

4^e heure :
**CERVEAU – CORPS -
ENVIRONNEMENT**

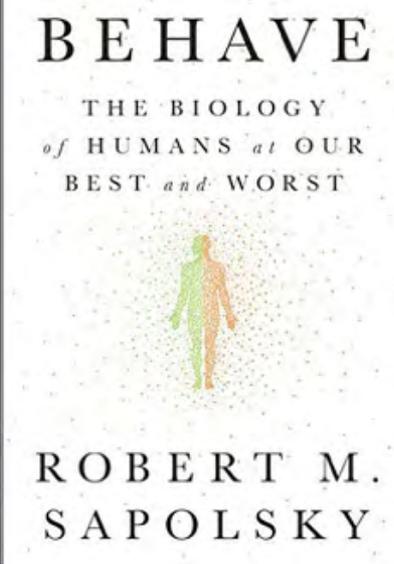
**voies de communication entre système
nerveux, hormonal et immunitaire**

exemple du stress et de l'effet placebo

cognition orientée vers l'action :
les affordances

le cerveau prédictif

Mais d'abord, un petit résumé de tout
ce qu'on a vu jusqu'à maintenant...



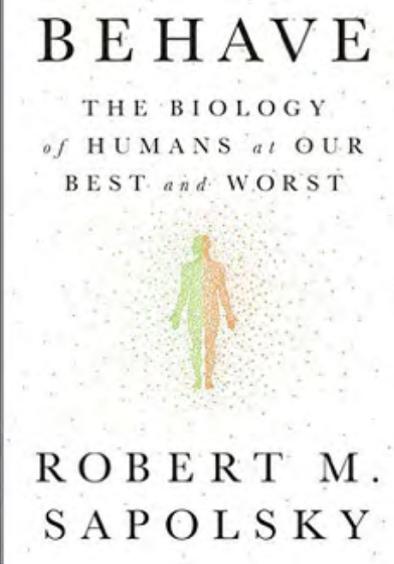
Dans cet ouvrage magistral (2017), Robert Sapolsky détaille tout ce qu'on a dit jusqu'à maintenant et il pose la question :

Qu'est-ce qui cause un comportement ?

TED video :

The biology of our best and worst selves.

https://www.ted.com/talks/robert_sapolsky_the_biology_of_our_best_and_worst_selves

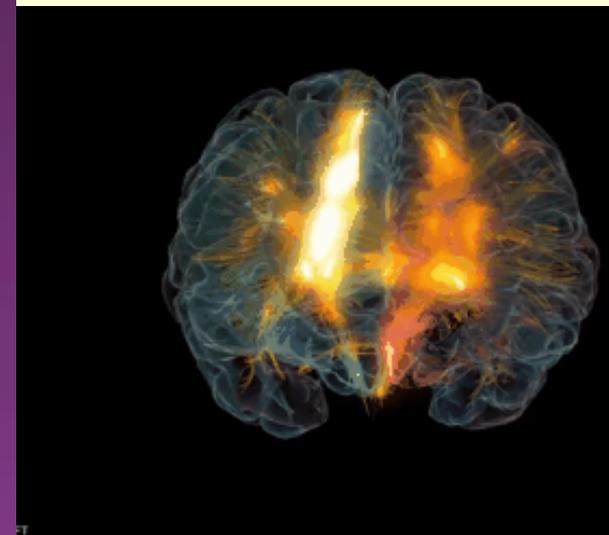
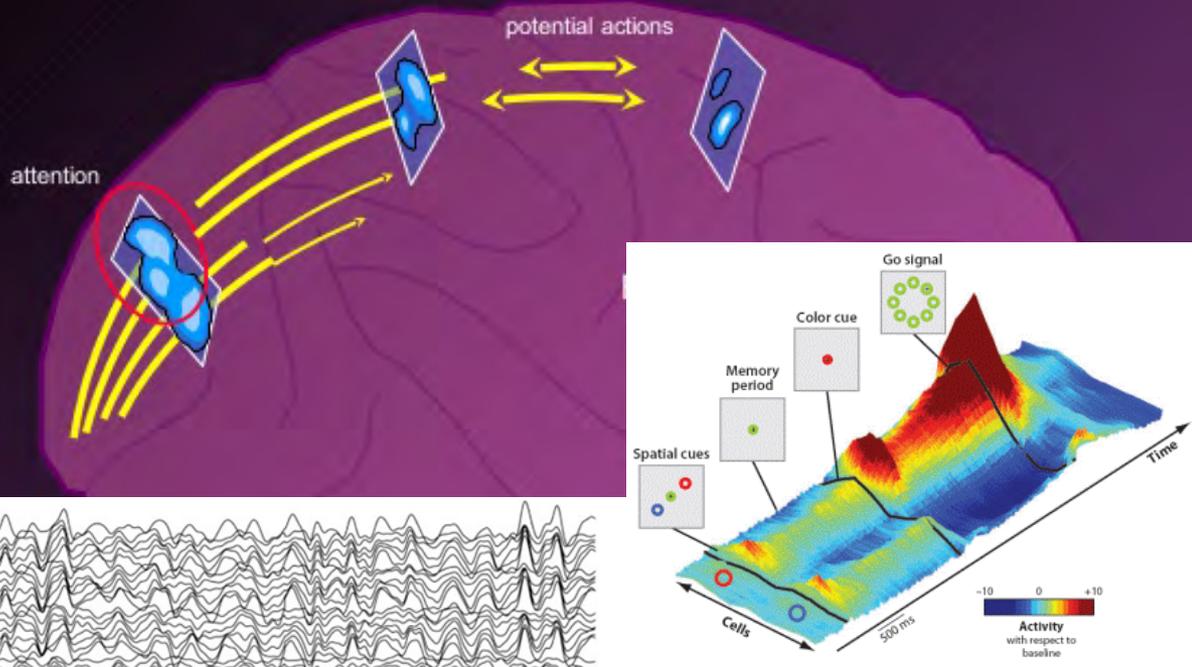


Dans cet ouvrage magistral (2017), Robert Sapolsky détaille tout ce qu'on a dit jusqu'à maintenant et il pose la question :

Qu'est-ce qui cause un comportement ?

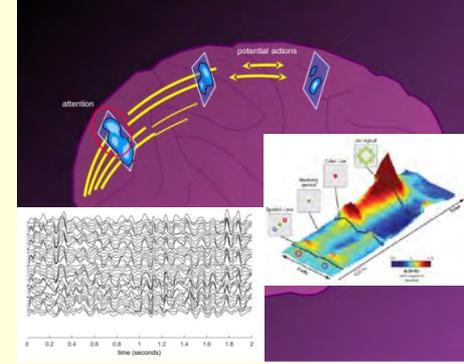


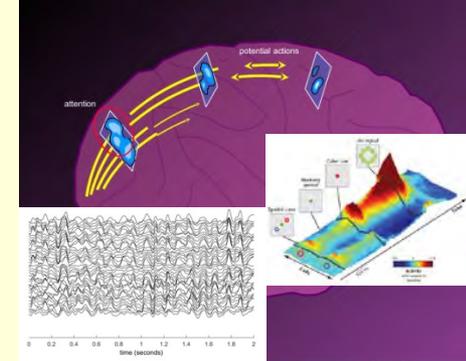
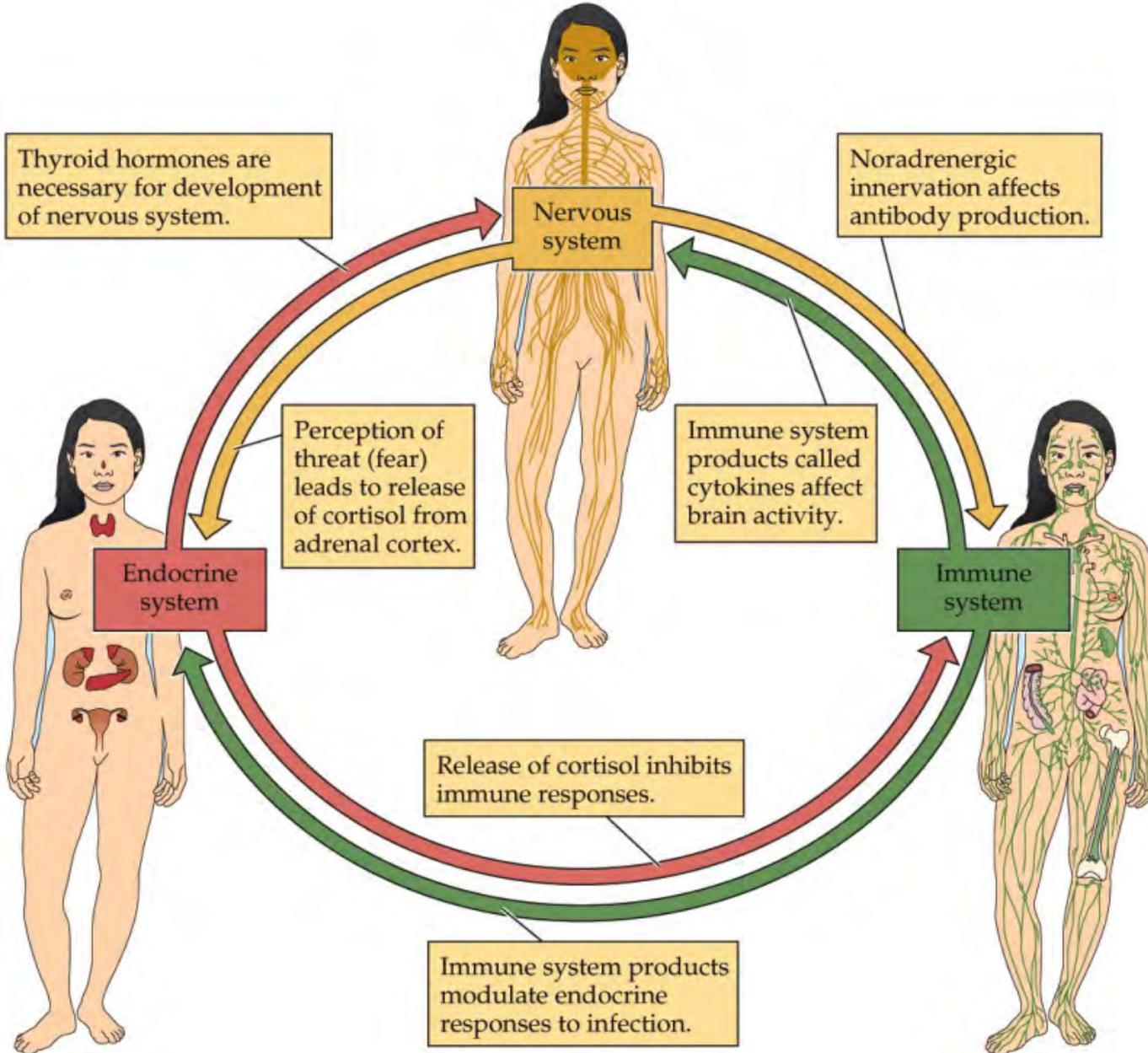
Quelques **secondes**
avant : certains patterns
d'activation nerveuse...



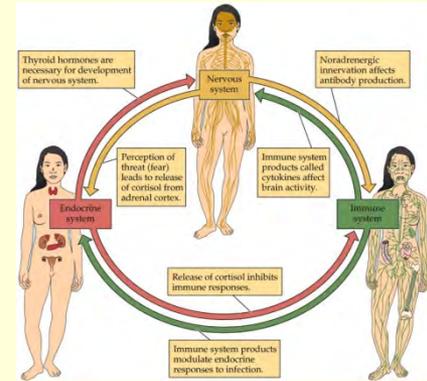
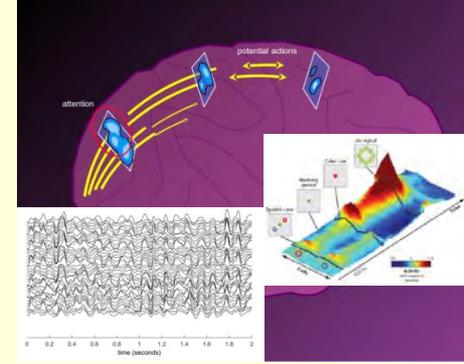
...en réponse
à certains stimuli...

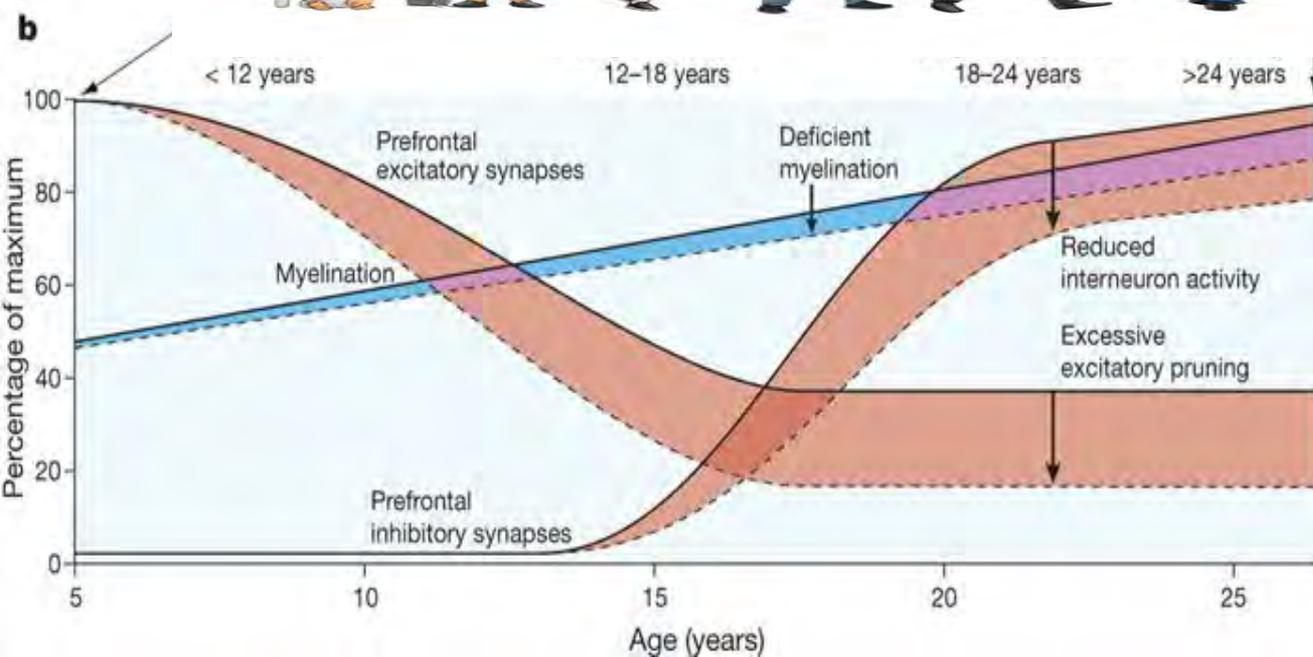
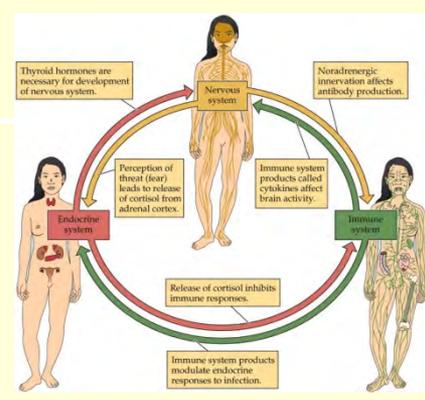
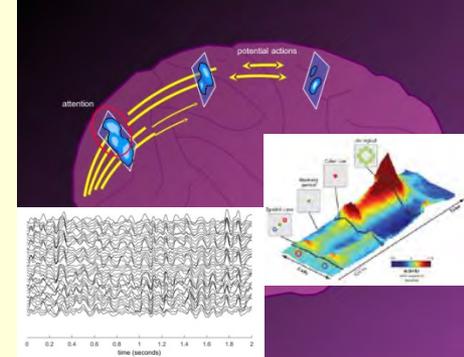
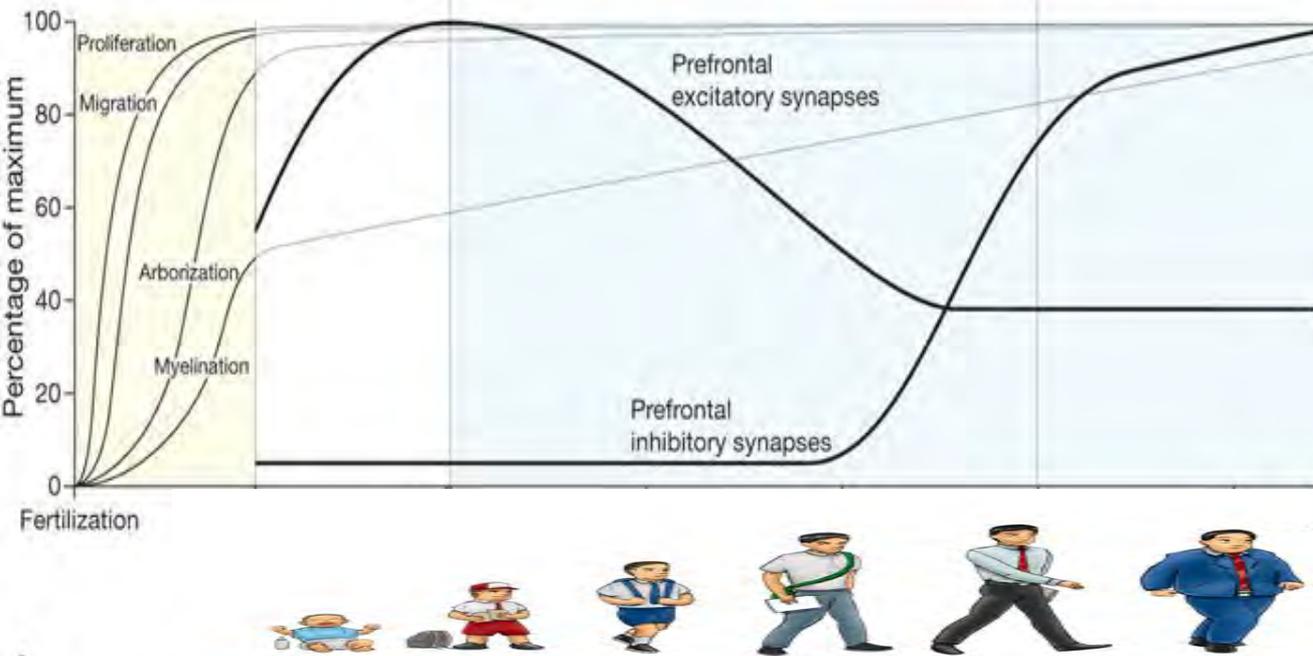




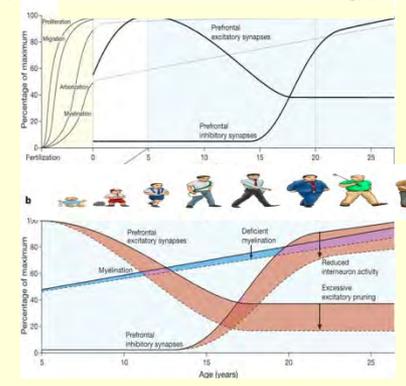
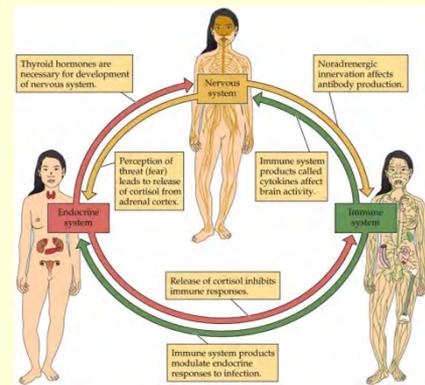
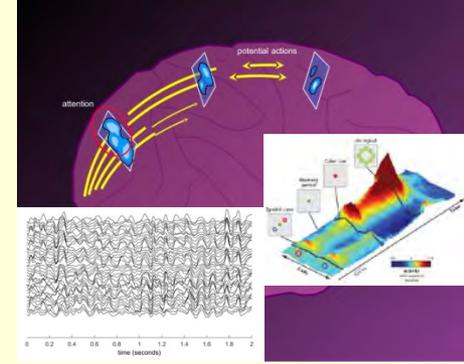


Quelques **minutes, heures ou jours** avant :
certains niveaux d'hormones ou d'autres états corporels...

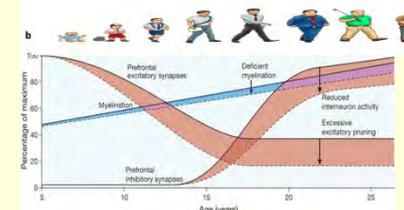
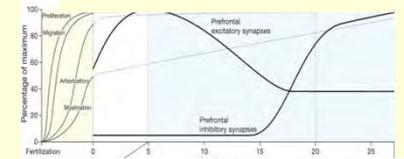
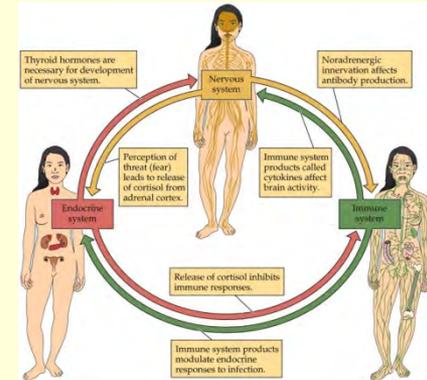
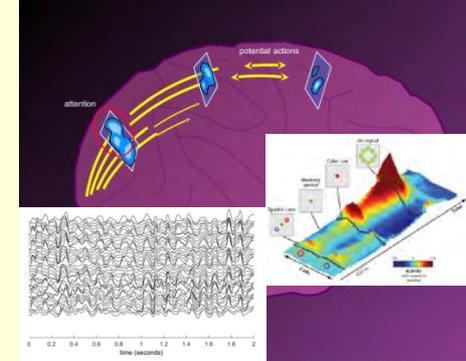
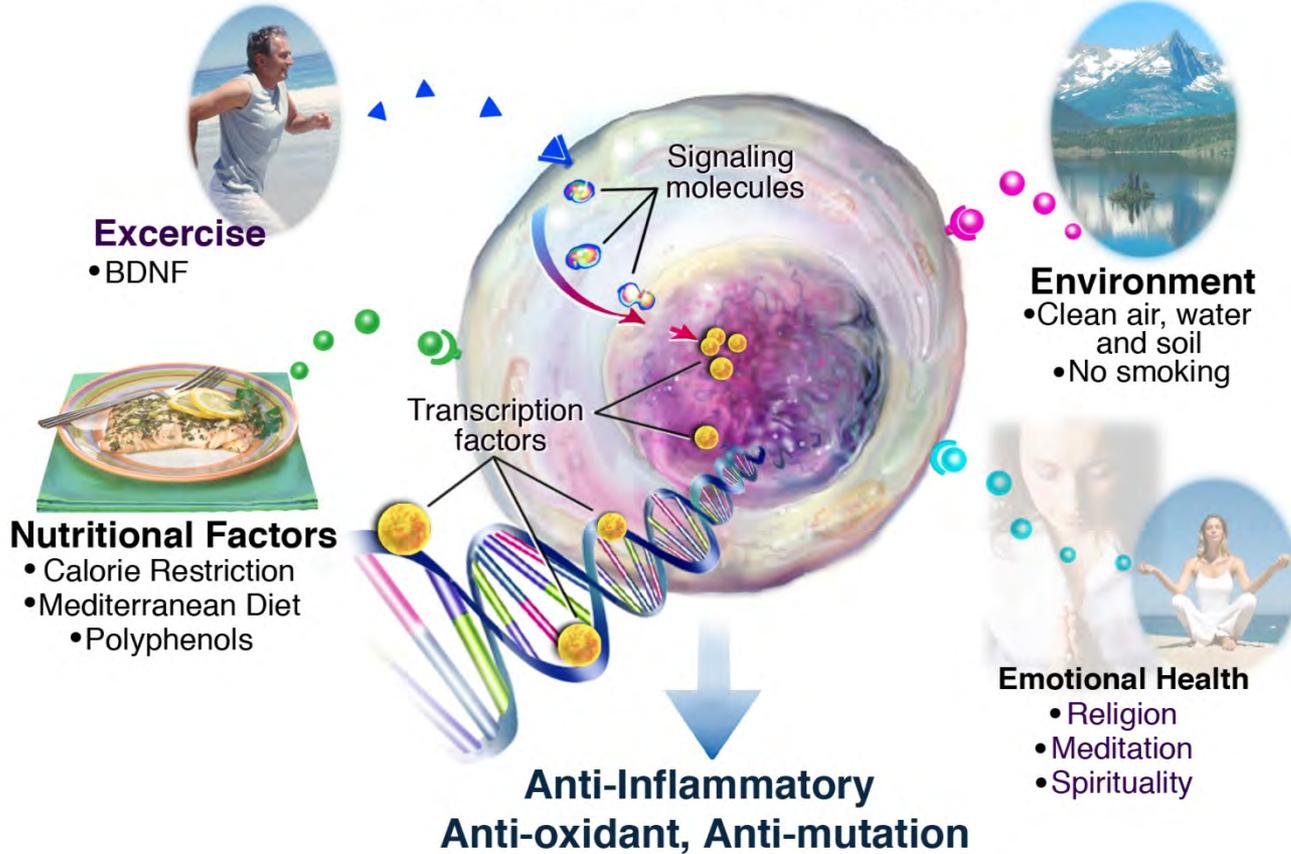




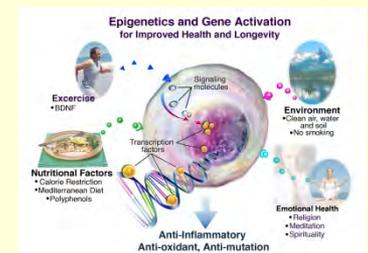
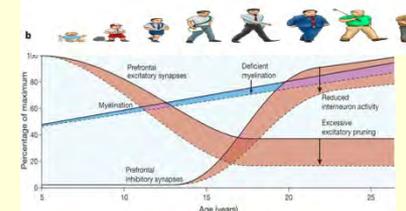
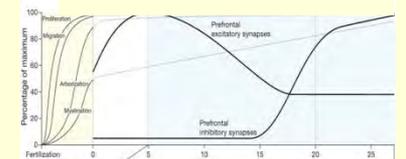
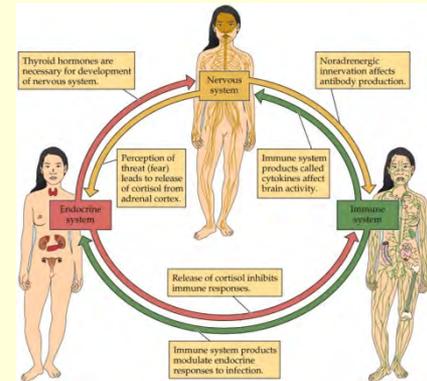
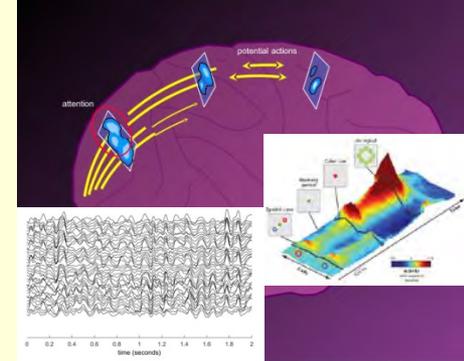
Quelques **années ou décennies** avant :
 une enfance et une adolescence épanouies ou carencées...

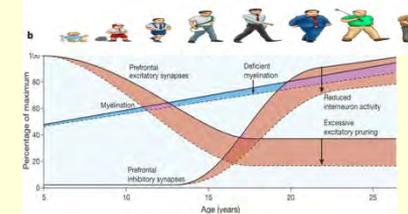
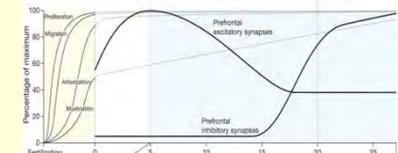
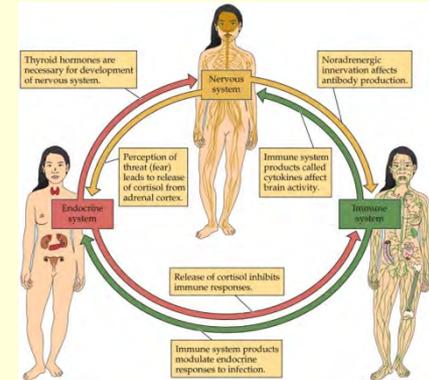
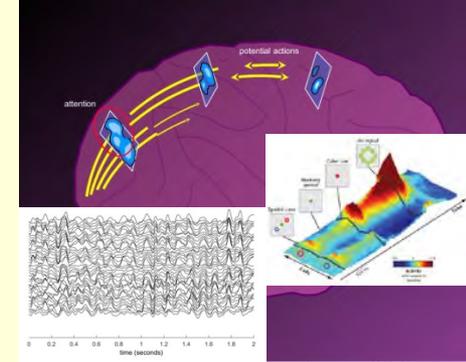
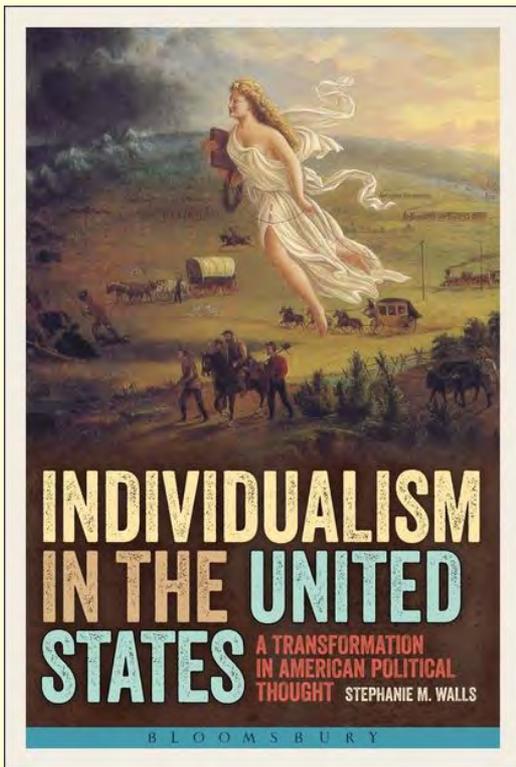


Epigenetics and Gene Activation for Improved Health and Longevity

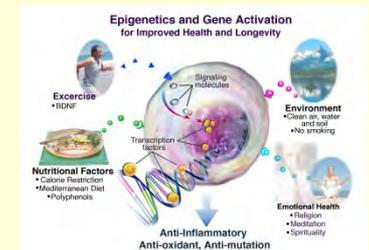


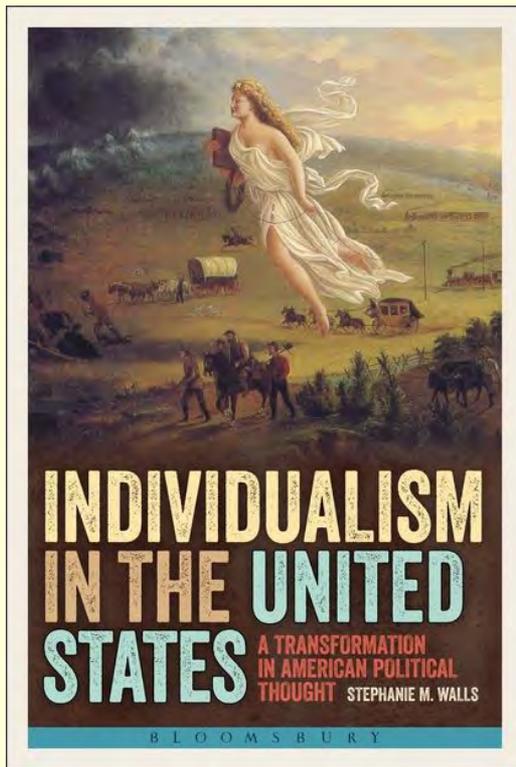
Quelques **générations** avant :
des influences épigénétiques dépendantes de
l'environnement de nos parents, grands-parents...





Quelques siècles avant : notre héritage culturel...

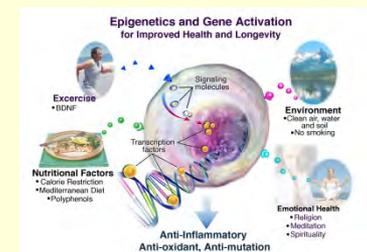
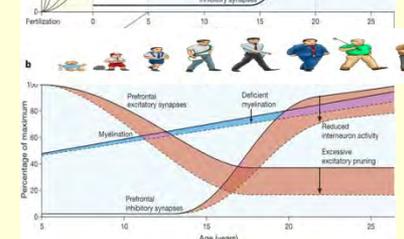
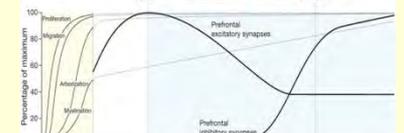
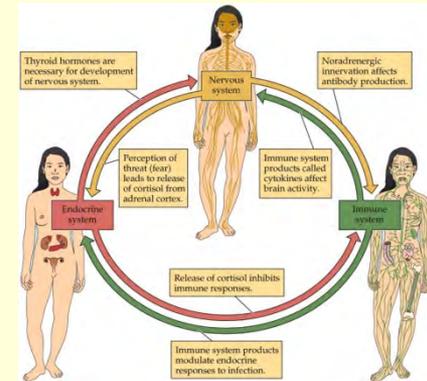
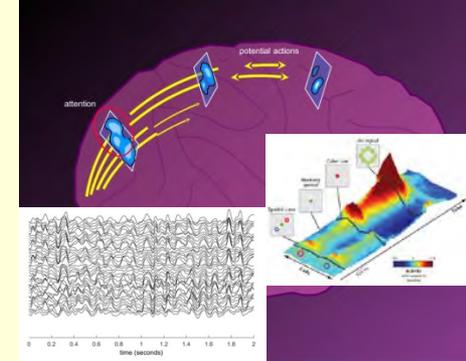


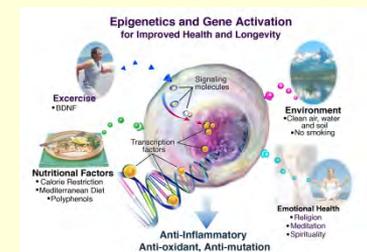
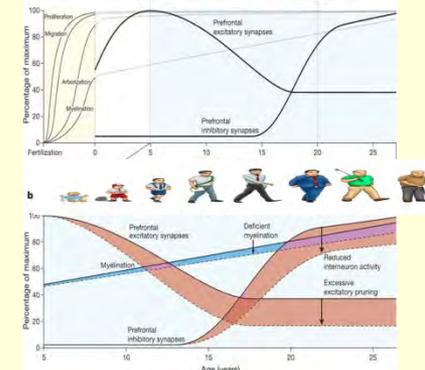
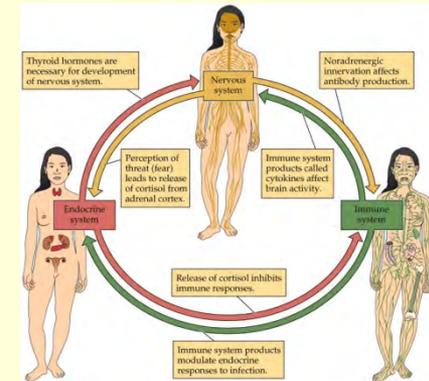
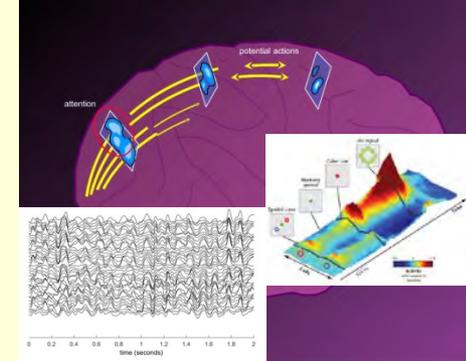
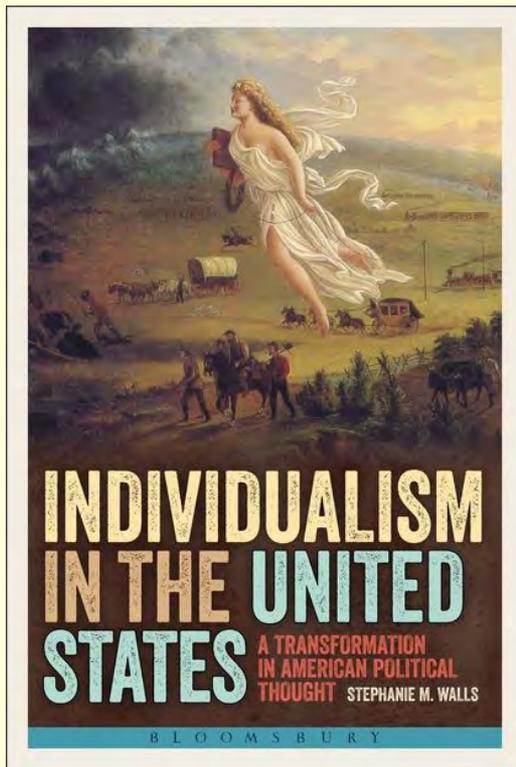


Qui étaient les immigrants qui ont colonisé l'Amérique? Des insatisfaits, des hérétiques, des moutons noirs, des hyperactifs, des misanthropes, des marginaux, des épris de liberté, des aspirants à la richesse, des fuyant leur vie monotone, etc.



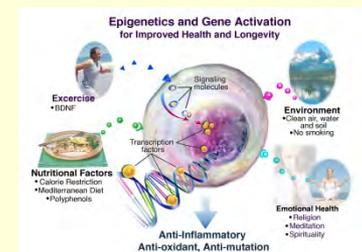
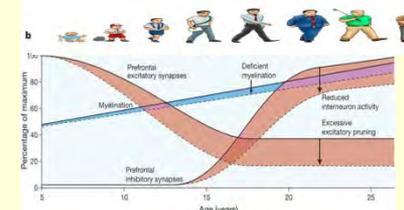
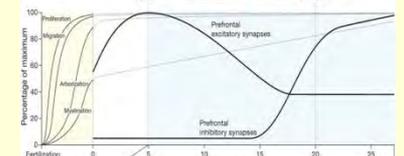
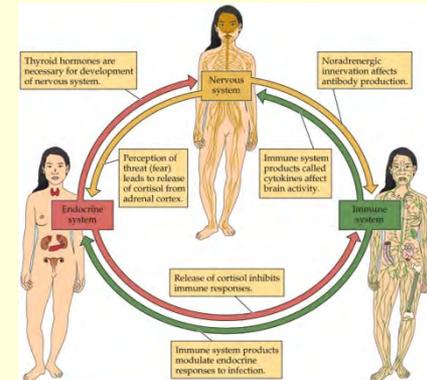
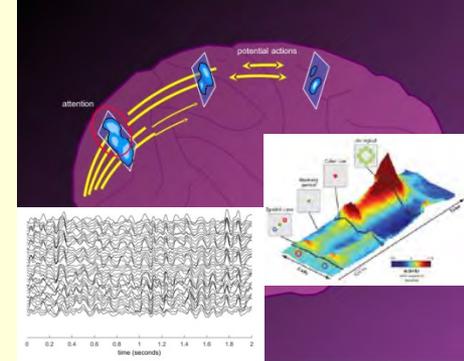
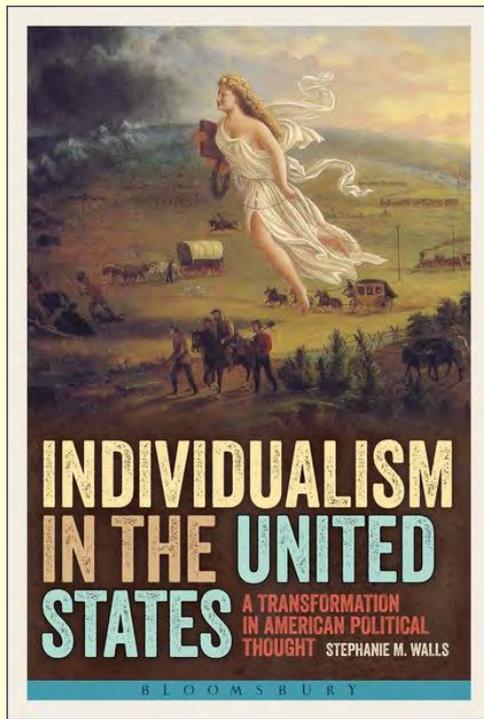
Qui étaient les ancêtres des est asiatiques actuels? Des paysans qui cultivaient le riz, ce qui requiert énormément de travail en commun. Pas seulement pour planter et récolter le riz. Mais aussi pour transformer tout l'écosystème en rizières.





La variante 7R du récepteur à la dopamine répond moins bien à ce neurotransmetteur dans le cortex et est associé à une plus grande recherche de **nouveauté**, de **l'extroversion** et de **l'impulsivité**.

On retrouve cette variante 7R chez 23% des occidentaux (qui ont fait les plus grandes migrations de l'Histoire... et seulement 1% chez les asiatiques !



« In-group biais » :

Faible

Fort

Lesquels « vont ensemble » entre singe, ours et banane?

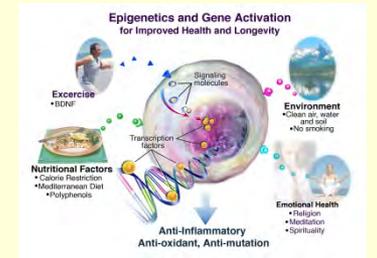
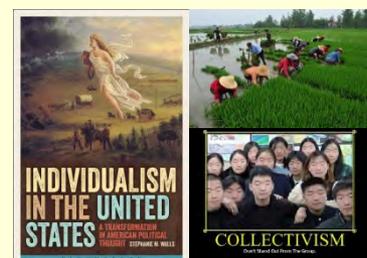
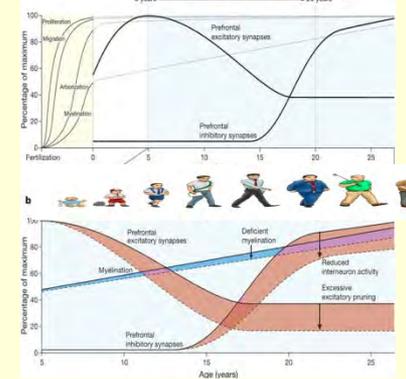
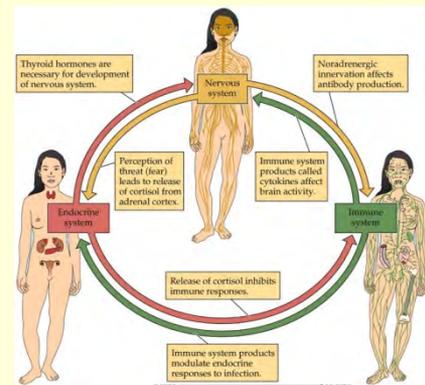
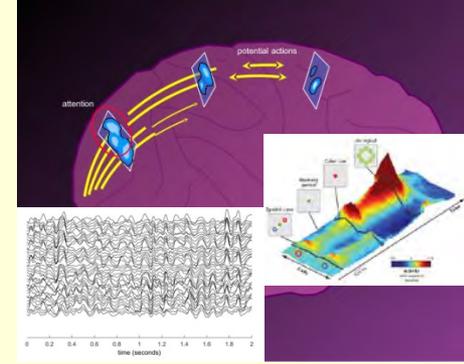
Singe et ours

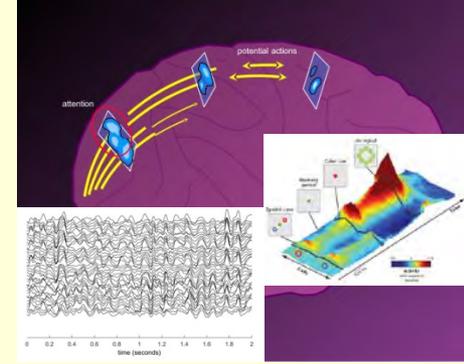
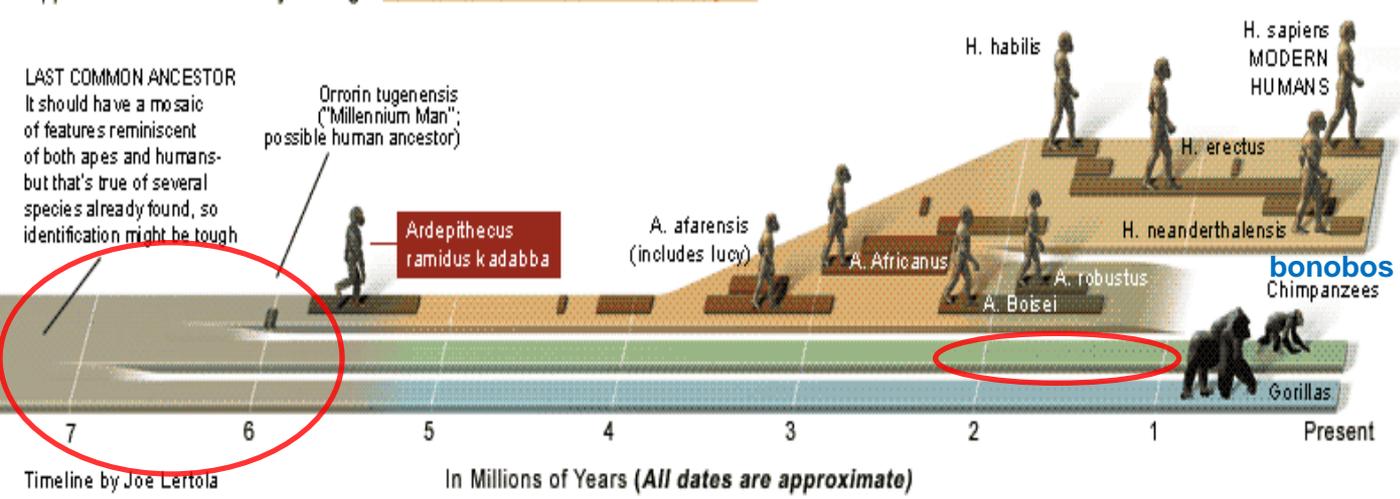
Singe et banane

Cortex frontal travaille plus fort si on les force à regarder :

L'ensemble d'une image

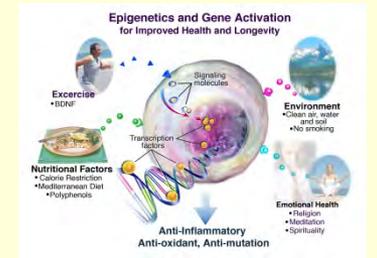
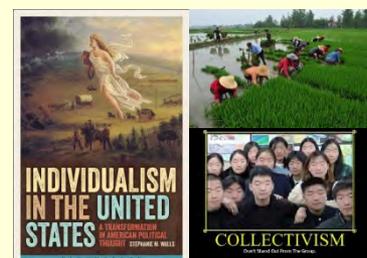
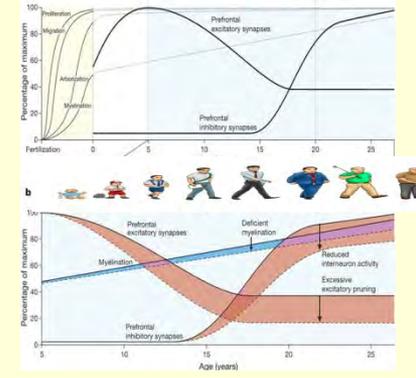
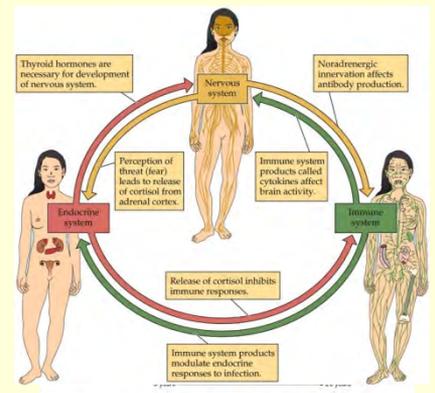
Le centre d'une image

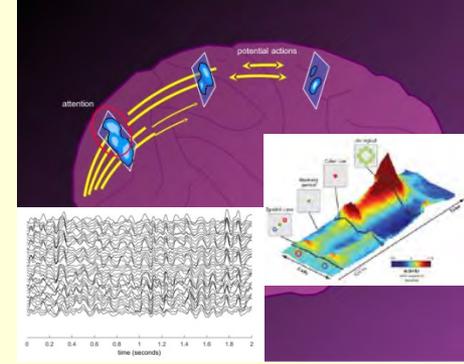
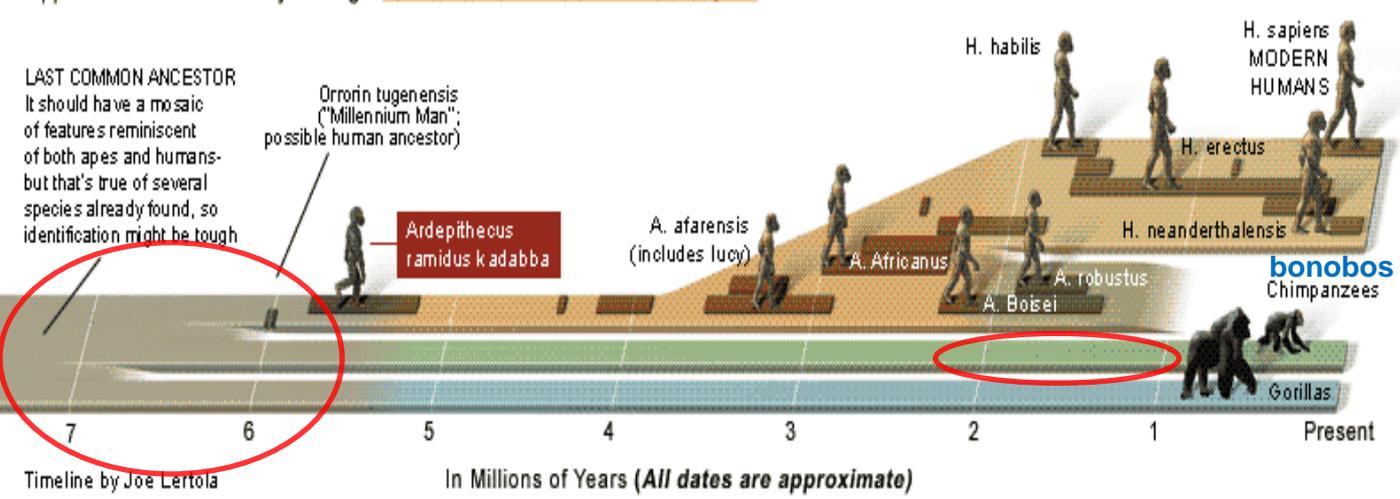




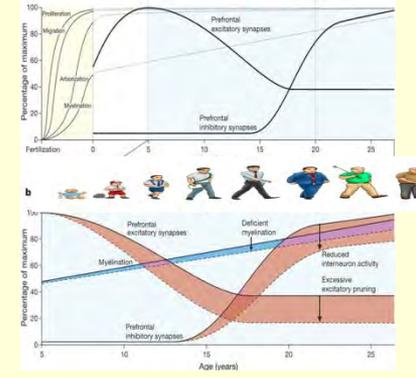
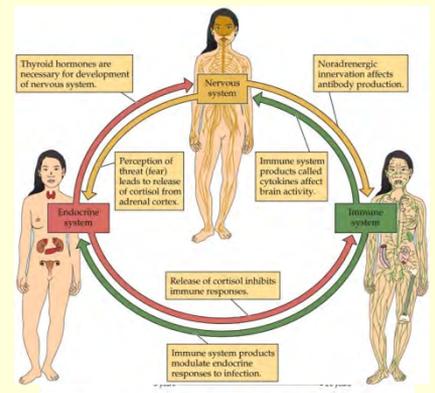
Évolution divergente chimpanzés / bonobos il y a 1-2 millions d'année

Quelques millions d'années avant : le processus d'hominisation...





Évolution divergente chimpanzés / bonobos il y a 1-2 millions d'année



Territorial, mâle alpha, agressif, politique...
Moins territorial, femelle dominante, plus sexuels, peu de guerre entre groupes...

CHIMPANZEE VS BONOBO

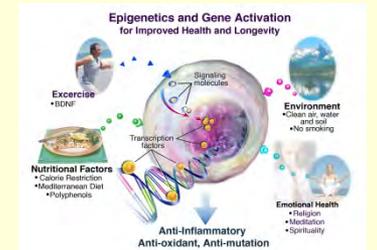
WHICH TEAM ARE YOU ON?

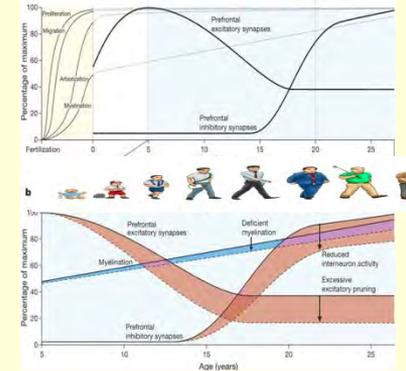
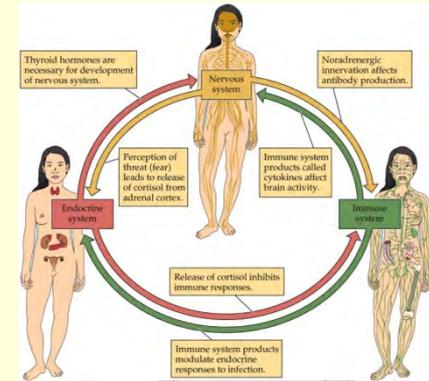
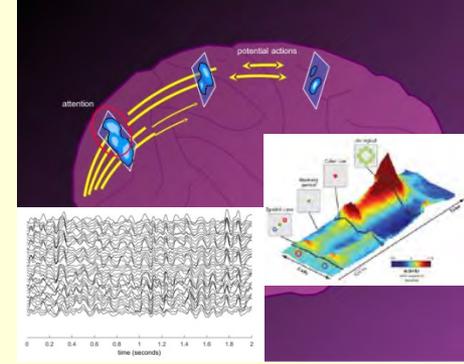
War, violence & MEN rule

Peace, love & WOMEN rule

INDIVIDUALISM IN THE UNITED STATES
A DIVISION OF AMERICAN POLITICAL THOUGHT (ECONOMY & WELLS)

COLLECTIVISM
From World Outlook, The Globe



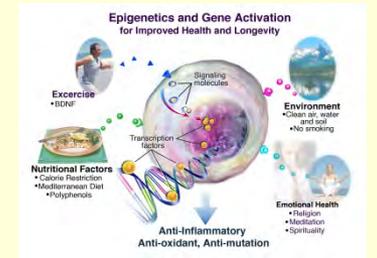
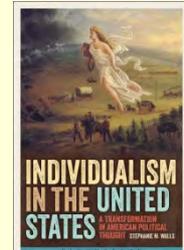


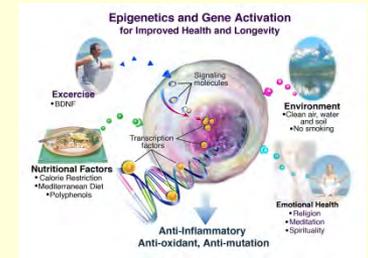
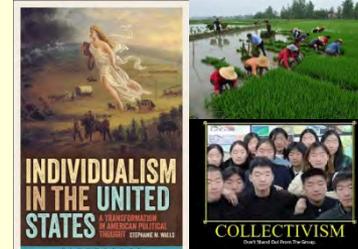
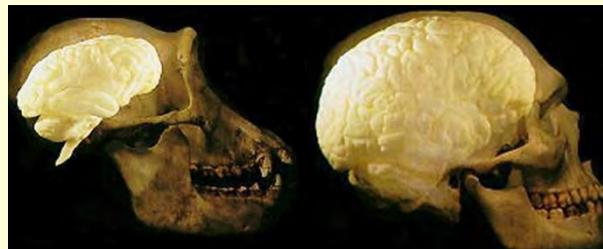
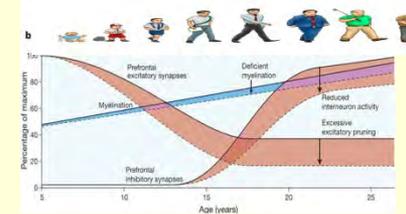
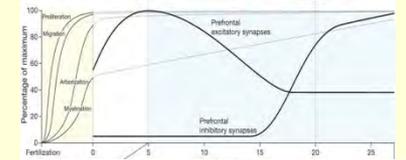
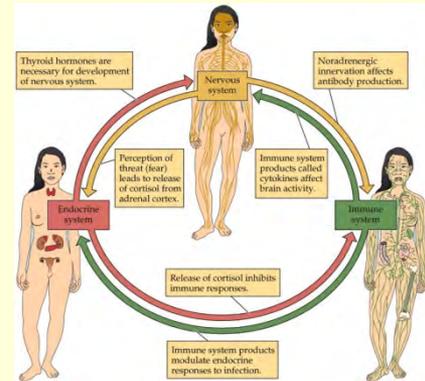
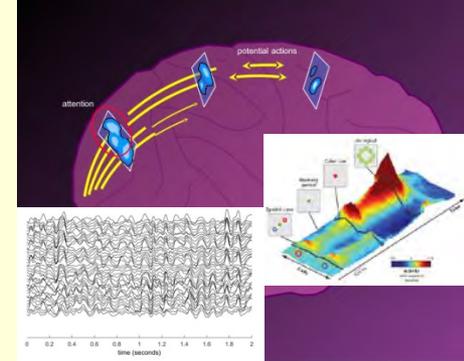
Territorial,
mâle alpha,
agressif,
politique...

Moins territorial,
femelle dominante,
plus sexuels,
peu de guerre
entre groupes...

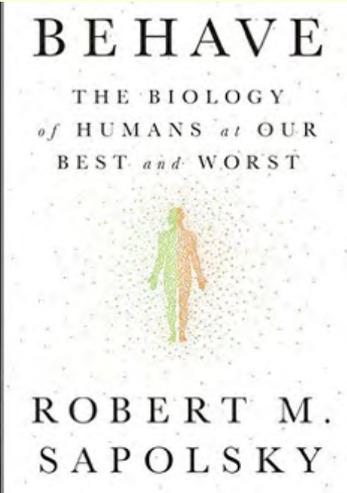
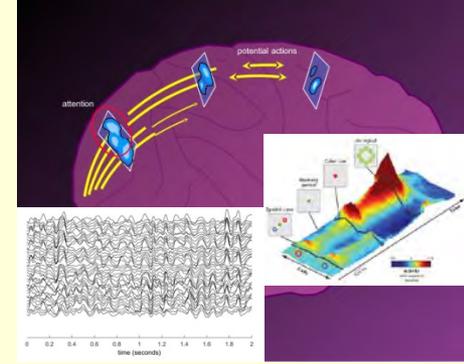
Pour Frans de Waal,
l'espèce humaine a hérité
des deux, mais en
poussant l'altruisme et
l'agressivité encore plus
loin que ces deux espèces.

CHIMPANZEE VS BONOBO

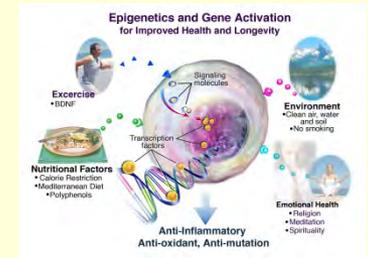
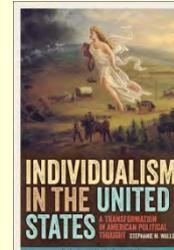
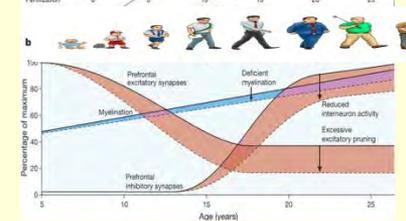
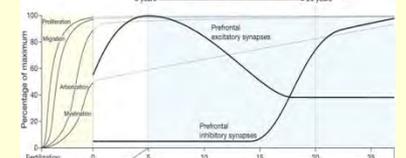
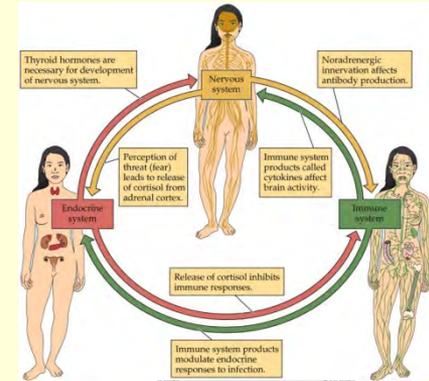




Qu'est-ce qui cause un comportement ?



Tous ces facteurs (ou déterminismes) à la fois !



Cela soulève un gros problème dans l'histoire des dernières décennies des sciences cognitives...

Donc on va faire un petit rappel historique avant d'entrer pour vrai dans cette dernière heure.

4^e heure :

CERVEAU – CORPS - ENVIRONNEMENT

voies de communication entre système nerveux, hormonal et immunitaire

exemple du stress et de l'effet placebo

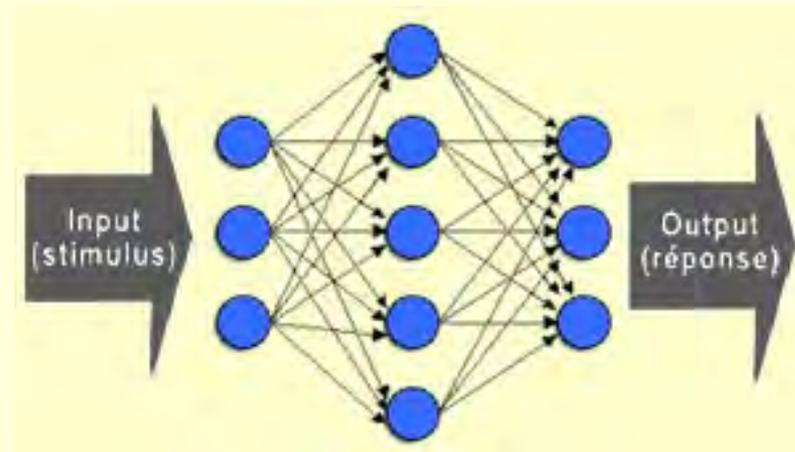
cognition orientée vers l'action :
les affordances

le cerveau prédictif

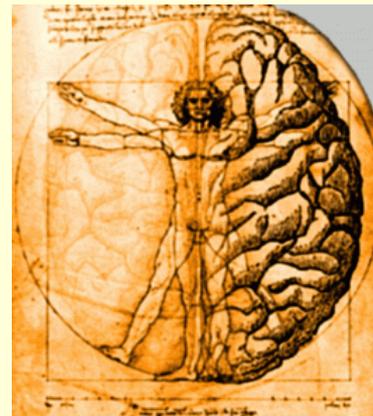
Tant avec le cognitivisme,
à partir des années 1960,
et son analogie principale
avec **l'ordinateur**



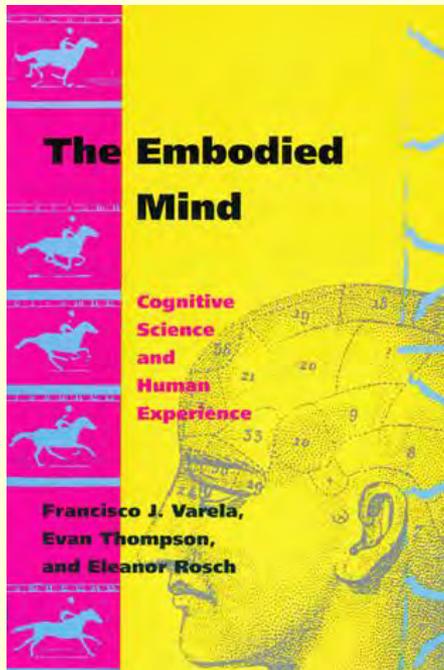
qu'avec les réseaux de
neurones connexionnistes
à partir des années 1980
et leurs états cognitifs
émergeant **d'entraînement**
plutôt que de programmation



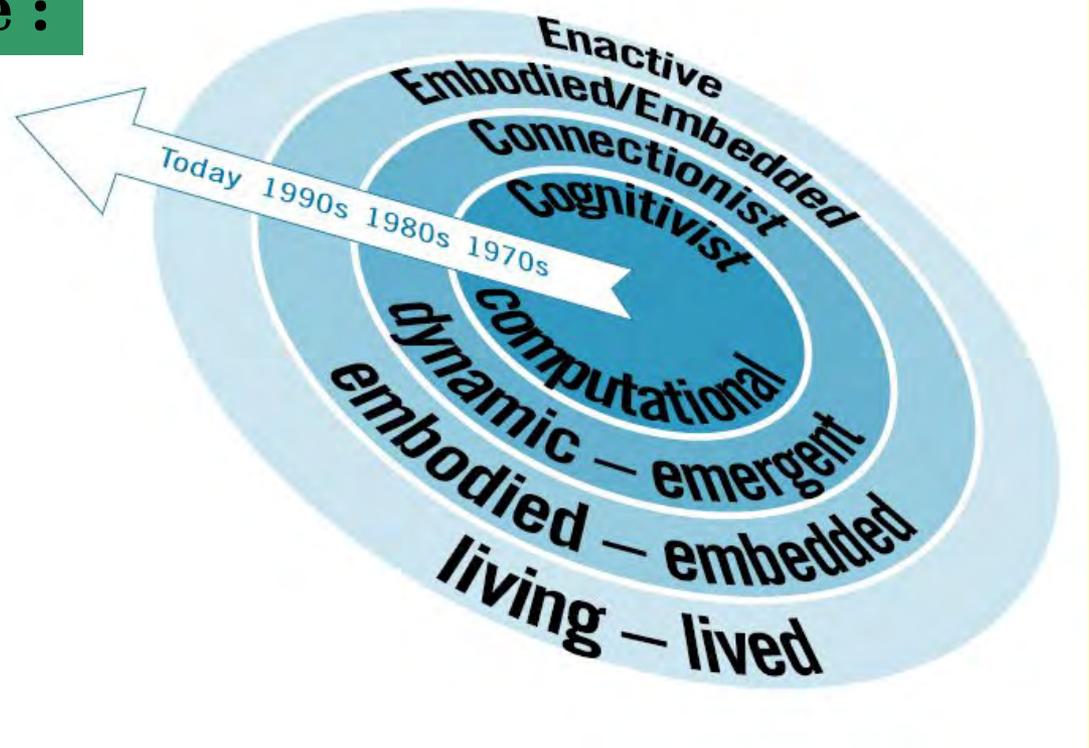
on ne tenait pas compte du **corps**
particulier d'un organisme et de
l'environnement dans lequel
il évolue en temps réel.



Concept / Cadre théorique :



1991



Les théories de la **cognition incarnée** qui vont apparaître au début des années 1990 vont :

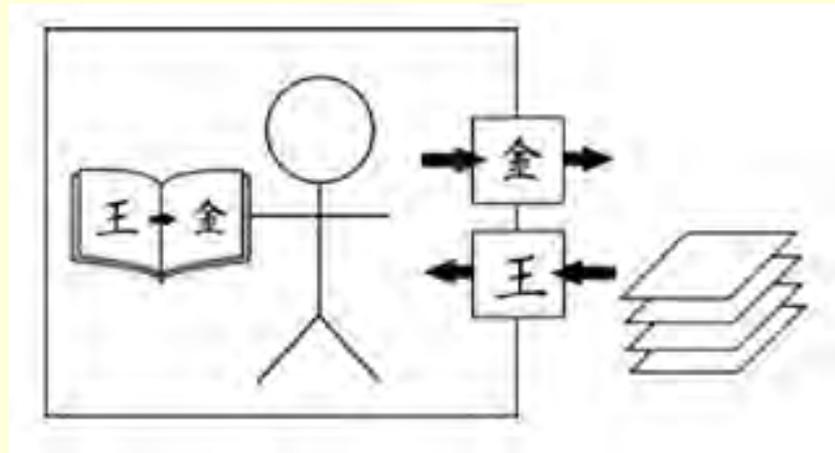
- mettre au cœur de leur approche **le corps et l'environnement**;
- remettre en question l'idée que **toute la cognition se fait exclusivement dans le cerveau** en manipulant des représentations
et que le corps ne sert qu'à percevoir les inputs et exécuter les réponses motrices.

Débat / Controverse :

Car cette **séparation entre le corps et le cerveau** amenait plusieurs problèmes dont celui de la **provenance de la signification**.

Autrement dit, **d'où nous vient le sens** (positif ou négatif) que nous accordons aux choses (ou aux énoncés langagiers) ?

La fameuse expérience de pensée de la **chambre chinoise** de Searle :



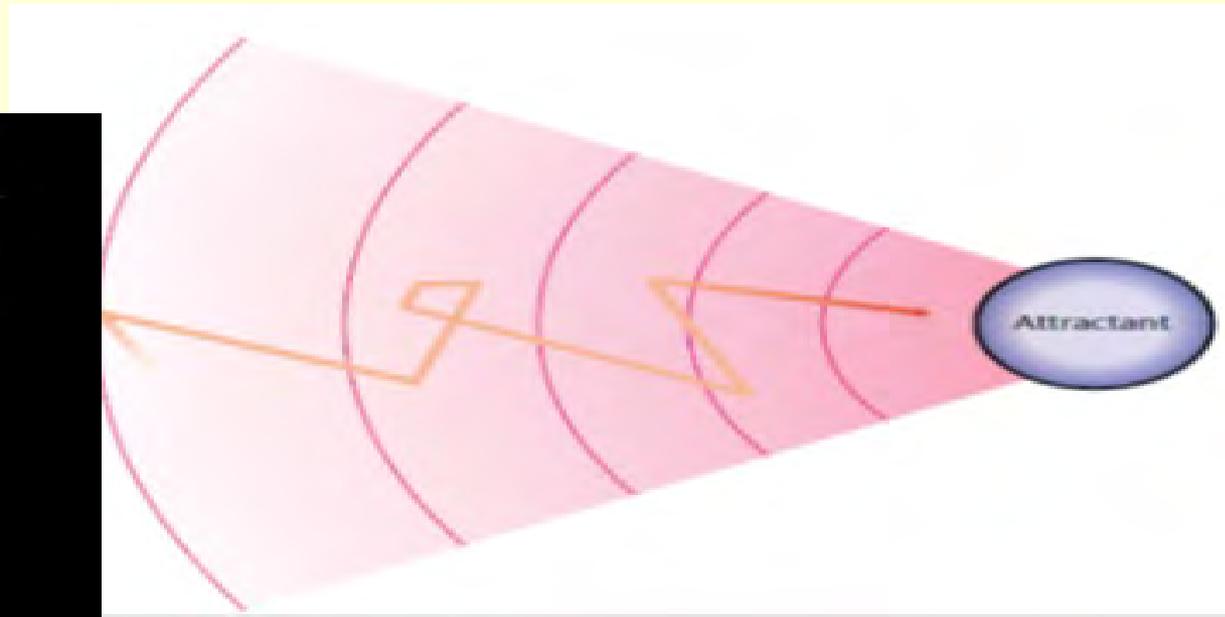
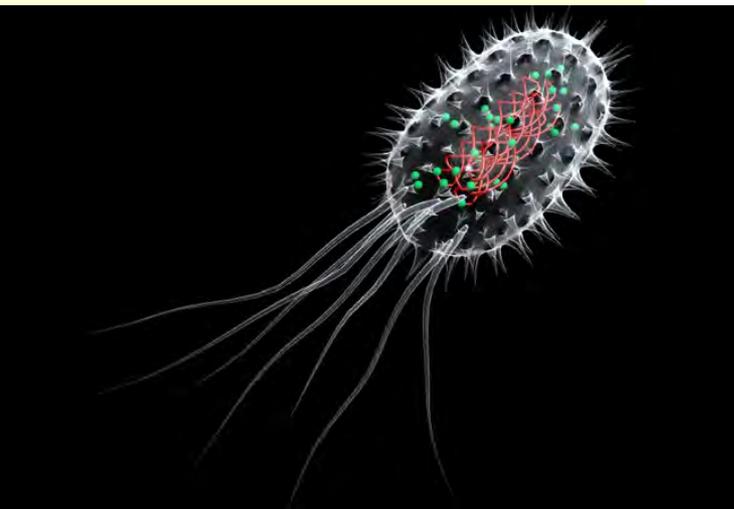
Du point de vue de la cognition incarnée, **cette signification ne peut provenir que de l'environnement au sens large, incluant le corps**.

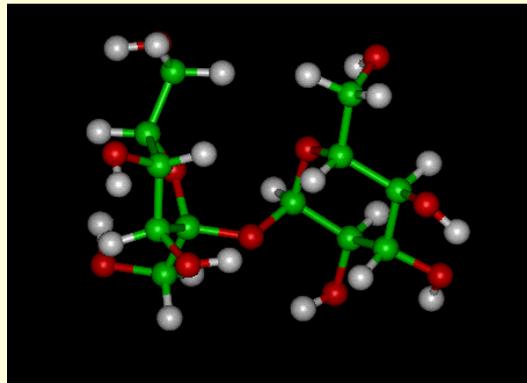
Prenons l'exemple d'une bactérie mobile qui nage dans un milieu aqueux en remontant un **gradient de sucre**.

La bactérie nage au hasard jusqu'à ce qu'elle sente le gradient de molécules de sucre, grâce à des récepteurs sur sa membrane.

Puis elle va se mettre naturellement à nager pour remonter ce gradient, donc aller vers la source du sucre, pour en avoir plus.

Cette interaction sensorimotrice envers une caractéristique discernable de l'environnement **réflète (ou « énacte ») la perspective de la bactérie.**





Le point important ici : bien que le **sucrose** est un réel élément de cet environnement physicochimique, son statut comme **aliment**, lui, ne l'est pas.

Le sucrose en tant qu'aliment **n'est pas intrinsèque au statut de sucrose en tant que molécule**. C'est plutôt une caractéristique « relationnelle », liée au métabolisme de la bactérie (qui peut l'assimiler et en soutirer de l'énergie).

Le sucrose n'a donc **pas de signification ou de valeur comme nourriture en soi**, mais seulement dans ce milieu particulier que le corps (et le métabolisme) de la bactérie amène à exister.

Francisco Varela résume ceci en disant que grâce à l'autonomie de l'organisme (ici la bactérie), son environnement a un « **surplus de signification** » comparé au monde physicochimique.

Les significations particulières (valeurs positives ou négatives) que l'on retrouve dans ce monde sont donc le **résultat des actions d'un organisme particulier**.

La signification et la valeur des choses **ne préexiste donc pas** dans le monde physique, mais est mise de l'avant (« **éactés** ») par les organismes.

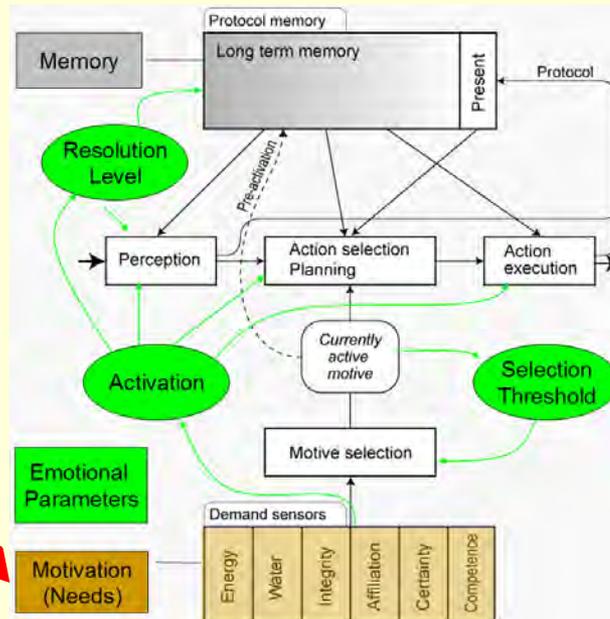
Par conséquent, **vivre** est un processus créateur de sens.

Et cela rejoint certaines caractéristiques de la cognition, comme celle d'être **intrinsèquement concerné par la monde**, d'y chercher et d'y trouver de la **signification**.

En effet, les êtres vivants ont ce désir, **cette curiosité**, **d'explorer leur espace vital** parce qu'ils ont besoin de trouver des éléments pour renouveler leur structure.



Alors que dans le cas des architectures fonctionnalistes cognitivistes, on est toujours obligé de leur adjoindre une petite boîte étiquetée “**motivation**” pour déclencher leur action...



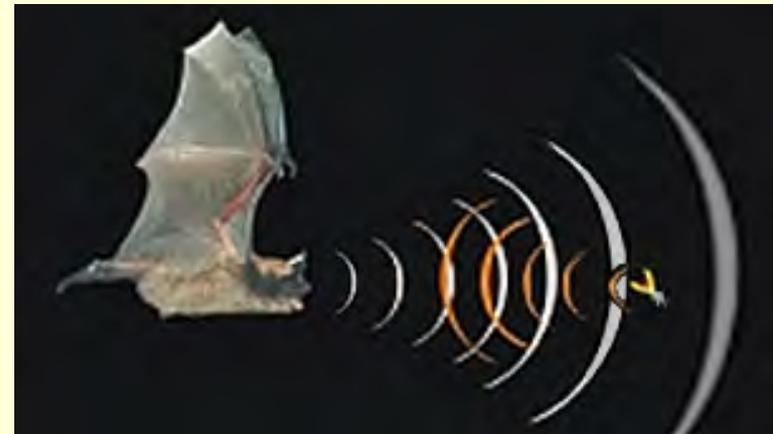
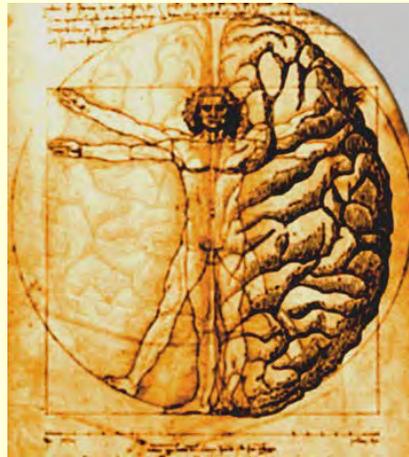
Les comportements incarnés amènent ainsi « **la constitution d'un monde** ».

En étudiant différents systèmes visuels de vertébrés, Varela montre que **la sensation de couleur n'est pas entièrement donnée par le monde physique.**

Elle naît de la rencontre entre ce monde et les mécanismes de perception d'un organisme.

À chaque type de système visuel correspond donc un type de monde énéacté.

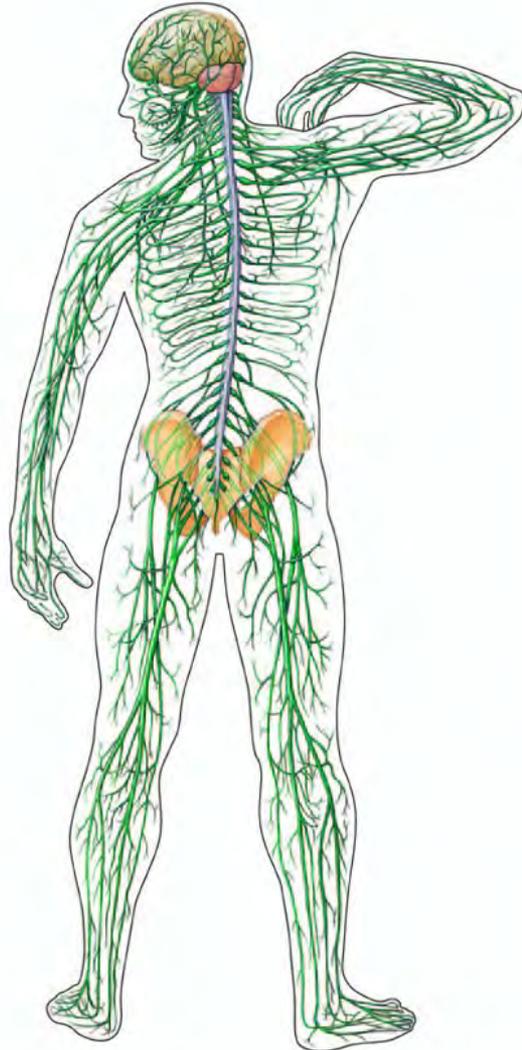
Donc leur « monde » perceptif est très différent du nôtre, parce qu'ils n'ont pas le même corps et le même appareil sensoriel.



Processus dynamiques :

Ce qui découle de cette conception dynamique :

Perception et action devant des situations en temps réel grâce à des coalitions neuronales synchronisées temporairement



Le corps entier de chaque organisme est un « **modèle** » **de son environnement** façonné par celui-ci à différentes échelles de temps.

L'apprentissage durant toute la vie par la plasticité des réseaux de neurones

Développement du système nerveux par des mécanismes épigénétiques

Évolution biologique qui façonne les plans généraux du système nerveux

4^e heure : CERVEAU – CORPS - ENVIRONNEMENT

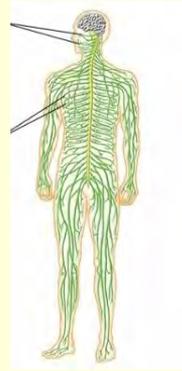
voies de communication entre système
nerveux, hormonal et immunitaire

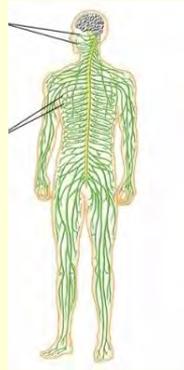
exemple du stress et de l'effet placebo

cognition orientée vers l'action :
les affordances

le cerveau prédictif

Action
artificielle





Comportements

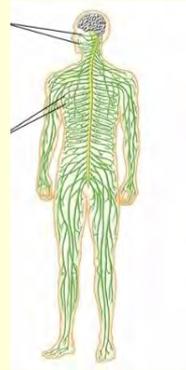
**Approche
(recherche de plaisirs)**

**Évitement de
la douleur**

Signification positive

Signification négative

[Signification neutre]
(indifférence)



- **besoins fondamentaux**
[biologique]



- **automatisme acquis** [classe sociale, médias, publicité, etc.]

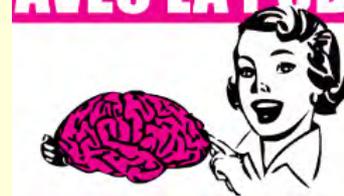


manger,
boire,
se reproduire

se protéger,
fuir ou combattre
les dangers



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



Or on sait maintenant
que...

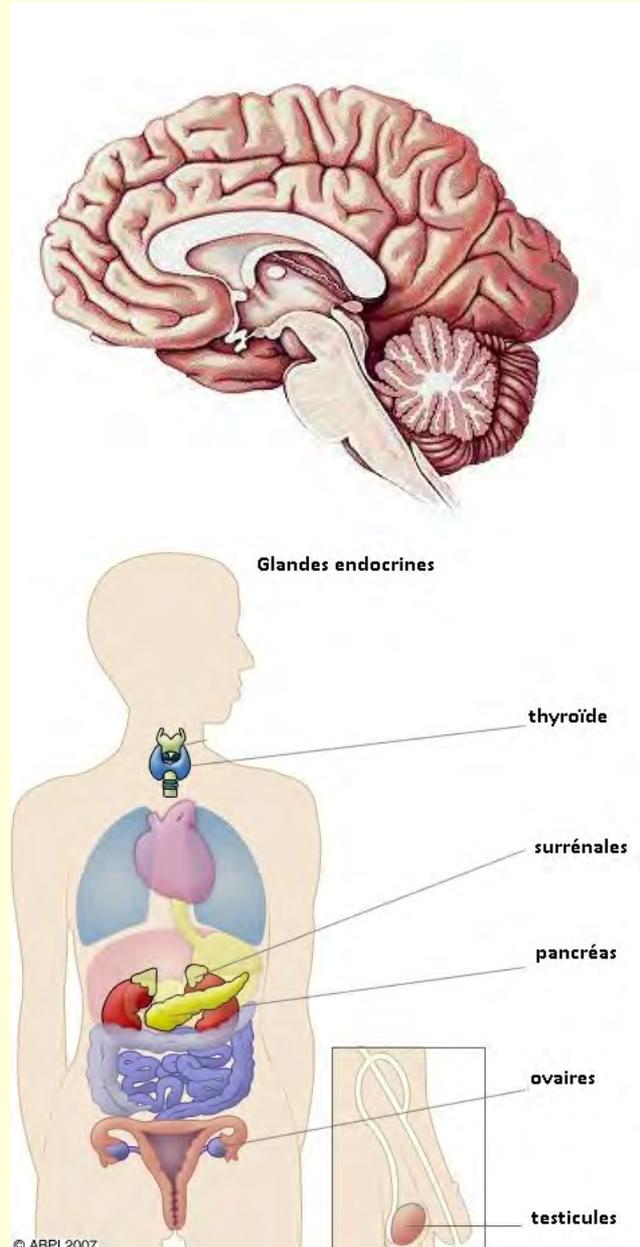
Cerveau

neurotransmetteurs

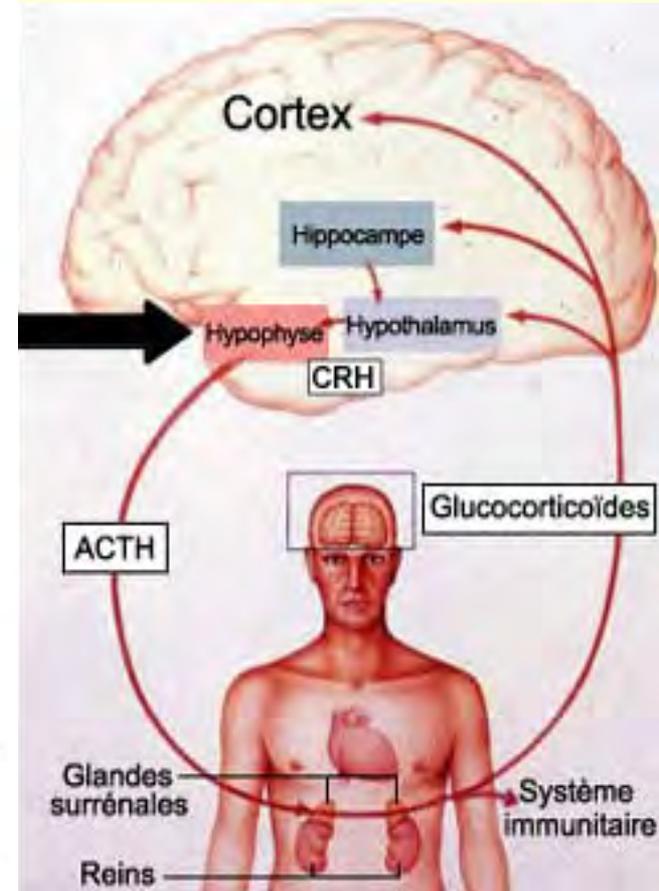


Corps

hormones

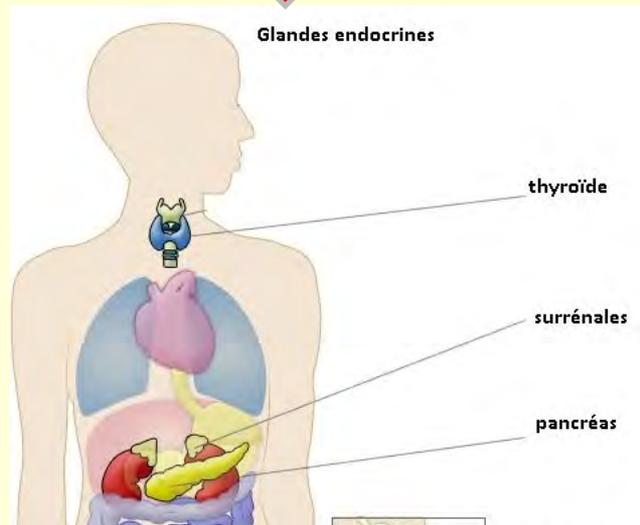
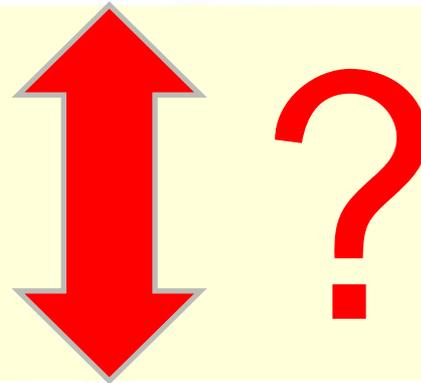
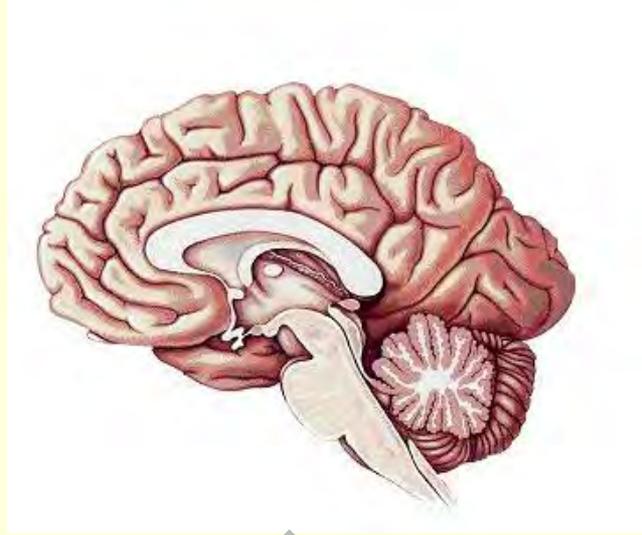


...et que des **boucles de rétroaction** foisonnent entre le système hormonal et le cerveau.



Mais pour comprendre ces boucles de rétroaction,

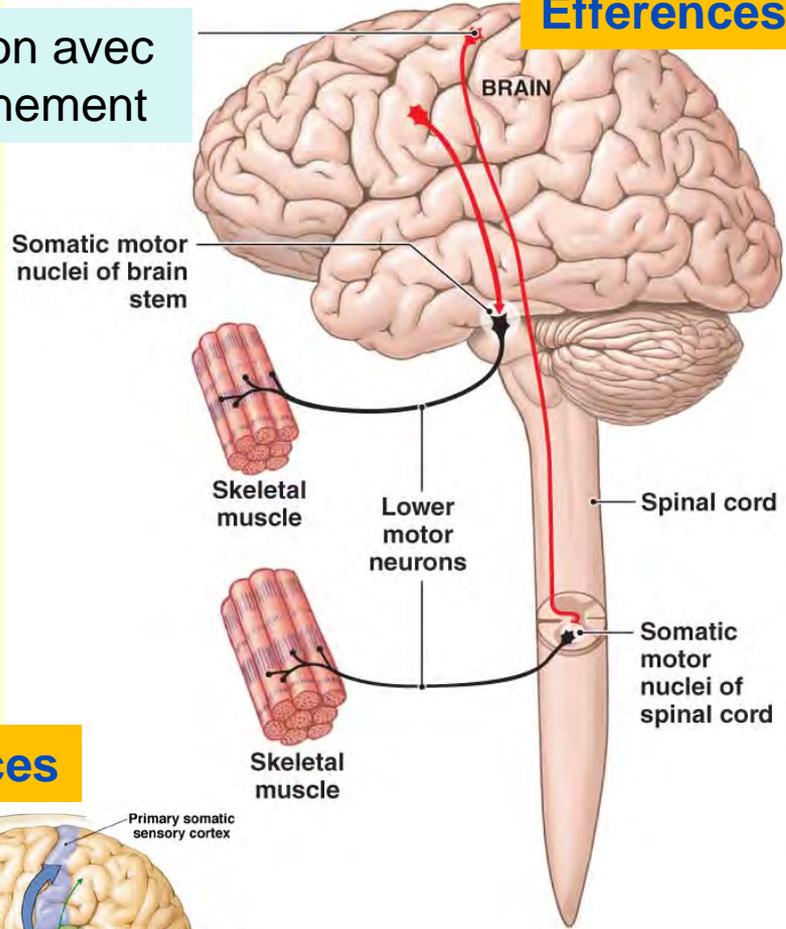
il faut considérer les **différentes voies de communication** entre le cerveau et le corps.



A schematic of the somatic nervous system (SNS), which provides conscious and sub-conscious control over skeletal muscles

Efférences

En relation avec l'environnement



Afférences

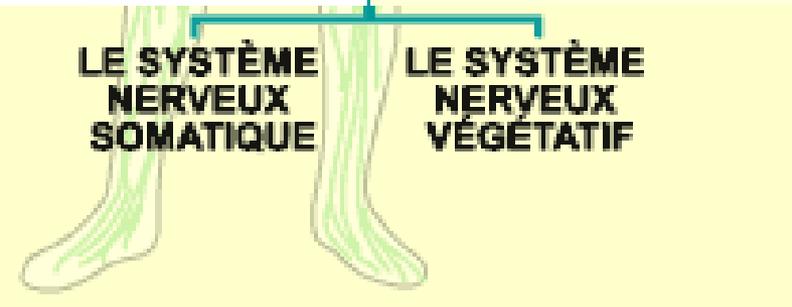
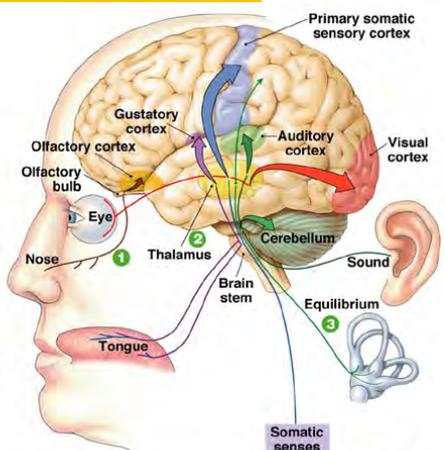
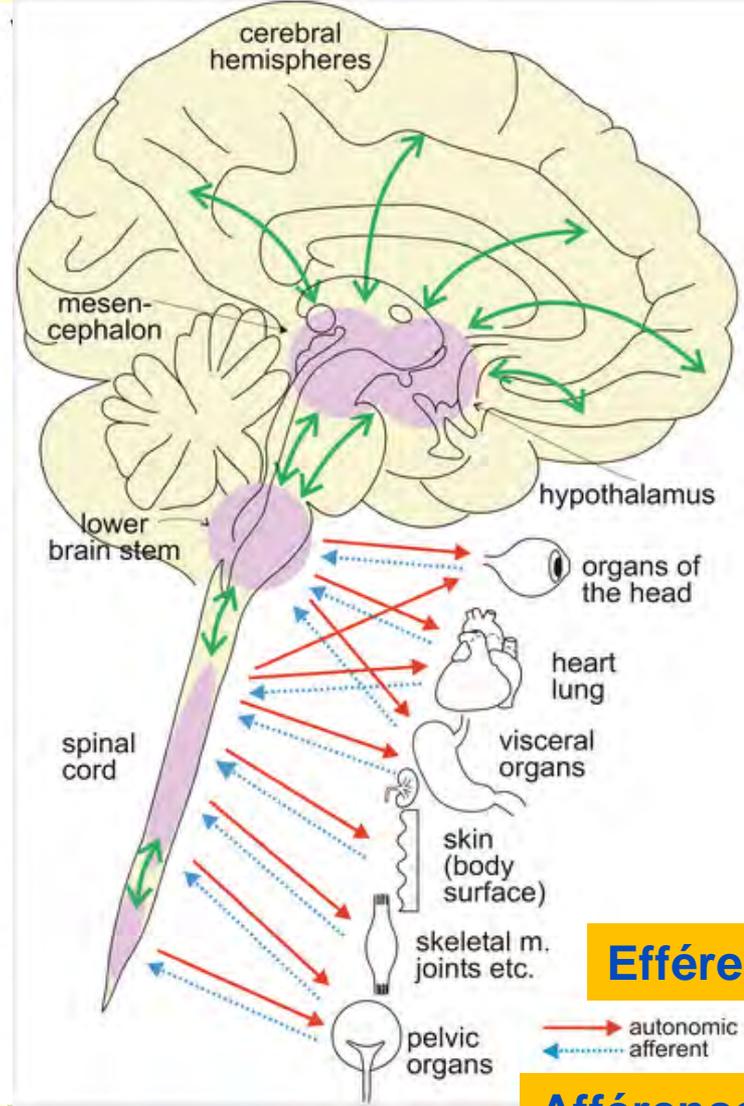
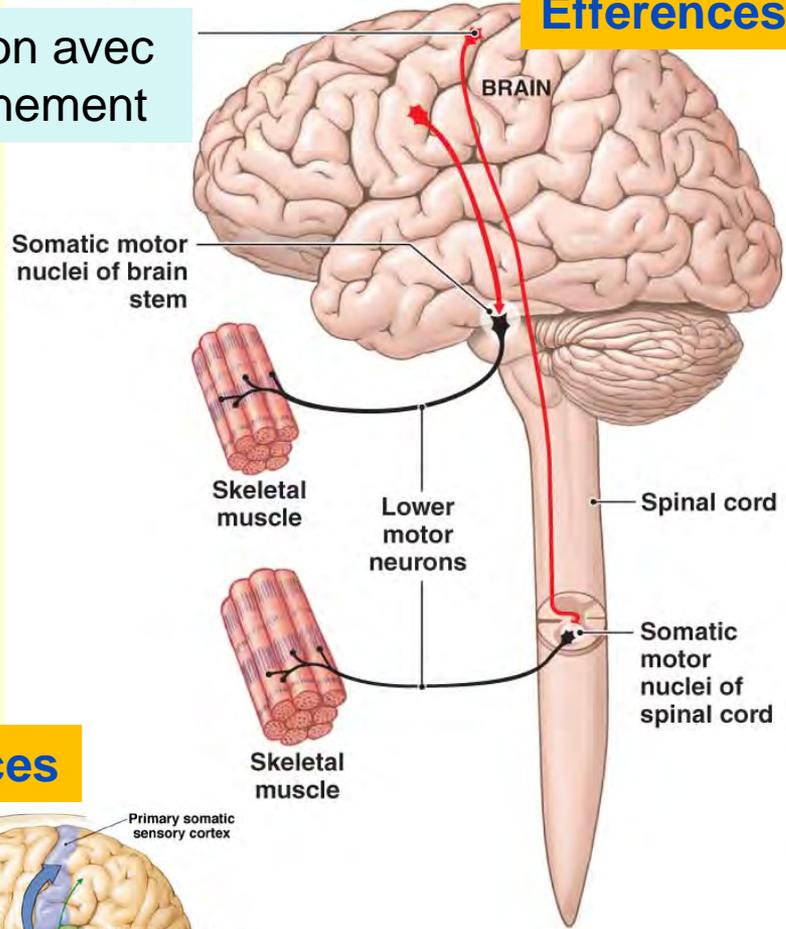


Fig. 10-4

A schematic of the somatic nervous system (SNS), which provides conscious and sub-conscious control over skeletal muscles

Efférences

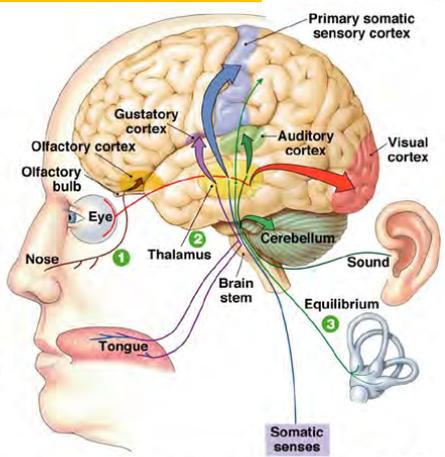
En relation avec l'environnement



Efférences

Afférences

Afférences



LE SYSTÈME NERVEUX SOMATIQUE

LE SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF

LE SYSTÈME NERVEUX PARASYMPATHIQUE

LE SYSTÈME NERVEUX SYMPATHIQUE

http://www.physiologie2.uni-kiel.de/homepages_mitarbeit/er/jaenig/neu/hompage.html

Fig. 10-4

**LE SYSTÈME
NERVEUX
PARASYMPATHIQUE**

**LE SYSTÈME
NERVEUX
SYMPATHIQUE**

PARASYMPATHETIC NERVES
"Rest and digest"

SYMPATHETIC NERVES
"Fight or flight"

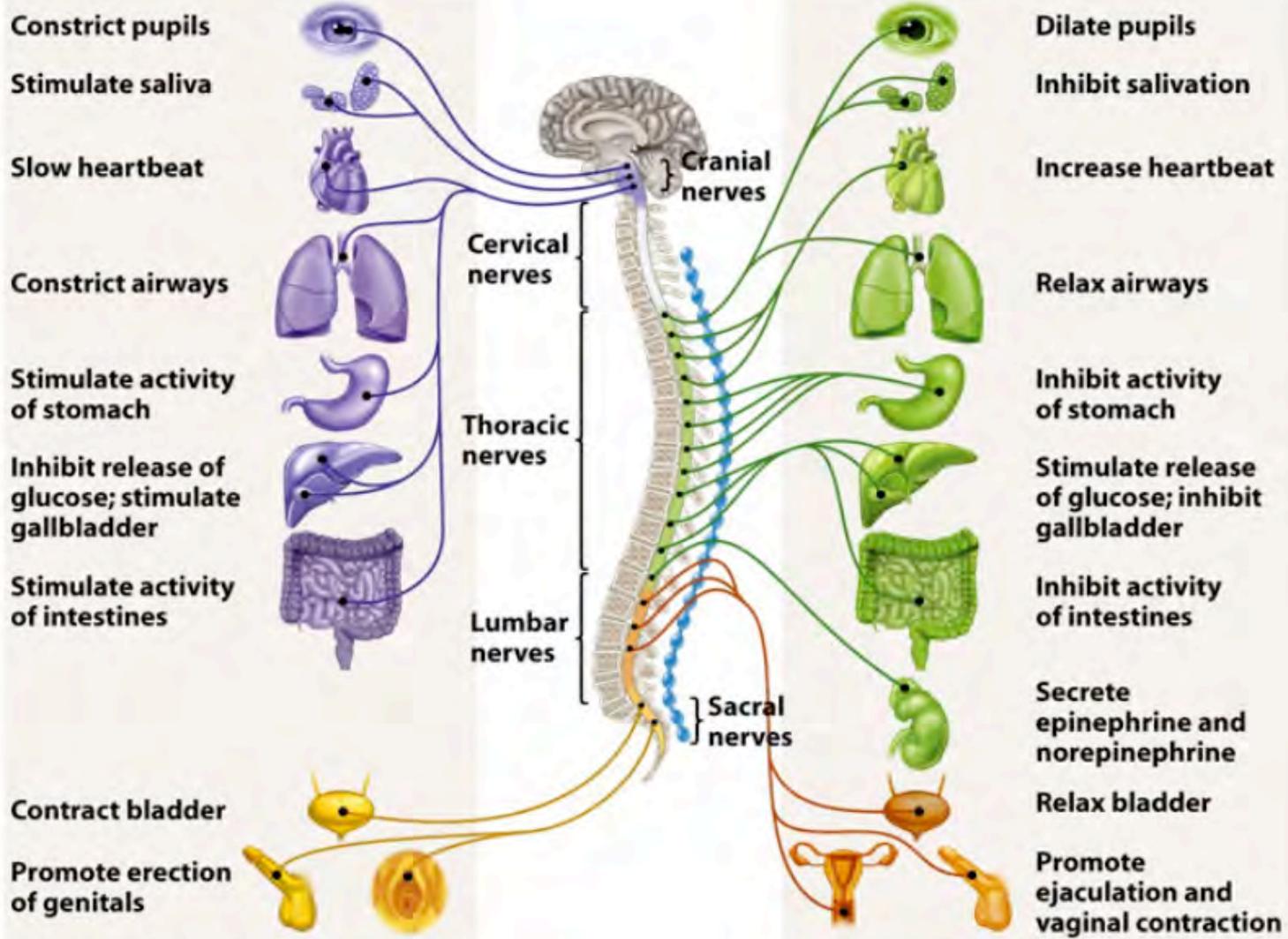
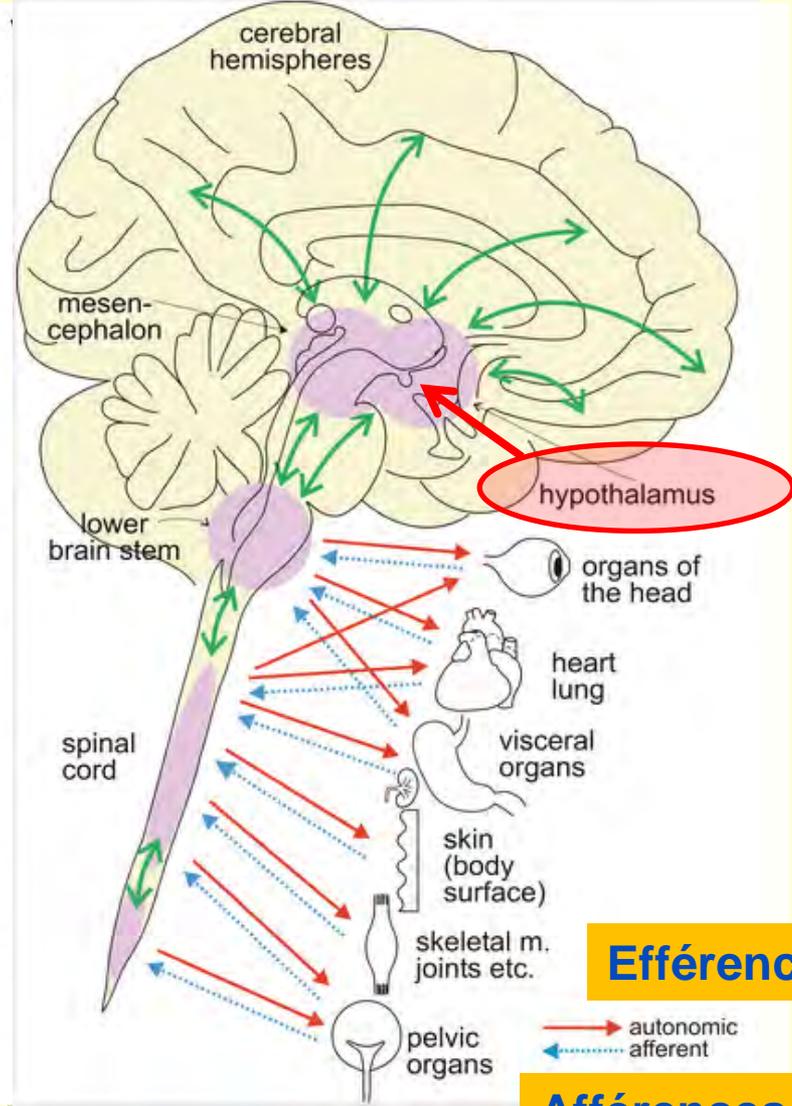


Figure 45-20 Biological Science, 2/e
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.



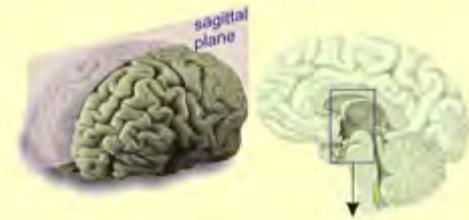
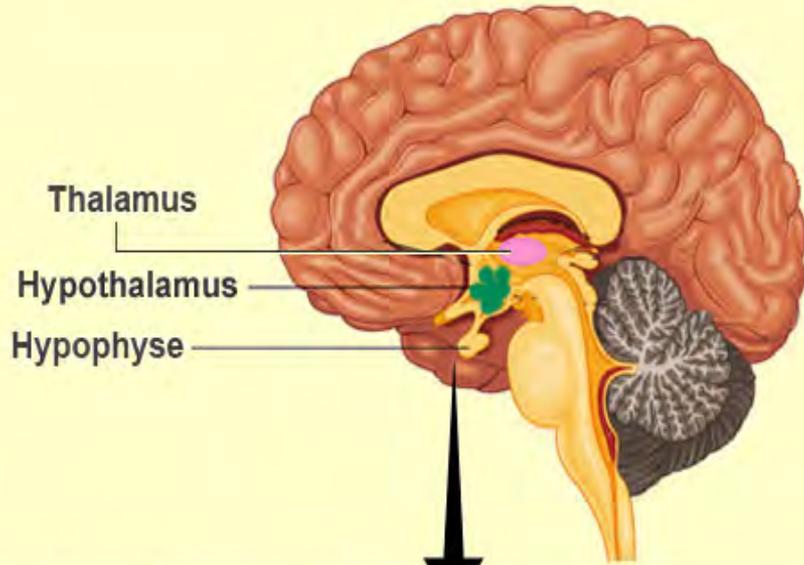
Efférences

Afférences

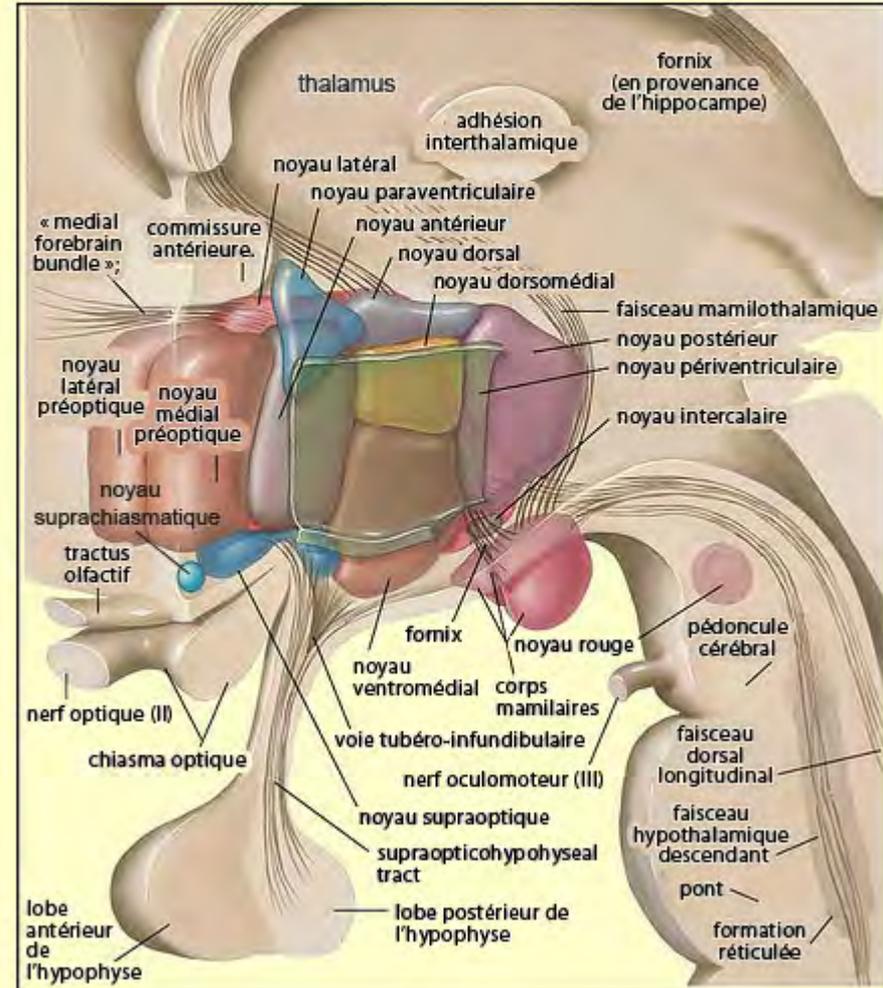
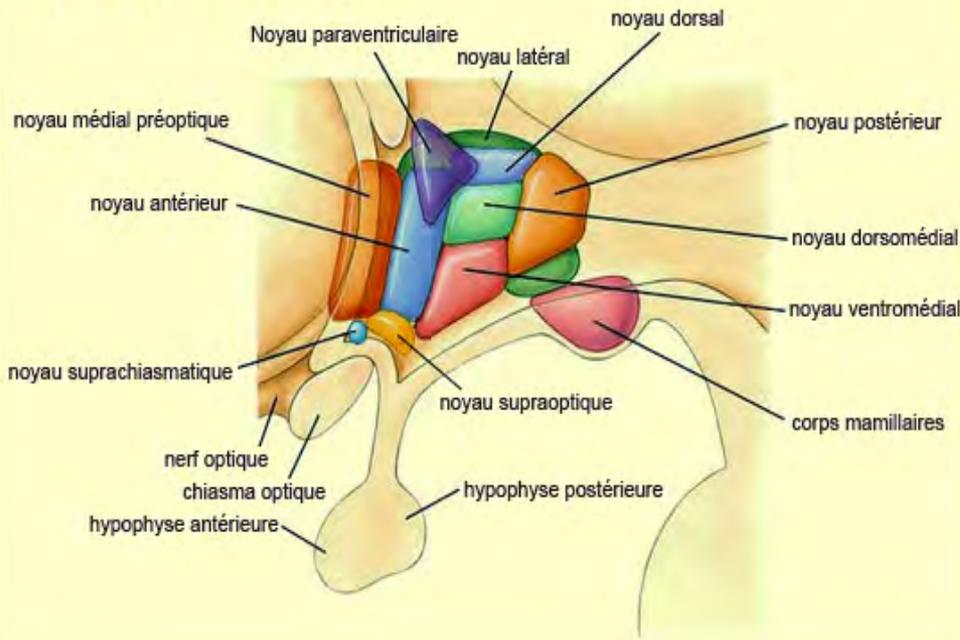


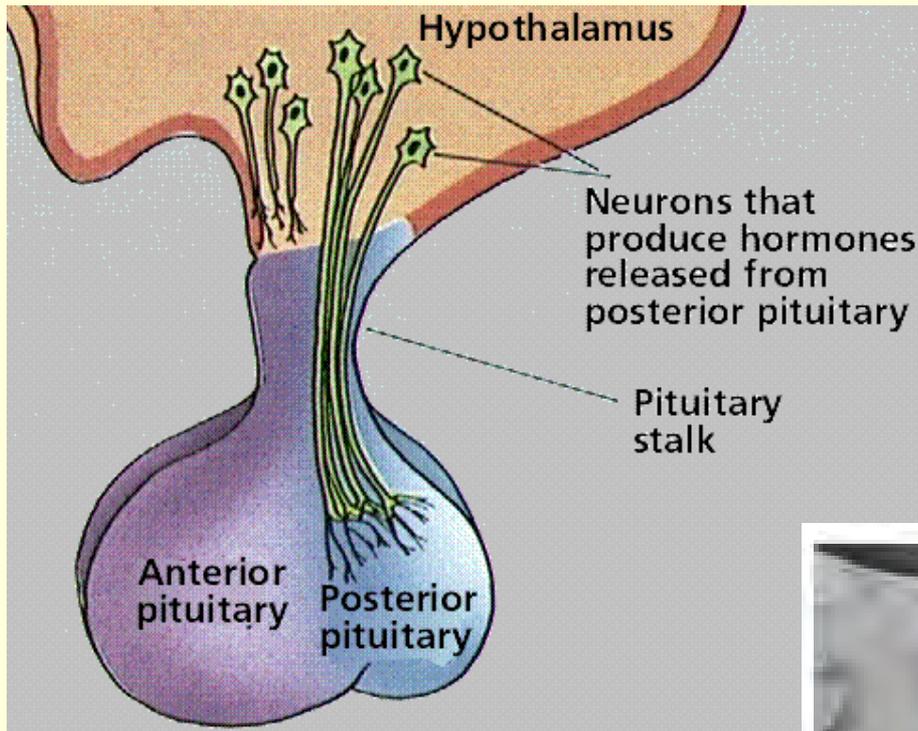
LE SYSTÈME NERVEUX SOMATIQUE

LE SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF

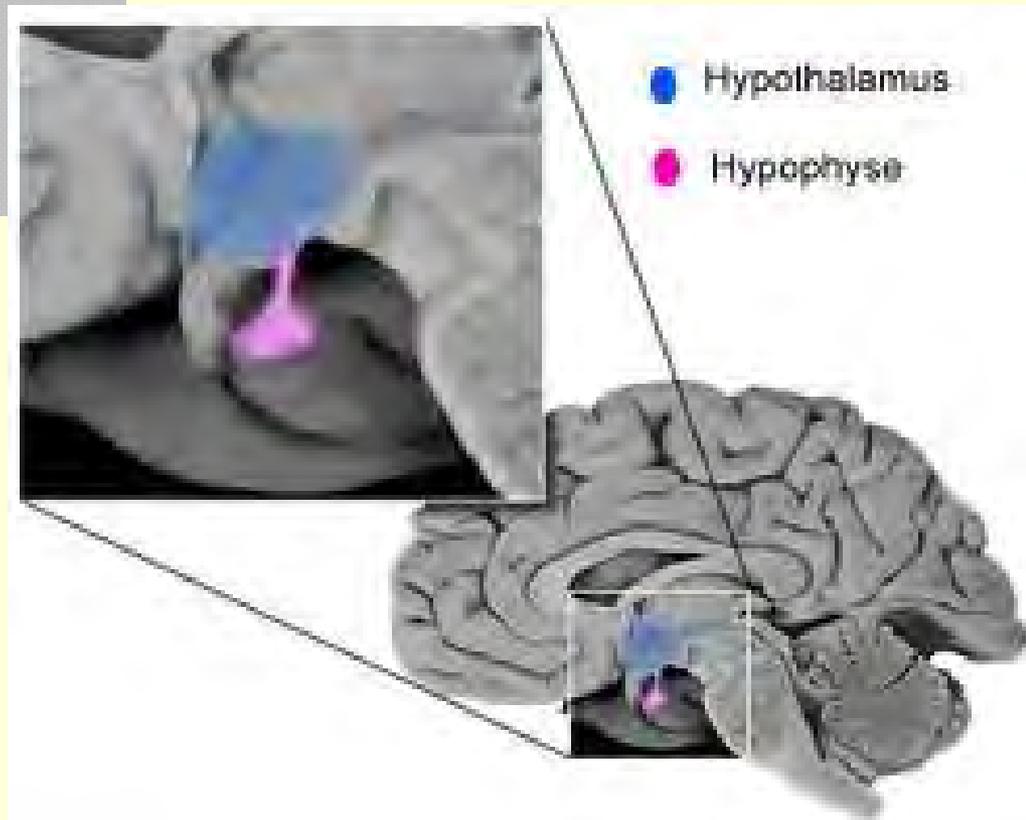


Noyaux hypothalamiques



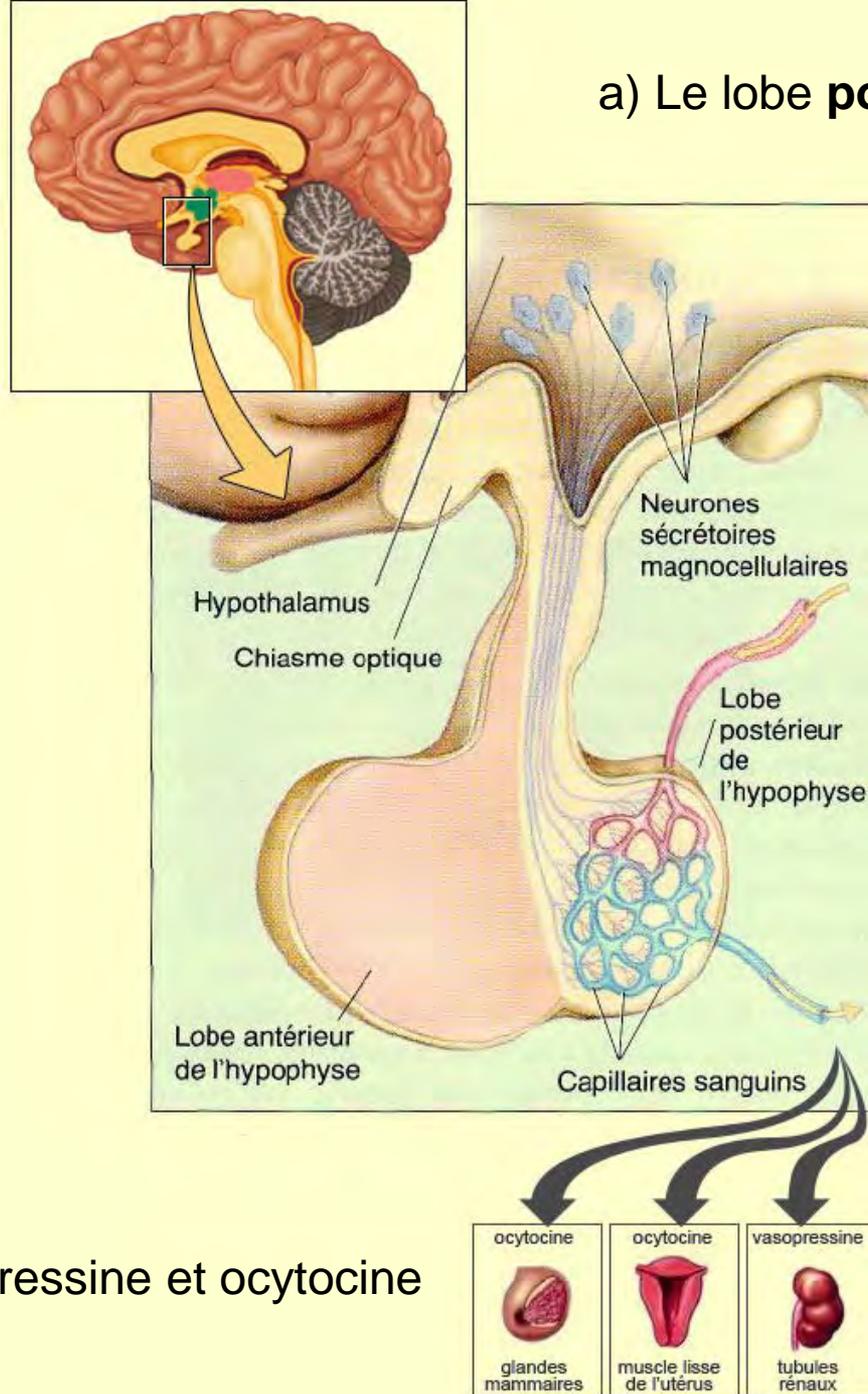


L'hypophyse :
la « glande maîtresse »
de l'organisme



L'hypophyse et ses 2 lobes

a) Le lobe postérieur

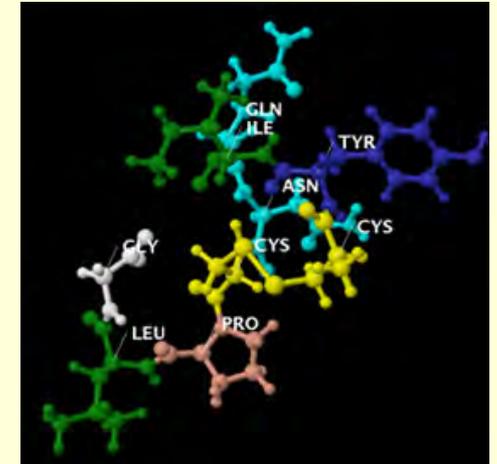


par où diffusent la vasopressine et oxytocine



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

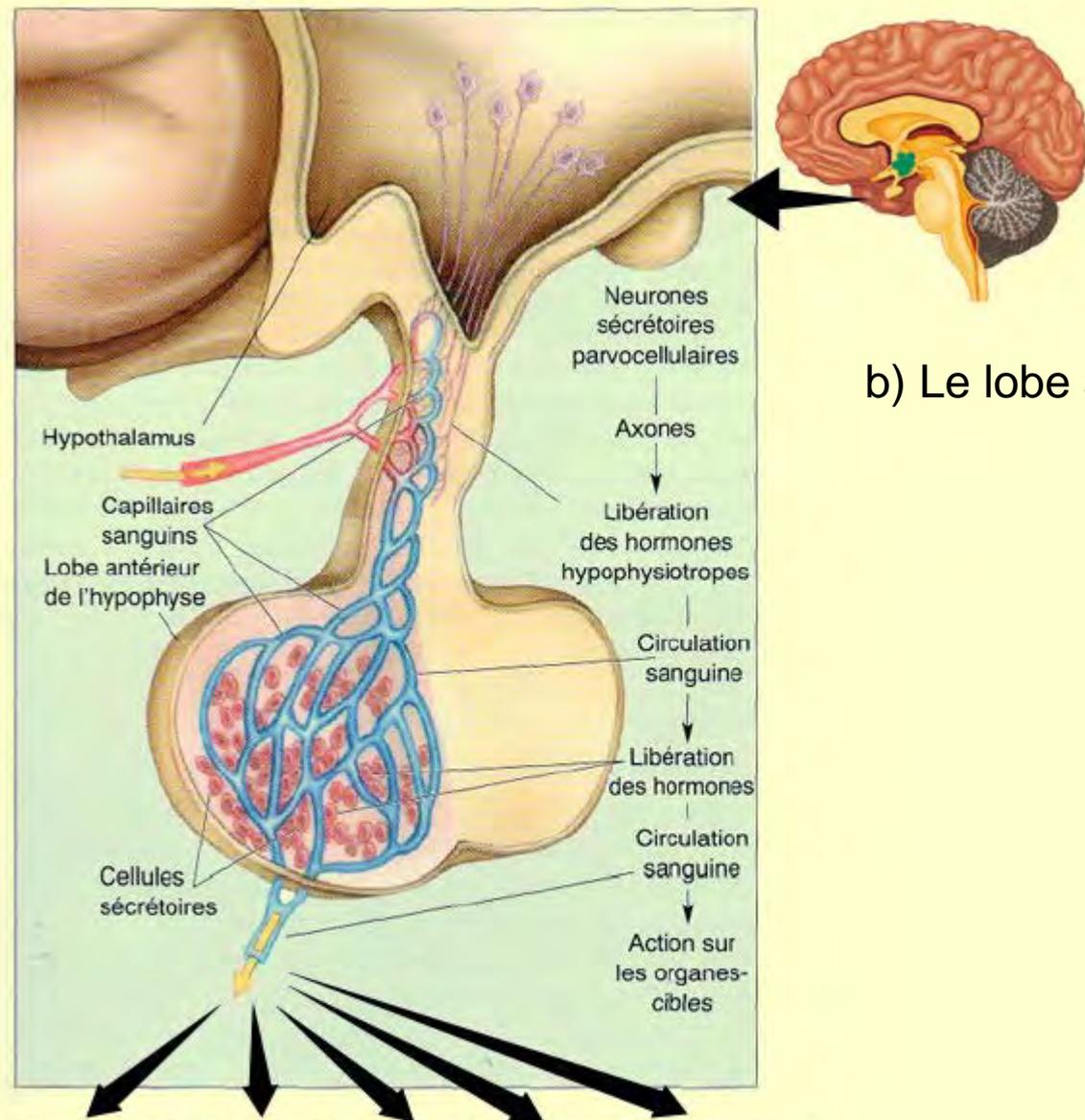
Ocytocine et autres engouements : rien n'est simple

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

Une hormone qui réduirait la xénophobie

<https://www.ledevoir.com/societe/science/505795/decouverte-de-l-hormone-de-l-altruisme-et-de-l-empathie>

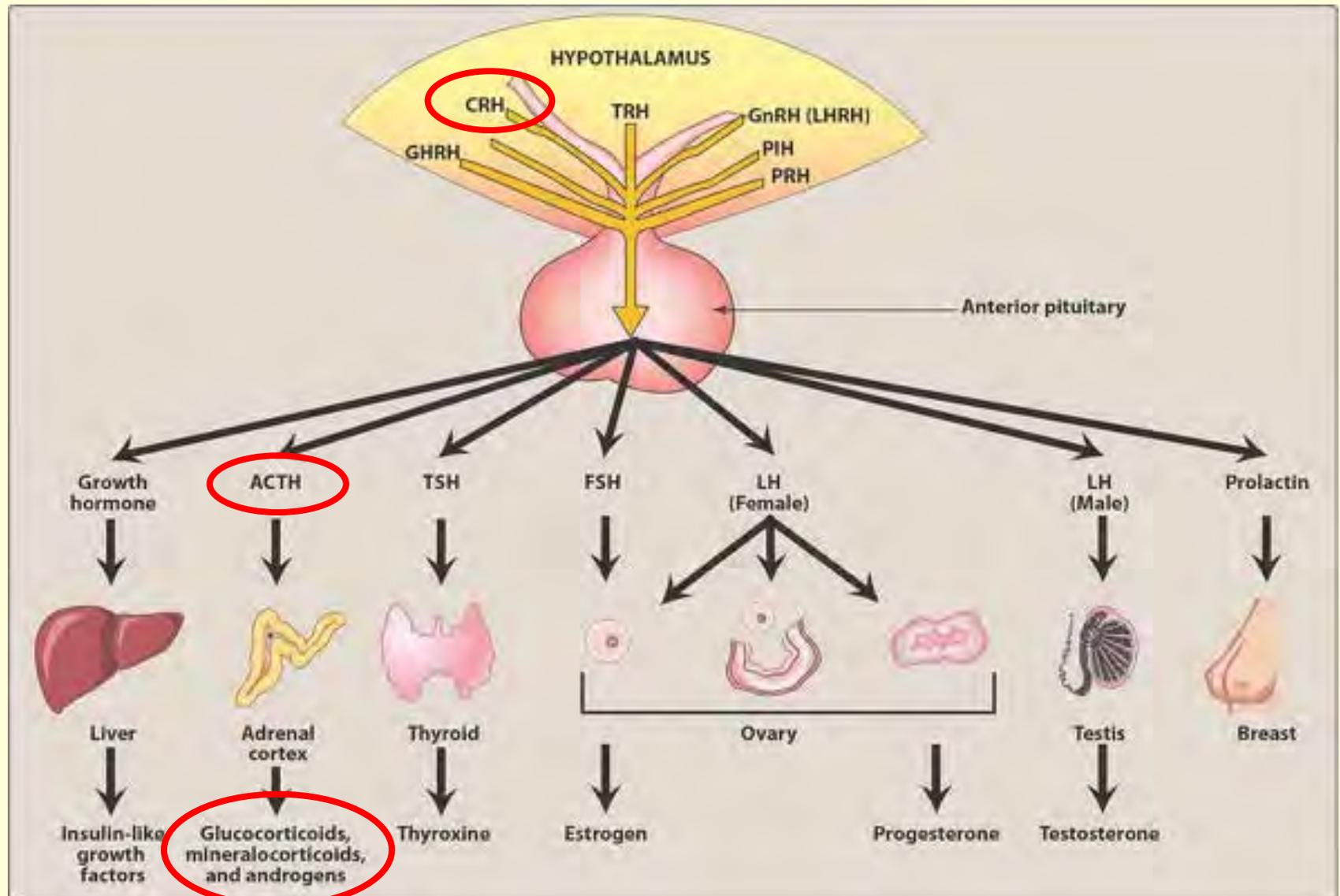
L'hypophyse et ses 2 lobes



b) Le lobe antérieur

gonadotrophines ovaires testicules	hormone de croissance os tissus	prolactine glandes mammaires	adrénocorticotrophine cortex surrénalien	thyroestimuline thyroïde
--	---	-------------------------------------	---	---------------------------------

qui sécrète de nombreuses hormones :



Copyrighted Material

STRESS SCIENCE

NEUROENDOCRINOLOGY



4^e heure : **CERVEAU – CORPS - ENVIRONNEMENT**

voies de communication entre système nerveux, hormonal et immunitaire

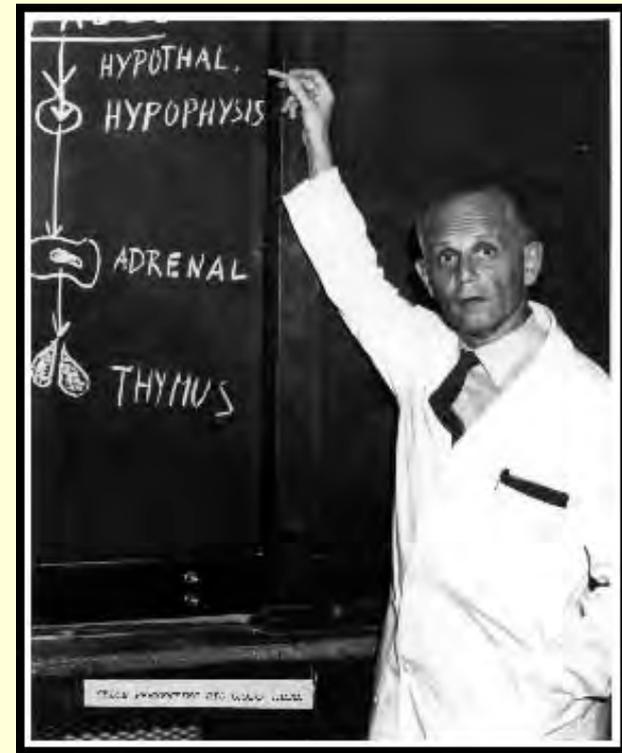
exemple du stress et de l'effet placebo

cognition orientée vers l'action :
les affordances

le cerveau prédictif

On savait grâce aux travaux de **Hans Selye** dans les **années 1940 et 1950**, que la réaction de l'organisme à l'agression était **non spécifique**.

C'est-à-dire que l'organisme réagissait globalement de la même manière face aux brûlures, au froid, aux exercices musculaires intenses, aux infections et au traumatisme de l'acte chirurgical.

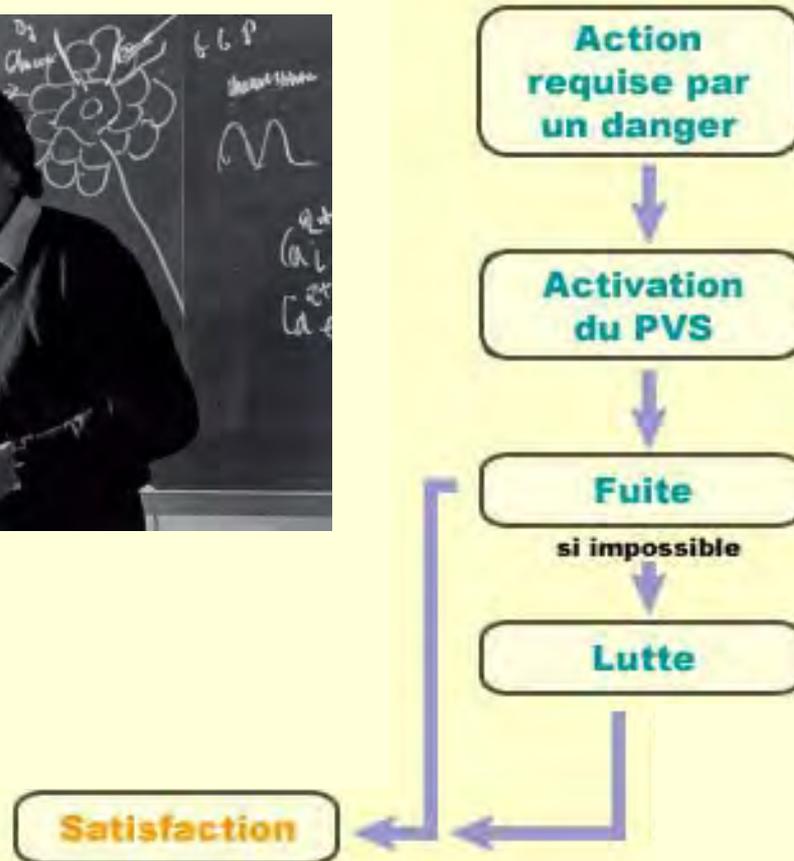
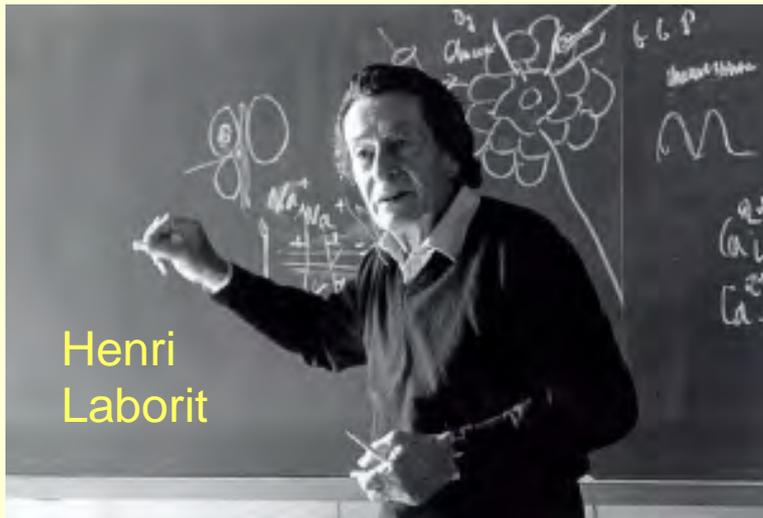


Selye avait également ouvert la porte à une autre forme d'agression, dont l'agent principal se cache dans la vie de tous les jours: **l'agression psychosociale**.

Henri Laborit, qui connaissait bien Selye, va développer cette idée avec son concept **d'inhibition de l'action**.

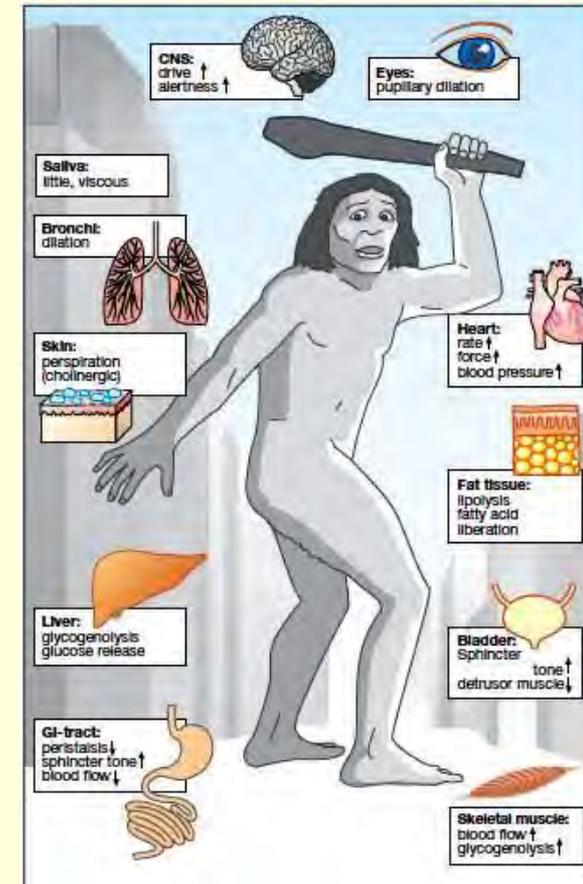
Dans plusieurs de ses ouvrages, dont « **L'inhibition de l'action** » (1979) <http://www.elogedelasuite.net/?p=580>

Laborit explique que la perception par le cerveau d'un danger menaçant la survie de l'organisme met en branle dans tout le corps plusieurs mécanismes favorisant la **fuite ou la lutte**.



Nos réactions physiologiques à une menace viennent de la nécessité de **sauver sa peau !**

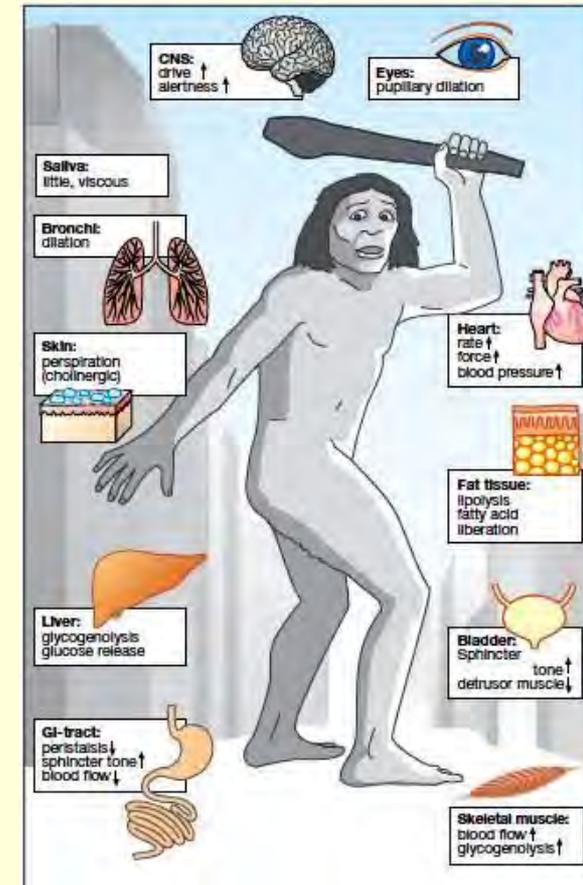
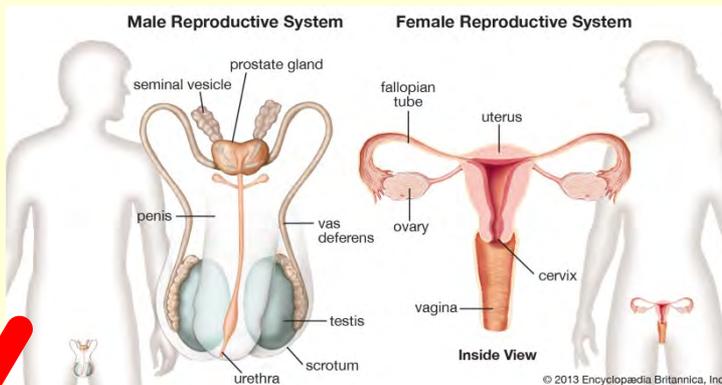
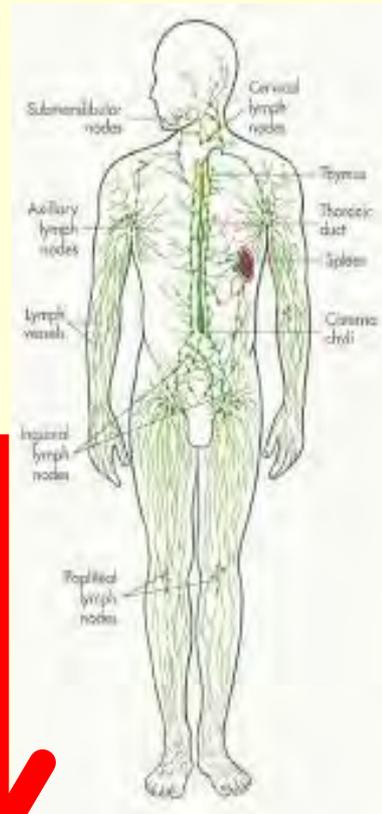
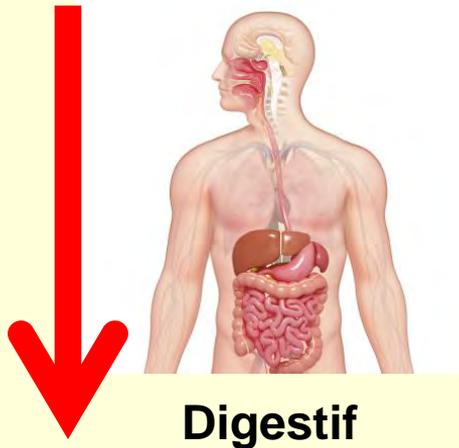
Que ce soit pour **fuir** ou, s'il ne peut pas, pour **se battre**, il y aura de vastes remaniements nerveux et hormonaux chez l'individu menacé pour allouer le plus de ressources possible aux muscles et au système cardiorespiratoire.



A. Responses to sympathetic activation

Mais qui dit plus de ressources à certains systèmes dit forcément **moins de ressources dans d'autres** : les systèmes digestif, reproducteur ou immunitaire pâtiront ainsi pendant un court instant de cette réallocation nécessaire pour assurer la survie de l'organisme.

Cela aura peu d'effet si la fuite ou la lutte élimine la présence du prédateur et que tout revient à la normale après ce stress de **courte durée** (ou « stress aigu »).





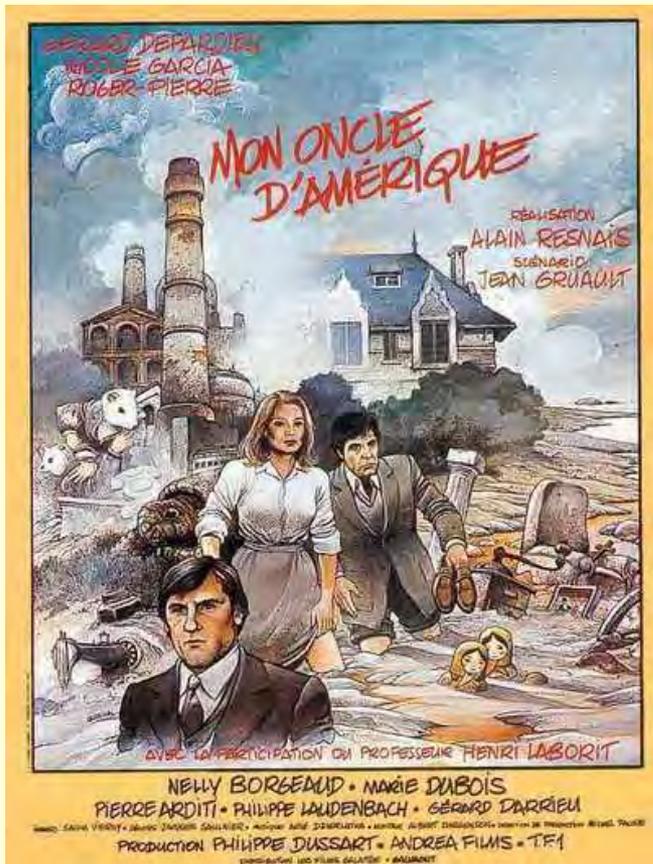
Même chose dans une troisième situation où un rongeur traversant un champ ouvert, par exemple, aperçoit un oiseau de proie au-dessus de lui.

Ne pouvant ni fuir ni lutter, **il fige sur place**, en espérant que l'oiseau ne le verra pas.

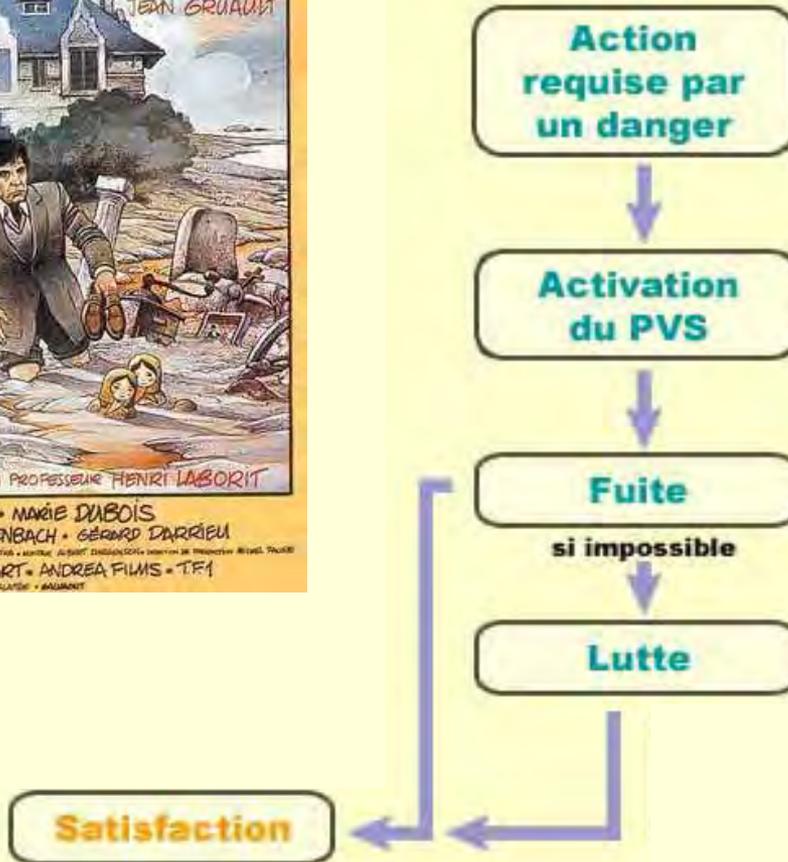
Si c'est le cas, encore une fois le stress **aigu** ne dure pas et le rongeur en est quitte pour une bonne frousse.

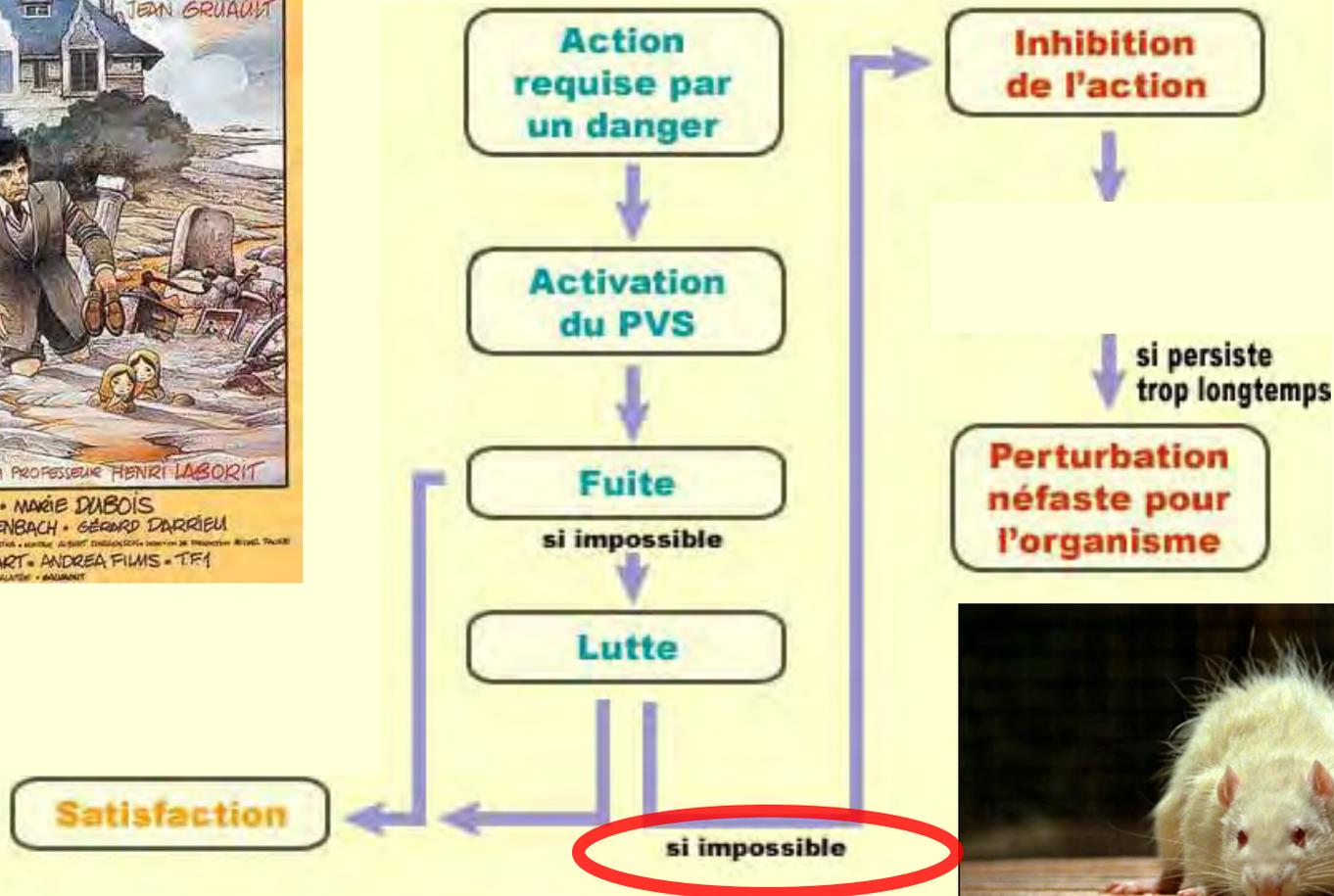
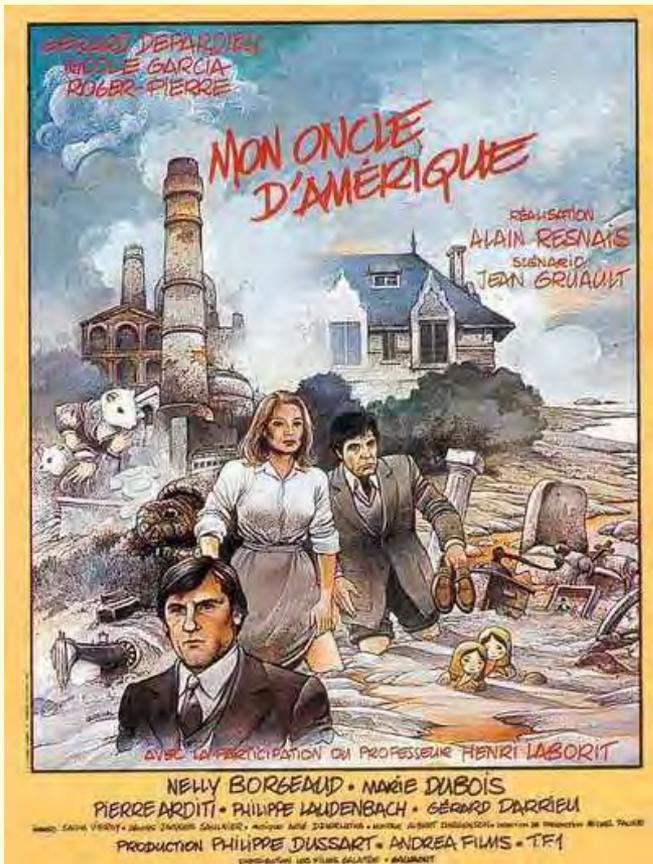
Mais qu'en est-il s'il dure, c'est-à-dire si le stress devient **chronique** ?
C'est là que les choses **se compliquent...**





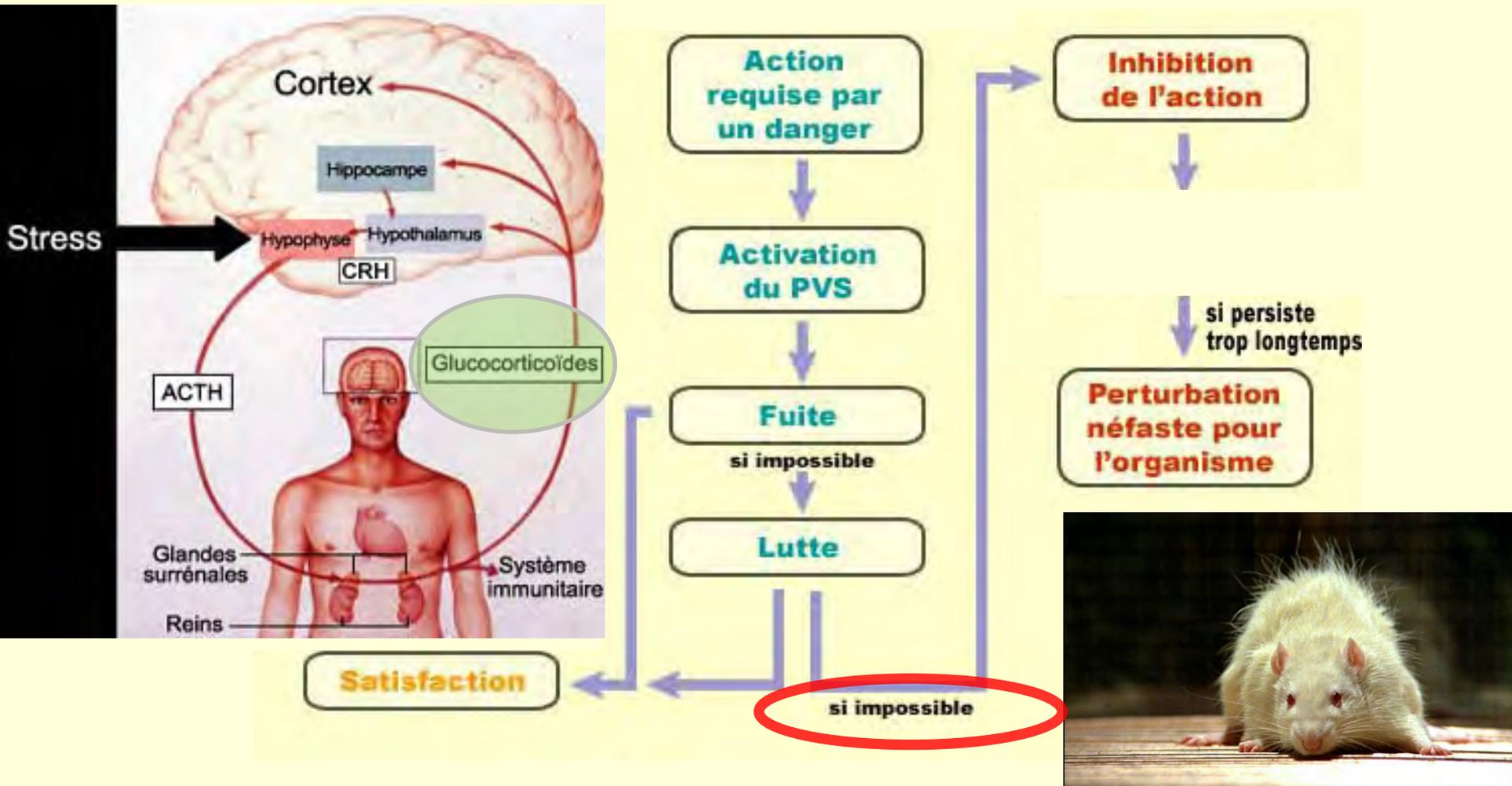
Pour illustrer ceci, une expérience de Laborit qu'il décrit dans le film *Mon oncle d'Amérique*.





Concept / Cadre théorique :

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



Concept / Cadre théorique :

For Monkeys, Lower Status Affects Immune System

By ERICA GOODE, NOV. 25, 2016

<http://www.nytimes.com/2016/11/25/science/social-status-immune-system-health.html?ribbon-ad-id=3&rref=science&module=Ribbon&version=context®ion=Header&action=click&contentCollection=Science&pgtype=article>

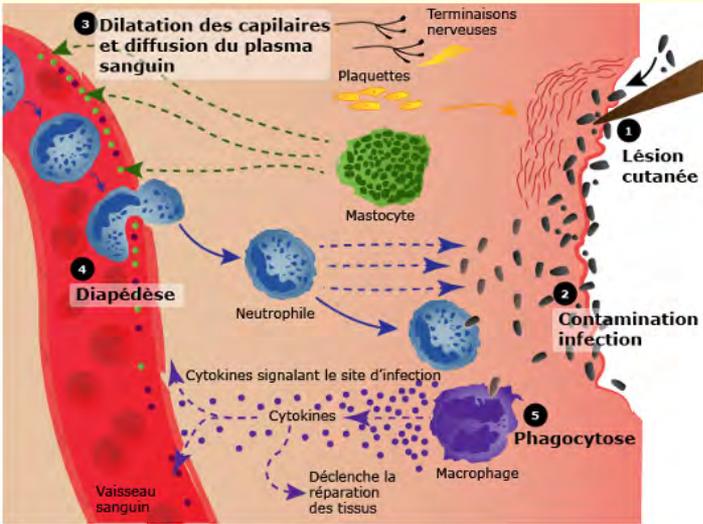
Une étude qui vient d'être publiée dans Science montre que la position relative d'un singe rhésus dans la hiérarchie de dominance de son groupe influence le fonctionnement de son système immunitaire :

plus le rang d'un singe est bas dans la hiérarchie, moins il produit de cellules immunitaires d'un certain type.

Ce changement est produit par l'activation ou non de gènes :

quand un animal **change de position dans la hiérarchie** (suite à une manipulation des groupes par les expérimentateurs), **le taux d'expression de ces gènes change aussi** .

Par exemple, un animal bas dans la hiérarchie active plus de gènes reliés à **l'inflammation**.



L'inflammation est normale et utile pour combattre les infections.

Mais l'inflammation chronique en l'absence de microbe et causée par le stress peut être très **néfastes pour la santé**.

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/>

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.

Détail intéressant dans l'étude précédente avec les singes rhésus :

les individus subordonnés qui se faisaient **le plus toletter** ("grooming") étaient ceux qui avaient les processus inflammatoires les **moins élevés**.

Ce qui nous ramène à **l'inhibition de l'action**, car c'est exactement ce que les individus subordonnés subissent chroniquement.



Et à deux conséquences importantes de ces études :

- Le **soutien social** semble avoir un effet bénéfique important sur les phénomènes inflammatoires néfastes induits par l'inhibition de l'action.
- Ces derniers semblent être **rapidement réversible** avec des changements environnementaux bénéfiques (changement de groupe de l'animal)

Très rapidement, en fait : le fait de prendre une position « de **dominance** » ou « de **soumission** » peut induire les remaniements hormonaux correspondants dans le corps.



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.

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.

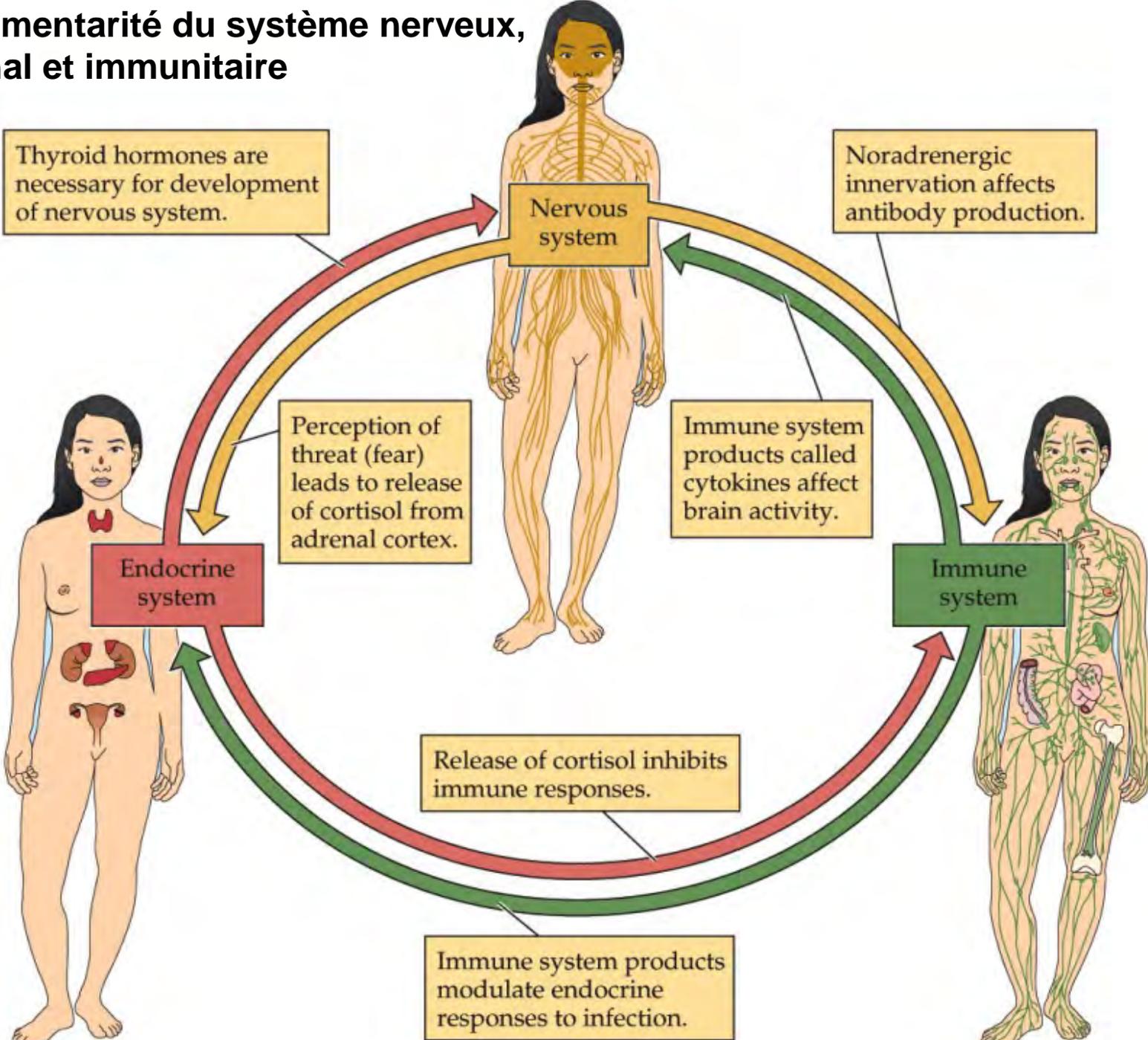
Amy Cuddy et son équipe ont donc simplement demandé à des sujets de **mimer ces postures pendant deux minutes** et ont ensuite regardé si certains niveaux d'hormones avaient changé. Lesquelles ?

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.

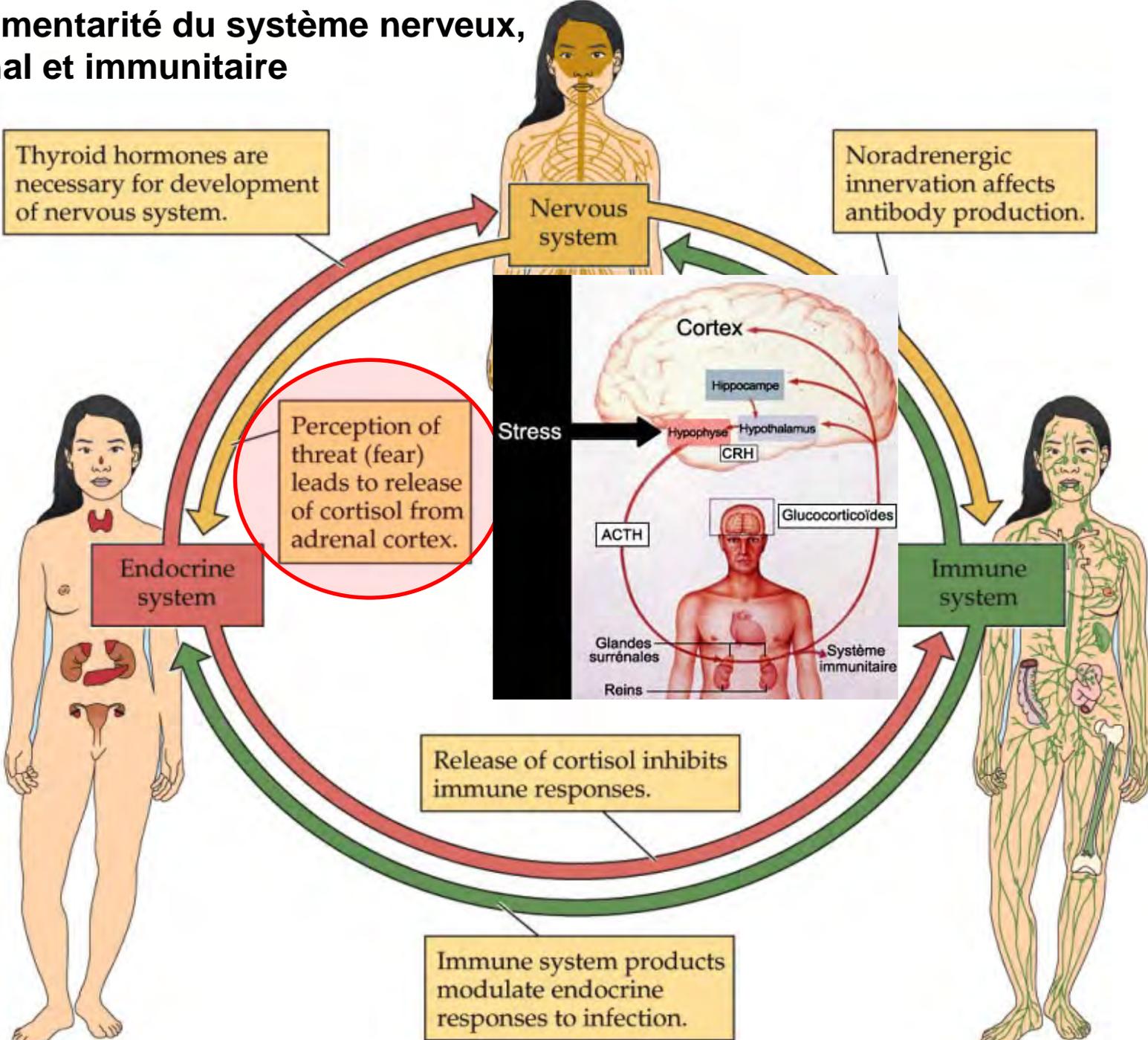
Or les dosages avant / après la prise de posture dominante par les sujets reflétait exactement cela : hausse du taux de testostérone et baisse de celui de cortisol ! Même chose au niveau comportemental : **la prise de risque**, bien connue pour sa corrélation positive avec le niveau de confiance, augmentait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

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

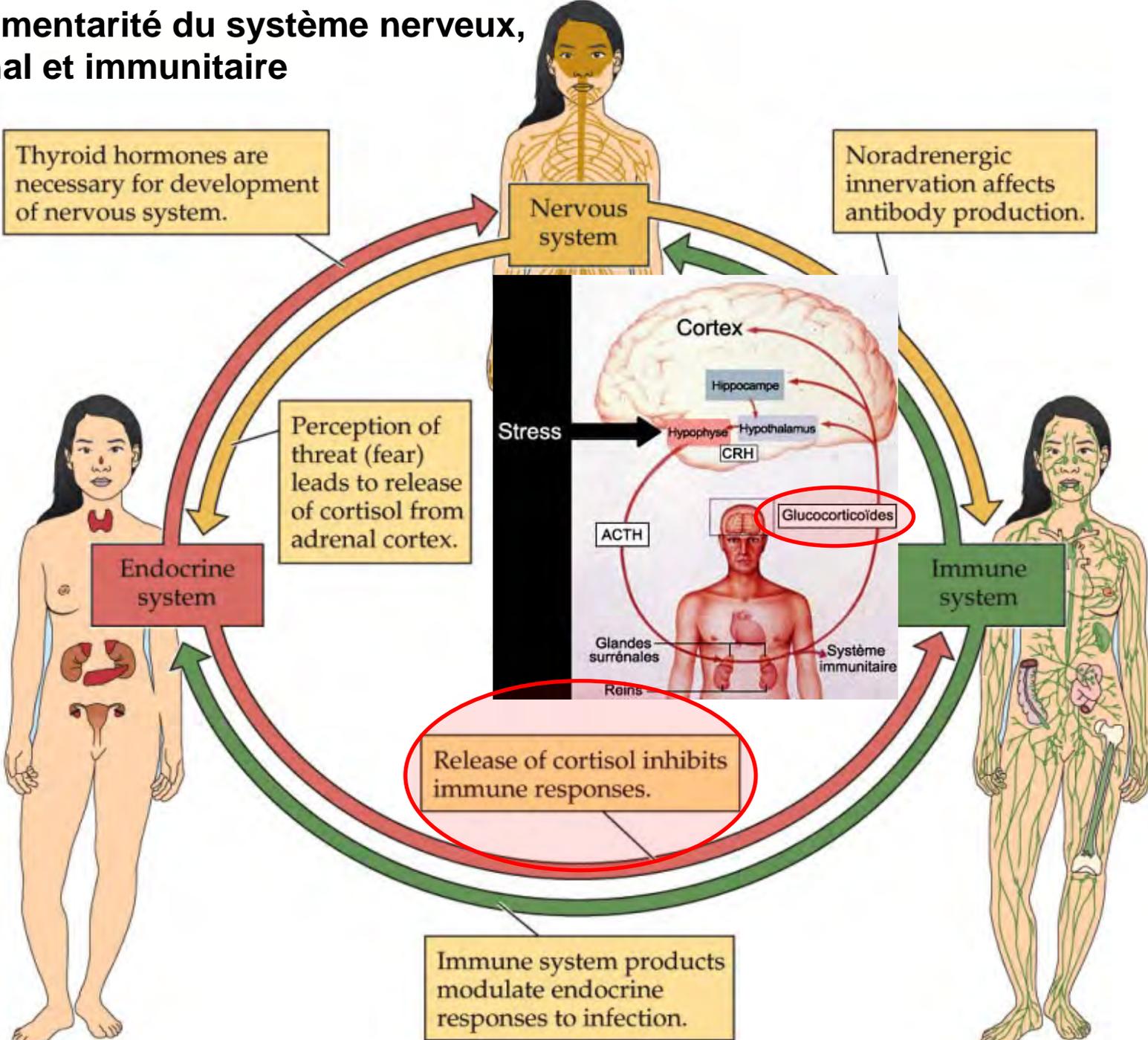
Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire



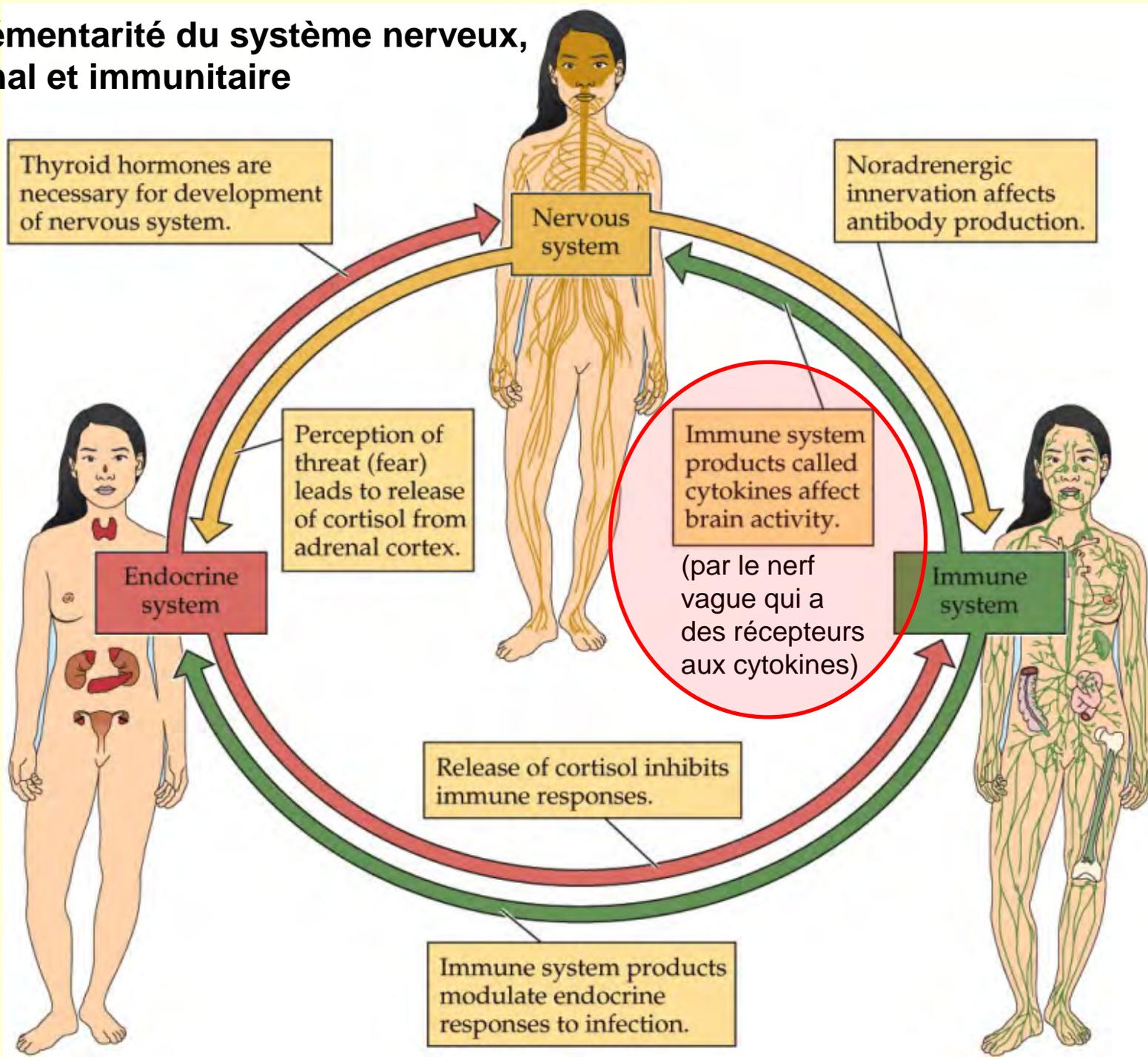
Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire



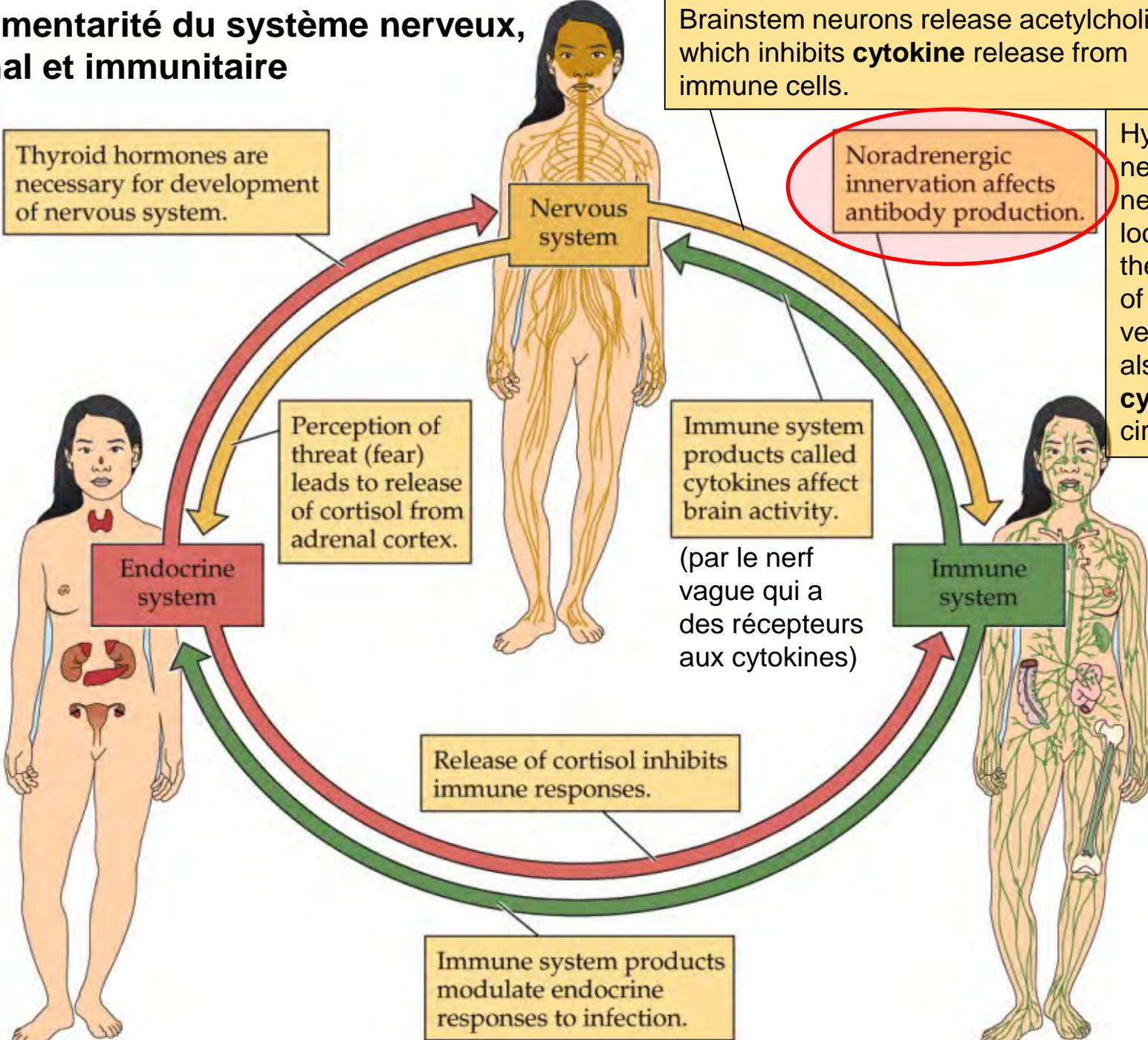
Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire



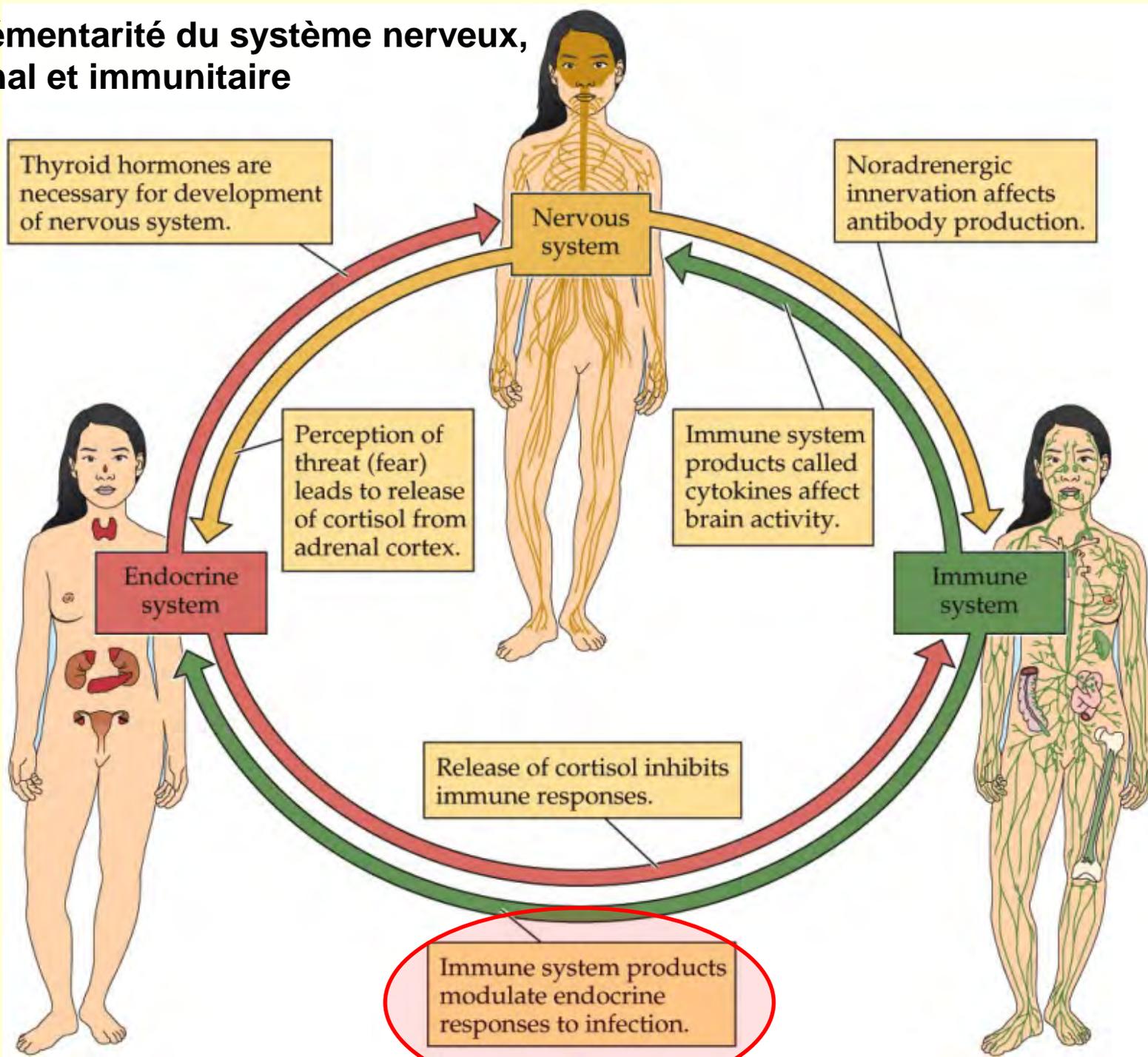
Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire



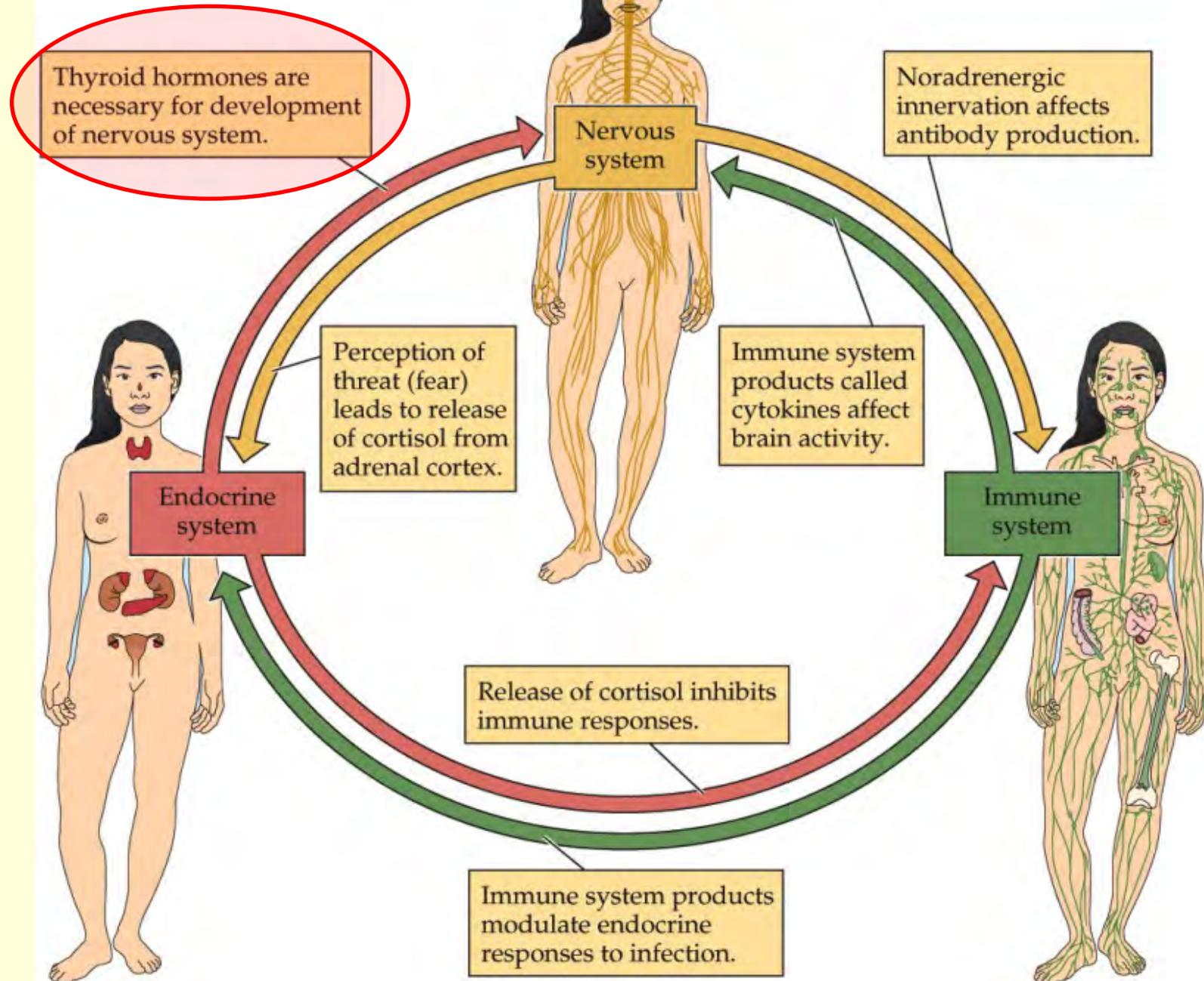
Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire



Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire

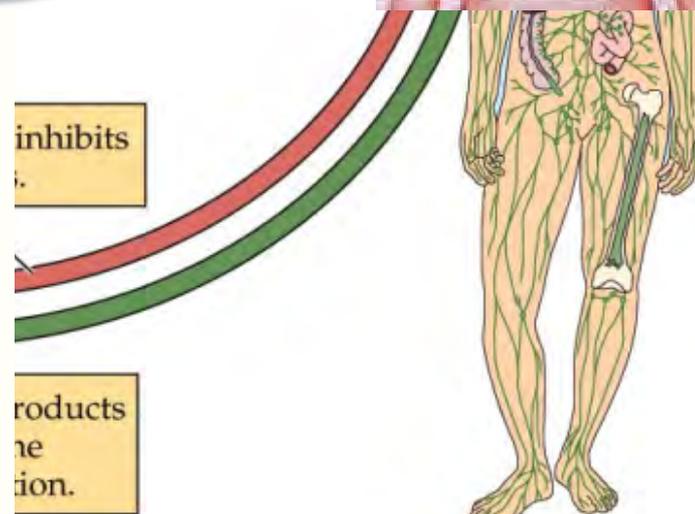
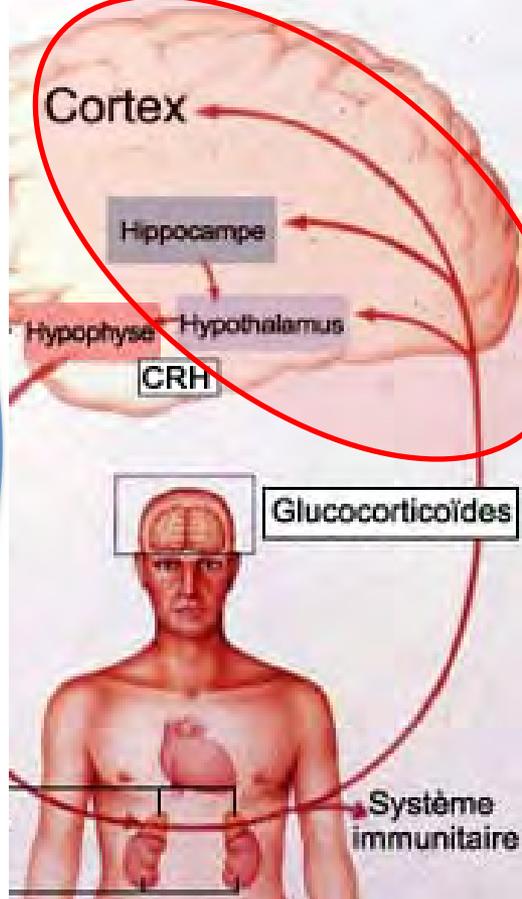
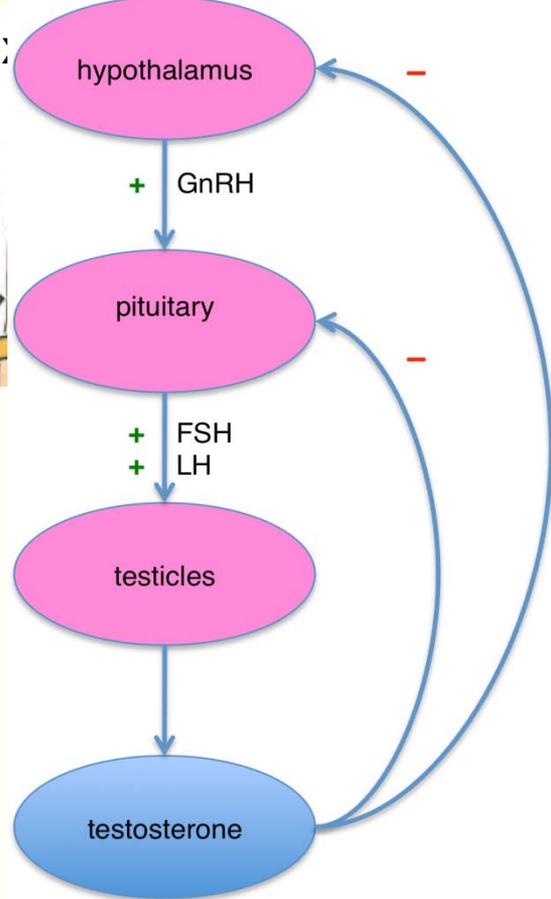
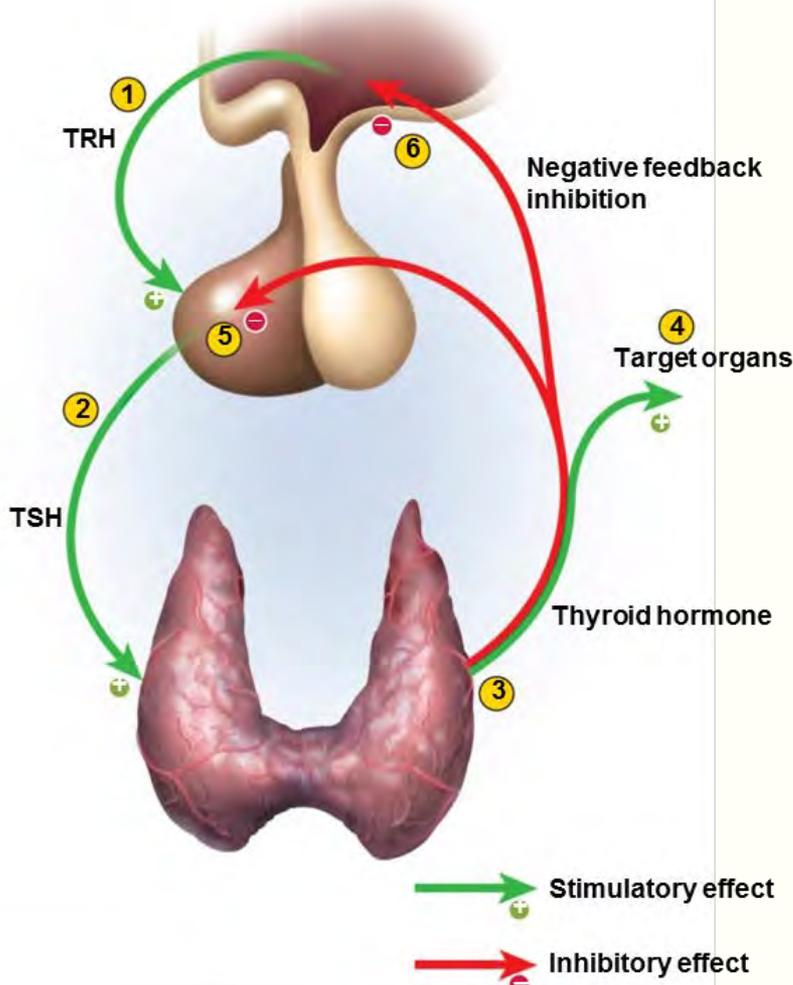


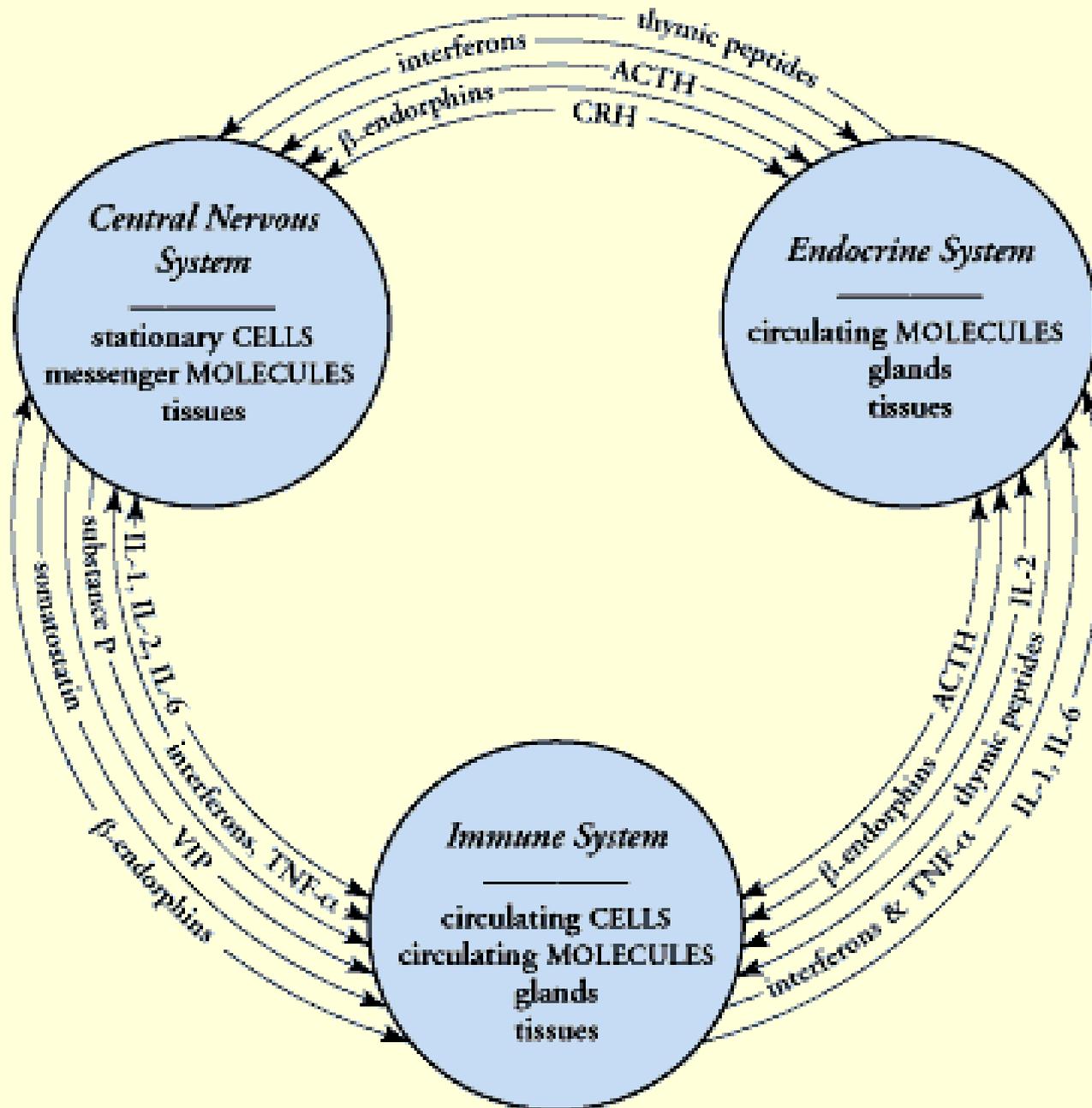
Complémentarité du système nerveux, hormonal et immunitaire



Complémentarité du système nerveux hormonal et immunitaire

Thyroid hormones are necessary for development of nervous system.





Update on Interface of Immunity and Brain

August 28, 2016

Jon Lieff

http://jonlieffmd.com/blog/update-on-interface-of-immunity-and-brain?utm_source=General+Interest&utm_campaign=8af7db59e4-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_471703a831-8af7db59e4-94278693

The Powerful Immune Synapse

July 31, 2016

http://jonlieffmd.com/blog/the-powerful-immune-synapse?utm_source=General+Interest&utm_campaign=c05e17dcc3-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_471703a831-c05e17dcc3-94278693

The Many Ways Neurons Regulate Immune Function

February 12, 2017

http://jonlieffmd.com/blog/the-many-ways-neurons-regulate-immune-function?utm_source=General+Interest&utm_campaign=b3ee9c9fb4-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_471703a831-b3ee9c9fb4-94278693

Plus de 3 millions de Français au bord du burn-out (épuisement professionnel)

22.01.2014

Plus de 3 millions d'actifs courraient un risque élevé d'épuisement professionnel. Faut-il mieux reconnaître cette **dépression liée au travail** ?

http://www.lemonde.fr/economie/article/2014/01/22/plus-de-3-millions-de-francais-au-bord-du-burn-out_4352438_3234.html#jIUQUbRjux6jGal1.99

Y a-t-il un lien entre épuisement professionnel et dépression?

L'épuisement professionnel est généralement perçu comme un problème lié au stress dans le milieu de travail, alors que la dépression est un phénomène plus complexe qui peut s'infiltrer dans toutes les sphères de notre vie.

Mais est-il possible de séparer ces deux termes?

Dans les faits, **l'épuisement professionnel et la dépression sont reliés de très près.**

Effets du stress sur le **cerveau** et la **santé mentale**

Chronic stress and anxiety can damage the brain, increase the risk of major psychiatric disorders

January 21, **2016**

<http://www.baycrest.org/news/chronic-stress-and-anxiety-can-damage-the-brain-increase-the-risk-of-major-psychiatric-disorders/>

[Curr Opin Psychiatry](#). 2016 Jan;29(1):56-63.

Can anxiety damage the brain?

[Mah L¹](#), [Szabuniewicz C](#), [Fiocco AJ](#).

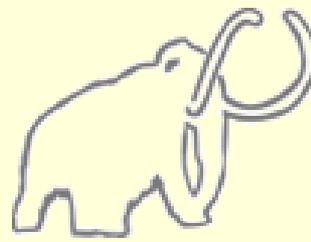
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26651008>

Cet article conseille fortement aux gens de trouver des façons de réduire leur stress chronique et leur anxiété sous peine d'être à haut risque de développer une **dépression** ou une **démence**.

Les auteurs ont examiné des régions cérébrales affectées par la **peur**, **l'anxiété** et le **stress chronique** chez l'animal et l'humain et ont constaté une grande superposition ("**extensive overlap**") des réseaux cérébraux dans les trois situations.

Cela pourrait expliquer le lien entre le stress chronique et le développement de troubles mentaux incluant la **dépression** et **l'Alzheimer**.

Prévention du stress



CENTRE D'ÉTUDES
SUR LE STRESS
HUMAIN (CESH)

(l'acronyme « **CINÉ** »)

La menace :

Exemple :

**CONTRÔLE
FAIBLE**

Pris dans embouteillage

IMPRÉVISIBILITÉ

Votre poste pourrait être coupé

NOUVEAUTÉ

Vous attendez votre premier enfant

ÉGO MENACÉ

On remet en question vos
compétences professionnelles

Cela dit, il n'y a pas de façon universelle de gérer son stress.

Bien que le yoga et la méditation puissent fonctionner pour certaines personnes, ces techniques, pour d'autres personnes, peuvent être une véritable torture!

Chacun de nous doit trouver sa propre façon de gérer son stress.

L'important étant d'utiliser l'énergie mobilisée par les hormones de stress (même si ça n'a pas rapport... pensez aux rats qui se battent...)

et d'être le moins possible dans un état **d'inhibition de l'action**.

Certains favoriseront la **lutte**. D'autres la **fuite**, comme Laborit qui favorisait essentiellement une fuite dans l'imaginaire...



Dans plusieurs de ses ouvrages, Laborit rappelle que l'être humain dispose, grâce à son **vaste cortex associatif**, de capacités d'imagination qui lui offrent d'autres options que la seule fuite physique.



Cette fuite dans **l'imaginaire** peut l'être au niveau :

- **artistique**
- **scientifique**
- **de notre vie personnelle**
- **des structures sociales**

Bien sûr, idéalement, il faut chercher les causes ultimes de l'inhibition de l'action.

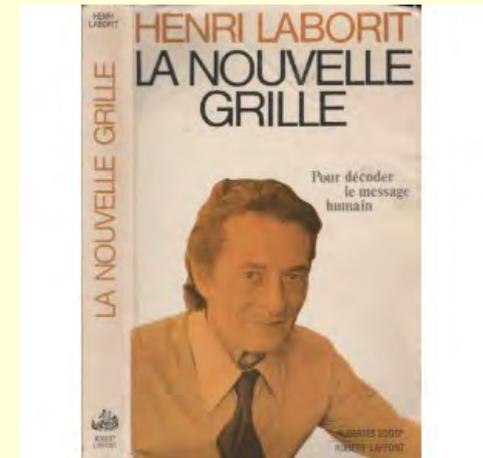
Et bien souvent, elles se retrouvent dans les inégalités sociales qu'il faut donc combattre (une bonne façon d'ailleurs de ne pas être en inhibition de l'action !).

Il y a beaucoup de scientifiques qui travaillent sur le stress aujourd'hui.

Mais il y en a assez peu qui ont une vision d'ensemble de l'être humain dans son environnement et qui sont capables de **montrer les causes systémiques**, justement, de ce stress chronique.

Et de voir que celui-ci a beaucoup à voir avec notre système capitaliste, productiviste et marchand !

C'est ce que Laborit a fait et qui rend la « **nouvelle grille** » qu'il propose si juste encore aujourd'hui.



(1974)

« Tant qu'on n'aura pas vu et conçu, planétairement, que cette production effrénée, cette prédominance économique est en train de bousiller la planète, on n'aura rien compris et on ne changera rien. [...]

Et je prétends que l'Homme n'est pas sur la planète pour faire des marchandises. **[Il est là] pour se comprendre et connaître.** »



Éloge de la suite

autour d'Henri Laborit et d'autres parcours qui l'ont croisé

À PROPOS
DU FILM
→

- POURQUOI CE FILM ?
- FINANCEMENT
- 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)



LE FILM !

Découvrez le film « Sur les traces d'Henri Laborit » associé à ce site !

Publié le 21 novembre 2014 - Laisser un commentaire

Consultez les sections du menu en haut à droite de la page pour tout

DERNIÈRES PUBLICATIONS SUR LE SITE :

OÙ ÊTES-VOUS ?



LA SUITE... LE FILM !

Sur les traces d'Henri Laborit – Partie 2 : Biologie

Vous êtes sur un site web qui tente de rassembler le plus de documents possible autour de l'oeuvre d'Henri Laborit dans le but d'en faire profiter gratuitement le plus grand nombre. Un film en préparation sur des parcours qui ont croisé Laborit utilise également ce site comme vitrine.

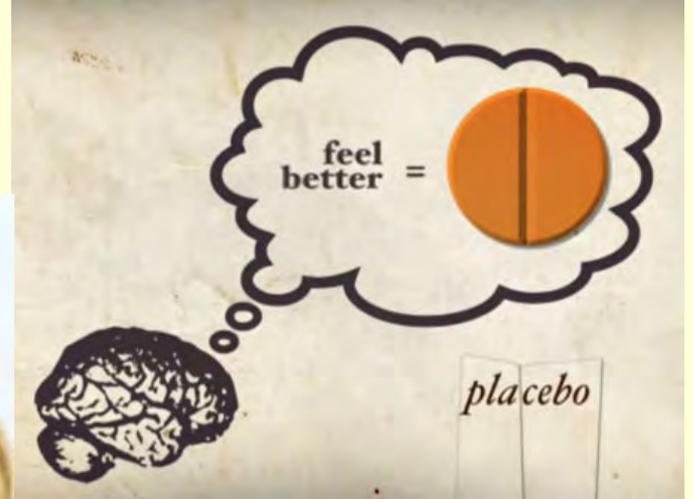
Né en 1914, Henri Laborit fut d'abord chirurgien de la marine française où il bouscula plusieurs concepts de la médecine.

On peut aussi avoir un pouvoir, **positif** cette fois, plus grand qu'on croit sur son propre corps.

Comme dans le cas de **l'effet placebo**.

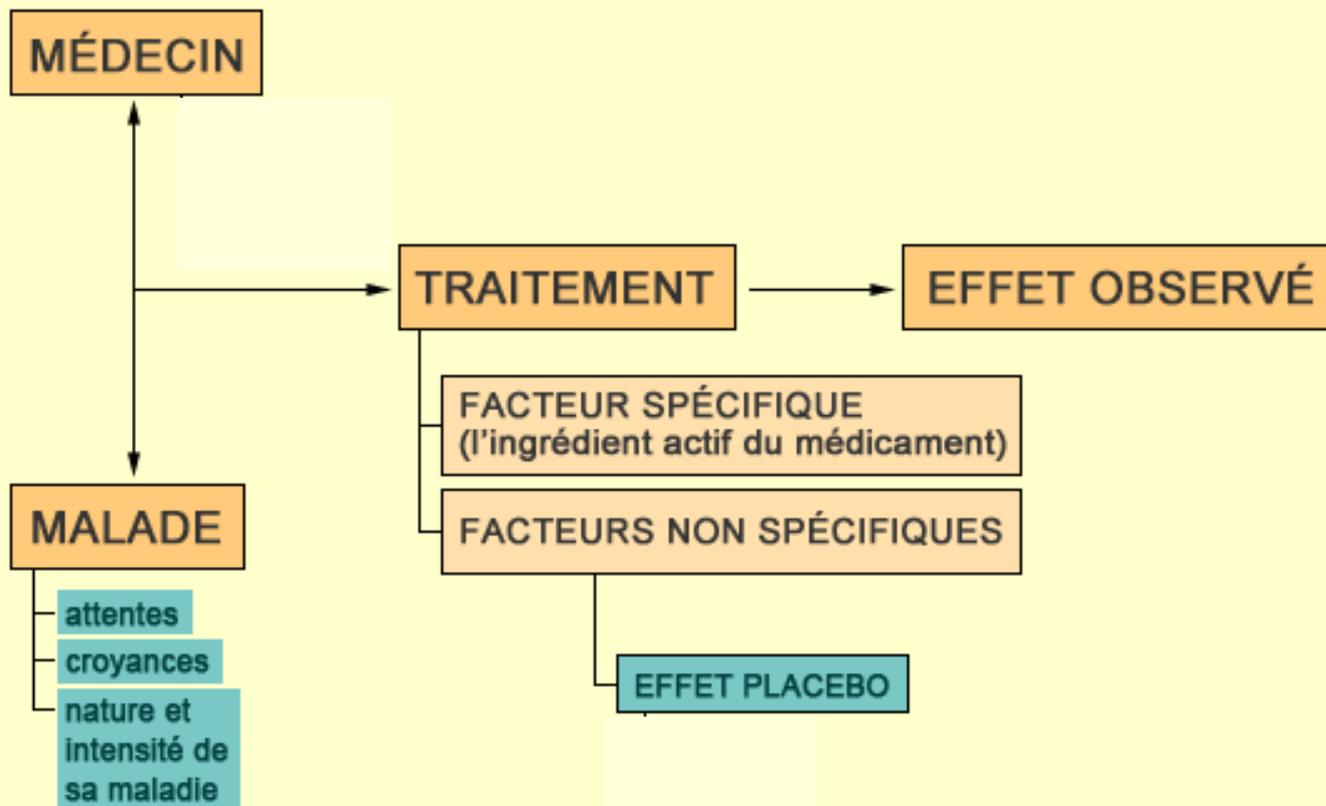


L'effet placebo

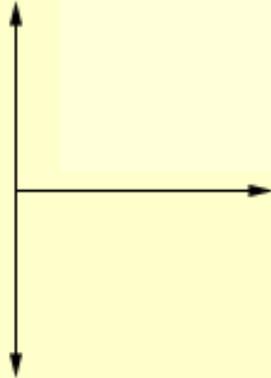


L'effet placebo se fonde donc sur une tromperie, mais une tromperie qui démontre justement le pouvoir de la pensée de la personne trompée sur son propre corps.

Tromperie, ou plutôt, **auto-tromperie**, car tout part de la conviction du patient que le traitement qui lui est administré sera efficace.

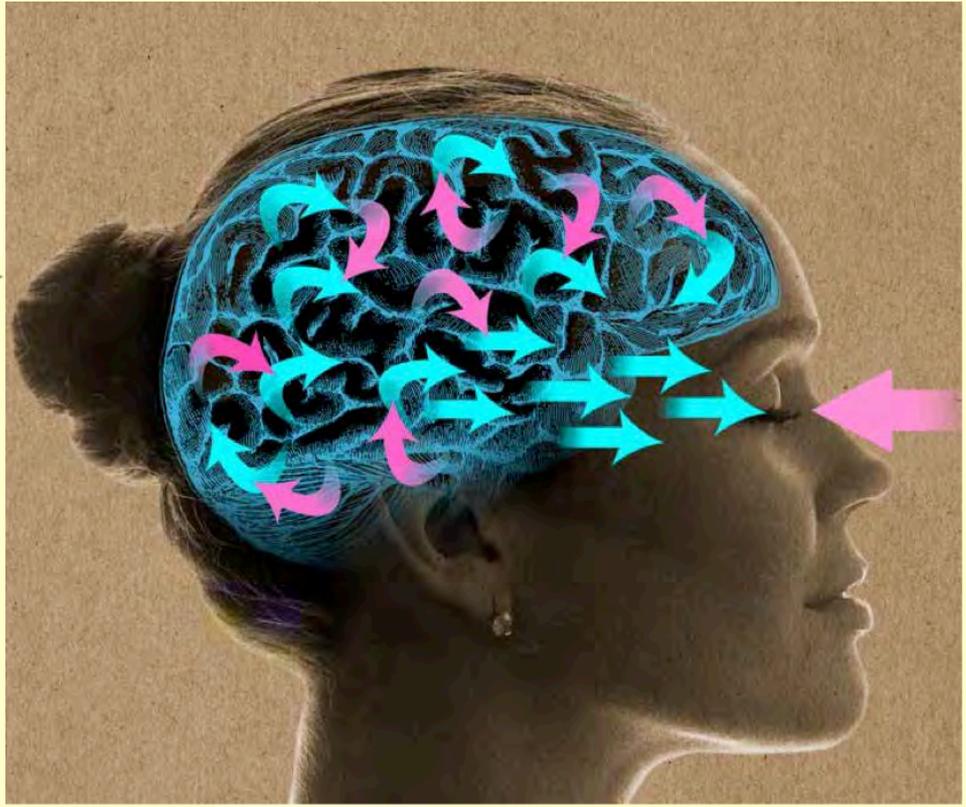


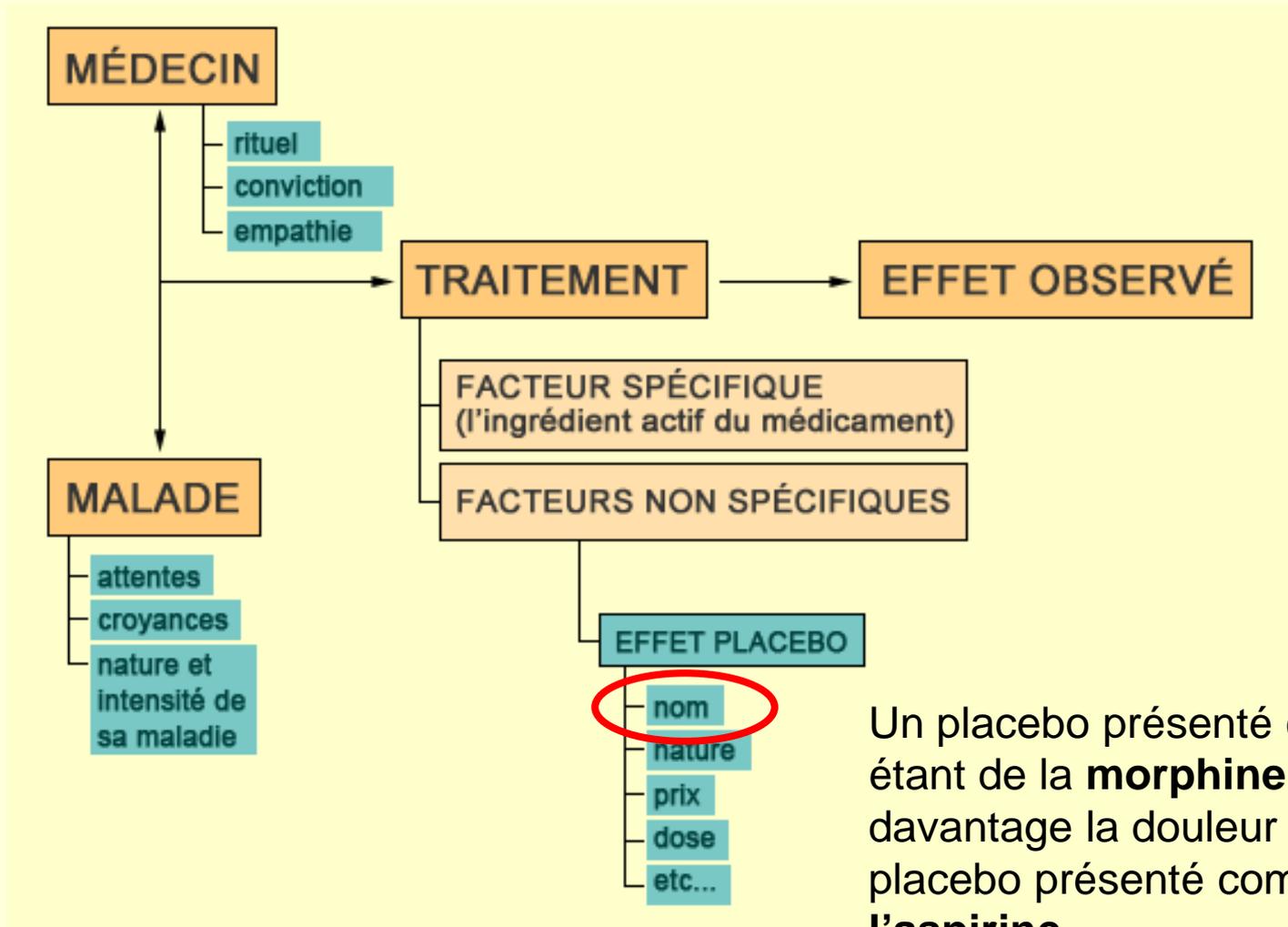
MÉDECIN



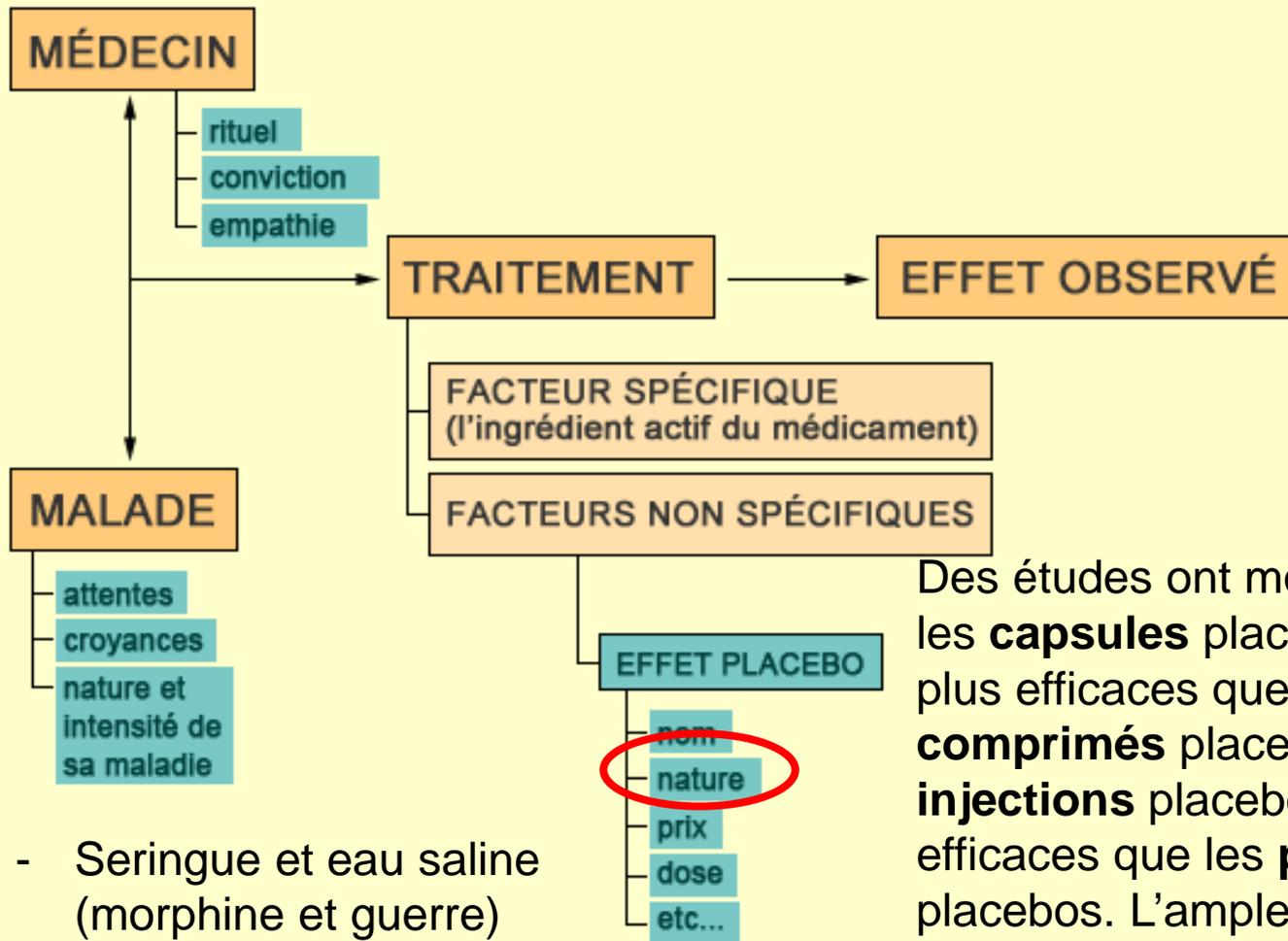
MALADE

- attentes
- croyances
- nature et intensité de sa maladie



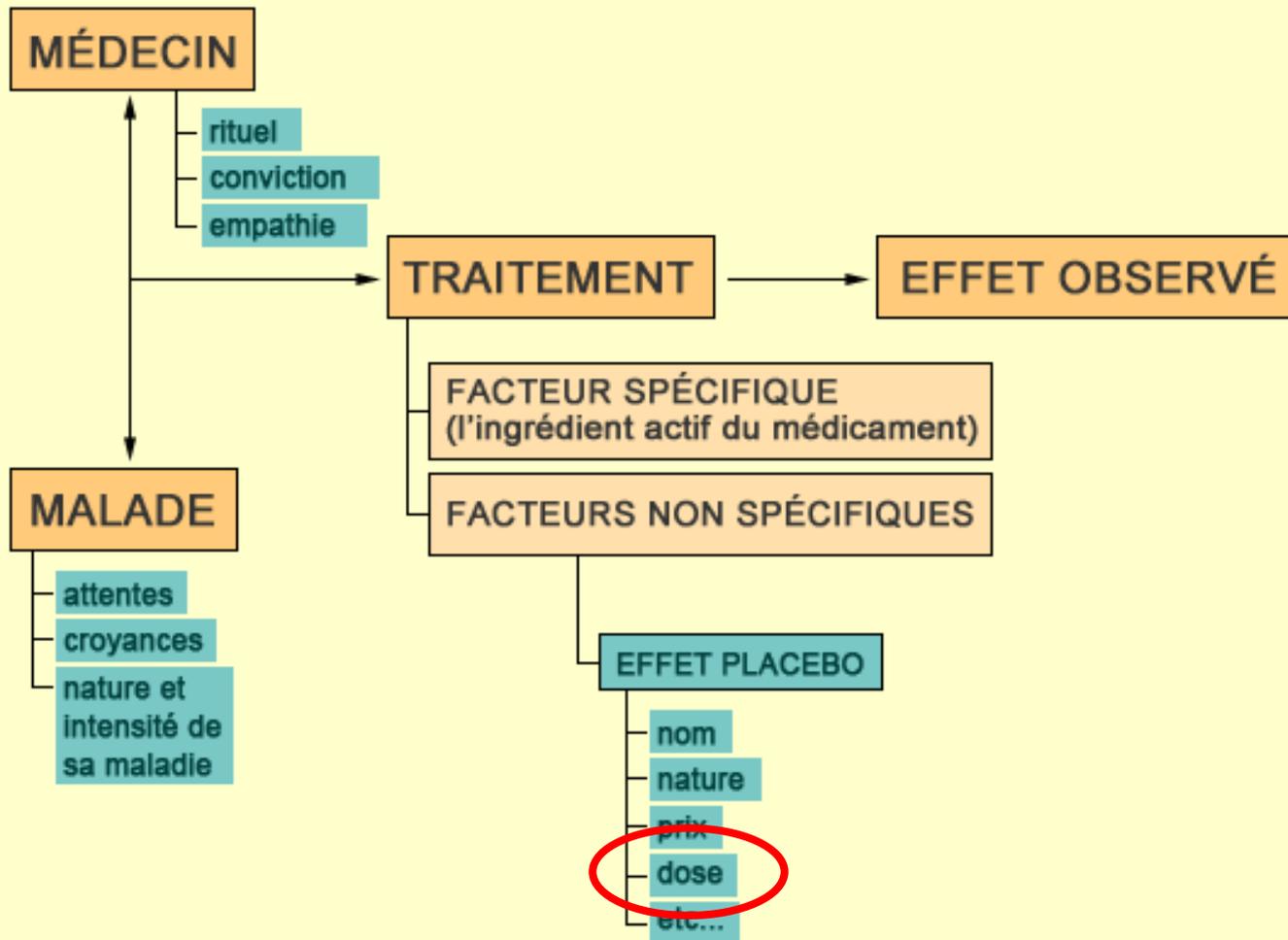


Un placebo présenté comme étant de la **morphine** soulage davantage la douleur qu'un placebo présenté comme de l'**aspirine**.



- Seringue et eau saline (morphine et guerre)
- Incision au genou (fausse opération)

Des études ont montré que les **capsules** placebos sont plus efficaces que les **comprimés** placebos, et les **injections** placebos sont plus efficaces que les **pilules** placebos. L'ampleur de l'effet placebo semble donc s'accroître avec le caractère **invasif** de l'intervention.



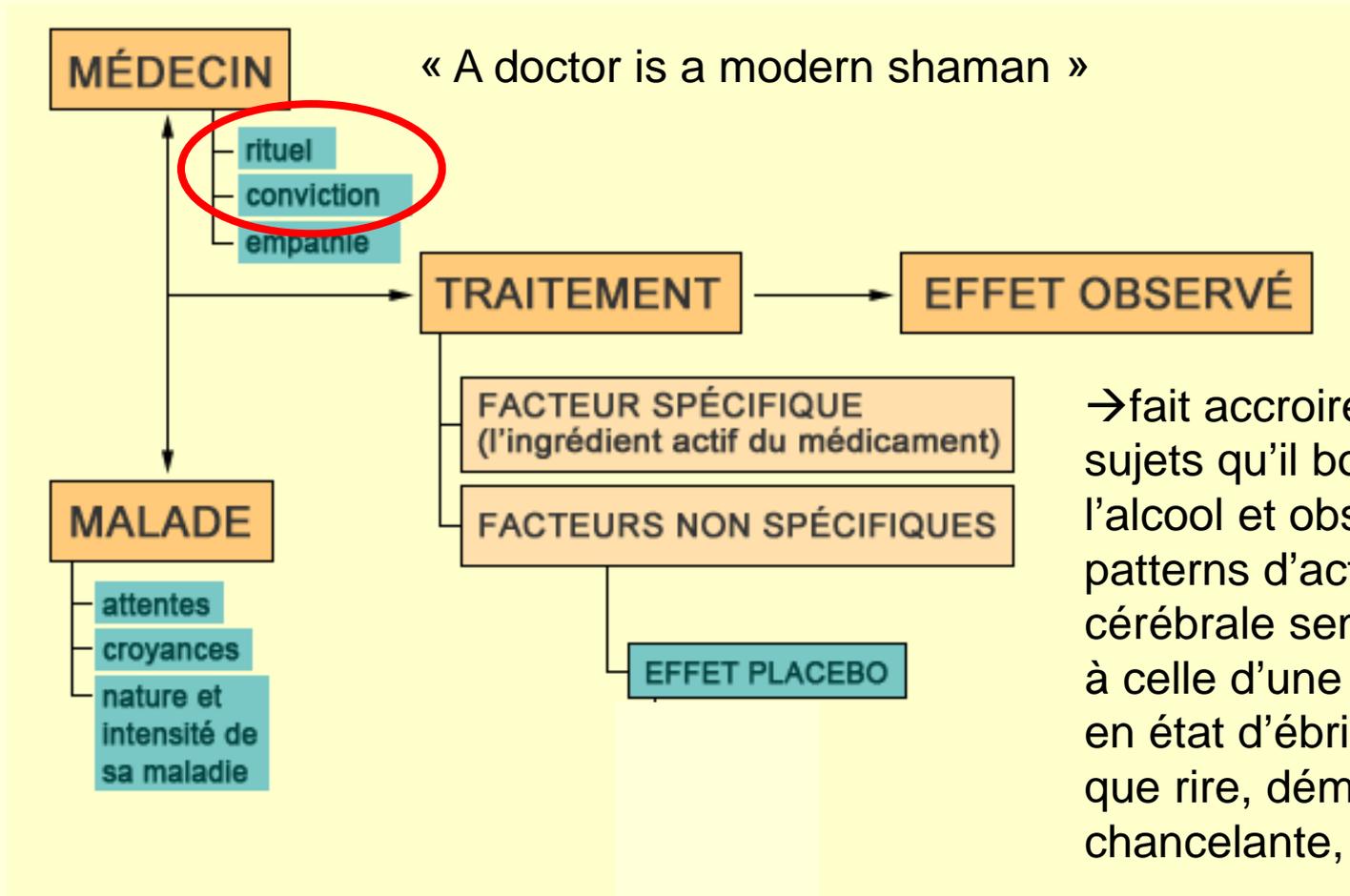
Une étude désormais classique publiée par B. Blackwell en 1972 montre que **l'effet placebo se manifeste clairement chez le sujet sain**, en l'occurrence ici des étudiants en médecine. Ces 56 étudiants avaient accepté de se soumettre à une expérience qui portait, leur disait-on, sur les effets d'une prise unique d'une drogue **stimulante** ou **sédative**.

Les étudiants furent donc répartis en quatre groupes différents et l'on demanda au premier groupe de prendre **une pilule sédative bleue**, au second **deux pilules sédatives bleues**, au troisième **une pilule stimulante rose**, et au quatrième **deux pilules stimulantes roses**. Ce que les étudiants ignoraient, c'est qu'en réalité toutes les pilules étaient des placebos qui ne contenaient que des ingrédients inertes.

Or parmi les étudiants qui avaient reçu les placebos «sédatifs», plus des deux tiers rapportèrent se sentir somnolents, et ceux qui avaient pris deux de ces pilules bleues se sentaient plus somnolents que ceux qui n'en avaient pris qu'une seule. Et inversement, une large proportion des étudiants qui avaient pris les placebos «stimulants» rapportèrent se sentir moins fatigués.

En outre, environ le tiers des participants, tous groupes confondus, se plainquirent **d'effets secondaires** comme des maux de tête et des vertiges. Et encore une fois, l'effet ressenti était proportionnel à la **dose** de placebo reçu, c'est-à-dire plus sévère, chez ceux qui avaient reçu **deux** pilules. Seulement 3 des 56 étudiants affirmèrent n'avoir ressenti aucun effet appréciable suite à l'ingestion des pilules.

La relation de confiance qui s'établit avec le thérapeute est l'un des facteurs le favorisant le plus.



→ fait accroire à des sujets qu'il boivent de l'alcool et observe des patterns d'activité cérébrale semblable à celle d'une personne en état d'ébriété, ainsi que rire, démarche chancelante, etc.) !

The Nature of Things : Brain Magic: The Power of Placebo

August 7, 2014 <http://www.cbc.ca/natureofthings/episodes/brain-magic-the-power-of-the-placebo>

The Raz Lab in Brain Magic: The Power of Placebo

<https://vimeo.com/117024196>

(de 2:00 à 8:00)

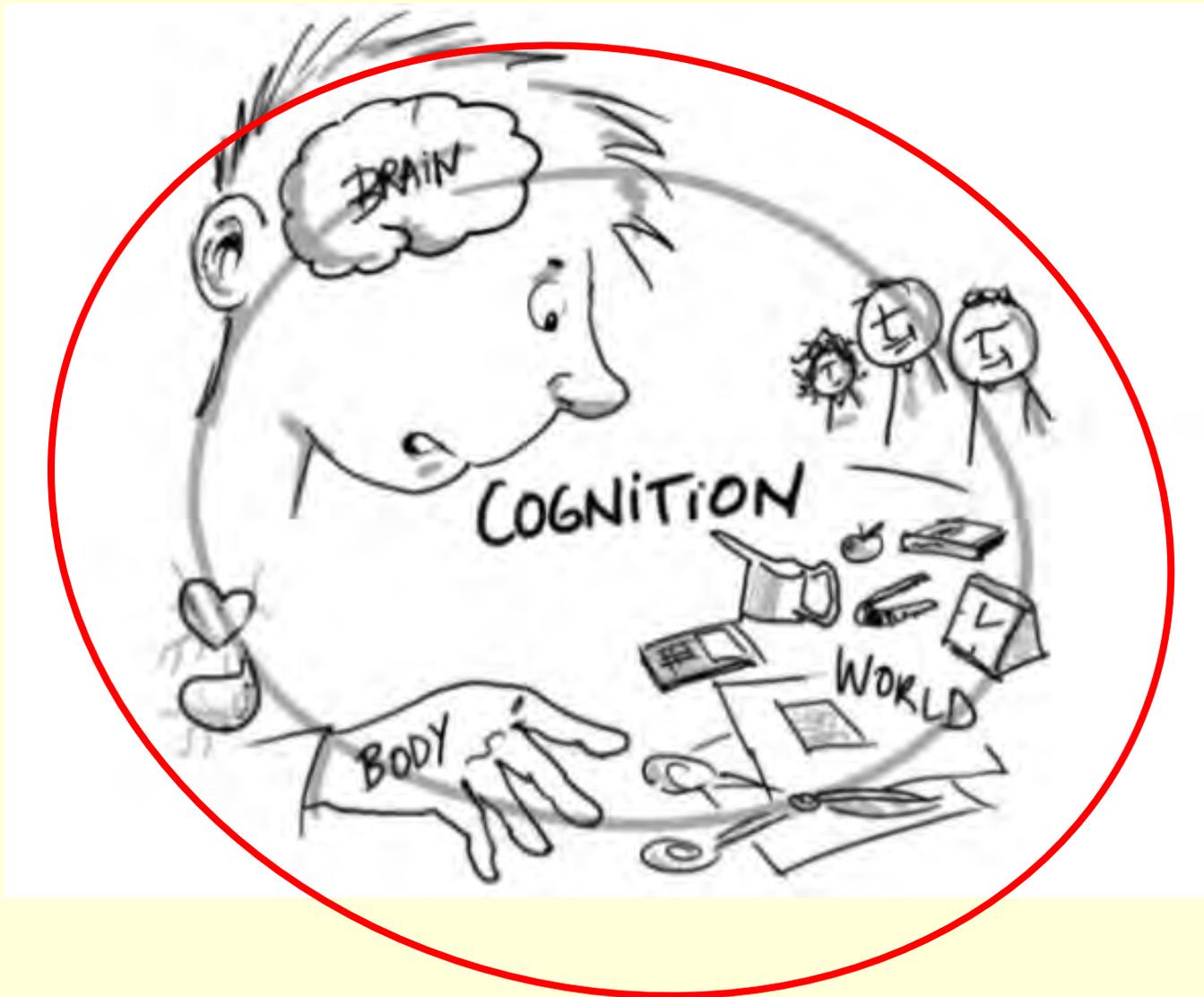
En résumé jusqu'ici nous avons exploré le cerveau à ses différents niveaux d'organisation...



...puis nous venons d'englober le niveau corporel qui n'est que le niveau supérieur du « cerveau-corps ». Mais cela ne s'arrête pas là...



...car il nous faut maintenant inclure l'environnement physique et humain qui participe aussi, voire qui fait partie, de notre cognition !



Autrement dit...

Social

Psychologique

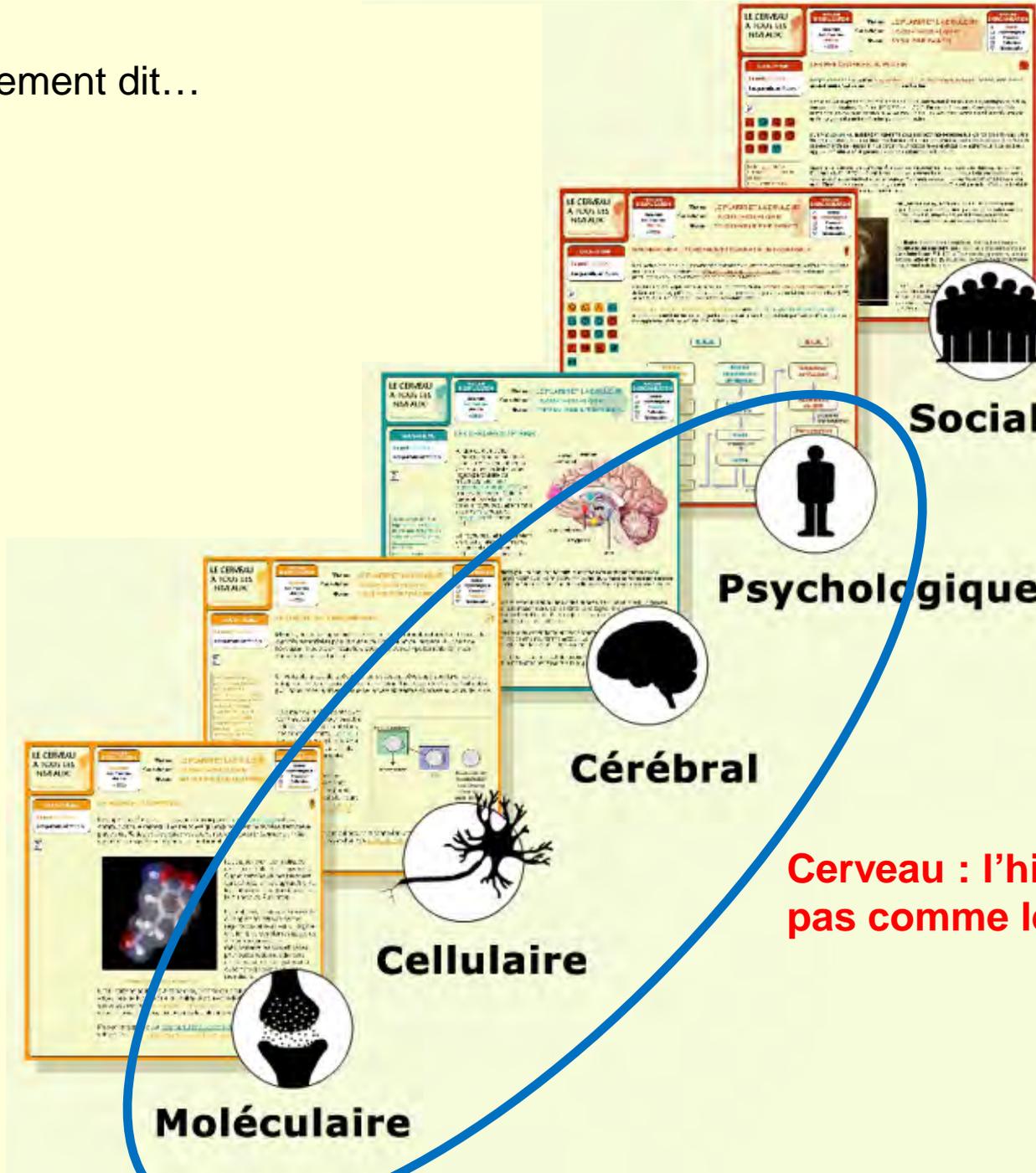
Cérébral

Cellulaire

Moléculaire

Cerveau : l'histoire d'un organe pas comme les autres

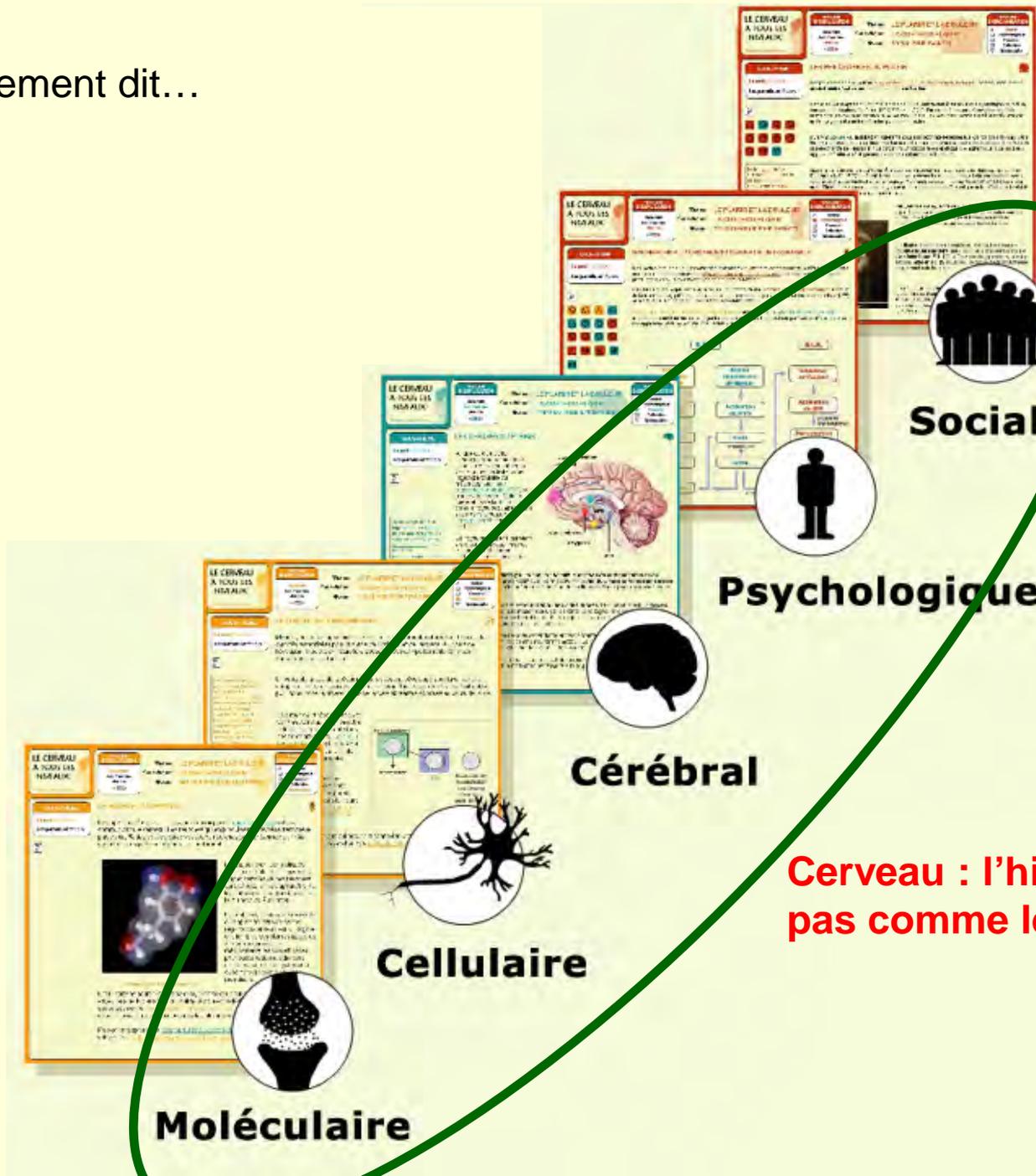
Autrement dit...



Cerveau et corps ne font qu'un (la cognition incarnée)

Cerveau : l'histoire d'un organe pas comme les autres

Autrement dit...




Social


Psychologique


Cérébral


Cellulaire


Moléculaire

**Cerveau-
corps-
environnement**

**Cerveau et corps
ne font qu'un
(la cognition
incarnée)**

**Cerveau : l'histoire d'un organe
pas comme les autres**

4^e heure : CERVEAU – CORPS - ENVIRONNEMENT

voies de communication entre système
nerveux, hormonal et immunitaire

exemple du stress et de l'effet placebo

cognition orientée vers l'action :
les affordances

le cerveau prédictif

The Pragmatic Turn

Toward Action-Oriented Views in
Cognitive Science

Edited by
Andreas K. Engel,
Karl J. Friston, and
Daniela Kragic



STRENGTHENING SCIENCE REPORTS

Where's the action?

The pragmatic turn in cognitive science.
Engel AK, Maye A, Kurthen M, König P.
(2013).

(http://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613%2813%2900071-5?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1364661313000715%3Fshowall%3Dtrue)

Depuis quelques années, certains parlent d'un
« **tournant pragmatique** » en sciences cognitives :

Concept / Cadre théorique :

The Pragmatic Turn

Toward Action-Oriented Views in
Cognitive Science

Edited by
Andreas K. Engel,
Karl J. Friston, and
Daniela Kragic



STRÖMNINGEN FÖRUM REPORTS

Where's the action?

The pragmatic turn in cognitive science.

Engel AK, Maye A, Kurthen M, König P.

(2013).

(http://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613%2813%2900071-5?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1364661313000715%3Fshowall%3Dtrue)

Depuis quelques années, certains parlent d'un « **tournant pragmatique** » en sciences cognitives :

- on s'éloigne des approches centrées sur les représentations
- et l'on va vers d'autres approches qui considèrent avant tout la cognition comme des habiletés impliquant l'interaction constante avec le monde extérieur.

Donc des processus cognitifs moins occupés à se faire des cartes du monde (sensées fournir par la suite les données pour la planification ou la résolution de problèmes)

qu'à **entrer directement en interaction avec lui grâce à des couplages sensori-moteurs.**

Au fond, ce qu'on propose ici c'est de **transformer toute la théorie de la cognition en une théorie de l'action !**

The Pragmatic Turn

Toward Action-Oriented Views in Cognitive Science

by
Andreas K. Engel,
Karl J. Friston, and
Daniela König



STRENGTHENING SCIENCE REPORTS

Where's the action?

The pragmatic turn in cognitive science.
Engel AK, Maye A, Kurthen M, König P.
(2013).

(http://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/abstract/S1364-6613%2813%2900071-5?_returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1364661313000715%3Fshowall%3Dtrue)

On n'attrape pas une balle en calculant sa trajectoire mais en bougeant

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2016/05/02/on-nattrape-pas-une-balle-en-calculant-sa-trajectoire-mais-en-bougeant/>

Comment fait un « outfielder » au baseball pour aller **se positionner** au bon endroit et **attraper la balle** ?



Il va utiliser un truc tout simple : **il s'arrange pour que la balle reste à la même place dans le ciel de son point de vue** ! Si la balle monte, il recule tant qu'elle monte. S'il la voit descendre, il avance vers elle jusqu'à temps qu'elle se stabilise au centre de son champ de vision. [...]

Et dans les dernières fractions de seconde, s'il est au bon endroit, **il n'a qu'à tendre le gant vers ce point de son champ visuel** où il y a une balle qui ne bouge pas mais qui grossit de plus en plus (car elle se rapproche...).

Force est d'admettre ici que **ce n'est pas en manipulant des symboles abstraits** que notre cerveau vient à bout du problème.

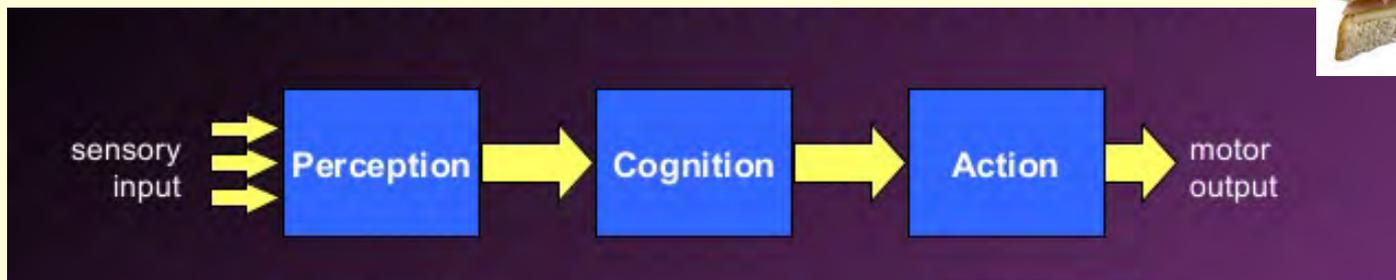
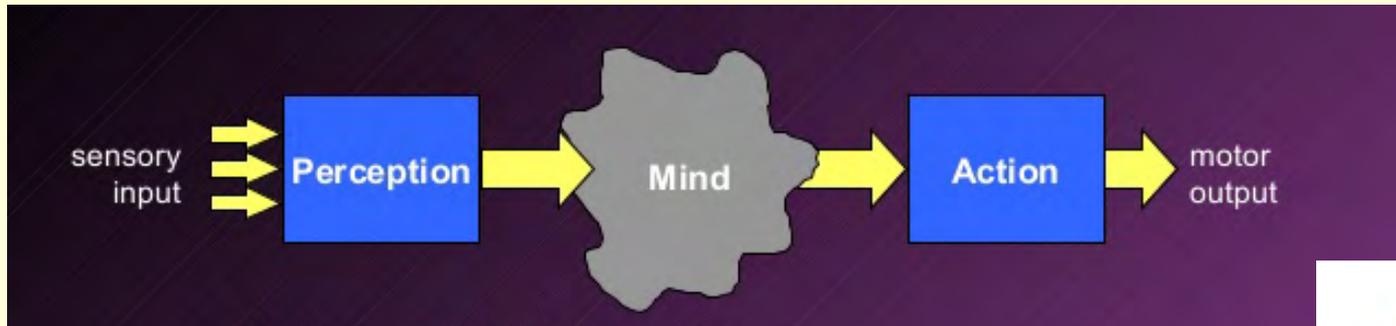
En fait, notre cerveau seul ne viendrait pas à bout de ce problème.

Il a besoin de s'aider de la perception de la balle dans notre champ visuel et surtout du mouvement de notre corps.

Les deux interagissant en temps réel dans ce qu'on appelle **un cycle perception-action.**



Ce genre d'analyse constitue quand même un dur coup porté au modèle classique du bon **vieux schéma cartésien** « perception → esprit → action ».



“the classical sandwich model of the mind”

- Susan Hurley

Ce qu'il faudrait donc plutôt se demander, c'est comment un organisme qui ne semble pas avoir besoin de représentation symbolique dans ses affaires courantes de tous les jours



a pu développer dans certains cas de telles capacités de représentation.

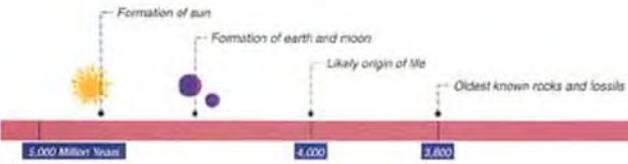
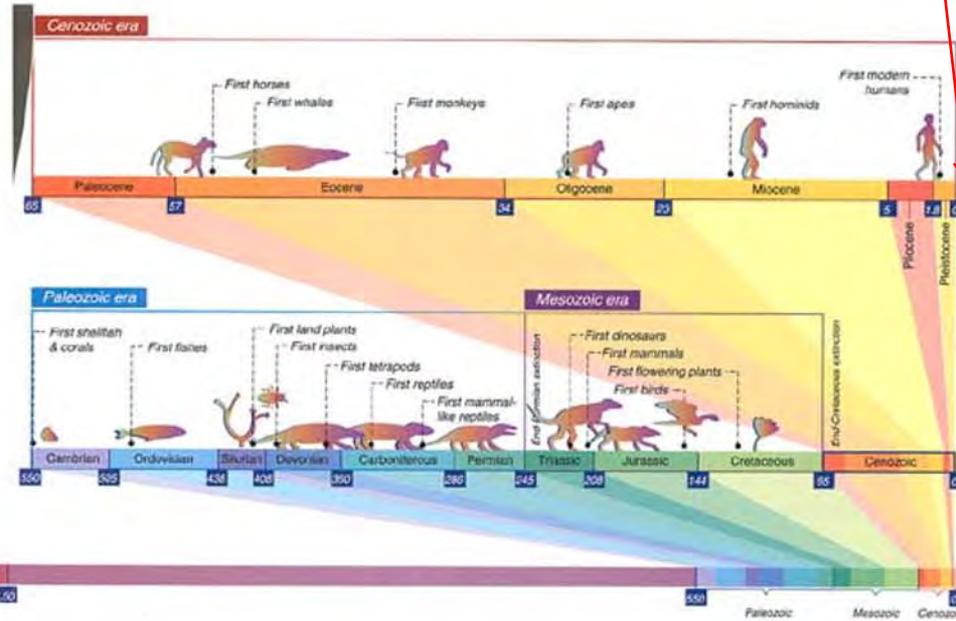


HANNAH ARENDT

LA PASSION DE COMPRENDRE
La banalité du mal, le totalitarisme, la transmission, le travail, l'autorité ...

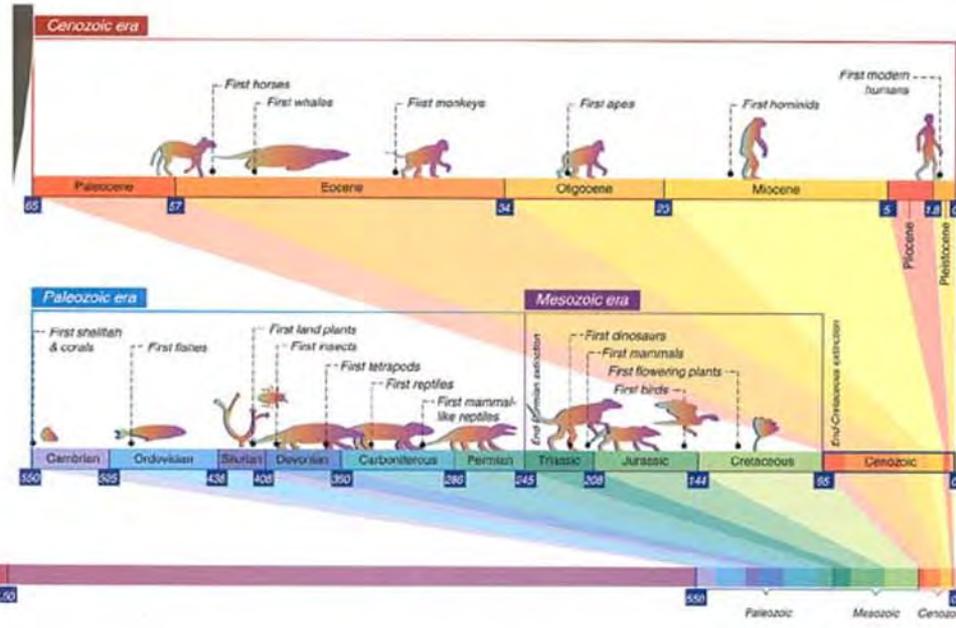
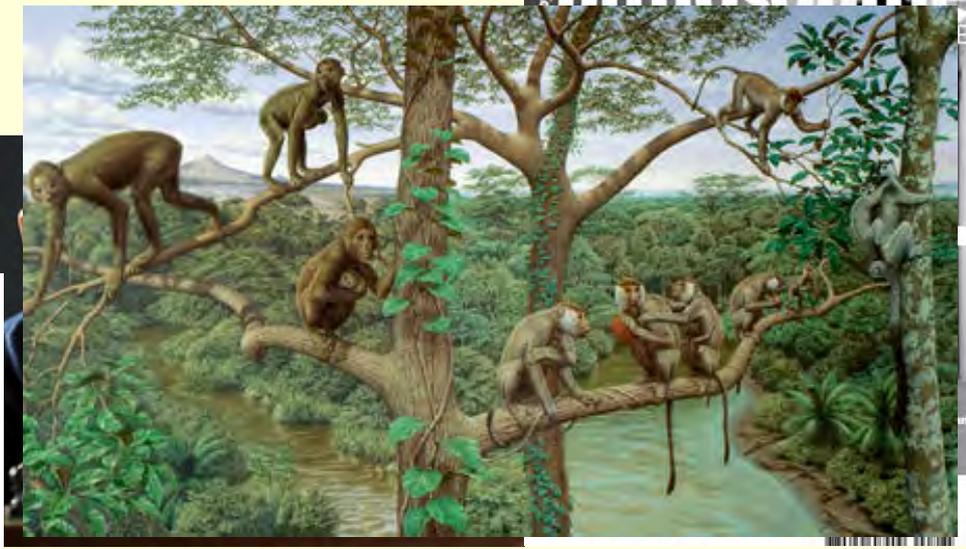
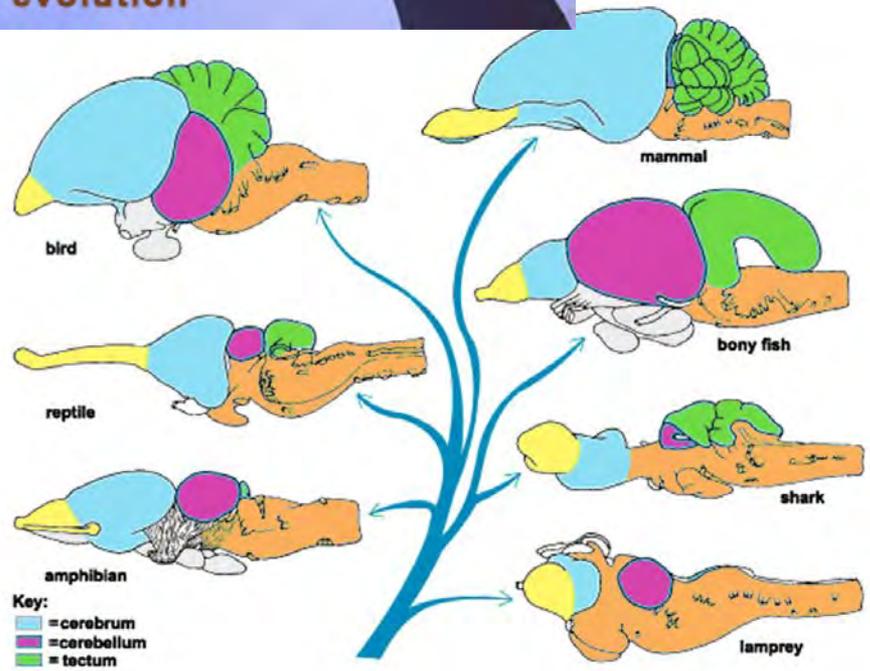
Les plus grands intellectuels de nos entretiens avec Romy Bräunler, Daniel Cohn-Bendit, Christophe Dejours, Isabelle Delpla, Susan Neiman, Jacques Taminiaux, Enzo Traverso...

DOCUMENT
EDWARD SNOWDEN FACE À UN RESPONSABLE DES SERVICES SECRETS AMÉRICAINS



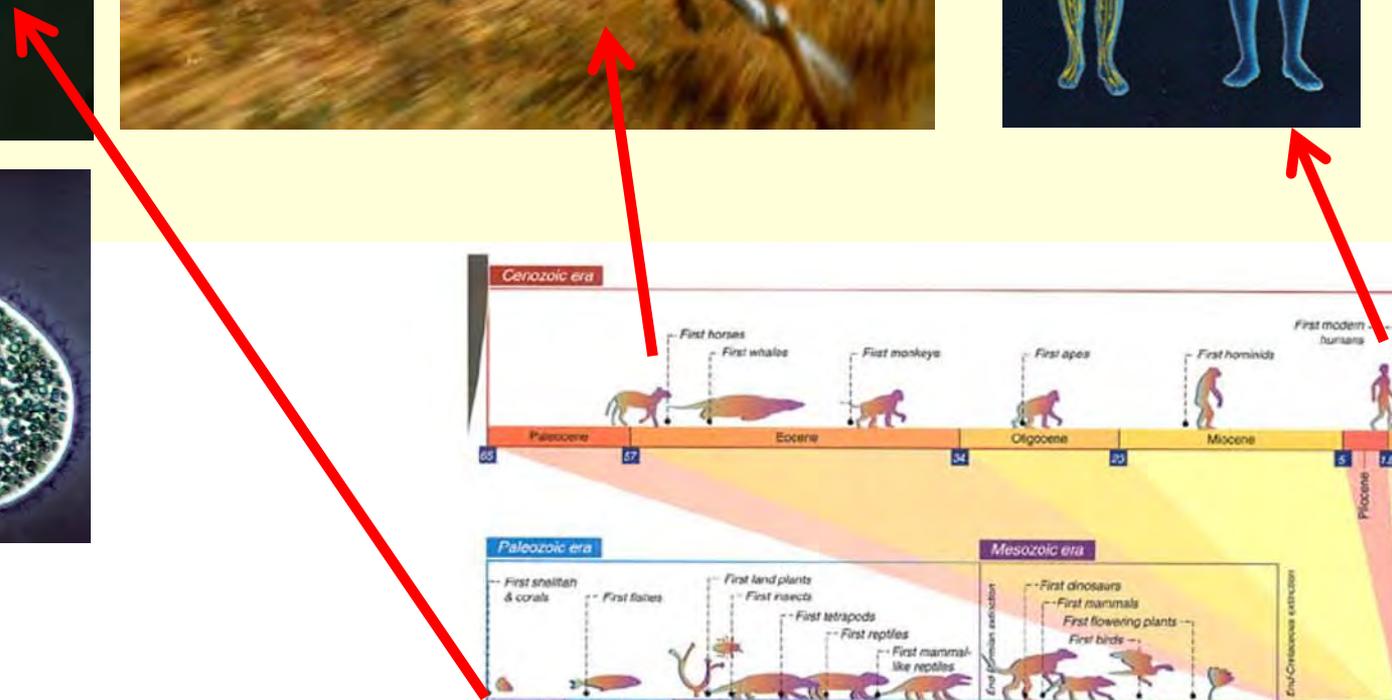
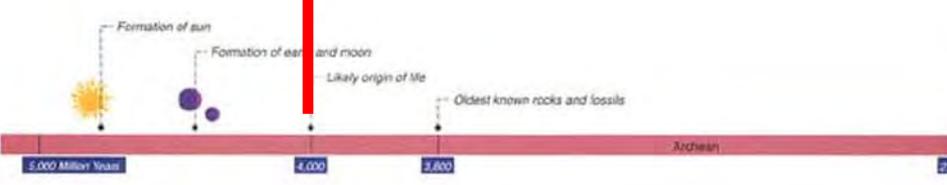
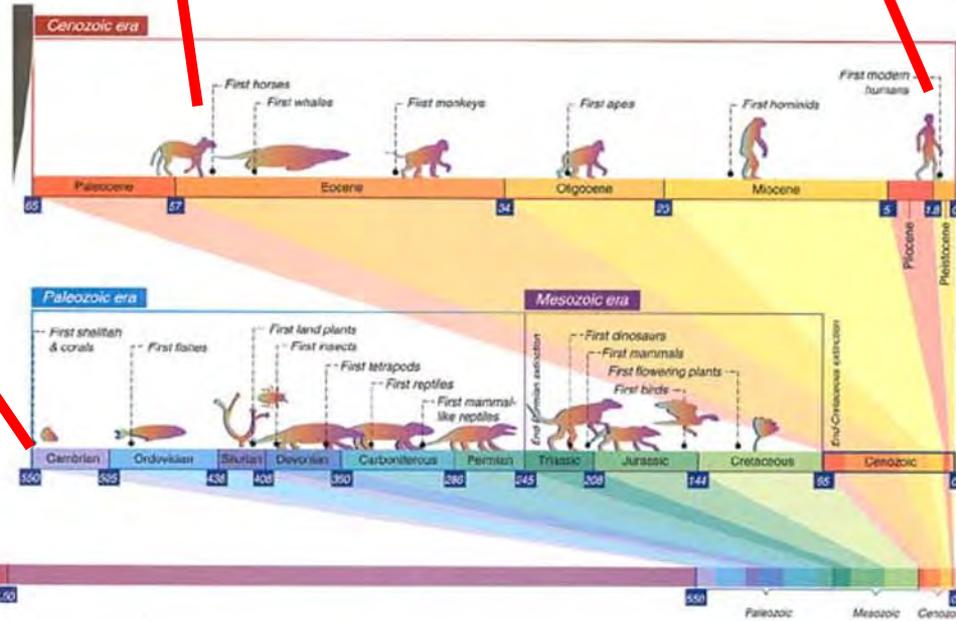
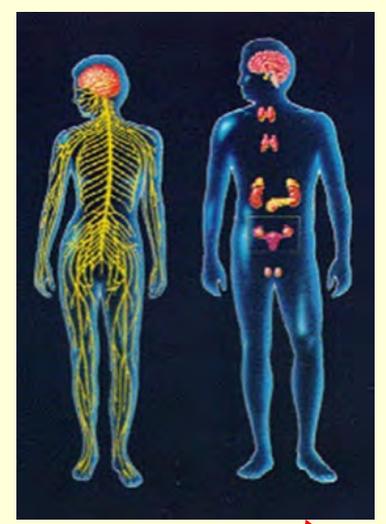
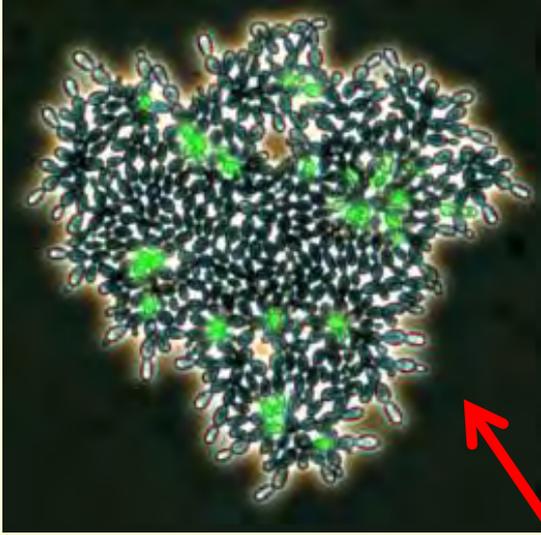


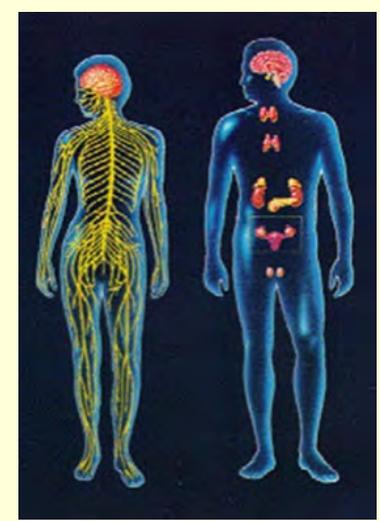
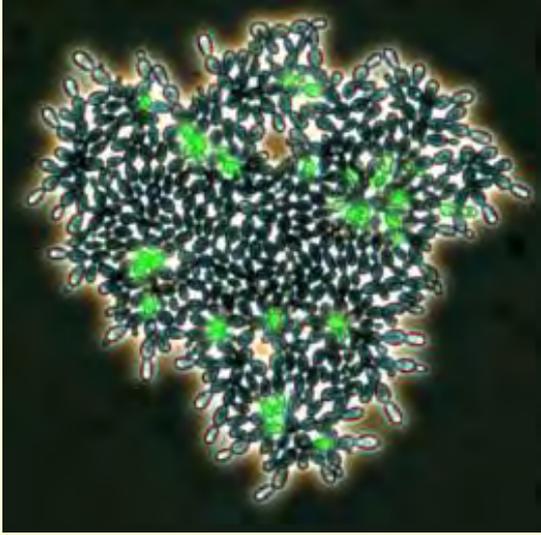
Notre cerveau, bricolage de l'évolution



5,000 Million Years 4,000 3,800 2,700 500 450 430 400 390 380 250 200 140 65 0

Paleozoic Mesozoic Cenozoic

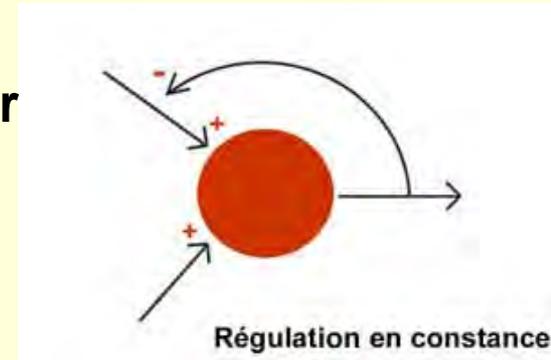




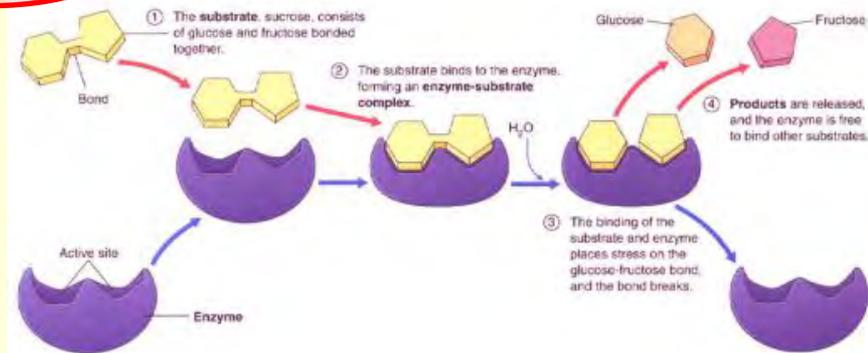
« l'homéostasie »

= équilibre du milieu intérieur

= la « physiologie »



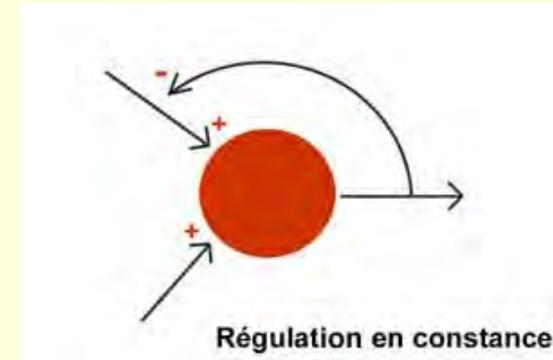
sucrose



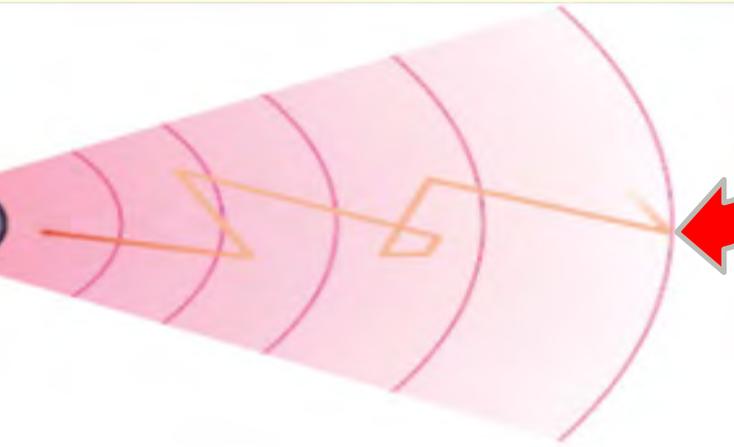
Mais le **comportement** aussi participe à « **l'homéostasie** »



Un comportement peut être redéfini comme **l'extension de mécanismes physiologiques de contrôle au-delà du milieu intérieur** d'un organisme.



sucrose



Concept / Cadre théorique :

« Comportement » : peut donc être pensé comme un
« **feedback control process** » plutôt que
comme un « input-output process »

Il y a des contingences et des lois extérieures
et on peut **apprendre à s'en servir** pour réguler notre métabolisme.

- Tendre le bras : permet de prendre
- Sucré : calories
- Montrer les dents : menace
- Etc.



Et dans cet environnement,
il y a d'autres êtres vivants
qu'on apprend aussi à utiliser :

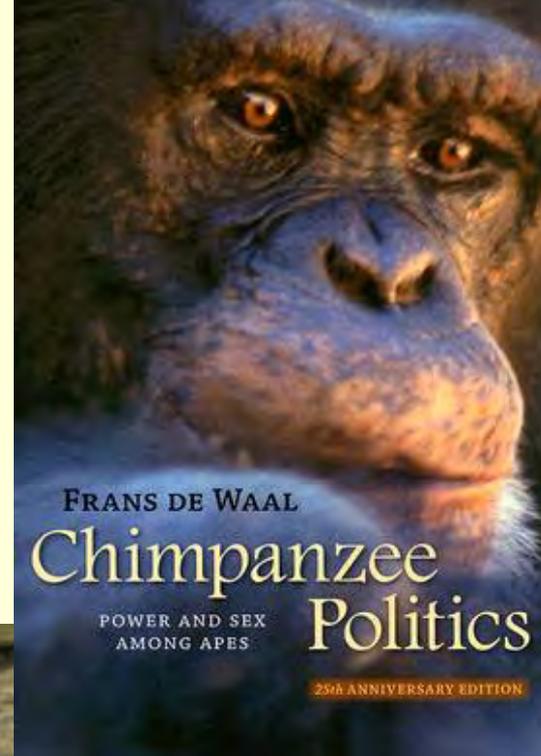
→ on peut dire que l'enfant contrôle
le comportement de ses parents !

Et l'être humain adulte continue
d'essayer de modifier les états mentaux
de ses semblables...

...ou de les manipuler à son avantage.



D'ailleurs, du point de vue des **primatologues**, les congénères d'un individu sont des moyens potentiels pour acquérir des ressources...



Cela amène à remplacer les représentations descriptives classiques, par des **représentations** « pragmatiques ».

- Qui permettent d'interagir avec le monde
- Peuvent être implicites (pas besoin d'en avoir conscience)
- Peuvent avoir une composante subjective (notre degré de faim va moduler ce type de représentation)

→ Et le concept clé pour effectuer ce changement : **affordances**

4^e heure :

**CERVEAU – CORPS -
ENVIRONNEMENT**

voies de communication entre système
nerveux, hormonal et immunitaire

exemple du stress et de l'effet placebo

cognition orientée vers l'action :
les affordances

Concept / Cadre théorique :

Dans les années 1970, **James J. Gibson** développe son **approche écologique** de la perception visuelle qui fut l'un des premiers champ de recherche à remettre en question le cognitivisme et tout le traitement symbolique abstrait qui vient avec.

Son aphorisme "Ask not what's inside your head, but what your head's inside of" renvoie à l'importance qu'il accorde à **l'environnement** ou la **niche écologique** d'un organisme.



Affordance



[Source: raffurniture.co.uk](http://raffurniture.co.uk)



[Source: blackrocktools.com](http://blackrocktools.com)

Affordance refers to the **actual** and **perceived** attributes of a product or process that suggest its uses

Design for ALL

50

Car pour Gibson ce ne sont pas tant les sensations en provenance des objets qui importent, mais les possibilités d'action, ou “**affordances**”, que suggèrent à un organisme donné tel ou tel objet ou aspect de son environnement.

Affordance



[Source: raftfurniture.co.uk](http://raftfurniture.co.uk)

[Source: blackrocktools.com](http://blackrocktools.com)

Affordance refers to the **actual** and **perceived** attributes of a product or process that suggest its uses

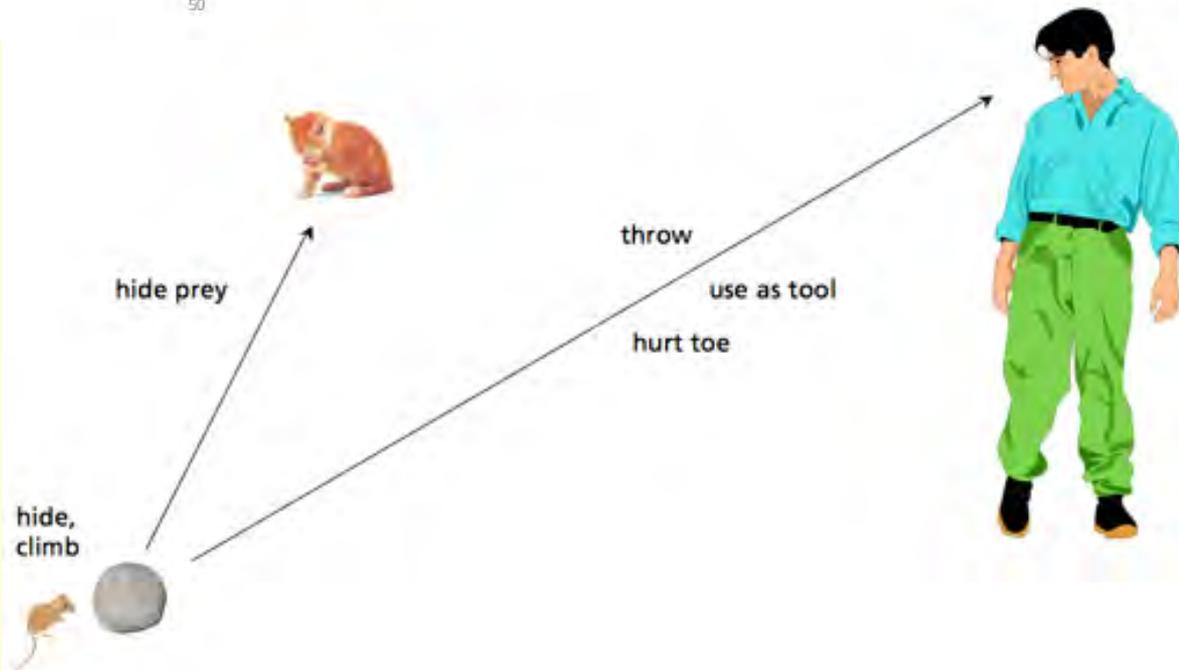
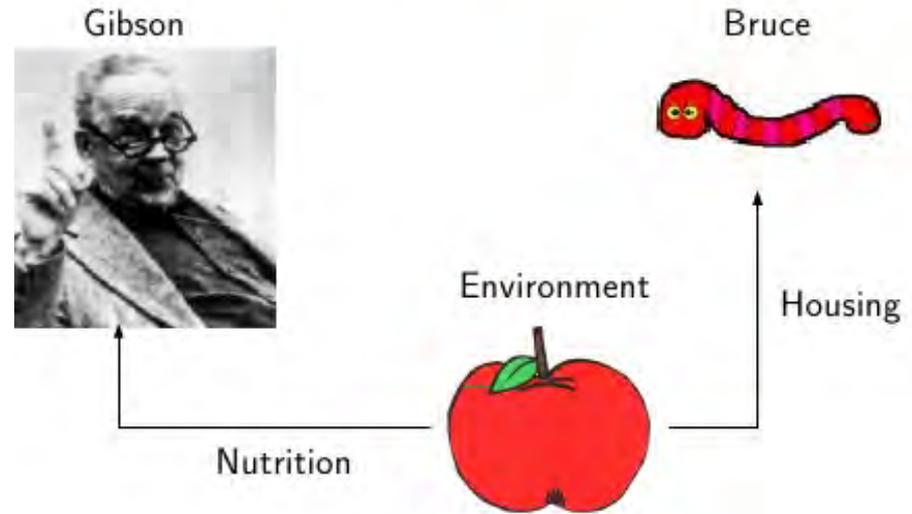
Design for ALL

50

Une affordance dépend **à la fois** d'un objet et d'un organisme.

Elle est forcément **relationnelle**

(ne dépend pas seulement des propriétés physiques de l'objet).



Reprenons le concept de niche écologique des éthologistes.

Une niche écologique réfère d'avantage à comment l'animal utilise son habitat (ex.: tel oiseau se tient dans le haut des arbres, tel pic sur les troncs, etc.)

Et Gibson suggère qu'**une niche est en fait un ensemble d'affordances.**

Pour Gibson :

- un organisme et son environnement sont donc **inséparables**;
- beaucoup de ce que fait l'être humain avec sa technologie et ses connaissances transmises culturellement est de créer **d'avantage d'affordances** que dans un environnement naturel (exemple : ce qu'on fait en camping, escalier dans pente trop abrupte, etc.);
- il y a donc aussi des **affordances culturelles** : notre comportement dépend souvent de ce que l'on perçoit des intentions des autres.
- Gibson disait : "**behavior affords behavior**". Dans le sens où si quelqu'un est gentil avec vous, cela vous porte à être gentil aussi, et l'inverse...

**Cultural Affordances:
Scaffolding Local Worlds Through Shared Intentionality and Regimes of Attention**

Front. Psychol., 26 July 2016

Maxwell J. D. Ramstead, Samuel P. L. Veissière and Laurence J. Kirmayer

<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2016.01090/full>

Au niveau développemental :

Un peu comme **Piaget** qui avait souligné l'importance des habiletés sensorimotrices dans le développement de l'enfant,

Gibson croit que l'enfant ne commence pas par discriminer les propriétés des objets, puis leur combinaison qui spécifie l'objet et sa fonction.

Ce serait plutôt **l'inverse** : l'enfant **commencerait par noter l'affordance** d'un objet (i.e. sa signification pour l'enfant)

Une affordance n'est donc pas la perception d'un objet sans signification auquel celle-ci serait donnée plus tard par d'autres processus cognitifs;

c'est toujours une perception d'un objet **immédiatement associé à sa valeur** d'un point de vue écologique.



Et c'est aussi ce que Paul Cisek va dire des « **représentations pragmatiques** » basées sur les **affordances** :

- Elles acquièrent leur sens en vertu de leur capacité à guider les interactions de l'organisme avec l'environnement pour améliorer son bien-être et sa survie.

En d'autres mots, **la perception devient donc une recherche « d'affordances »**, c'est-à-dire d'occasions d'agir sur le monde.

Le « problème de l'ancrage des significations » se dissout donc alors de lui-même d'un point de vue des représentations pragmatiques car celles-ci orientent constamment l'action vers des comportements susceptibles de préserver la structure de l'organisme

Débat / Controverse :

(même si ces comportements peuvent devenir chez l'être humain de simples phrases assurant l'inclusion au sein d'un groupe social...).

Andy Clark parle de « représentation orientée vers l'action » (« action-oriented representation ») qui renvoie aussi à l'idée que nos états internes décrivent simultanément des aspects du monde extérieur et suggèrent des actions possibles sur ce monde.

“Our brains are architecturally oriented to action selection. »

- **Michale Anderson dans After Phrenology**

On peut maintenant considérer la **prise de décision** selon cette perspective des « représentations pragmatiques » et des mécanismes de contrôle.

Traditionnellement, on conçoit la prise de décision de façon sérielle :

Quoi faire ?

- 1) « sélection »** (ou décision)
→ Peut prendre plusieurs minutes

Comment le faire ?

- 2) « spécification »** (des commandes motrices appropriées)



→ Peut prendre plusieurs minutes



→ Ou même des jours
ou des mois...



→ Peut prendre quelques secondes



→ Ou dizaines de secondes



→ Peut prendre une seconde

→ Ou une fraction de seconde



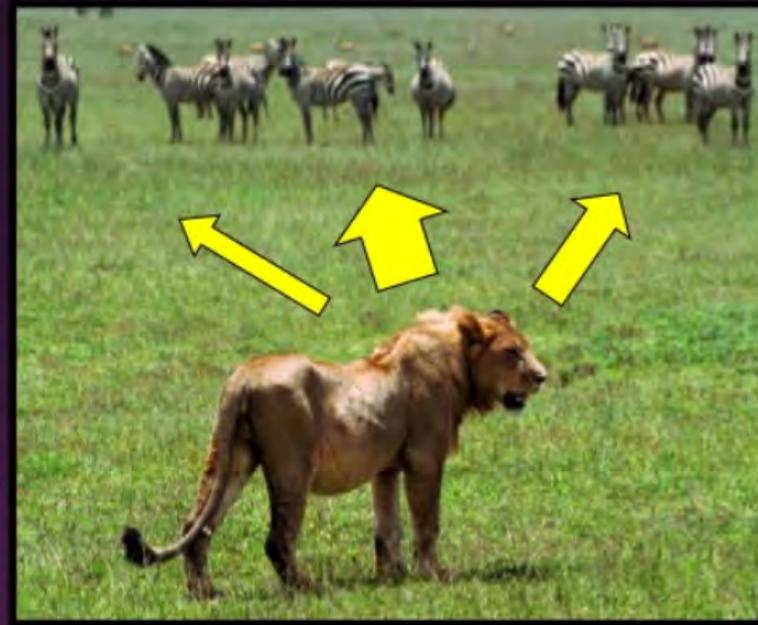
Pour nombre de décisions simples et rapides,
les données expérimentales
n'appuient pas le schéma classique :

« décision →
préparation du bon
mouvement →
action »



Comment sont prises les décisions alors ?

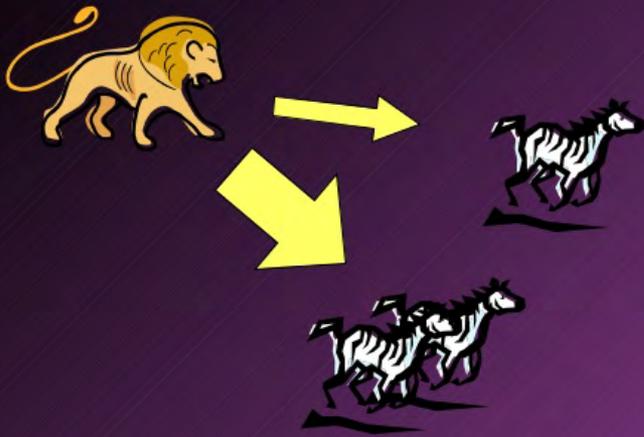
Decision-making in the wild



- The world presents animals with multiple opportunities for action (“affordances”)
- Cannot perform all actions at the same time
- Real-time activity is constantly modifying affordances, introducing new ones, etc.

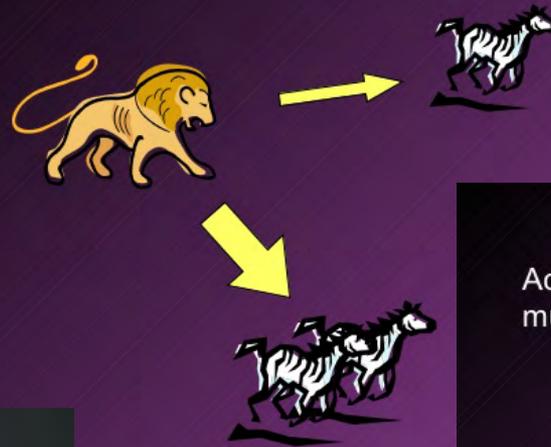
→ Paul Cisek Model - No "Decision" "Decision-Making"

<http://www.slideshare.net/BrainMoleculeMarketing/uqam2012-cisek>

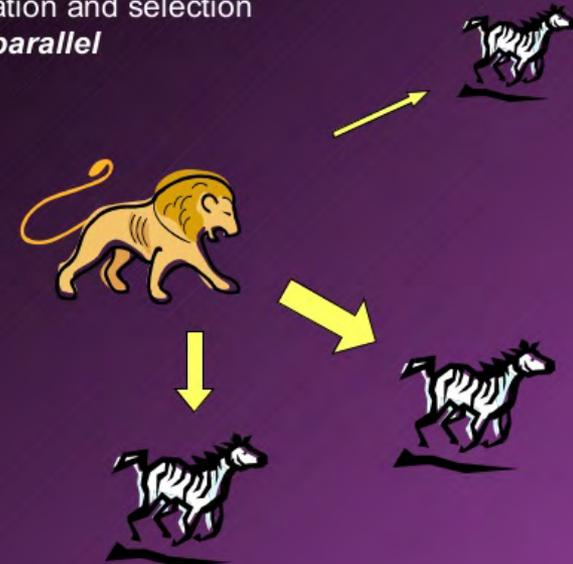


L'origine de la prise de décision c'est ça...

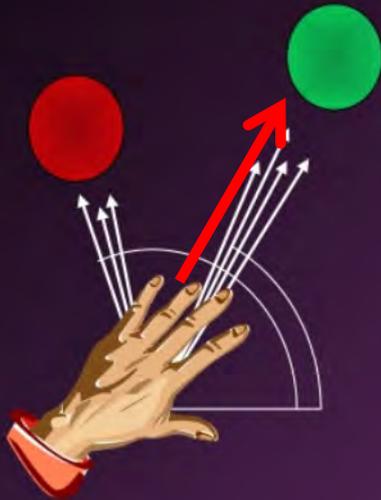
...et pas ça !



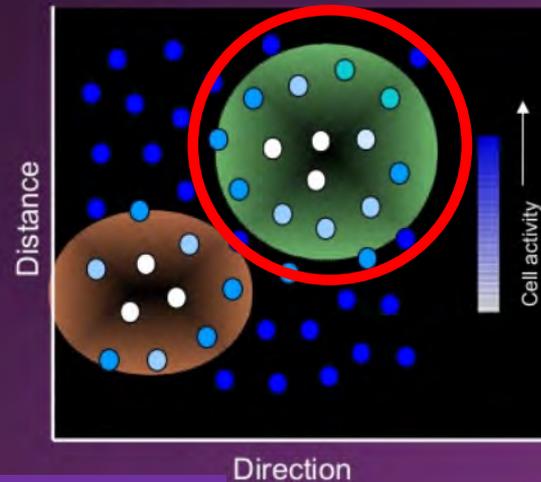
Action specification and selection must occur *in parallel*



Specification and selection in parallel



A population of tuned neurons



Spécification d'actions possibles :

Les neurones qui répondent préférentiellement aux deux directions intéressantes (aux deux affordances) augmentent leur activité.

Sélection d'une action :

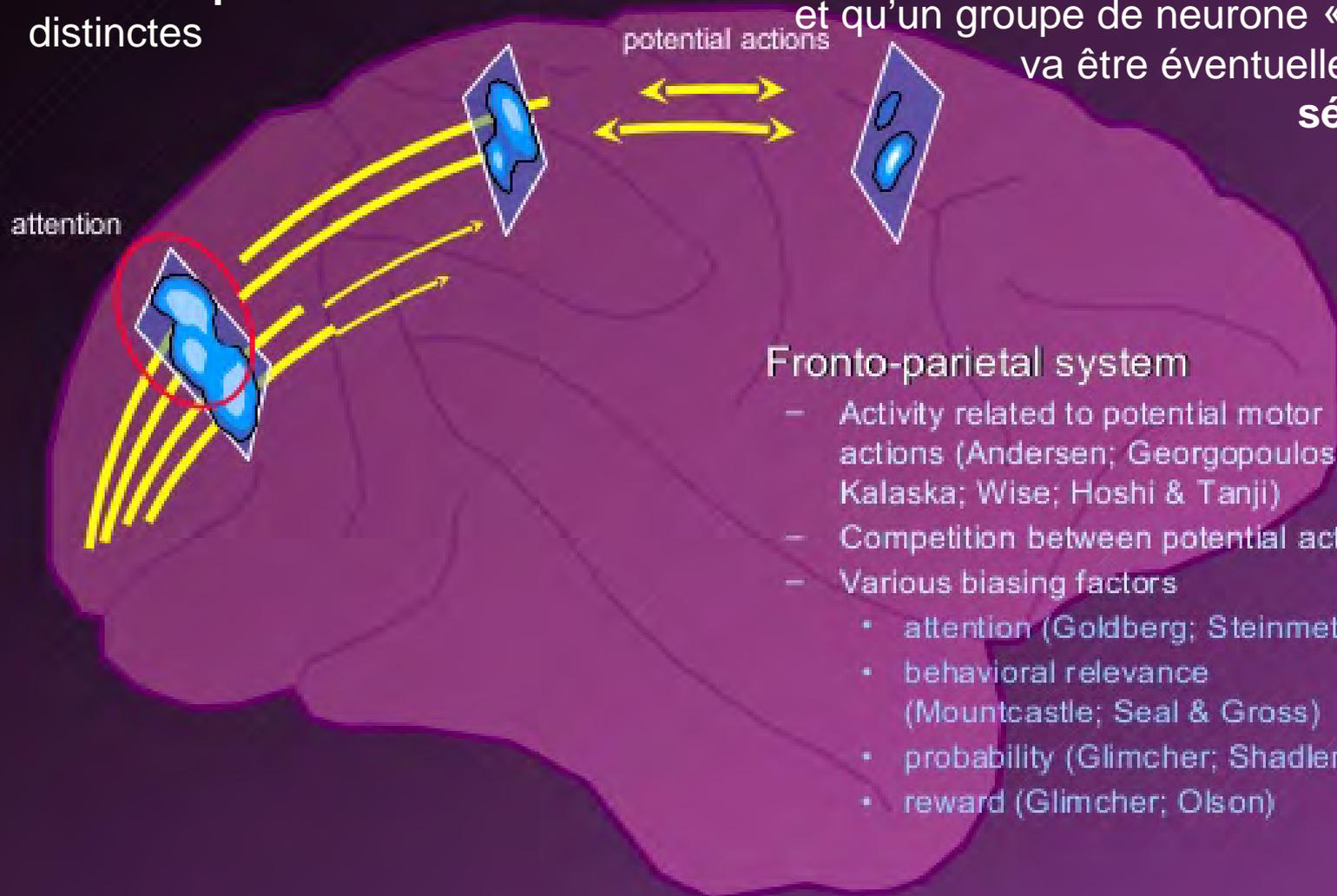
Un groupe de neurones remporte la « compétition » dû à la prédominance de son activité.

Et non sélection (ou décision) en premier

et spécification ensuite !

Des processus d'attention aident à **spécifier** des cartes distinctes

Et c'est à partir de là qu'a lieu la compétition (par inhibitions réciproques) et qu'un groupe de neurone « gagnant » va être éventuellement être **sélectionné**

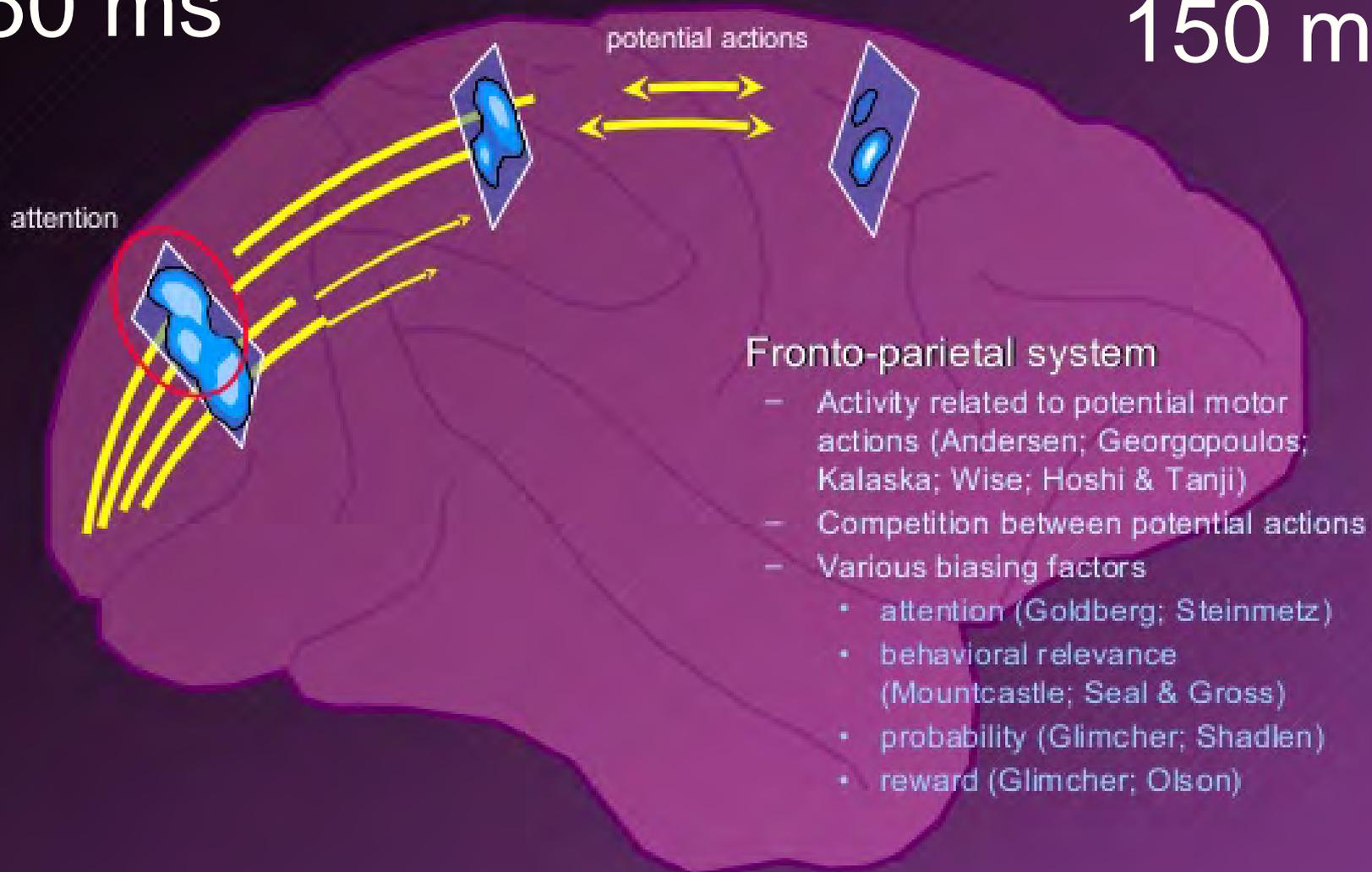


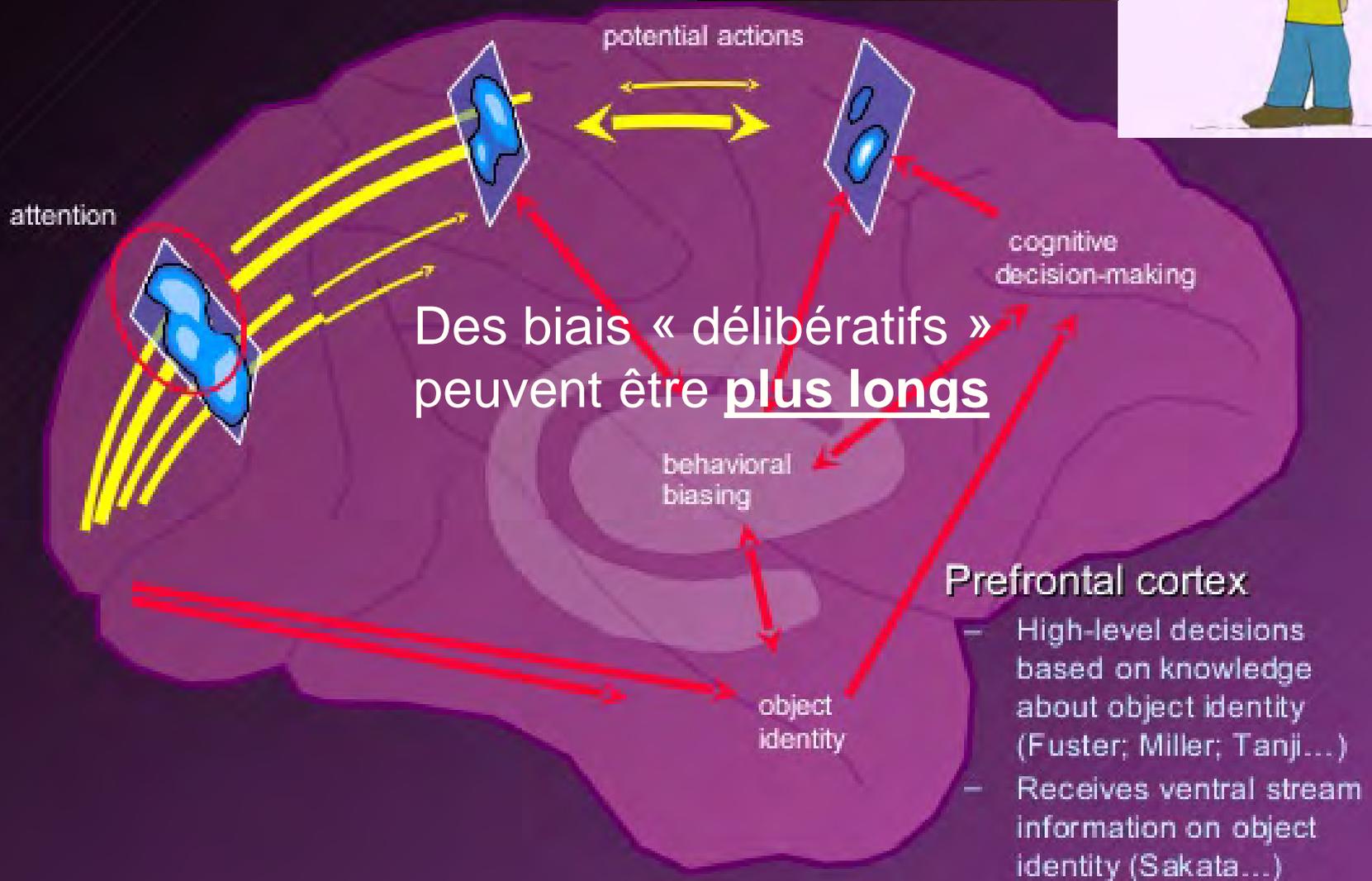
Fronto-parietal system

- Activity related to potential motor actions (Andersen; Georgopoulos; Kalaska; Wise; Hoshi & Tanji)
- Competition between potential actions
- Various biasing factors
 - attention (Goldberg; Steinmetz)
 - behavioral relevance (Mountcastle; Seal & Gross)
 - probability (Glimcher; Shadlen)
 - reward (Glimcher; Olson)

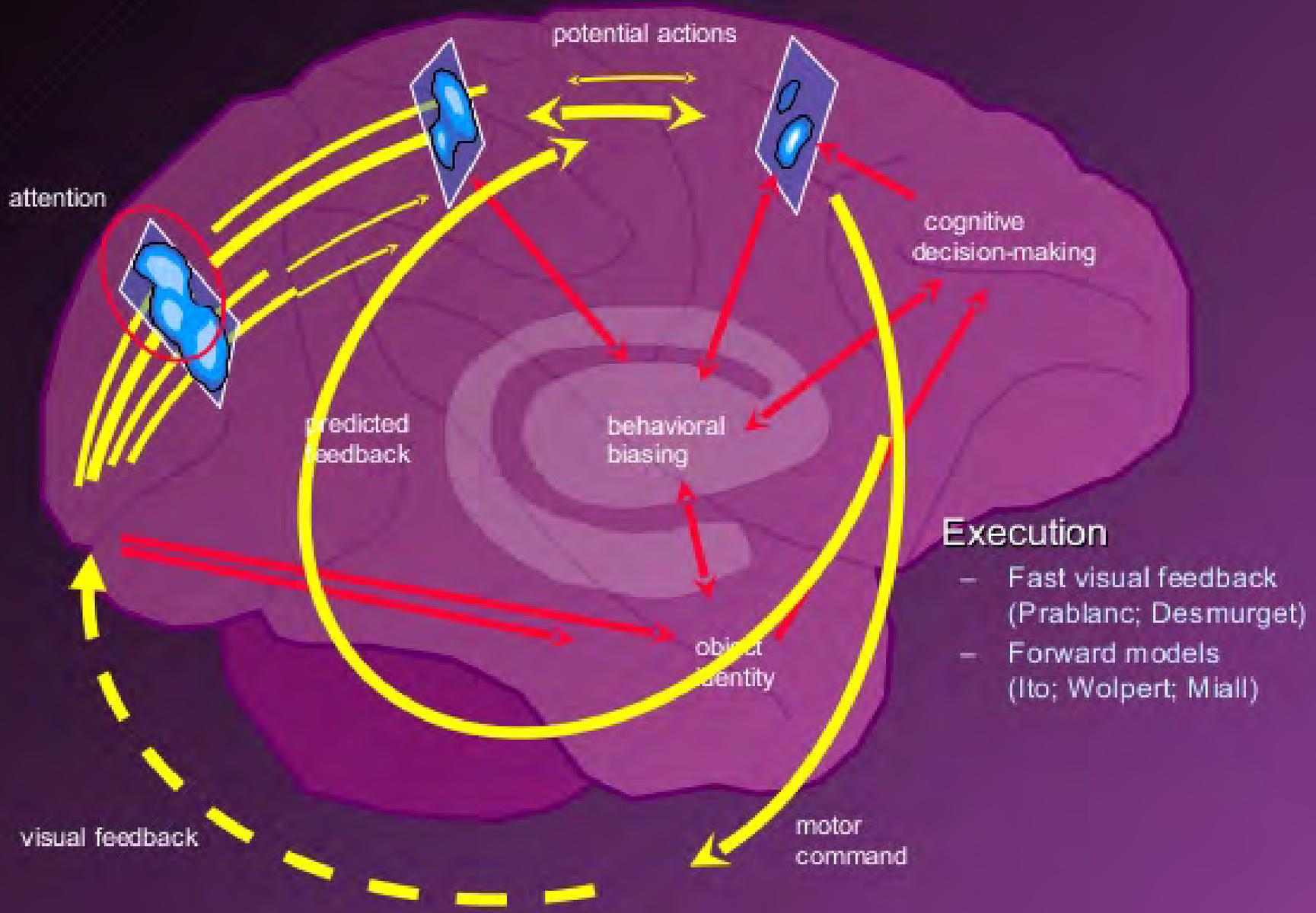
50 ms

150 ms



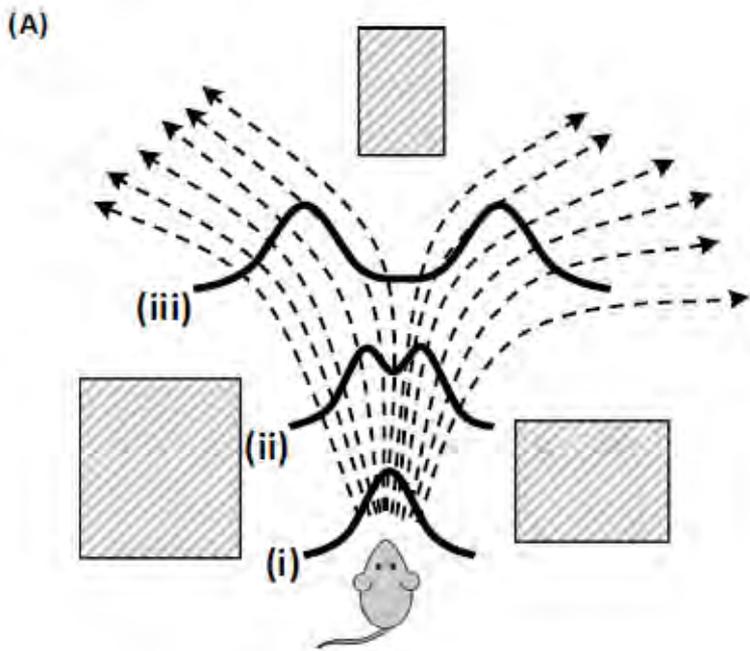


...et tout cela se poursuit en temps réel (le corps bouge, l'environnement aussi) et à tout moment on doit réévaluer notre action, la corriger, etc.

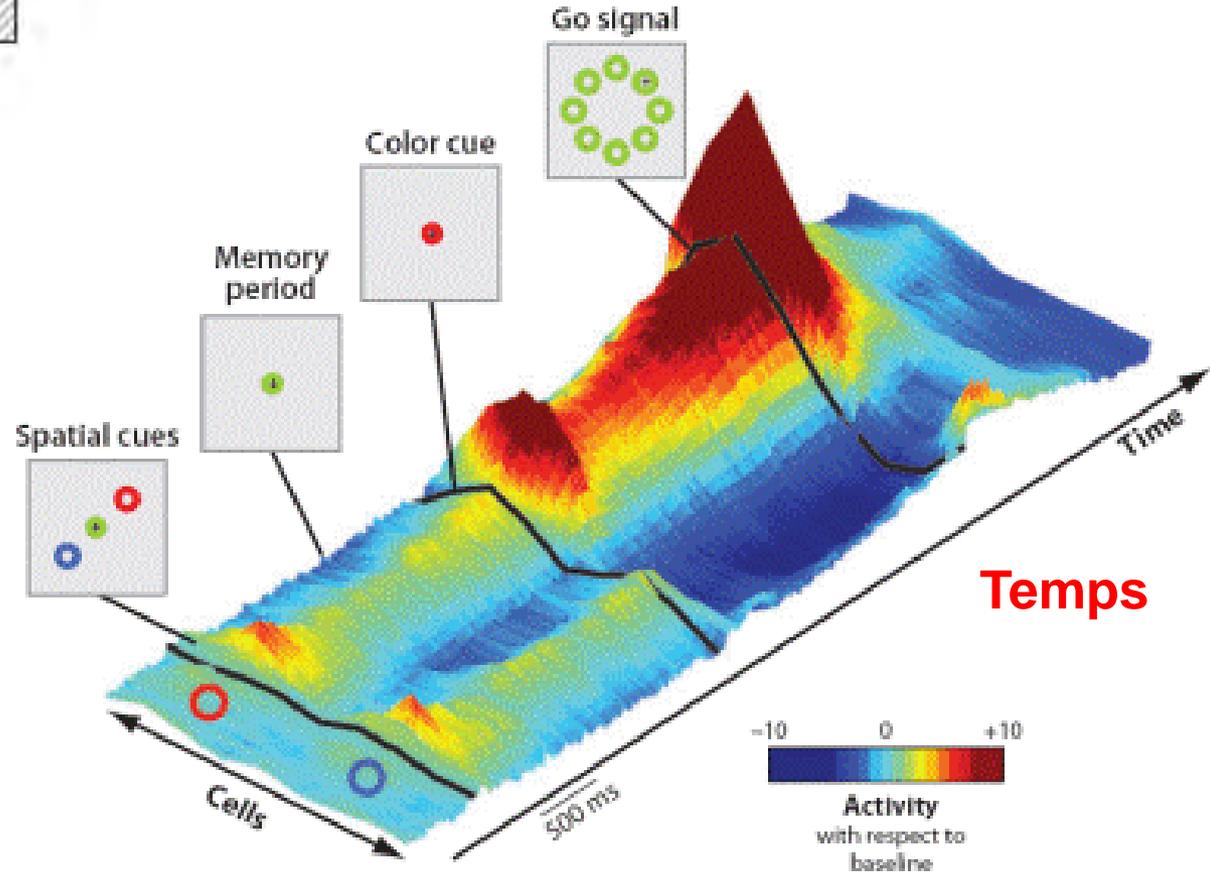


Par exemple, quand on marche dans une foule, à tout moment notre action définit ses prochaines options que notre cerveau va commencer à préparer en parallèle avant qu'une de celle-ci ne s'impose, soit sélectionnée, et débouche sur un geste concret.

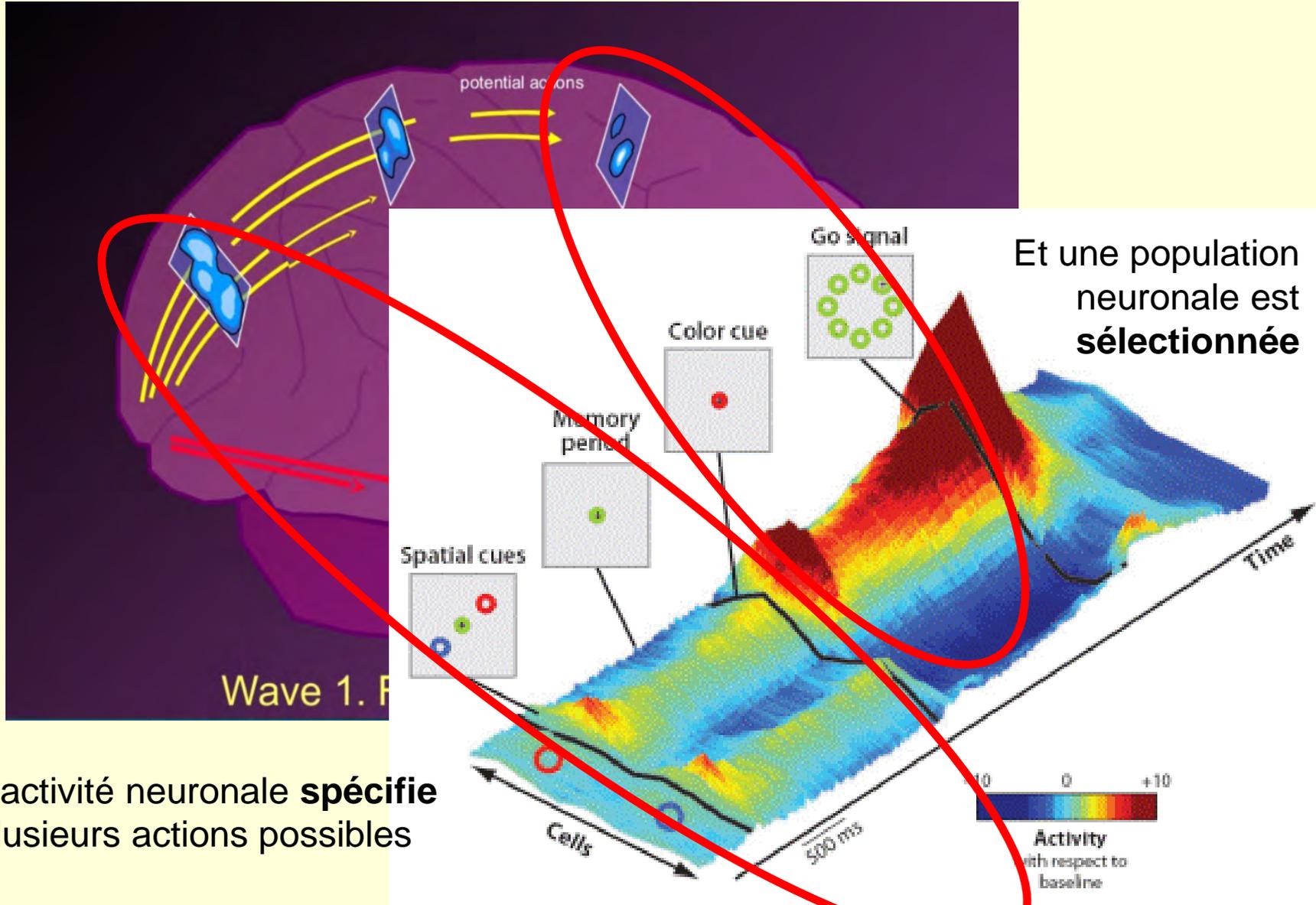




Niveau d'activité de deux populations de neurones



S'il y a par exemple deux choix possibles, on observe un recrutement d'activité neuronale dans deux populations de neurones différentes, et puis soudainement, il y en a une où l'activité cesse rapidement alors que l'autre augmente radicalement la sienne pour amener l'exécution du mouvement.



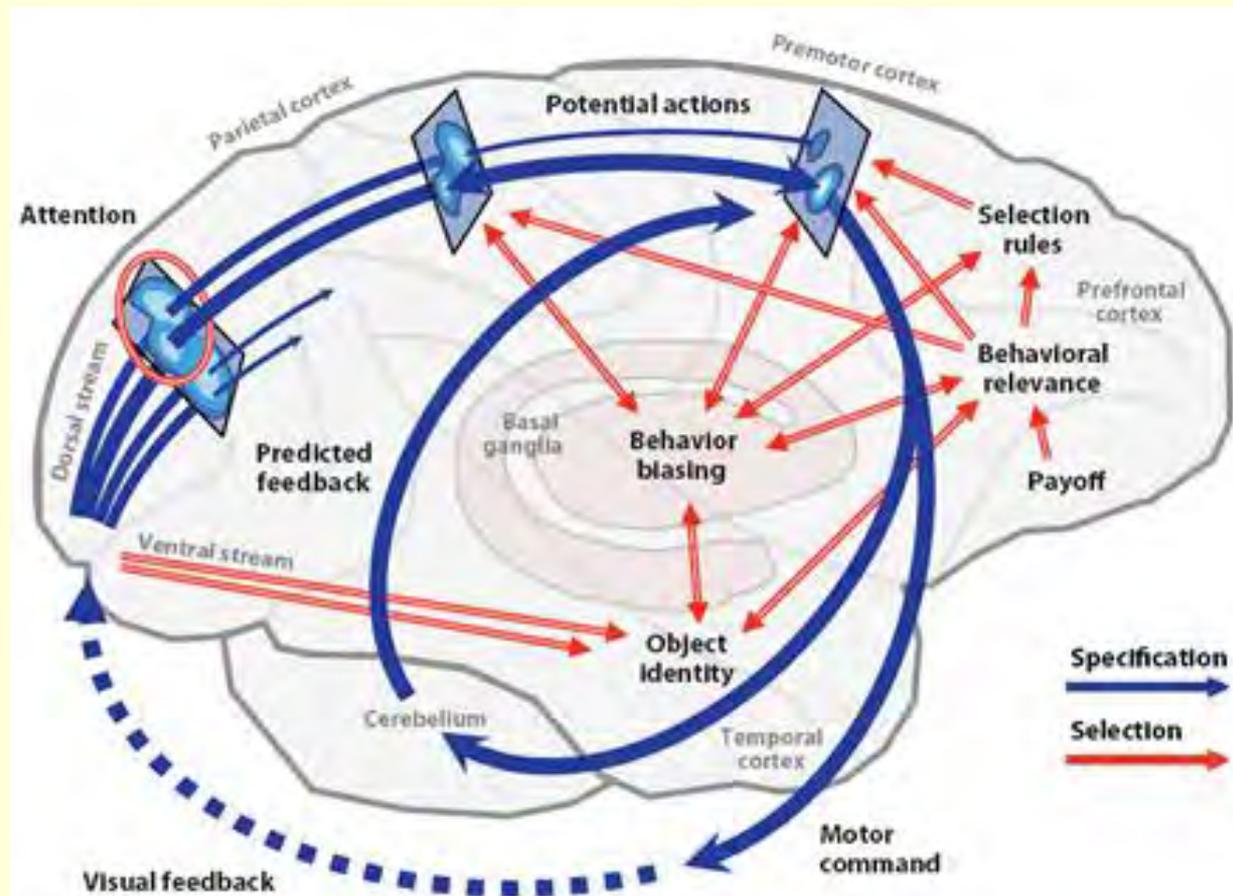
Et une population neuronale est **sélectionnée**

L'activité neuronale **spécifique** plusieurs actions possibles

Différentes régions cérébrales peuvent être sollicitées par l'environnement à un moment donné, de sorte qu'on ne peut associer la prise de décision à une structure cérébrale particulière. Autrement dit, **la compétition peut se gagner à différents endroits dans le cerveau**.

C'est, en gros, l'« **Affordance competition hypothesis** » de Cisek et ses collègues représentée schématiquement ci-dessous

Et plus l'on a de temps pour prendre une décision, plus il y aura d'interactions possibles (de « délibérations ») entre plusieurs régions cérébrales. (flèches rouges)



Dans l'exemple ci-contre, on peut imaginer que le singe a, à portée de main, la possibilité de cueillir les petits fruits bleu de cet arbre.



Mais en même temps, il voit aussi une pomme plus désirable pour lui un peu plus loin, et une branche où il semble pouvoir s'aventurer pour l'atteindre (a '**walkable**' tree branch).

Éléments de :

Pezzulo G., Cisek P. (2016).

Navigating the Affordance Landscape:

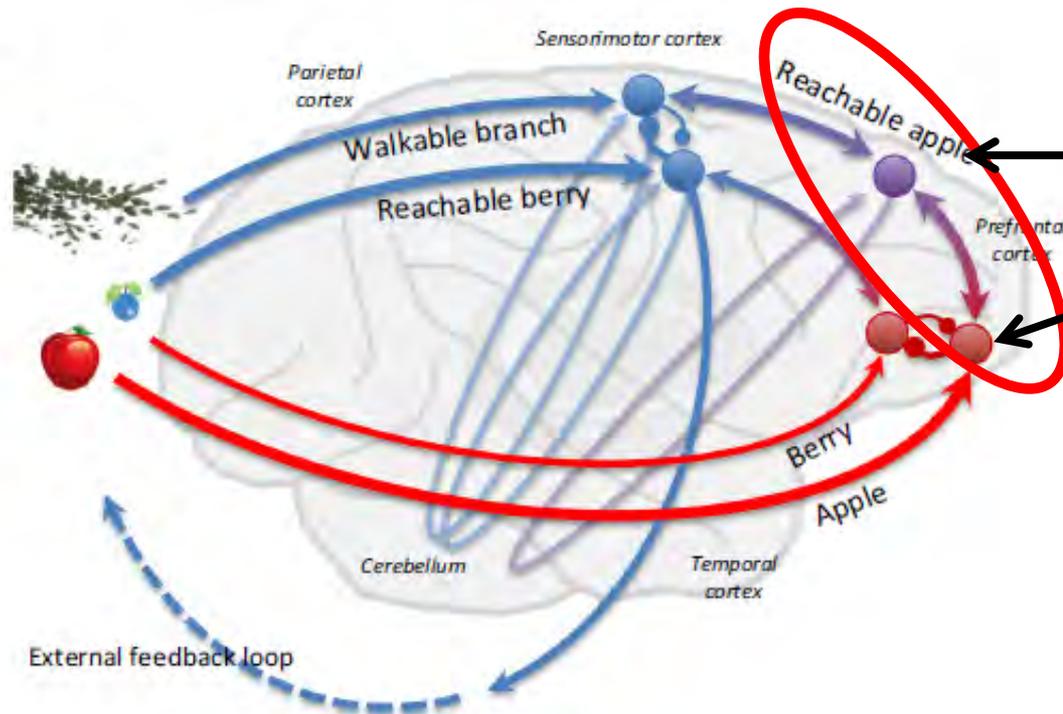
Feedback Control as a Process Model of Behavior and Cognition.

Parce que la **pomme** est plus désirable pour le singe, cette affordance peut être biaisée de façon **“top down”**

pour favoriser la sélection de l'action de marcher sur la branche au détriment de celle de cueillir les petits fruits.



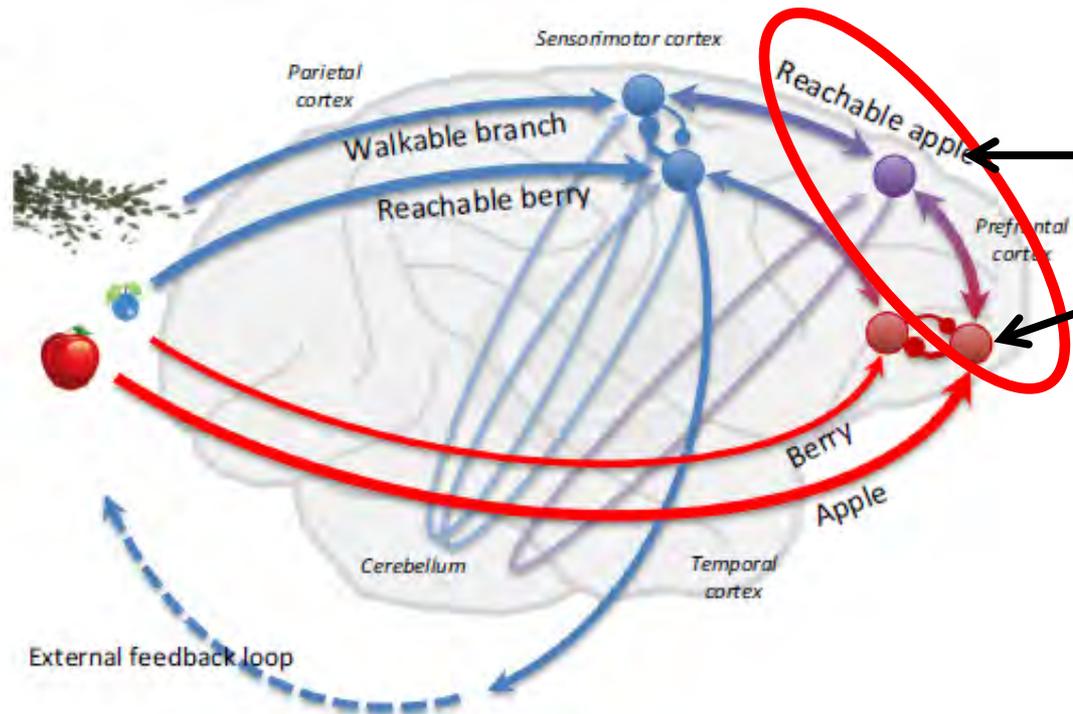
(c)



La pomme remporte la « compétition »



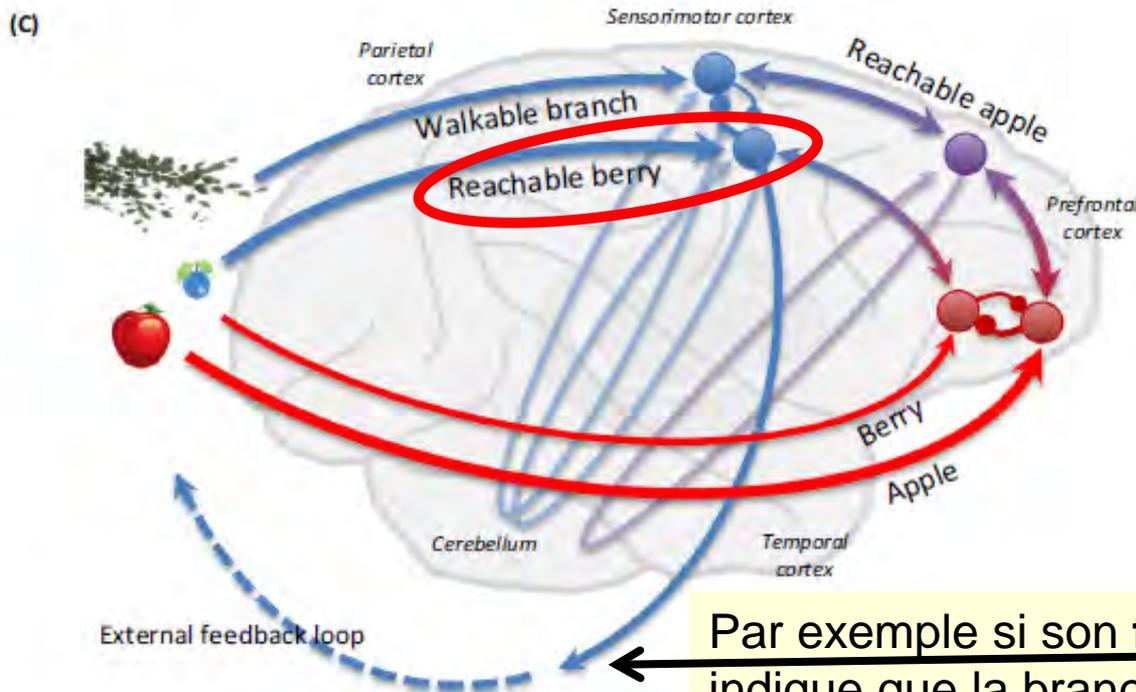
(c)



La pomme remporte la « compétition »

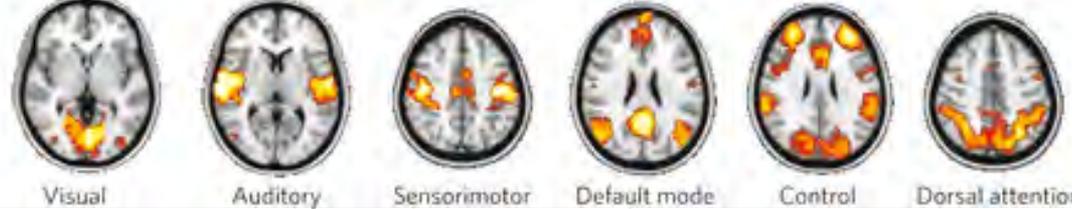
Donc le singe se met à marcher sur la branche vers la pomme

Cependant, malgré ce biais initial “top down” en faveur de la pomme, des contraintes locales peuvent amener la compétition dans les couches **plus “bottom”** à être gagnée par un plan moteur plus économe et/ou moins risqué

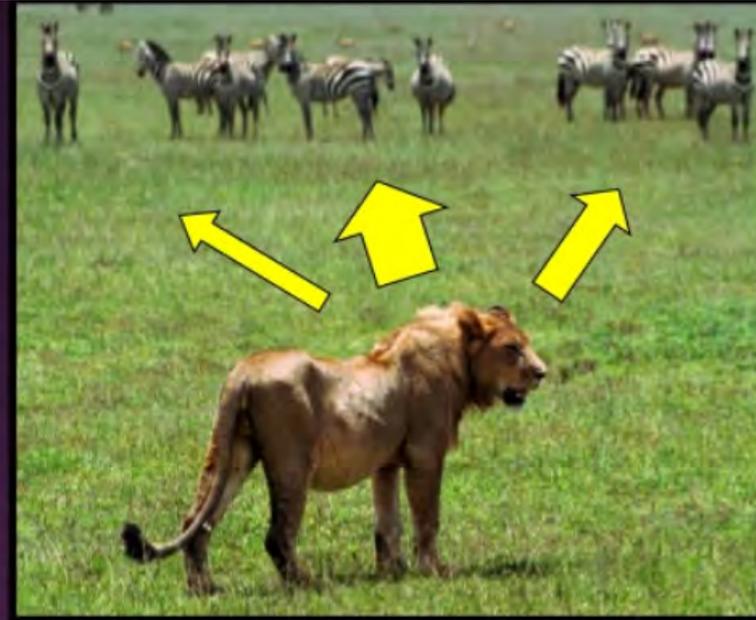


Il se ravise alors et prend le petit fruit bleu.

Par exemple si son **feedback sensoriel** lui indique que la branche ne supporte pas son poids.

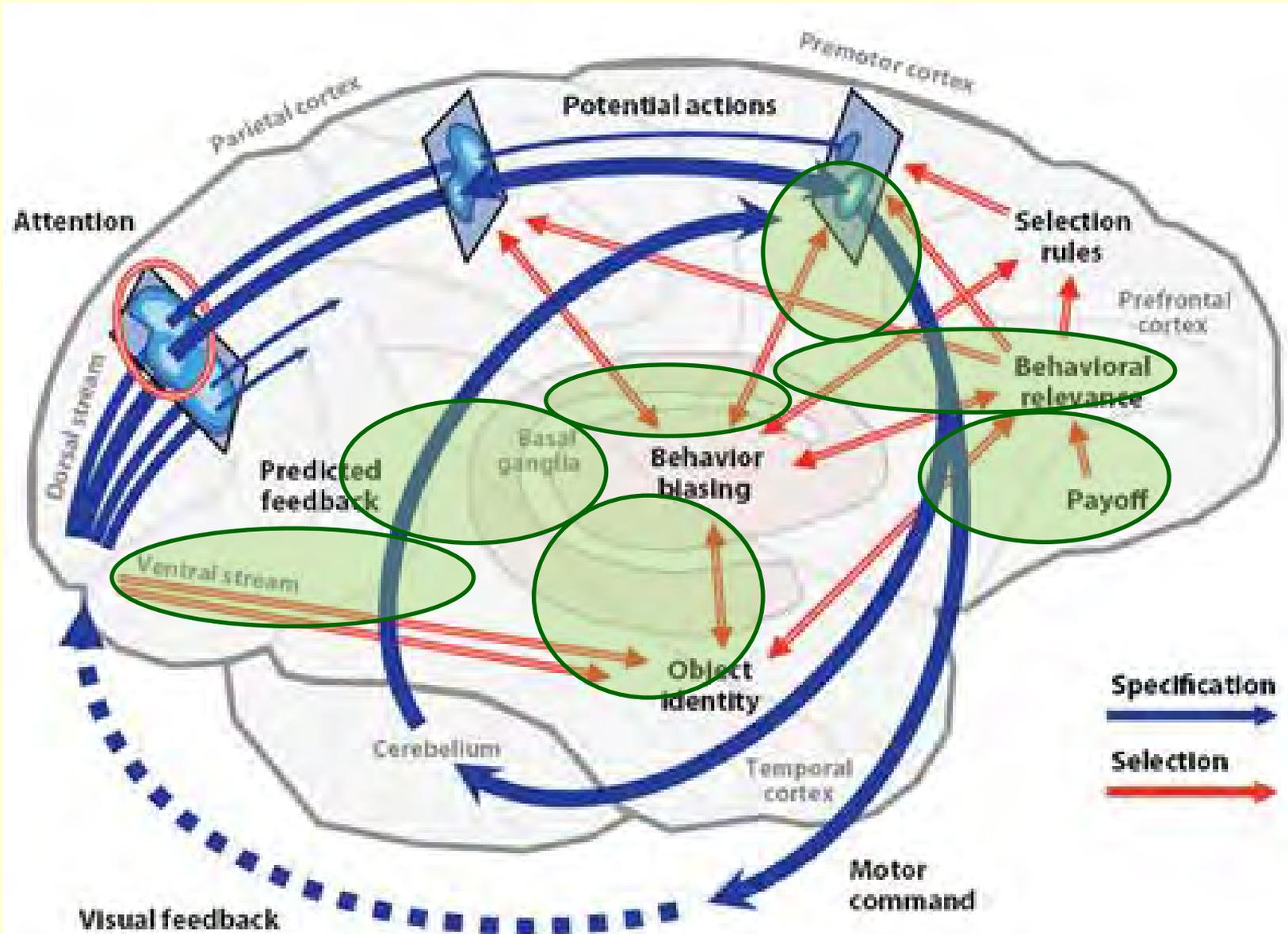


Ces grand réseaux ne sont donc pas les seules configurations que notre cerveau peut prendre.



Car à tout moment, le monde lui présente des possibilités d'action.

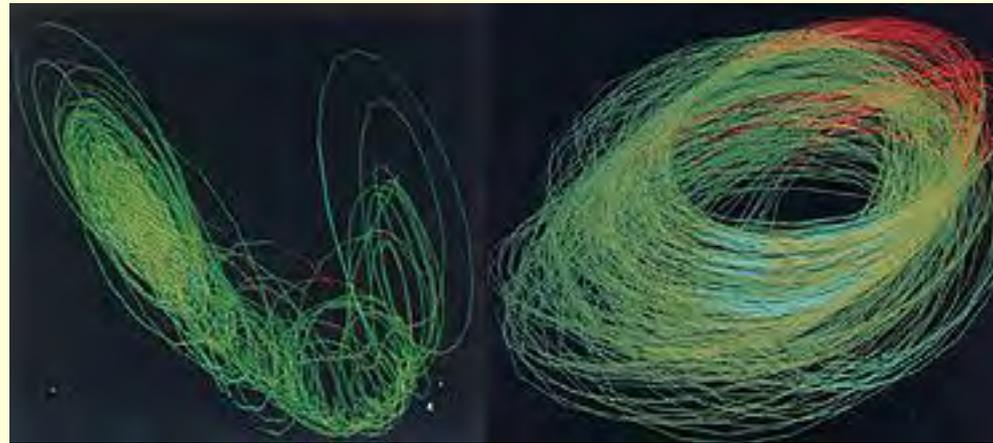
C'est à partir de cette dynamique rapide qu'un ensemble neuronal (un sous-réseau cognitif) **fini par s'imposer** et devenir le mode comportemental du moment cognitif suivant.



C'est à partir de cette dynamique rapide qu'un ensemble neuronal (un sous-réseau cognitif) **fini par s'imposer** et devenir le mode comportemental du moment cognitif suivant.

= **bifurcation** dans la dynamique chaotique (« attracteurs étranges », « phase space »)

D'où une **succession de configurations changeantes** qui surgissent et se dissipent.



“the tendency towards an optimal grip on multiple affordances can be explained as a **metastable attunement to environmental dynamics**.

This metastable attunement allows for **rapid and flexible switching** between relevant action possibilities (Kelso, 2012).” (J. Bruineberg)



4^e heure :

CERVEAU – CORPS - ENVIRONNEMENT

voies de communication entre système
nerveux, hormonal et immunitaire

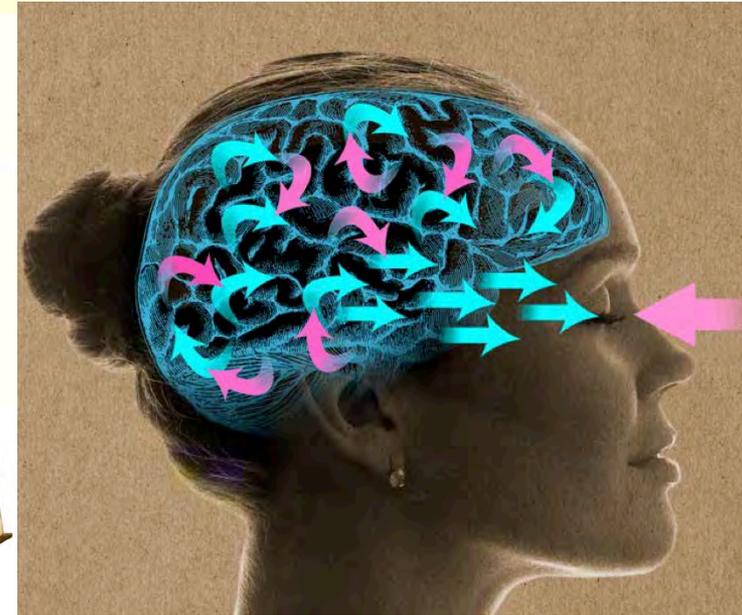
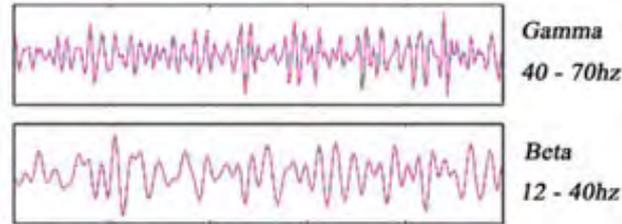
exemple du stress et de l'effet placebo

cognition orientée vers l'action :
les affordances

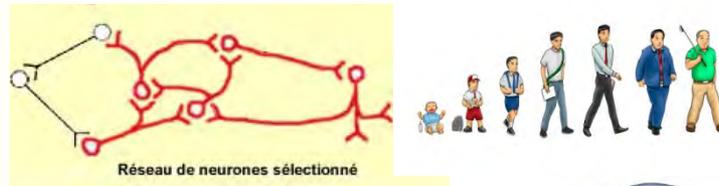
le cerveau prédictif

Concept / Cadre théorique :

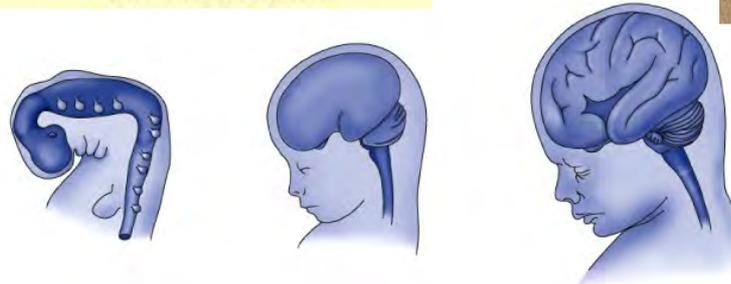
Perception
et action



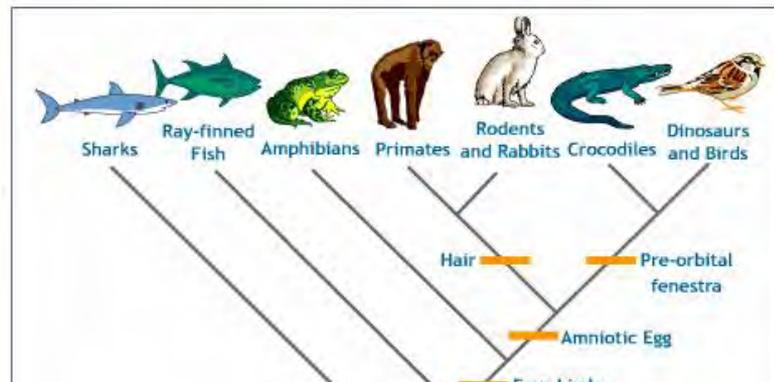
Apprentissage



Développement



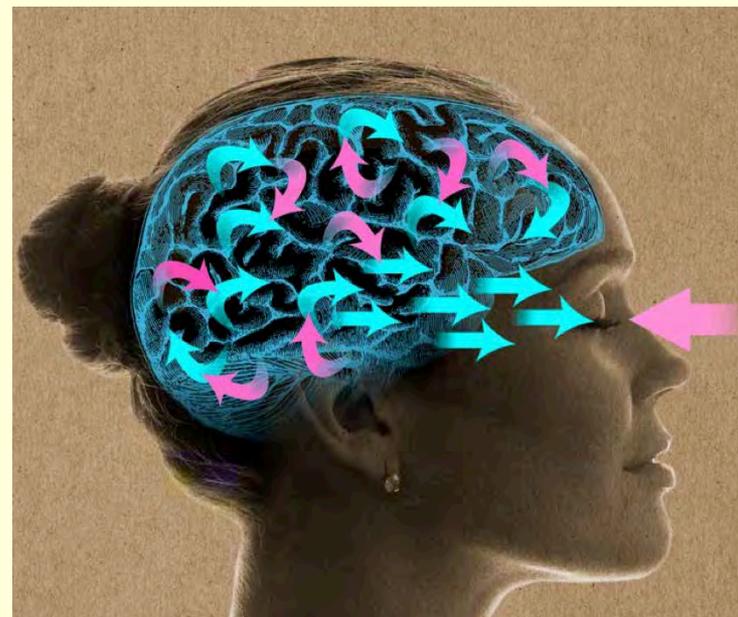
Évolution
biologique

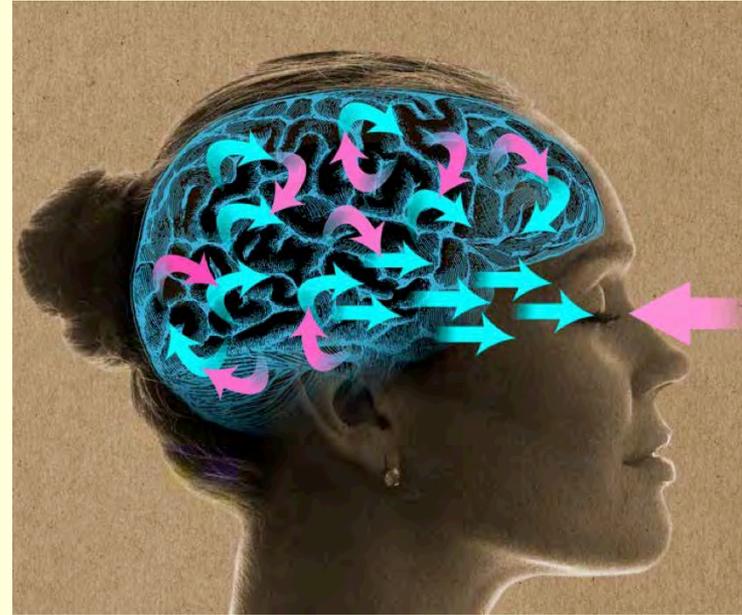


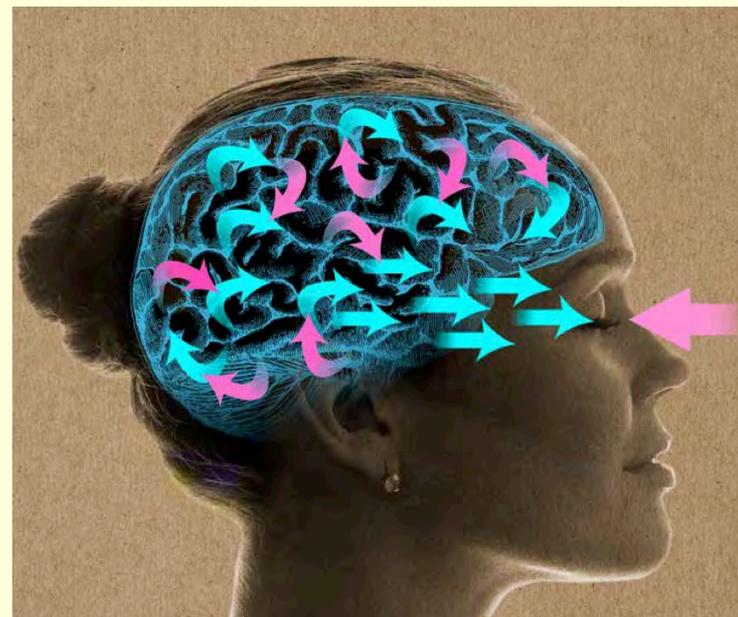
Nous sommes
une **machine à faire
des prédiction**

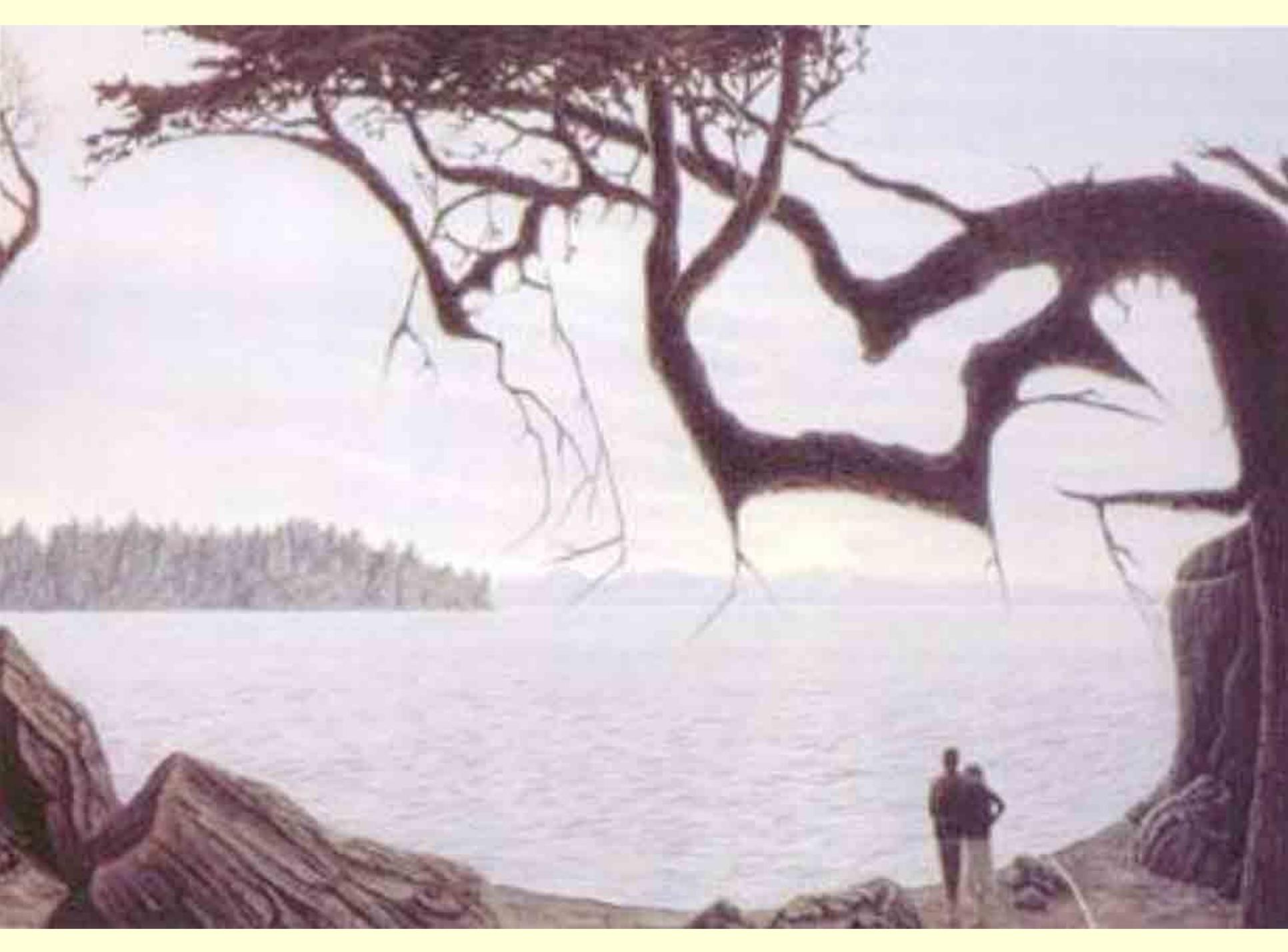
qui se base sur des
modèles internes
construits tout au long de
notre **longue** histoire !

(innée et acquise)

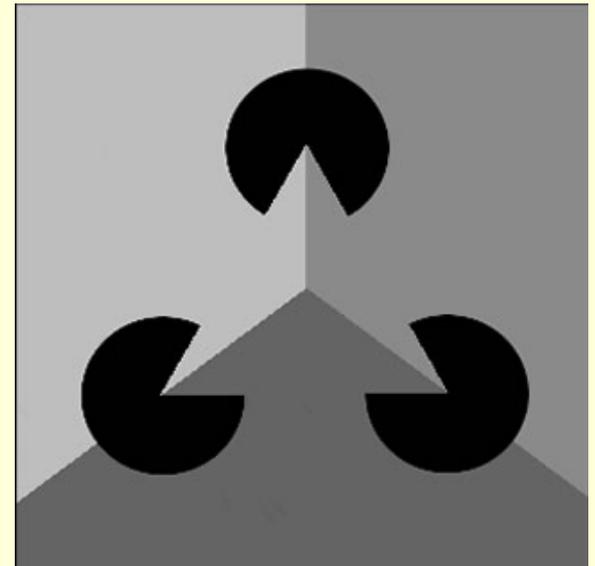
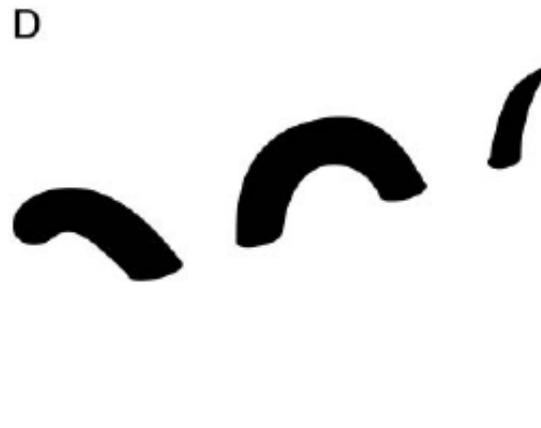
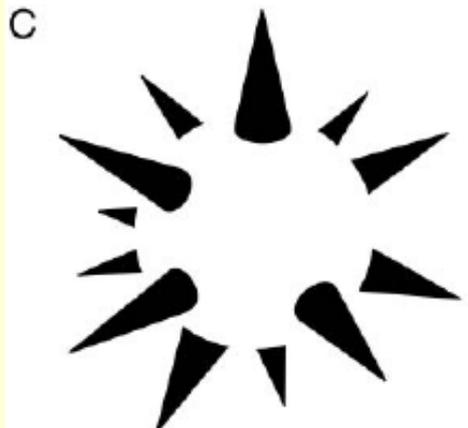
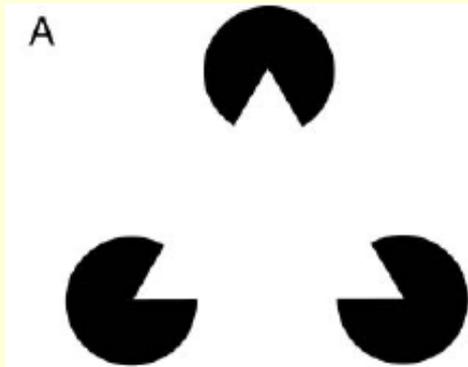
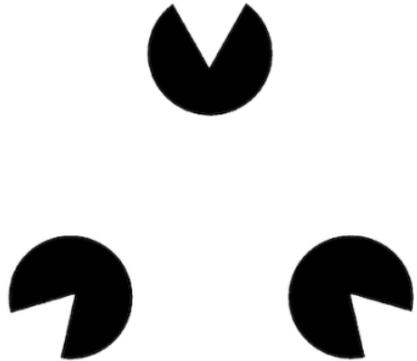








Caractéristiques fondamentale de notre identité :
celle de **projeter des hypothèses** sur le monde
pour mieux agir... et mieux survivre!

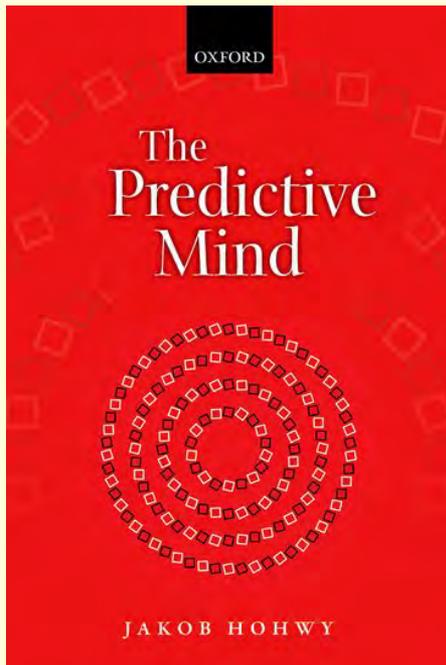


Concept / Cadre théorique :

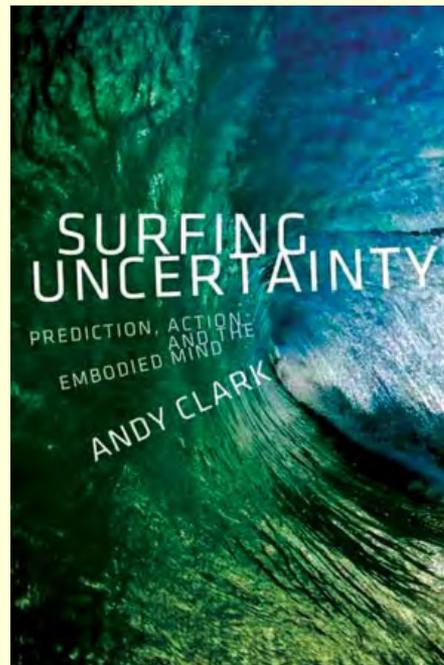
« Predictive processing » « the Bayesian Brain »)

Le cerveau serait fondamentalement une machine à prédiction à partir de **modèles internes** construits par son **expérience préalable**.

Et cette machine à prédiction va surtout utiliser **les erreurs de ses prédictions** pour modifier ses comportements et/ou ses modèles internes du monde.



2014

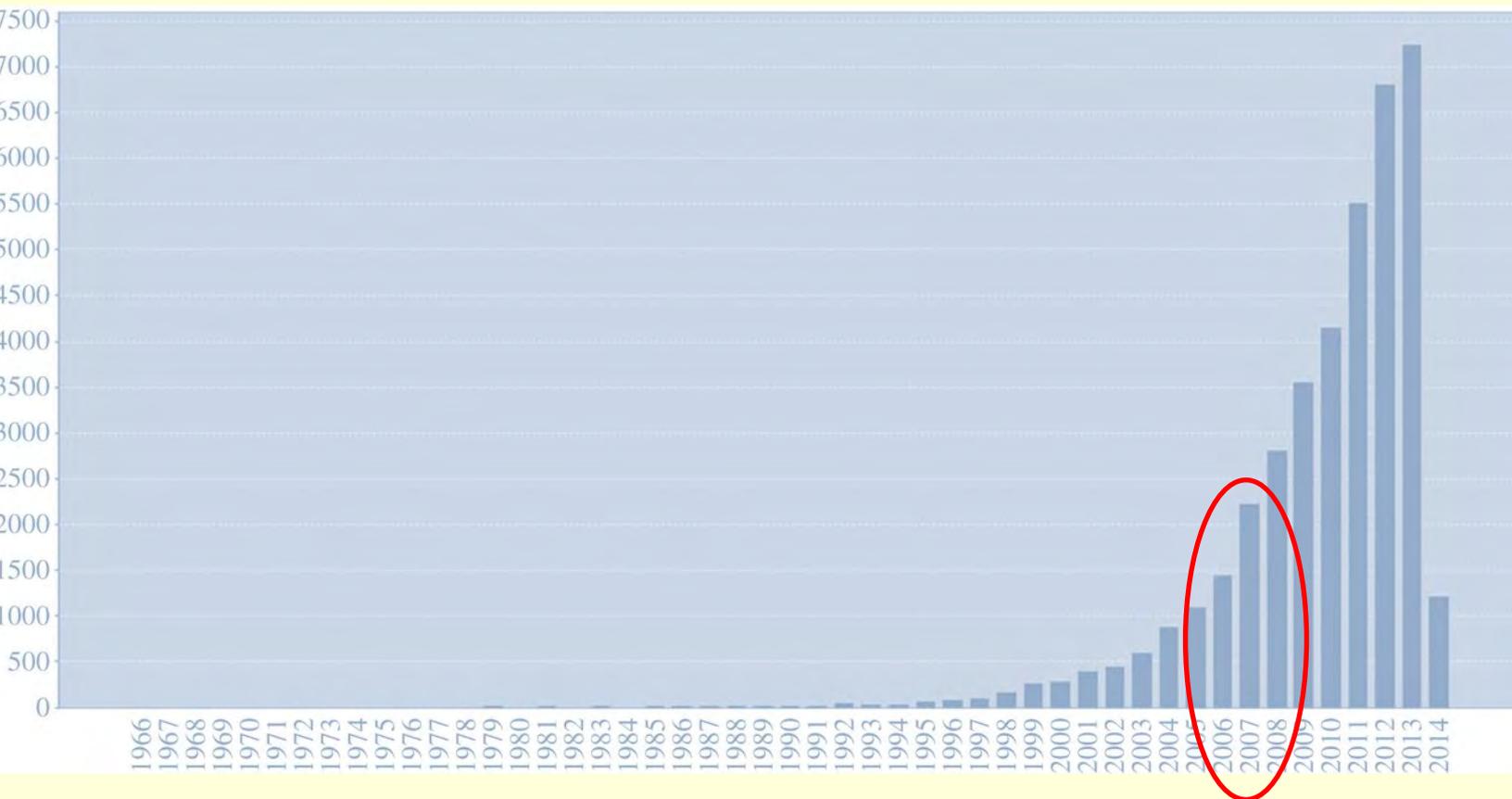


2015

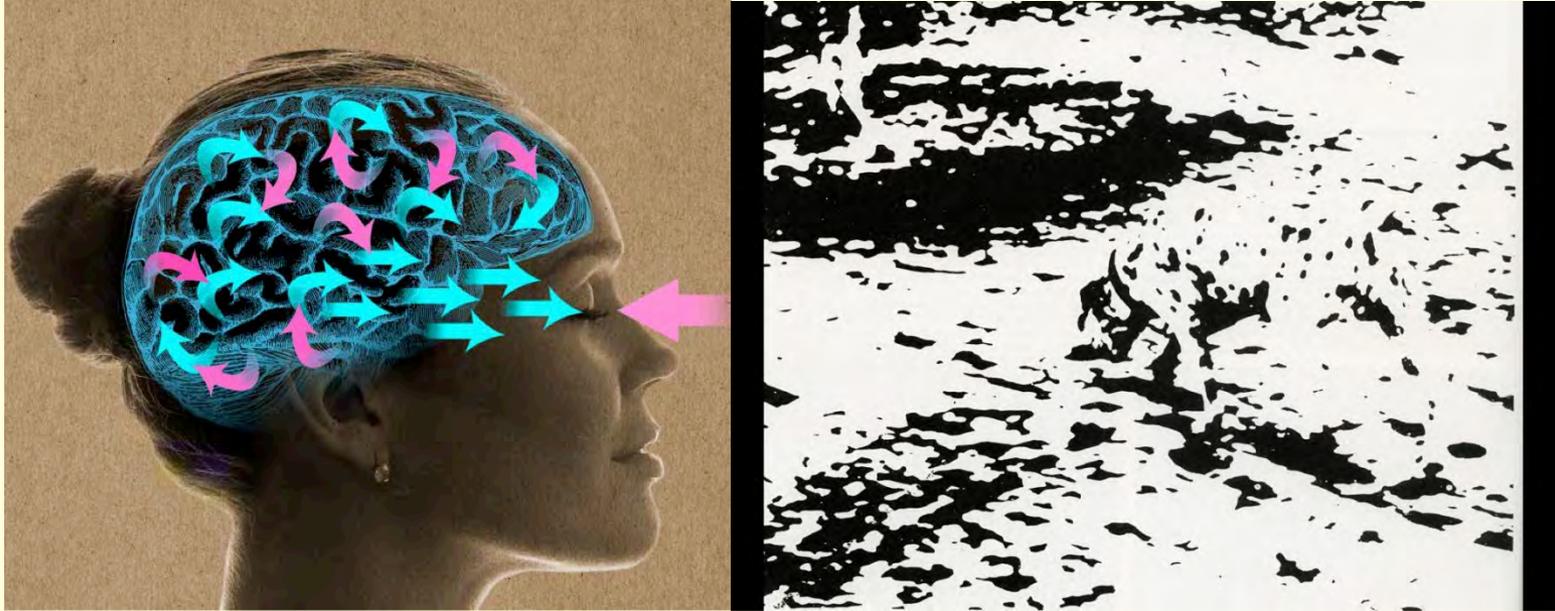


Karl Friston

Il s'agit pour plusieurs d'un autre "**changement de paradigme**" dans les neurosciences cognitives.



Citations per year, from 1966 to 2014, when searching for TOPIC: **(Bayesian)** AND TOPIC: **(brain)** in Web of Science.



Le cerveau n'est plus vu comme un simple organe de "traitement de l'information" qui attendrait passivement ses inputs,

mais comme une machine pro-active qui **tente constamment d'anticiper la forme des signaux sensoriels** qui lui parviennent.

Autrement dit, c'est un **organe statistique générant constamment des hypothèses** qui sont testées par rapport aux évidences fournies par les sens.

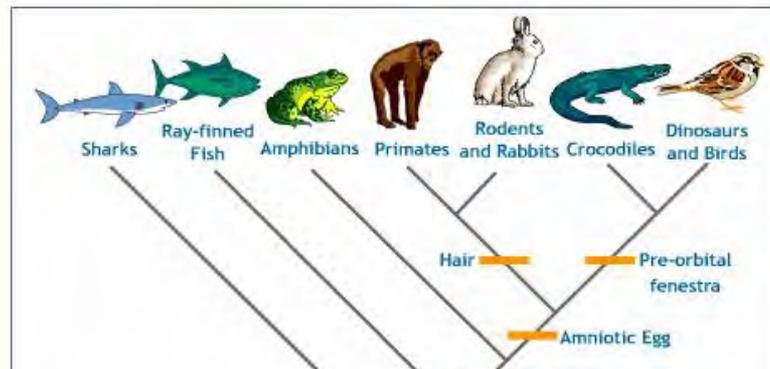
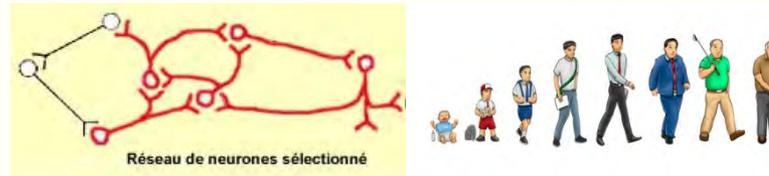
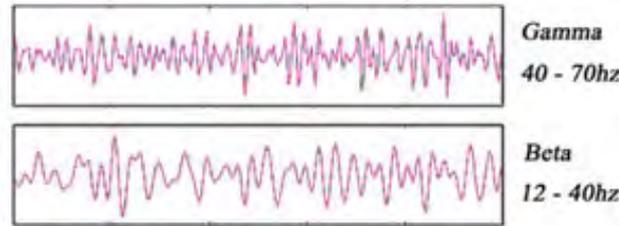
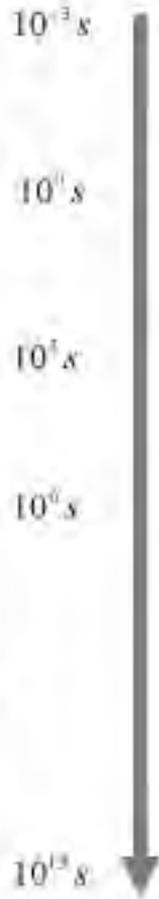
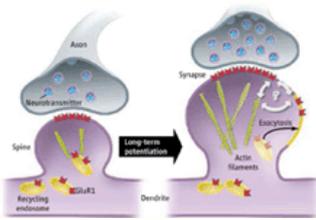
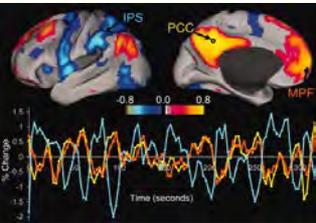
Processus dynamiques :

Perception et action devant des situations en temps réel grâce à des coalitions neuronales synchronisées temporairement

L'apprentissage durant toute la vie par la plasticité des réseaux de neurones

Développement du système nerveux (incluant des mécanismes épigénétiques)

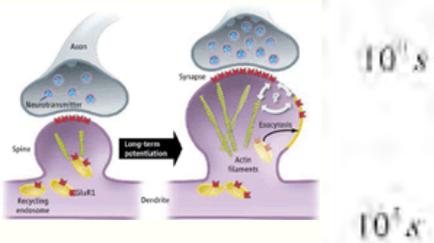
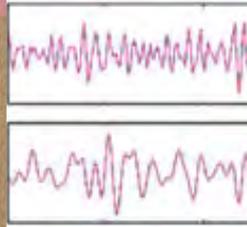
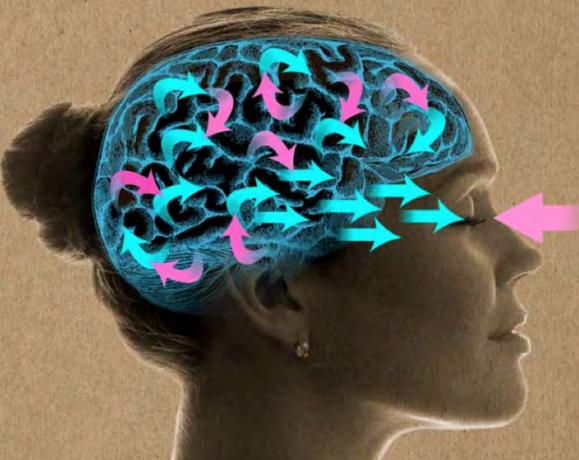
Évolution biologique qui façonne les plans généraux du système nerveux



Processus dynamiques :

Perception et action

Pour l'approche prédictive :
passer d'un modèle à un autre
parmi tous ceux à notre disposition



10^{11} s

10^4 s

10^6 s

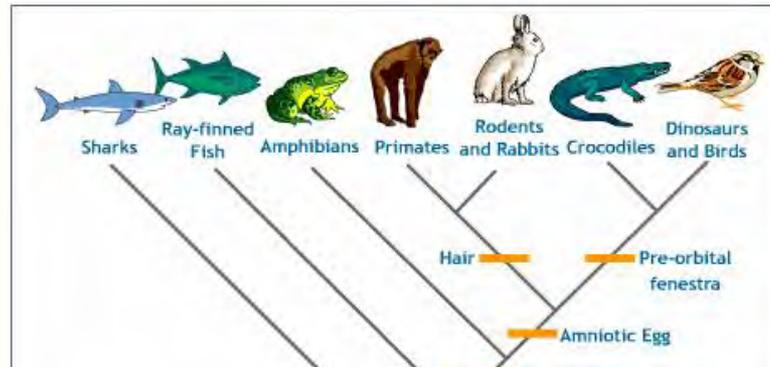
10^{13} s



L'apprentissage
durant toute la vie
par la plasticité des
réseaux de neurones



Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)

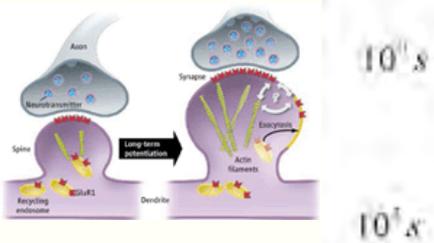
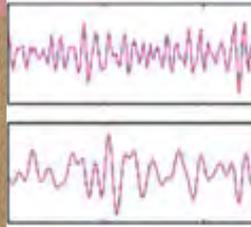
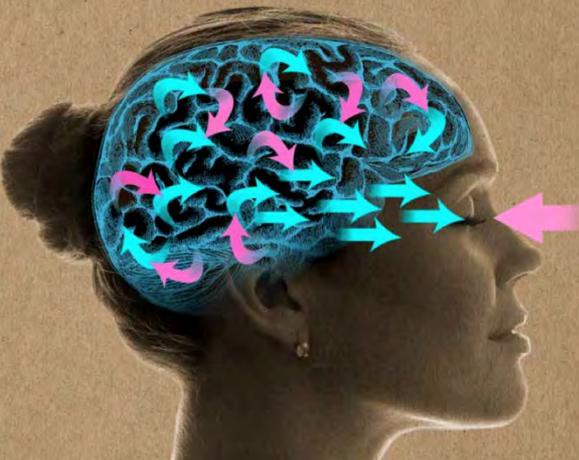


Évolution biologique
qui façonne les plans
généraux du système
nerveux

Processus dynamiques :

Perception et action

Pour l'approche prédictive :
passer d'un modèle à un autre
parmi tous ceux à notre disposition



10^{11} s

10^4 s



10^6 s



Réseau de neurones sélectionné



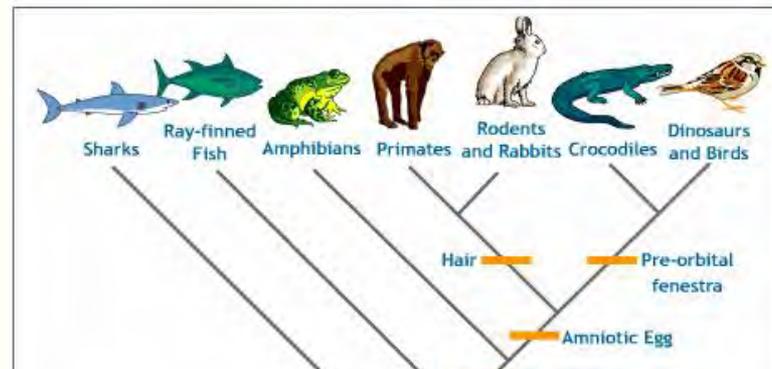
L'apprentissage
durant toute la vie
par la plasticité des
réseaux de neurones



Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)



10^{13} s



Évolution biologique
qui façonne les plans
généraux du système
nerveux

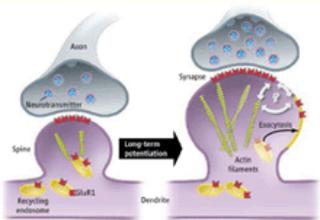
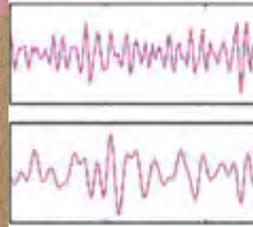


s :

Processus dynamiques :

Perception et action

Pour l'approche prédictive :
passer d'un modèle à un autre
parmi tous ceux à notre disposition

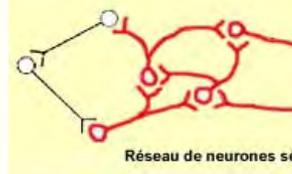


10^{11} s

10^4 s

10^6 s

10^{13} s

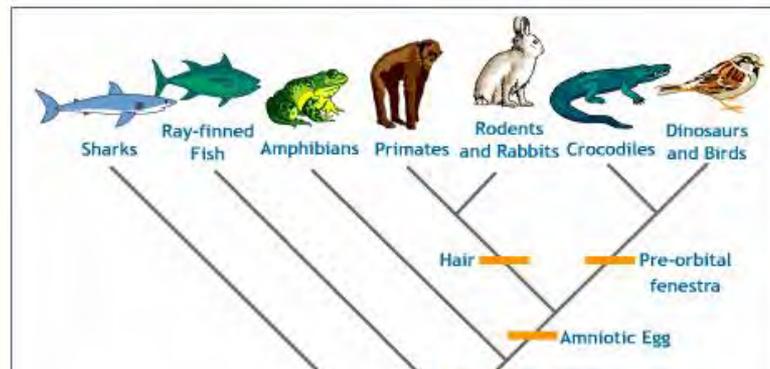


L'apprentissage

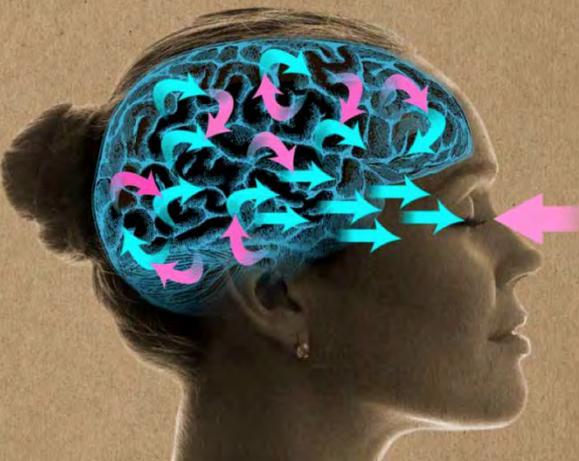
Pour l'approche prédictive :
modifier / améliorer les modèles existants



Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)



Évolution biologique
qui façonne les plans
généraux du système
nerveux

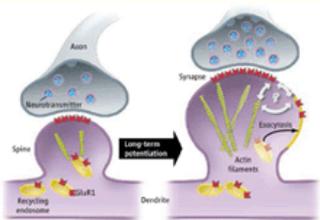
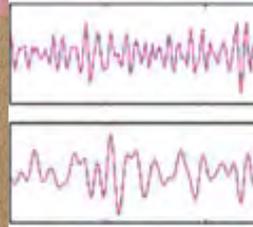


s :

Processus dynamiques :

Perception et action

Pour l'approche prédictive :
passer d'un modèle à un autre
parmi tous ceux à notre disposition

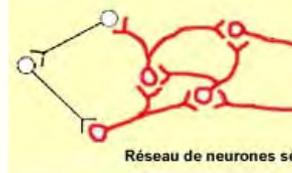


10^{11} s

10^4 s

10^6 s

10^{13} s

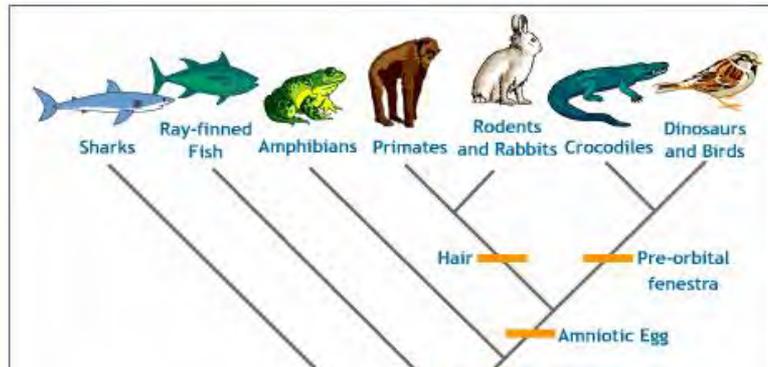


L'apprentissage

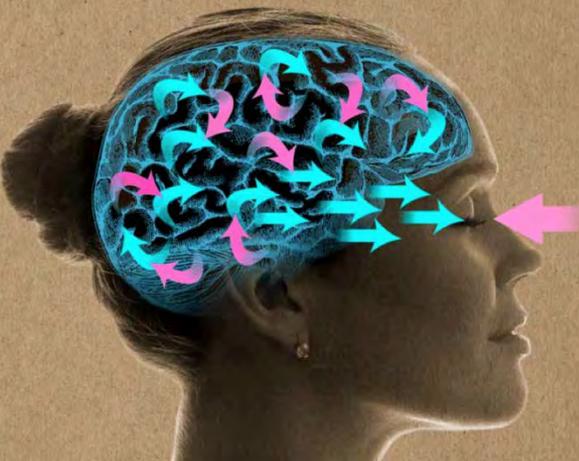
Pour l'approche prédictive :
modifier / améliorer les modèles existants



Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)



Évolution biologique
qui façonne les plans
généraux du système
nerveux

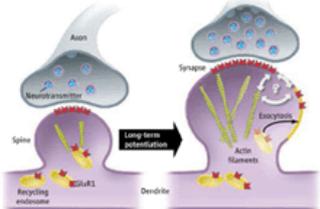
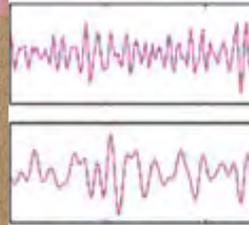


s :

Processus dynamiques :

Perception et action

Pour l'approche prédictive :
passer d'un modèle à un autre
parmi tous ceux à notre disposition

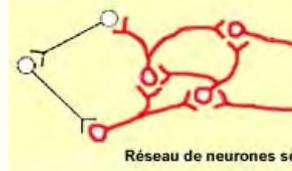


10^{11} s

10^4 s

10^0 s

10^{13} s



L'apprentissage

Pour l'approche prédictive :
modifier / améliorer les modèles existants



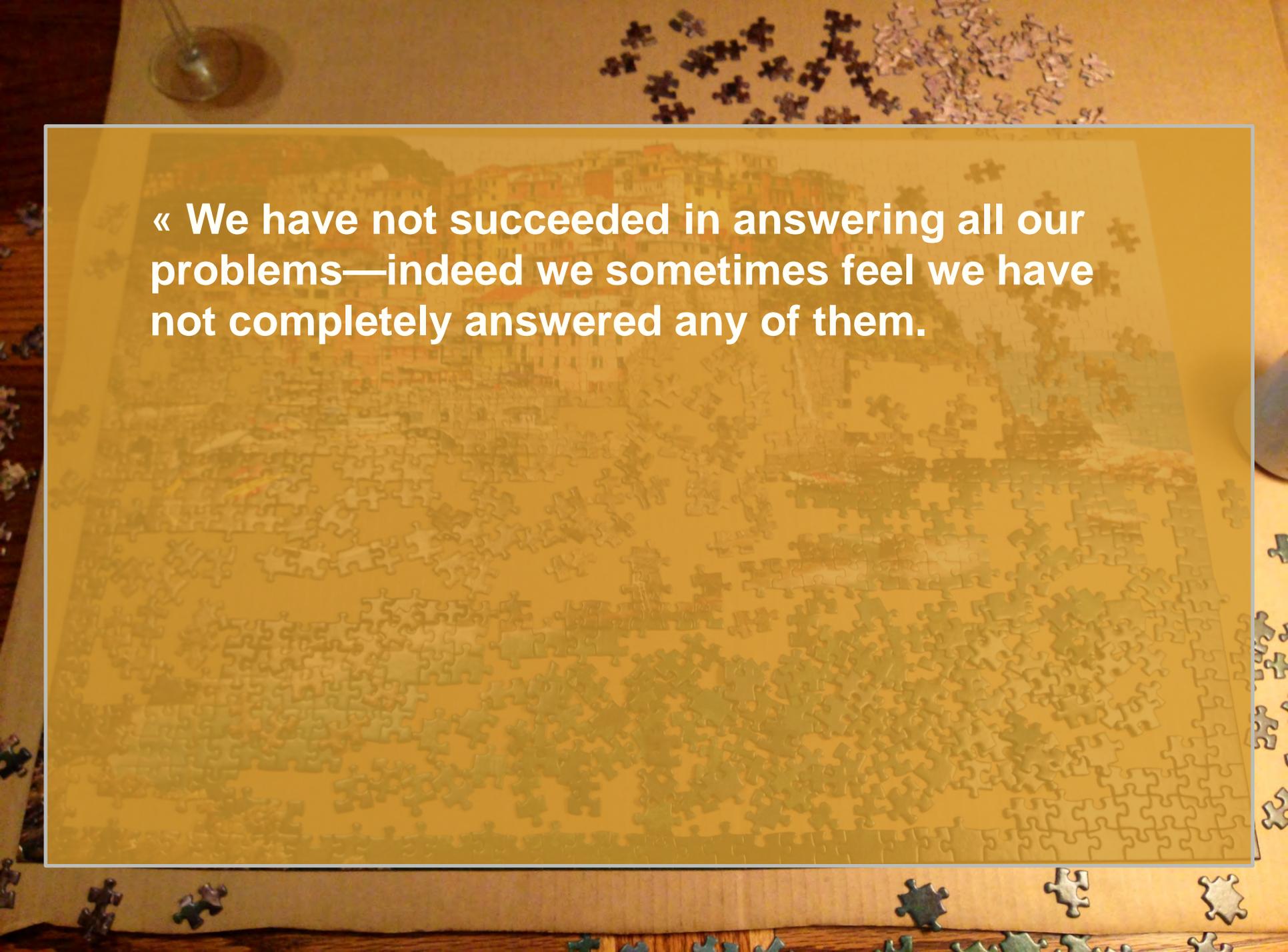
Développement
du système nerveux
(incluant des mécanismes
épigénétiques)



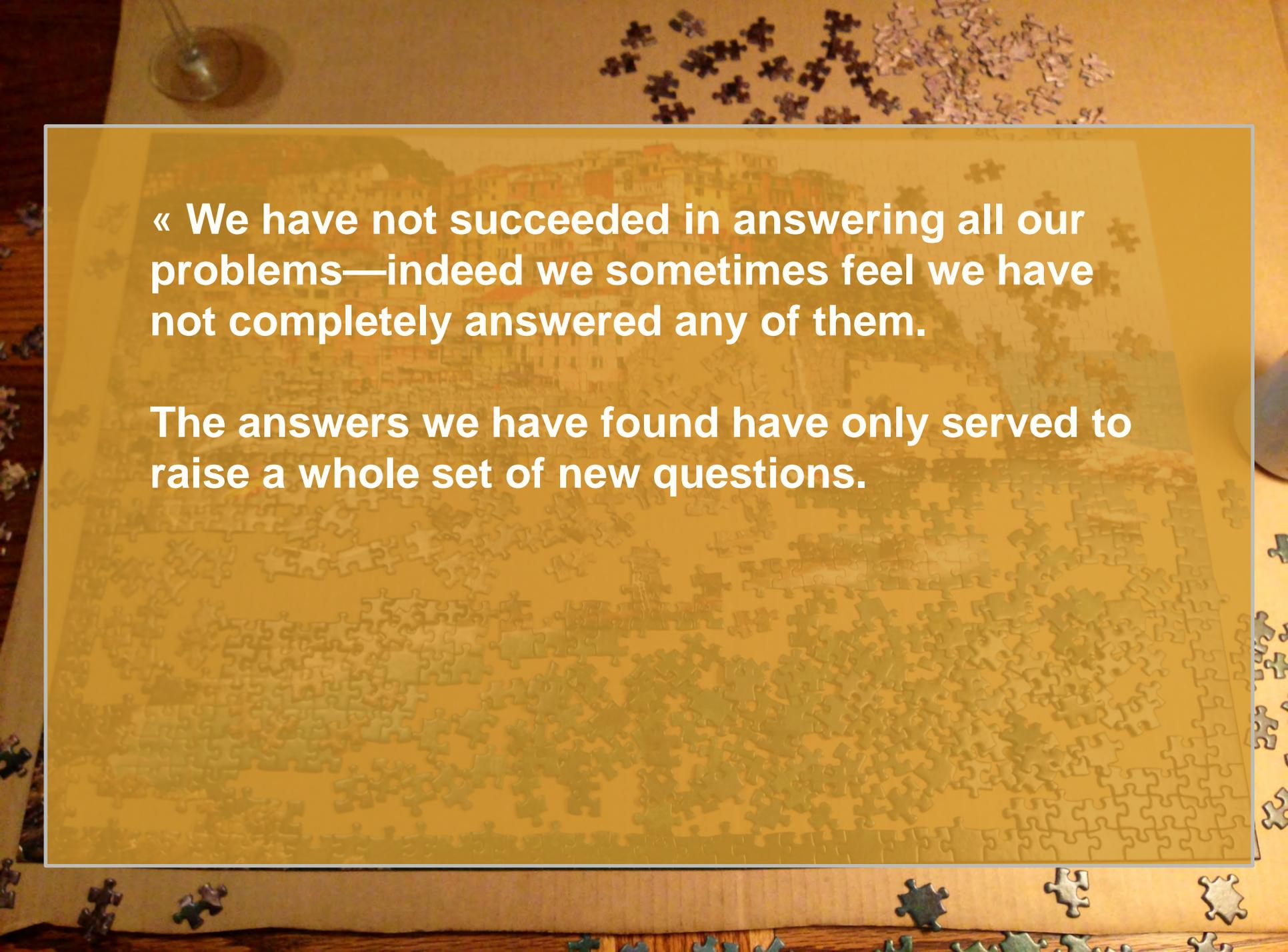
Évolution biologique

Pour l'approche prédictive :
modifier la forme du corps considérée comme
un « modèle » de son environnement



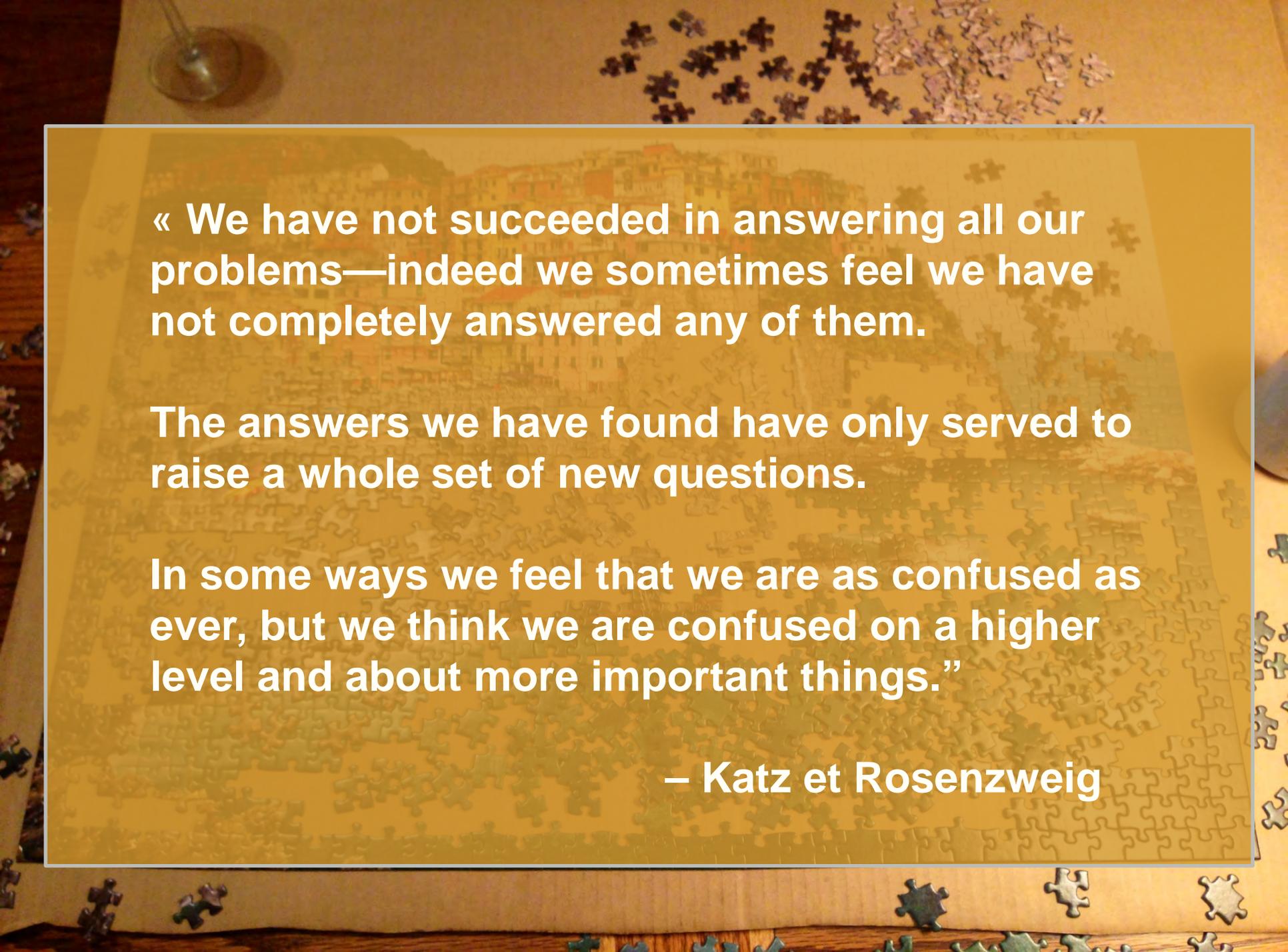


« We have not succeeded in answering all our problems—indeed we sometimes feel we have not completely answered any of them.

A photograph of a wooden table with a puzzle. The puzzle features a cityscape image. A semi-transparent yellow text box is overlaid on the puzzle. The text inside the box is white and reads: « 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. There are several loose puzzle pieces scattered around the main puzzle area.

« 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.

A photograph of a wooden table with a puzzle. The puzzle is partially assembled, showing a cityscape pattern. The text is overlaid on a semi-transparent yellow box. The text is in white, bold font. The background shows a wooden table with a puzzle. The puzzle is partially assembled, showing a cityscape pattern. The text is overlaid on a semi-transparent yellow box. The text is in white, bold font.

« 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