* 24 December 1999: Vol. 286 no. 5449 pp. 2526-2528



Mirror Neurons

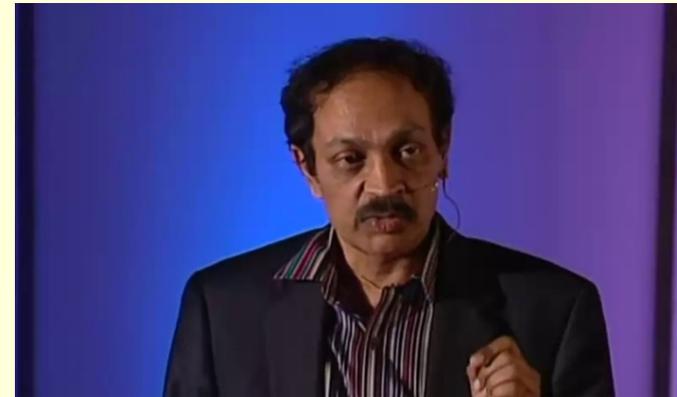
Posted 01.25.05 | NOVA.com/NOVA

Why do sports fans feel so emotionally invested in the playing almost as if they were part of the game themselves? According to provocative discoveries in brain imaging, we constantly "act out" and emulate whatever we observe. As this video reveals, our so-called "mirror" help us understand the actions of others and praise us what we see.



'the neurons that shaped civilization'

'the single most important "unreported"
story of the decade'



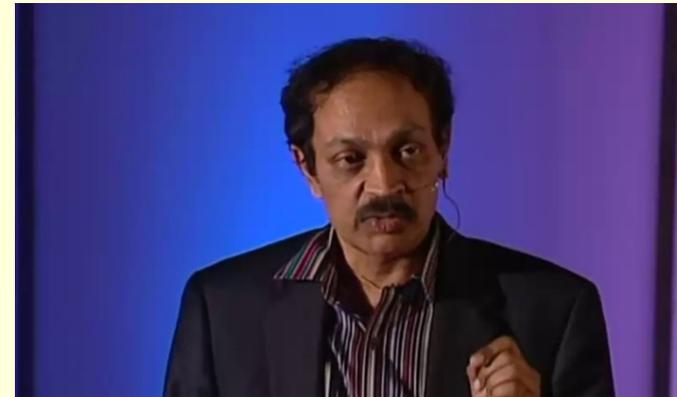
V.S. Ramachandran

'the neurons that shaped civilization'

'the single most important "unreported" story of the decade'

Rôle attribué dans :

- notre compréhension des **intentions** et des états mentaux des autres,
- notre capacité **d'imitation**
- **l'empathie** (ou ses troubles, par exemple **l'autisme**)
- l'évolution et l'apprentissage du **langage** (l'aire F5 chez le singe est considérée comme l'homologue de l'aire de Broca)



V.S. Ramachandran

Single-Neuron Responses in Humans during Execution and Observation of Actions

Roy Mukamel, Arne D. Ekstrom, Jonas Kaplan, Marco Iacoboni, and Itzhak Fried. Current Biology 20, 750–756, April 27, **2010**

Avec des électrodes intra-crâniennes chez un patient épileptique en évaluation pour subir une chirurgie, cette équipe affirme avoir observé **des neurones qui font feu à la fois quand un patient observe ou exécute une action.**

Ces neurones étaient toutefois situés dans plusieurs régions hors du “circuit de neurones miroirs” classique chez l’humain (par exemple l’hippocampe).

Single-Neuron Responses in Humans during Execution and Observation of Actions

Roy Mukamel, Arne D. Ekstrom, Jonas Kaplan, Marco Iacoboni, and Itzhak Fried. Current Biology 20, 750–756, April 27, **2010**

Avec des électrodes intra-crâniennes chez un patient épileptique en évaluation pour subir une chirurgie, cette équipe affirme avoir observé **des neurones qui font feu à la fois quand un patient observe ou exécute une action.**

Ces neurones étaient toutefois situés dans plusieurs régions hors du “circuit de neurones miroirs” classique chez l’humain (par exemple l’hippocampe).

Critiqué pour cette raison, parce que s’ils sont partout, ils perdent ainsi beaucoup de leur puissance explicative pour quoi que ce soit.

Mais aussi parce que ce n’était qu’un faible pourcentage des neurones qui se comportaient ainsi (2 à 14 %, selon les régions).

Asymmetric fMRI adaptation reveals **no evidence for mirror neurons in humans**

PNAS, Angelika Lingnau, Benno Gesierich, and Alfonso Caramazza
approved April 24, **2009**

En utilisant un phénomène **d'adaptation** où les neurones réduisent leur activité en réponse à un même stimulus présenté de manière répétitive :

Affirment que leur données **ne supportent pas le postulat de base des neurones miroirs**, à savoir que ce sont les mêmes neurones qui répondent pour une action spécifique observée ou exécutée.

Eight problems for the mirror neuron theory of action understanding in monkeys and humans.

Hickok G. J Cogn Neurosci. **2009** Jul;21(7):1229-43.

Huit problèmes avec les neurones miroirs

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/07/18/huit-problemes-avec-les-neurones-miroirs/>

Cette théorie explicative générerait selon lui cette belle unanimité parce qu'elle est simple à comprendre et semble aller de soit.

Mais empêcherait du même coup l'exploration d'autres fonctions potentiellement aussi intéressantes pour les neurones miroirs.

Eight problems for the mirror neuron theory of action understanding in monkeys and humans.

Hickok G. J Cogn Neurosci. **2009** Jul;21(7):1229-43.

Huit problèmes avec les neurones miroirs

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2011/07/18/huit-problemes-avec-les-neurones-miroirs/>

Cette théorie explicative générerait selon lui cette belle unanimité parce qu'elle est simple à comprendre et semble aller de soit.

Mais empêcherait du même coup l'exploration d'autres fonctions potentiellement aussi intéressantes pour les neurones miroirs.

Par exemple, les neurones miroirs pourraient « **enrichir** » **de manière sensori-motrice certains concepts abstraits**, par exemple celui de saxophone ou d'un style de danse particulier.

Les scientifiques à l'origine de leur découverte ont écrit récemment que les neurones miroir pourraient avoir un rôle plus restreint que ce qui avait été d'abord anticipé.

« They suggest that the cells play a role in helping us to understand, **'from the inside'**, actions that we already know how to perform. Critics argue that this confirms the alternative theory that mirror neurons are involved instead in selecting and controlling actions. »

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>

Références pour ce cours :

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

Ten years ago, it was wildly controversial to talk about psychological differences between liberals and conservatives. Today, it's becoming hard not to.

—Chris Mooney on Tue. July 15, 2014 6:00 AM PDT

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

The moral roots of liberals and conservatives

Psychologist Jonathan Haidt studies the five moral values that form the basis of our political choices, whether we're left, right or center. In this eye-opening talk, he pinpoints the moral values that liberals and conservatives tend to honor most.

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