

Cerveau-corps-environnement

UTA Repentigny

31 octobre 2024

Cours #7



Cerveau-corps-environnement

Intro : Pendant des siècles, on a cru que l'esprit humain était désincarné. Puis, on s'est rendu compte que le cerveau lui était nécessaire.

Descartes... et l'erreur de Descartes !

Quel effet ça fait d'être... un bébé... une chauve-souris... un rat.. une bactérie...

On découvre aujourd'hui que ce cerveau entretient des liens si intimes avec le corps qu'on ne peut pratiquement plus les considérer comme deux choses distinctes.

Ce que font les êtres vivants depuis les premières cellules !

Petite histoire évolutive de nos émotions, depuis les simples affects produits par ce qui est bon ou mauvais pour le corps.

À tout moment, notre pensée s'enracine dans nos émotions qui, elles-mêmes, s'incarnent dans notre corps.

Nécessite la discrimination des objets et situations du monde extérieur : cerveau prédictif

La vraie nature de nos émotions est elle aussi prédictive !

L'environnement dans lequel nous nous trouvons influence, beaucoup plus que nous le pensons, nos comportements.

Exemple d'application de ces deux modalités prédictives avec l'exemple du stress ET de l'effet placebo

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

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur,

cervelet, lobe

hypothalamus

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question

Mon cerveau contribue
bien sûr à ma pensée,

mais je la sens d'une autre
nature !

**Comme elle a
une belle
âme...**





« Je pense,
donc je suis. »

- René Descartes
(1596 – 1650)

Pour Descartes, l'être humain est composé de :

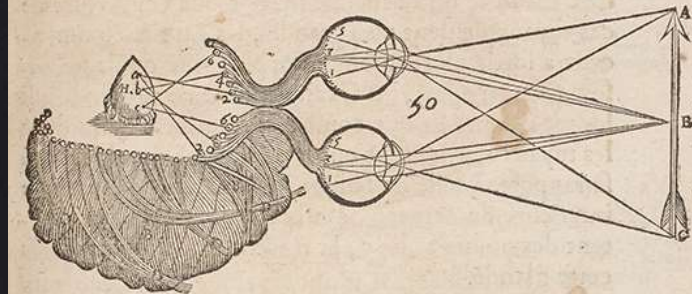
Substance étendue
(« res extensa »,
matérielle)

Substance pensante
(« res cogitans »,
immatérielle)



Les deux étaient unies par la glande pinéale (et quand le corps meurt, l'âme survit.)

ment d'il polez, que si les rayons qui viennent par exemple du point A de l'objet vont presser le fond de l'œil,



au point 1. ils tirent par ce moyen tout le filet 12, & augmentent l'ouverture du petit tuyau marqué 2; Et tout de mesme que les rayons qui viennent du point B. Cette fig. sera cy-apres dite fig. 50.

Mon cerveau contribue
bien sûr à ma pensée,

mais je la sens d'une autre
nature !

Le dualisme cartésien a quelque chose
« du gros bon sens » qui résonne avec
l'expérience du monde de tout un
chacun:

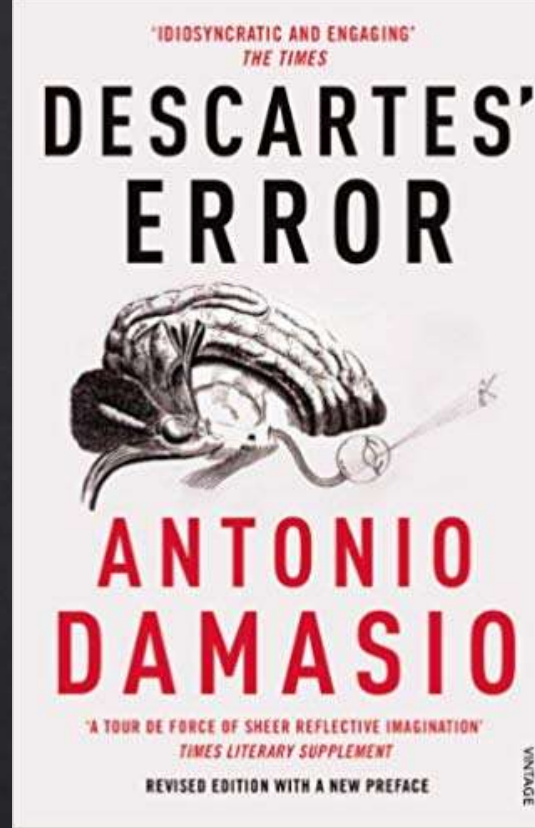
l'impression d'avoir une vie intérieure,
une vie de l'esprit

et le fait d'avoir un corps physique
qui évolue dans un monde physique.

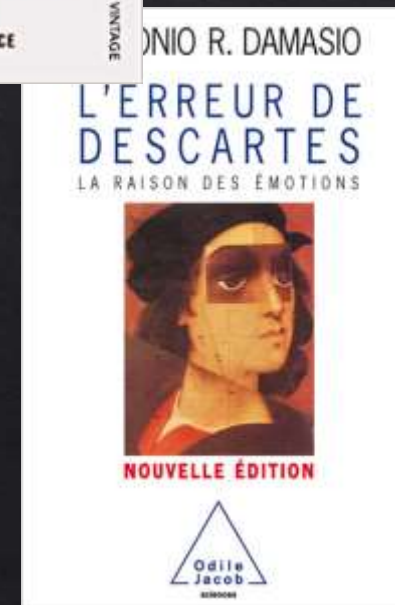


Mais !

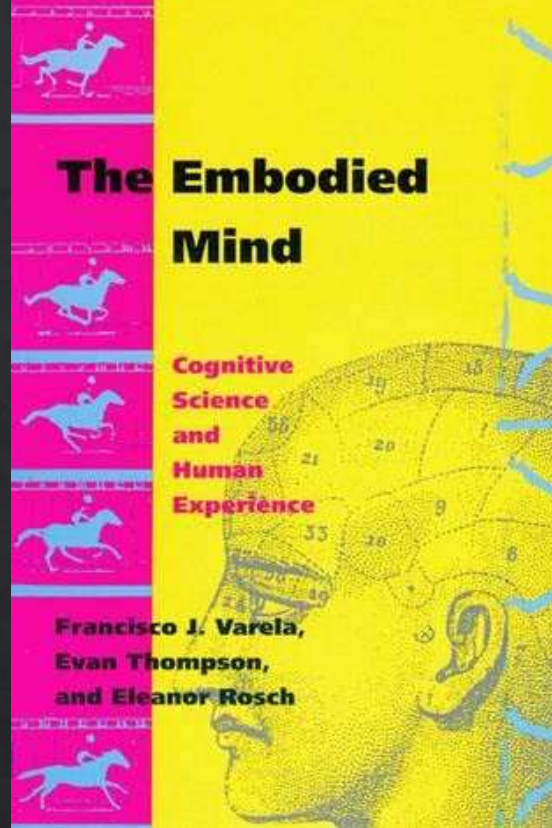
Aperçu de vers où
l'on s'en vas...



(1994)



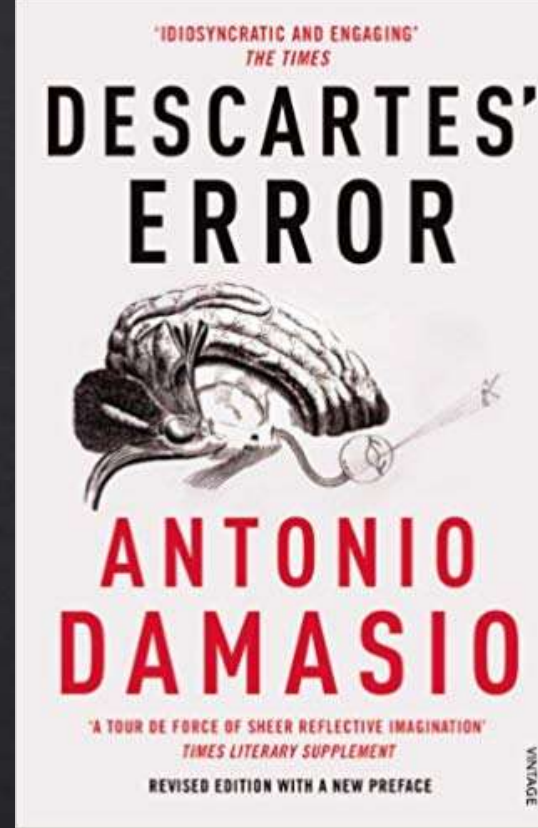
(1995)



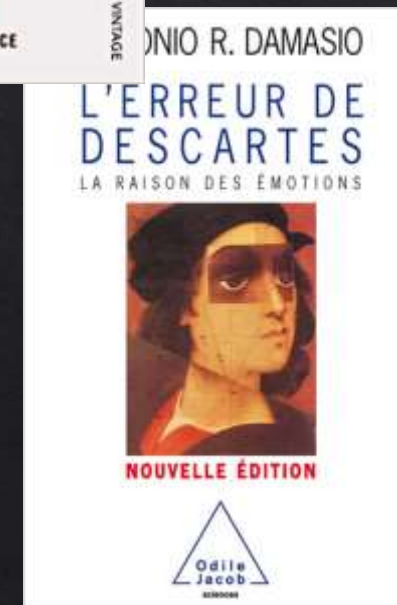
(1991)



(1996)



(1994)



(1995)

Mais ce « gros bon sens » du dualisme fait qu'il est tenace et qu'il s'est immiscé partout !

→ l'immense majorité des **religions** sont bien sûr **dualistes**.

→ des cosmologies de prime abord plus sympathiques le sont aussi,

par l'exemple de celle des Premières Nations qui conçoivent la santé et le bien être au moyen des 4 quadrants de la « roue médicinale ».

On a beau dire que les 4 sont importants, on les considère néanmoins comme des **réalités différentes**.



→ du côté des sciences dites « sociales », on semble encore adopter ce dualisme par défaut, des phénomènes comme le conformisme ou la soumission à l'autorité étant encore bien souvent considérés comme des attributs de « **l'esprit humain** »

Le dualisme cartésien a aussi « fait des petits »
avec toutes sortes de **dichotomies** que l'on prend pour acquis.

Donc après le **corps / esprit** (« mind / body »), on a aussi :

sujet / objet

observateur / observé

monde subjectif / la réalité objective

cerveau / corps

émotion / raison

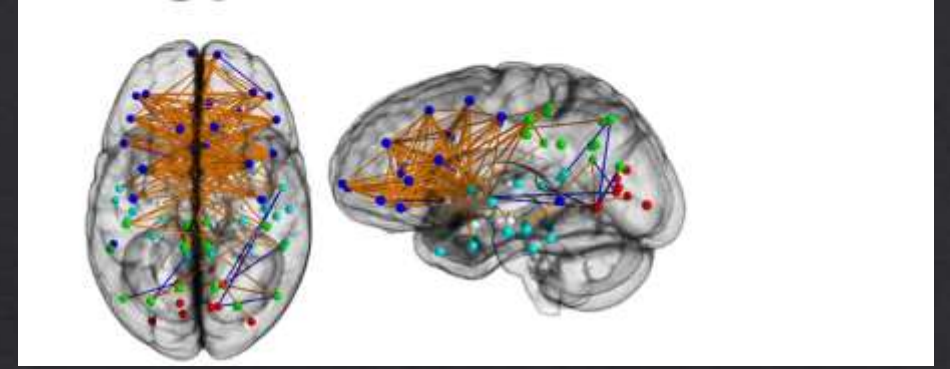
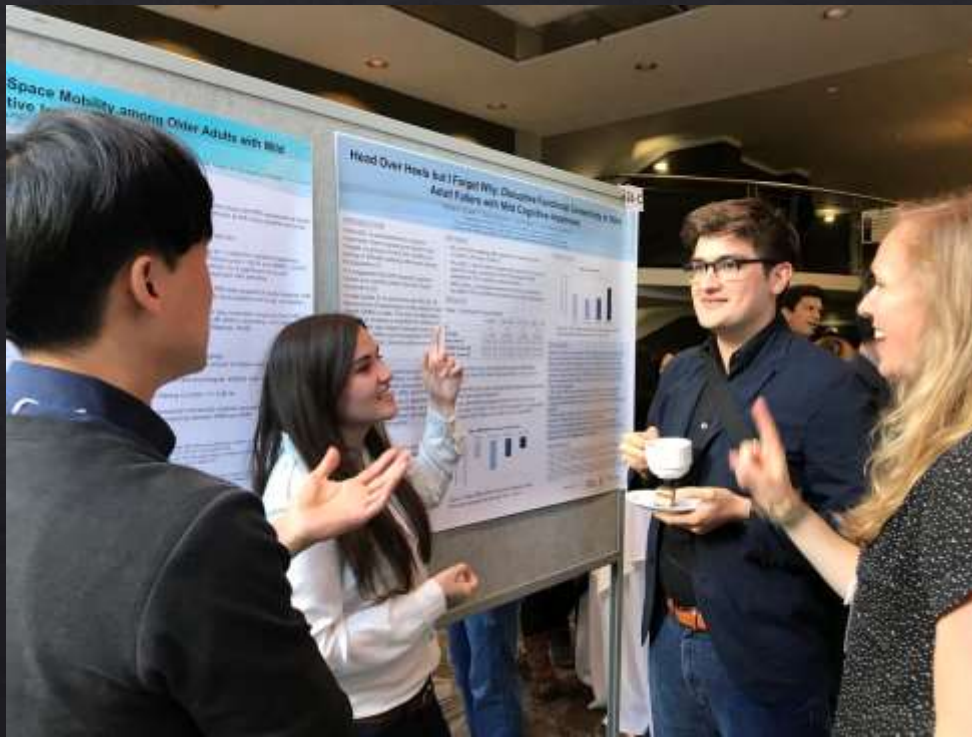
nature / culture

Ces dichotomies classiques sur lesquels se butent depuis des siècles
les philosophes **doivent être remises en question...**

Mais !

Aperçu de vers où
l'on s'en vas...

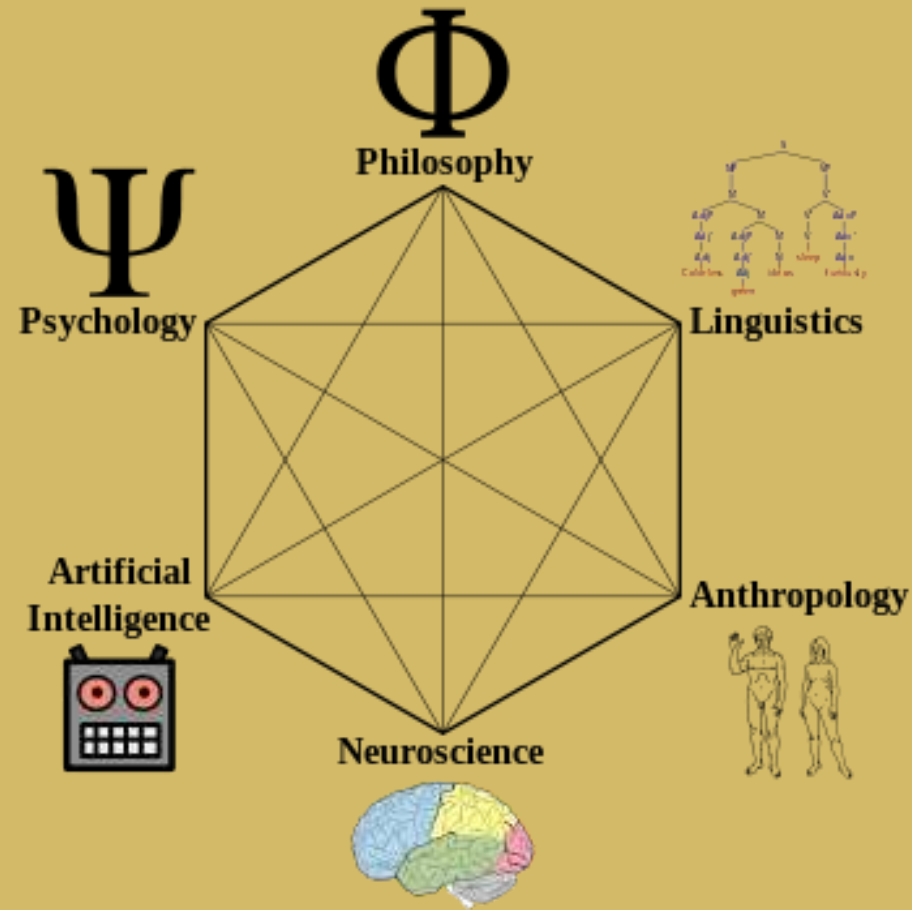
Mais il ne faudra pas confondre les descriptions langagières à la 3^e personne que font les scientifiques et qui leur permettent de faire des **distinctions linguistiques (catégories, concepts, etc.)**



des opérations de « **couplage** » à **l'intérieur de l'organisme** (et vécu, pour leur partie consciente, à la 1^{ère} personne).

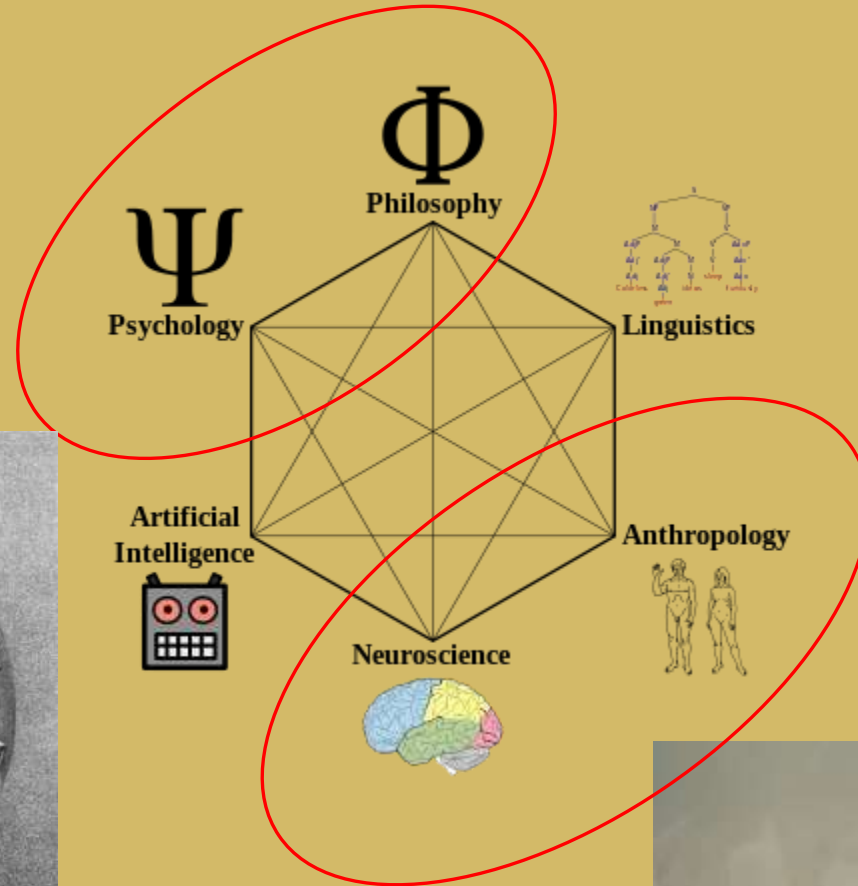


Et c'est ce qui intéresse ce qu'on appelle les « **sciences cognitives** »

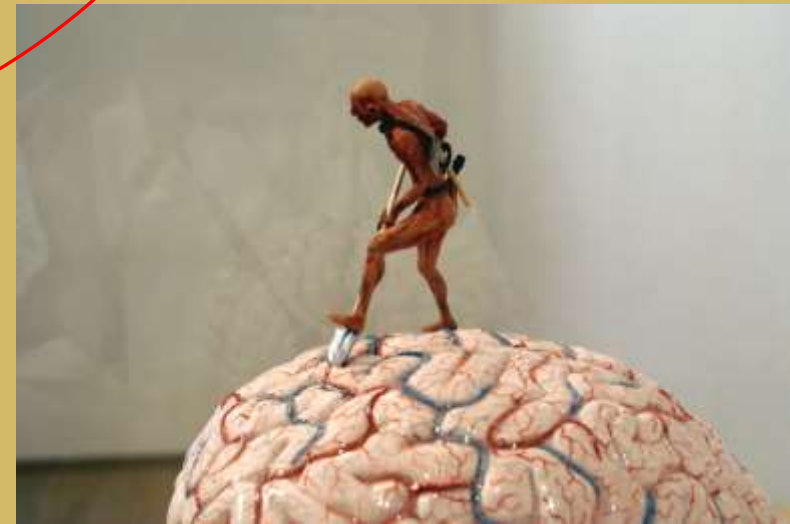


Dont certaines disciplines vont s'intéresser davantage à

l'aspect « subjectif »
ou à la 1^{ère} personne



l'aspect « objectif »
ou à la 3^e personne



Et ce n'est pas facile de concilier les deux...



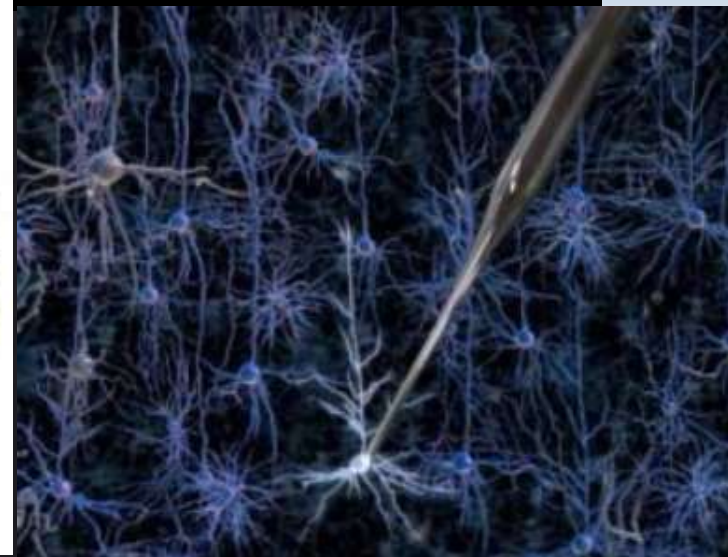
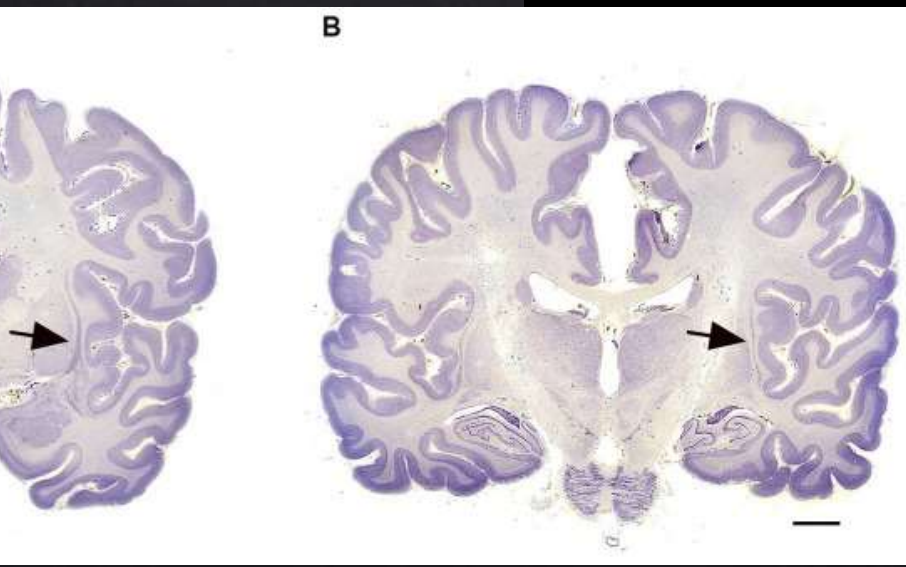
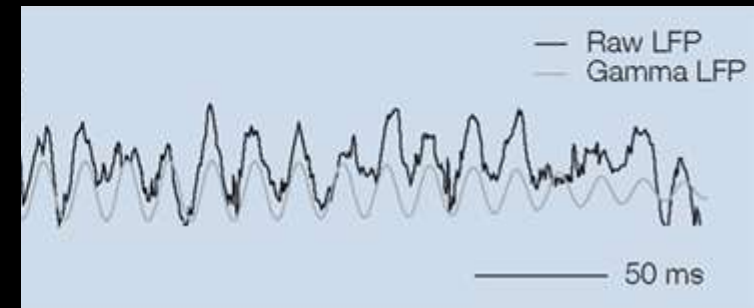
Le rouge que l'on ressent à la vue de cette pomme...

...c'est notre sentiment « subjectif » ou à la 1^{ère} personne.



Mais il est où le rouge dans notre cerveau ?

Car si on regarde dans le cerveau, on voit juste de l'activité électrique qui parcourt des neurones, i.e. des ions qui traversent des membranes...!



Le niveau neuronal ou moléculaire n'est donc pas le bon niveau pour voir des analogies intéressantes avec notre pensée... **mais il y est nécessaire !**

Car !

Aperçu de vers où
l'on s'en vas...

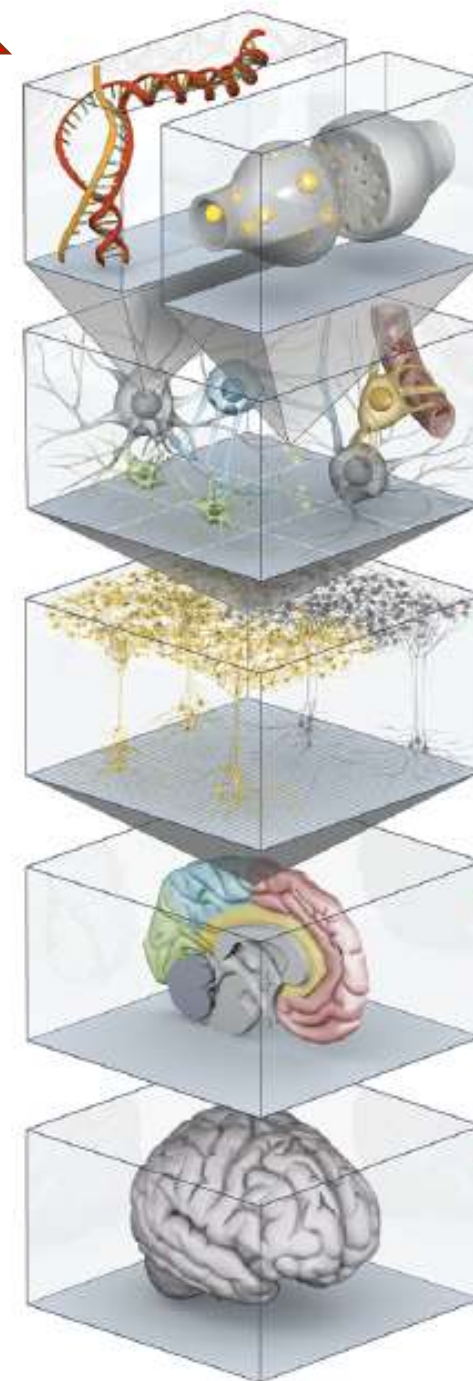
Nous sommes fait
de multiples **niveaux**
d'organisation

LE CERVEAU
À TOUS LES
NIVEAUX!

Le social
(corps-cerveau-environnement)



L'individu
(corps-cerveau)



research, beginning
der a microscope, w
t combines compon
emonstrates the esse
sion of electrical and

-box simulation will
nonneuronal glial c
e dendrites and axon

he neural connectio
neighboring cells ma
in diseases such as a

l substructures—the
s (memory), the fro
cted alone or as the

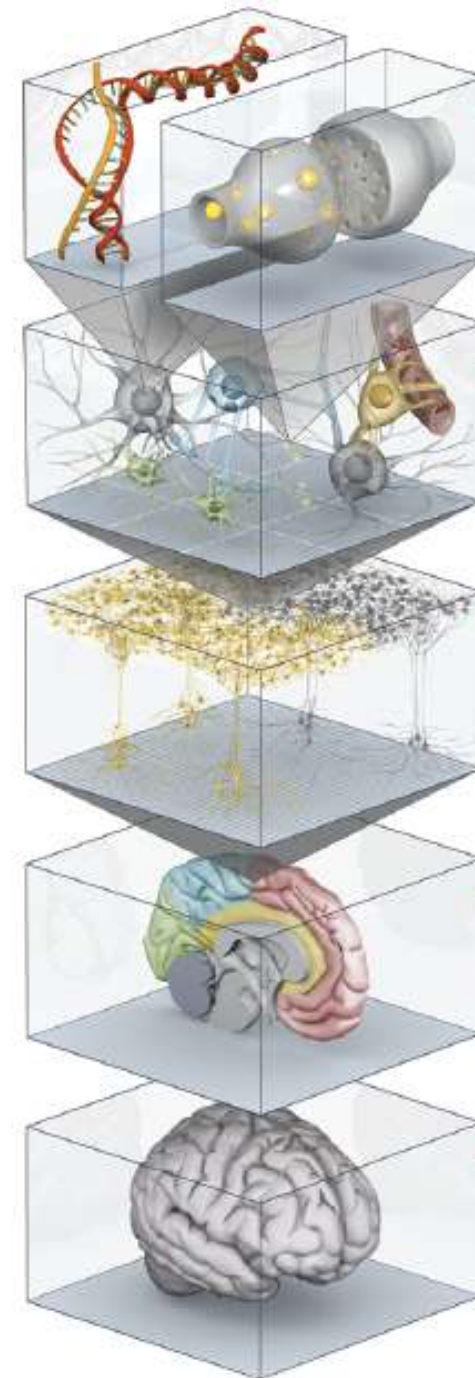
rgan
rain might substitut
er code for a "gene,"
ffects of a mutation,
n mice. The tool wo
could simulate a mu

Repartons du problème de la conscience subjective.



C'est grâce à tous ces niveaux qu'elle émerge.

Mais elle commence quand ?



research, beginning under a microscope, which combines components demonstrates the essential function of electrical and

-box simulation will nonneuronal glial cells and dendrites and axon

ne neural connections neighboring cells may in diseases such as a

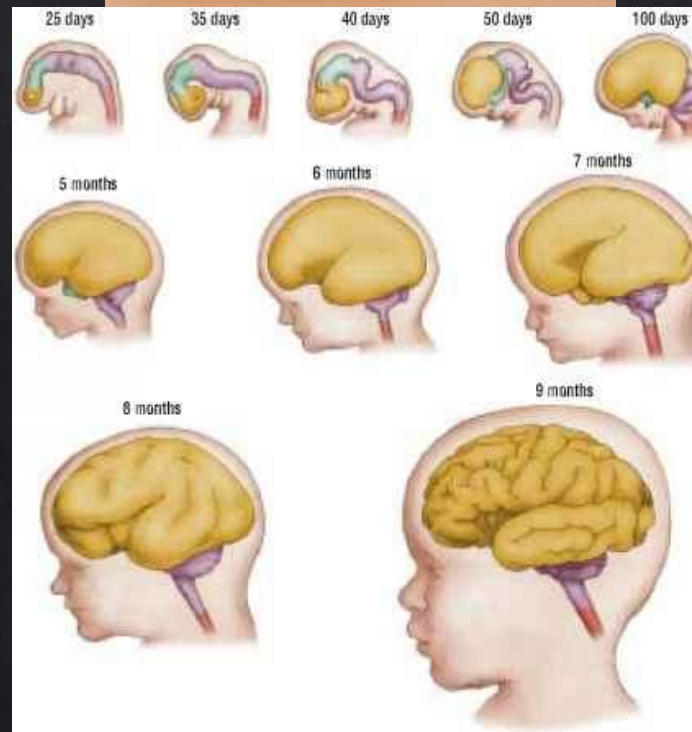
substructures—the (memory), the frontect alone or as the

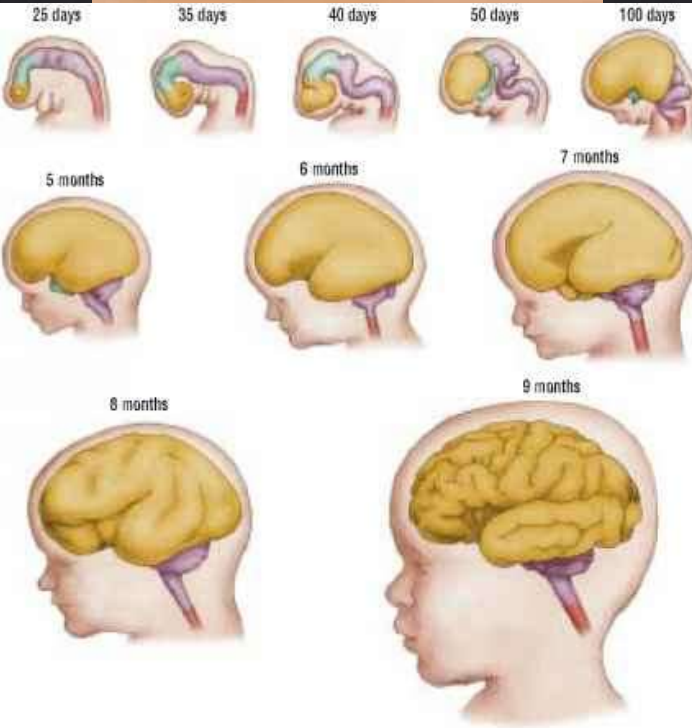
rgan brain might substitute for code for a "gene," effects of a mutation, in mice. The tool would simulate a mu

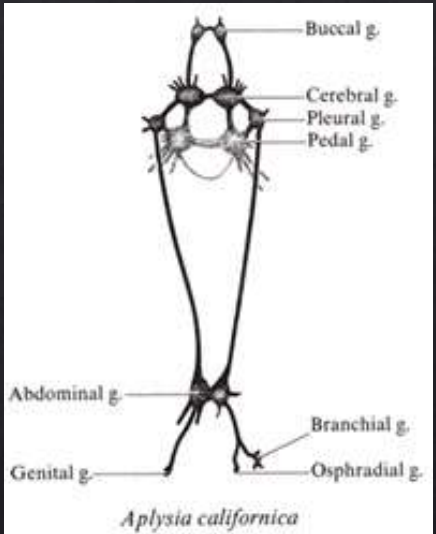
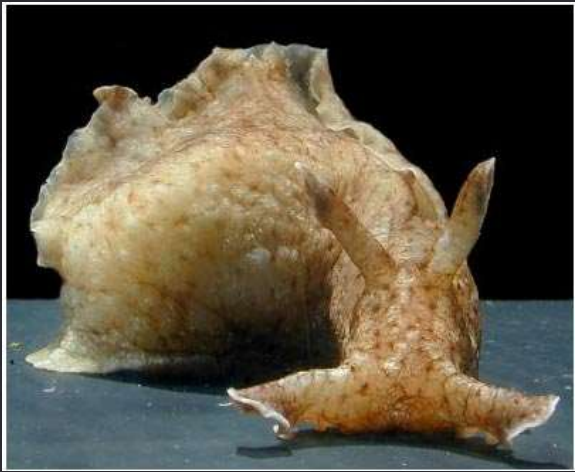
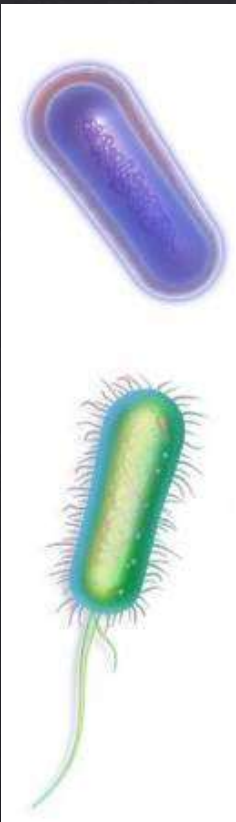
Difficile d'avoir accès
à sa subjectivité...

...mais pas
impossible par des
protocoles astucieux

et l'on peut faire des
corrélations avec le
cerveau en
développement.







Il va falloir **reculer dans le temps** pour essayer de comprendre où commence le « mind » !



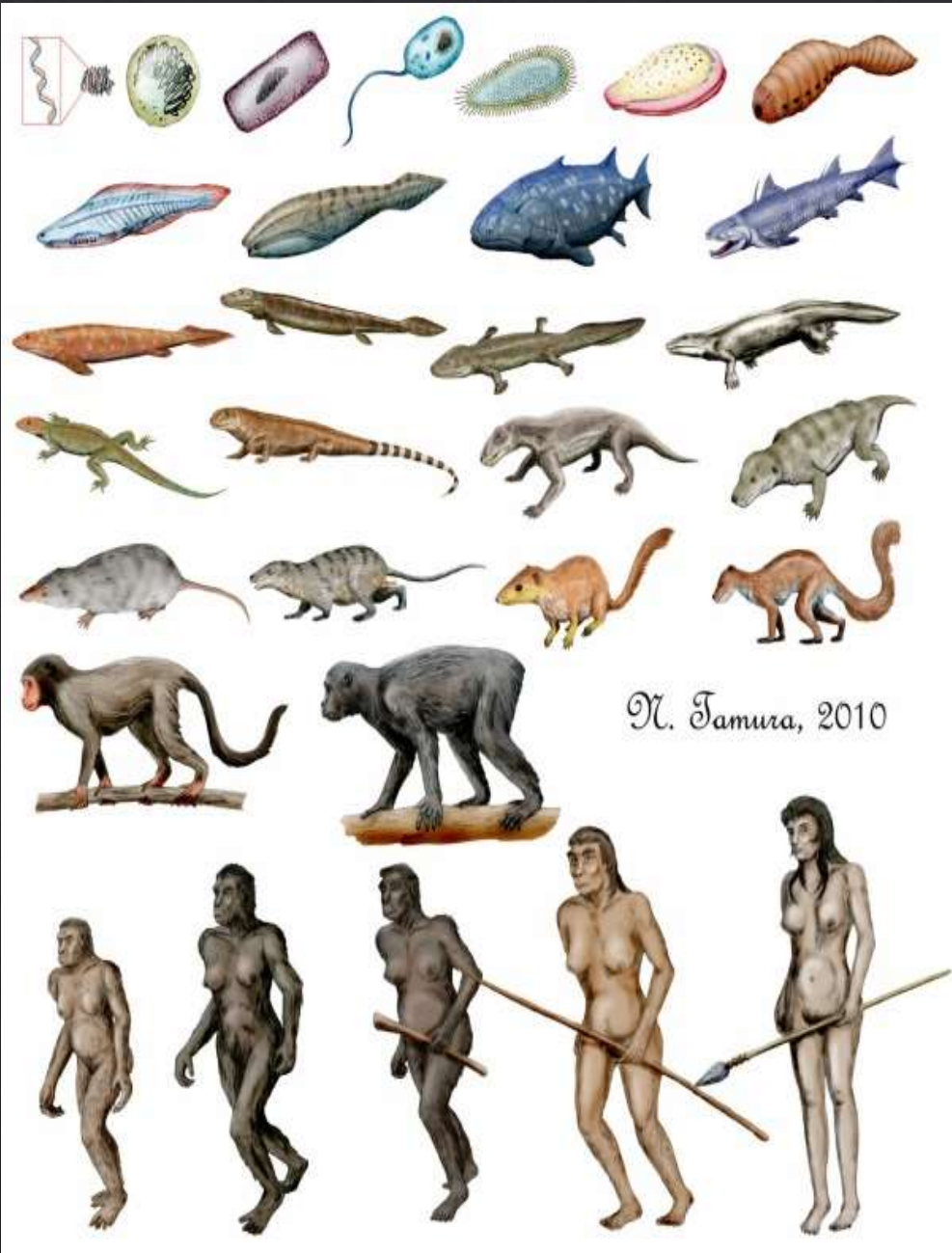


View from the Flight Deck | golfcharlie232









« Rien en biologie n'a de sens, si ce n'est à la lumière de l'évolution »

- Theodosius Dobzhansky
(1900-1975)



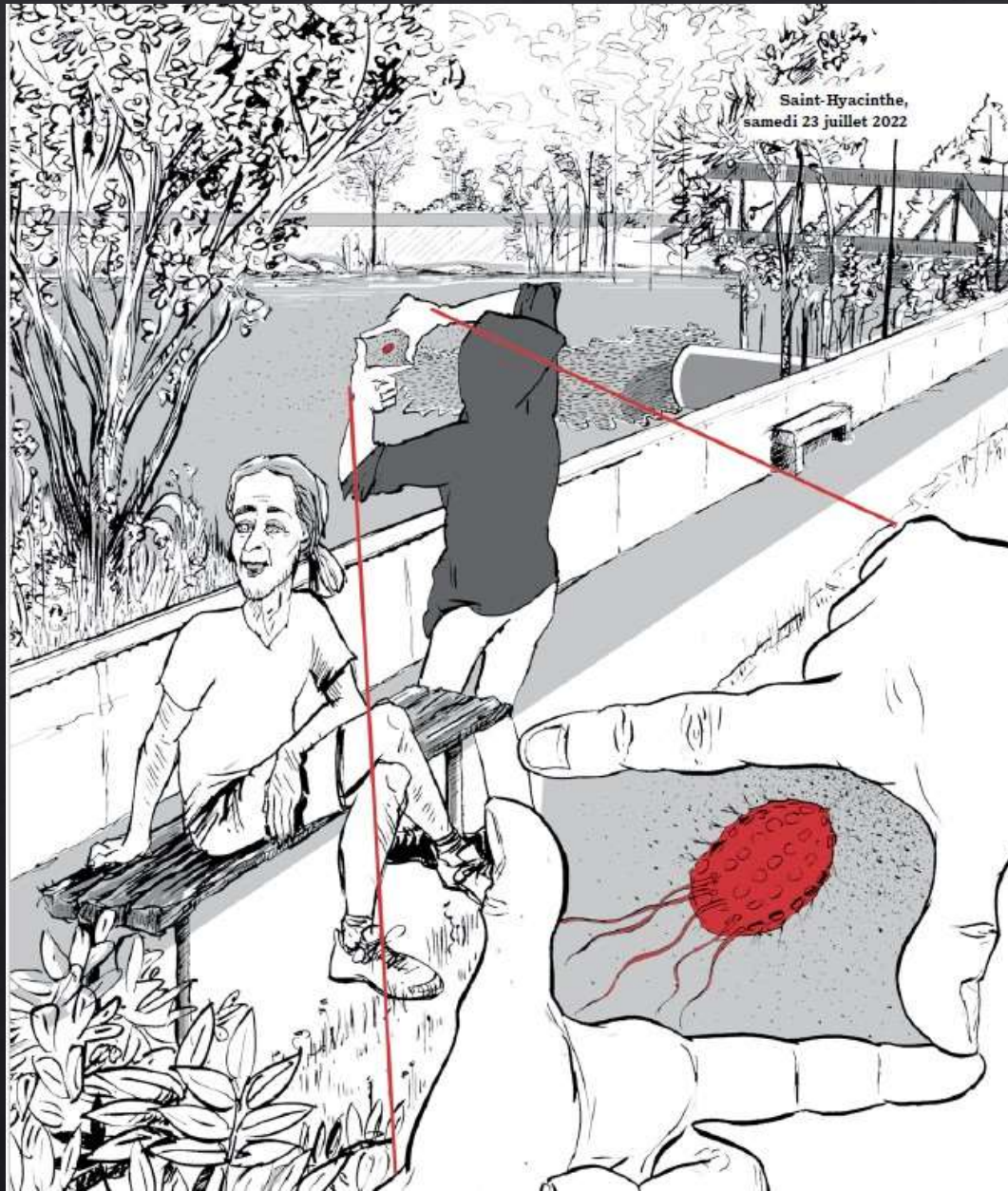
Pour essayer de comprendre le cerveau,
il faut donc d'abord se pencher ce qu'est
la vie elle-même...



Et pour être sûr de ne rien manquer...



Il faut s'intéresser à ce que font les êtres vivants depuis les premières cellules !



7^e rencontre Cerveau et corps ne font qu'un : l'origine des émotions

Où l'on se rend compte que, ô surprise, on a un corps ! Dans le sens où l'évolution du cerveau qu'on a esquissée jusqu'ici ne s'est pas faite dans le vide, mais bien toujours dans **des êtres vivants qui attribuent des valeurs aux choses en fonction des besoins de leur corps**. Et c'est à partir de ce constat qu'on pourra remonter l'**origine évolutive de nos émotions**. Et constater que **tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés**. Ce que l'**exemple du stress** montre bien à travers les nombreux mécanismes par lesquels **le stress chronique affaiblit notre système immunitaire**. On finira en considérant **où en est la recherche sur les émotions**, ce qui nous fera réaliser qu'elles ne sont pas si différentes du reste de notre cognition. Et que ces états subjectifs, en plus d'être « incarnés », sont aussi toujours situés dans un contexte qui leur donne une coloration particulière et parfois intense, comme Yvon en fera l'expérience...



BD C'est bon? Ça roule?

YDR Oui, mais comme j'te dis, avec le bruit du bus, le son est pas génial.

BD Du moment qu'on entend ce qu'on dit. C'est juste que je voulais commencer officiellement la rencontre dans cet autobus 200 qui va de Longueuil à Saint-Hyacinthe et que toi et moi, Yvon, on a pris si souvent.

YDR Ouais, pour rentrer à « Saint-Hyacinthe-la-jolie » par la rue Dessaulles qui brille justement pas par sa beauté et son aménagement, comme

ben des rues principales de p'tites villes au Québec. Mais bon, c'est là qu'on a grandi tous les deux, pis ces rues vont toujours avoir de quoi de spécial pour nous, j'ai l'impression.

BD C'est pas mal pour ça que j'ai tenu à ce qu'on vienne jusqu'ici pour cette rencontre, parce qu'on va entre autres parler des émotions aujourd'hui. Et comme avec la famille et l'adolescence, on a tous en général été assez bien servis côté émotions, je me suis dit que ce serait le match parfait! (rires) Et tant qu'à faire un retour aux sources, je propose qu'on commence notre promenade sur... la Promenade! On pourrait aller la

Cerveau-corps-environnement

Intro : Pendant des siècles, on a cru que l'esprit humain était désincarné. Puis, on s'est rendu compte que le cerveau lui était nécessaire.

Descartes... et l'erreur de Descartes !

Quel effet ça fait d'être... un bébé... une chauve-souris... un rat.. une bactérie...

On découvre aujourd'hui que ce cerveau entretient des liens si intimes avec le corps qu'on ne peut pratiquement plus les considérer comme deux choses distinctes.

Ce que font les êtres vivants depuis les premières cellules !

Petite histoire évolutive de nos émotions, depuis les simples affects produits par ce qui est bon ou mauvais pour le corps.

À tout moment, notre pensée s'enracine dans nos émotions qui, elles-mêmes, s'incarnent dans notre corps.

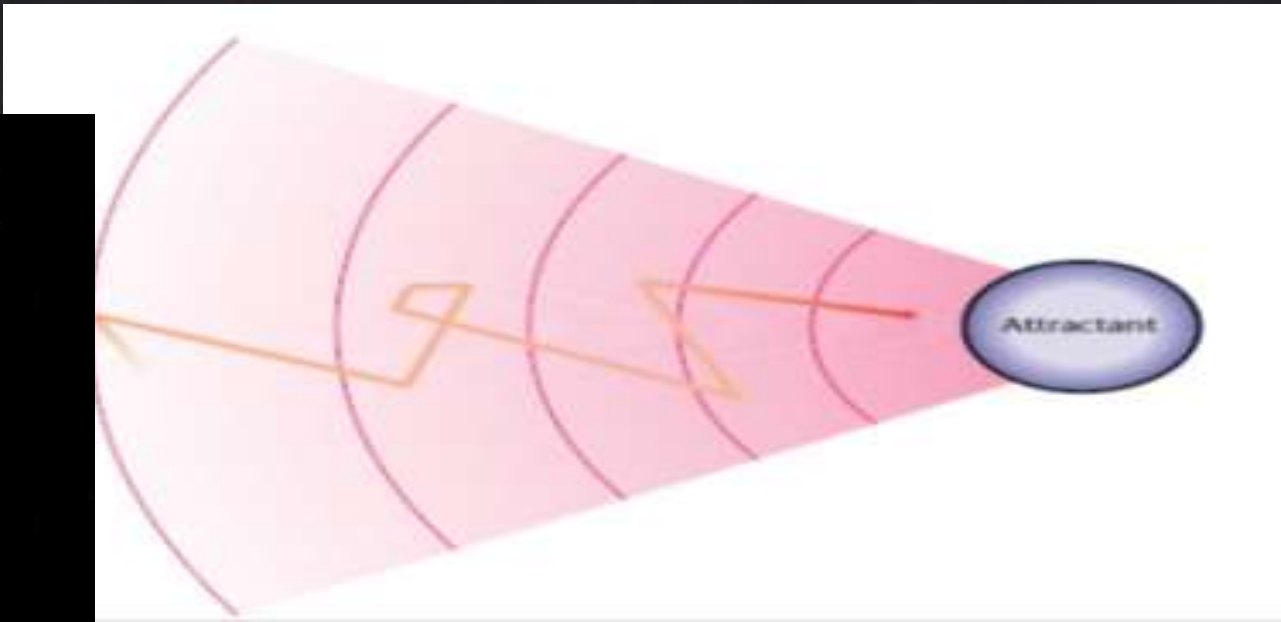
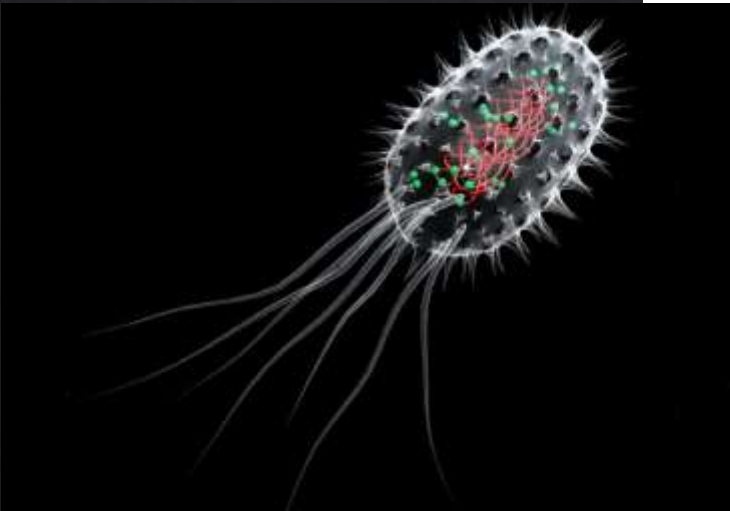
Nécessite la discrimination des objets et situations du monde extérieur : cerveau prédictif

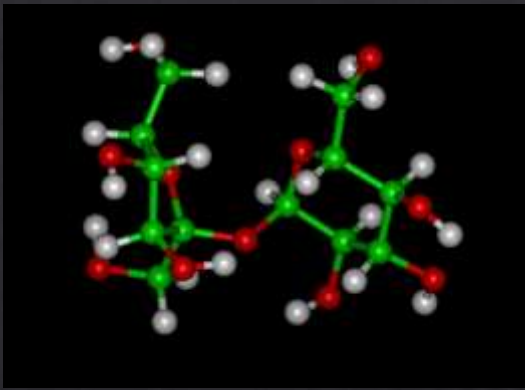
La vraie nature de nos émotions est elle aussi prédictive !

L'environnement dans lequel nous nous trouvons influence, beaucoup plus que nous le pensons, nos comportements.

Exemple d'application de ces deux modalités prédictives avec l'exemple du stress ET de l'effet placebo

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





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**.

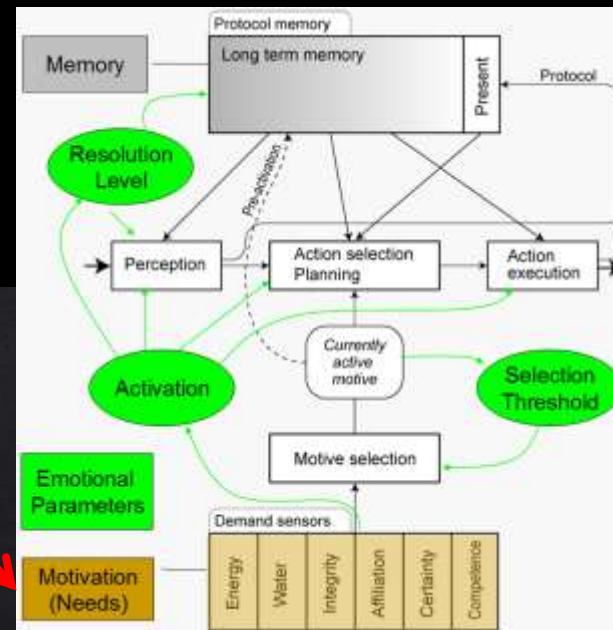
La signification et la valeur des choses **ne préexiste donc pas** dans le monde physique, mais est mise de l'avant (« **éactés** ») par les organismes.

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**.

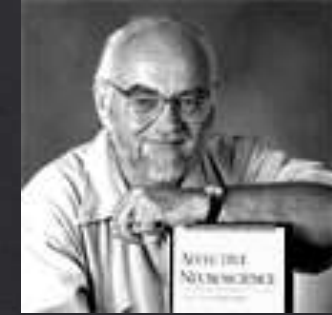
En effet, les êtres vivants ont ce désir, **cette curiosité**, **d'explorer leur espace vital** parce qu'ils ont besoin de trouver des éléments pour renouveler leur structure.

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.



→ Cette motivation pour l'action a beaucoup à voir avec les **émotions**

Sans expliquer vraiment à quoi répond véritablement ce besoin qui est directement lié au fait d'être **un organisme vivant avec un corps à maintenir en vie...**



Aux origines des émotions : les neurosciences affectives

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/12/03/2254/>

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

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

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



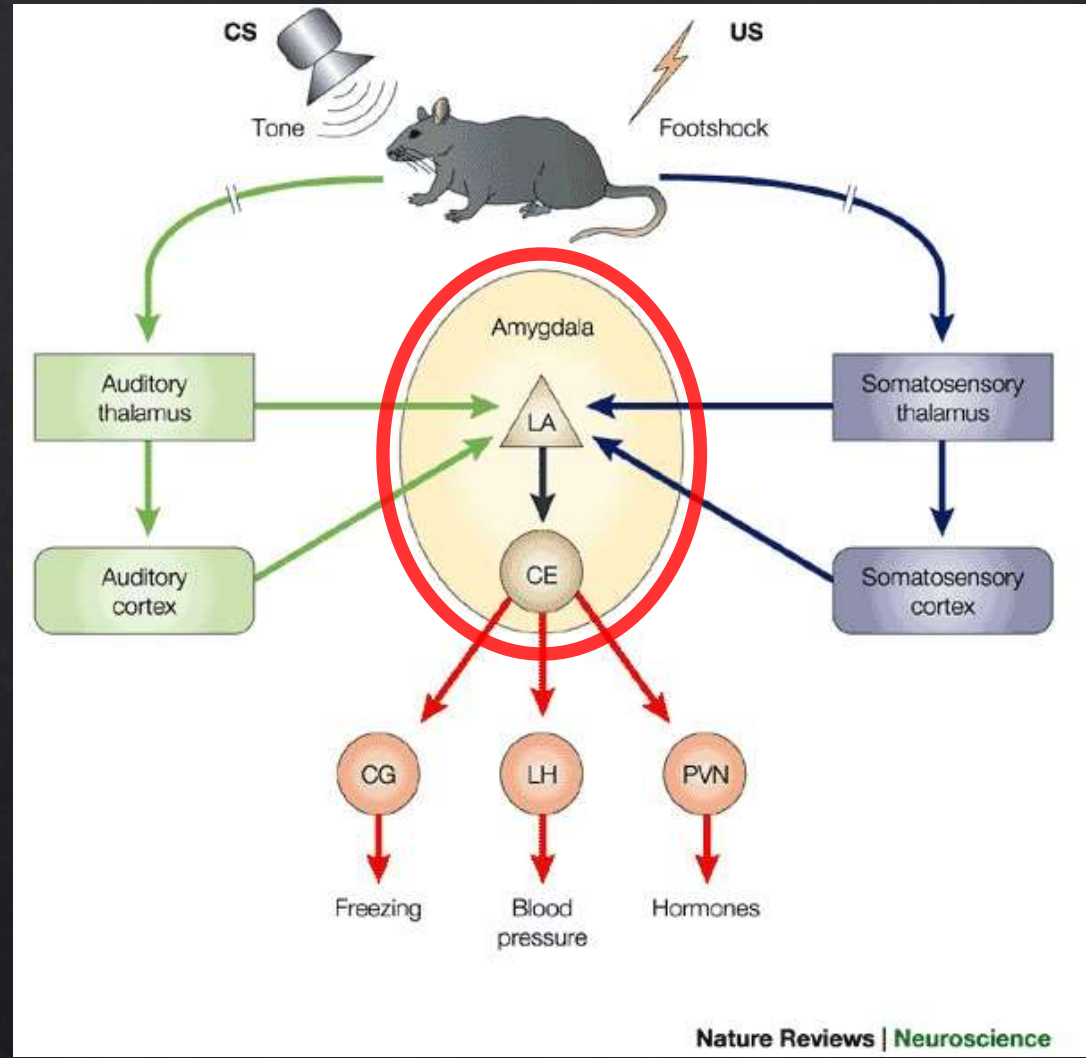
À commencer par la **RECHERCHE des ressources** nécessaire à la survie qui se traduit par un comportement exploratoire associé à ce qu'on a appelé le circuit de la récompense, avec une structure cérébrale importante appelée noyau accumbens.

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





Amygdale = peur ?



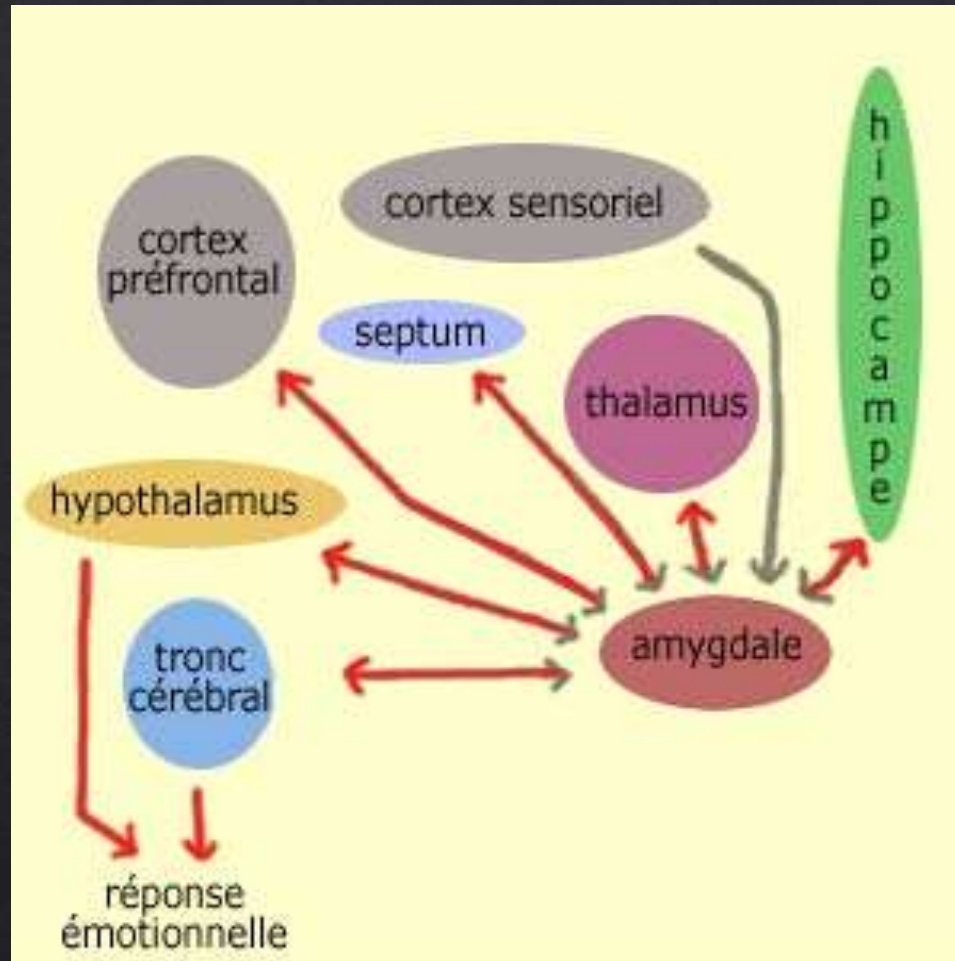
https://www.researchgate.net/publication/11523425_Parallels_between_cerebellum-and_amygdala-dependent_conditioning



Amygdale ~~X~~ peur ?

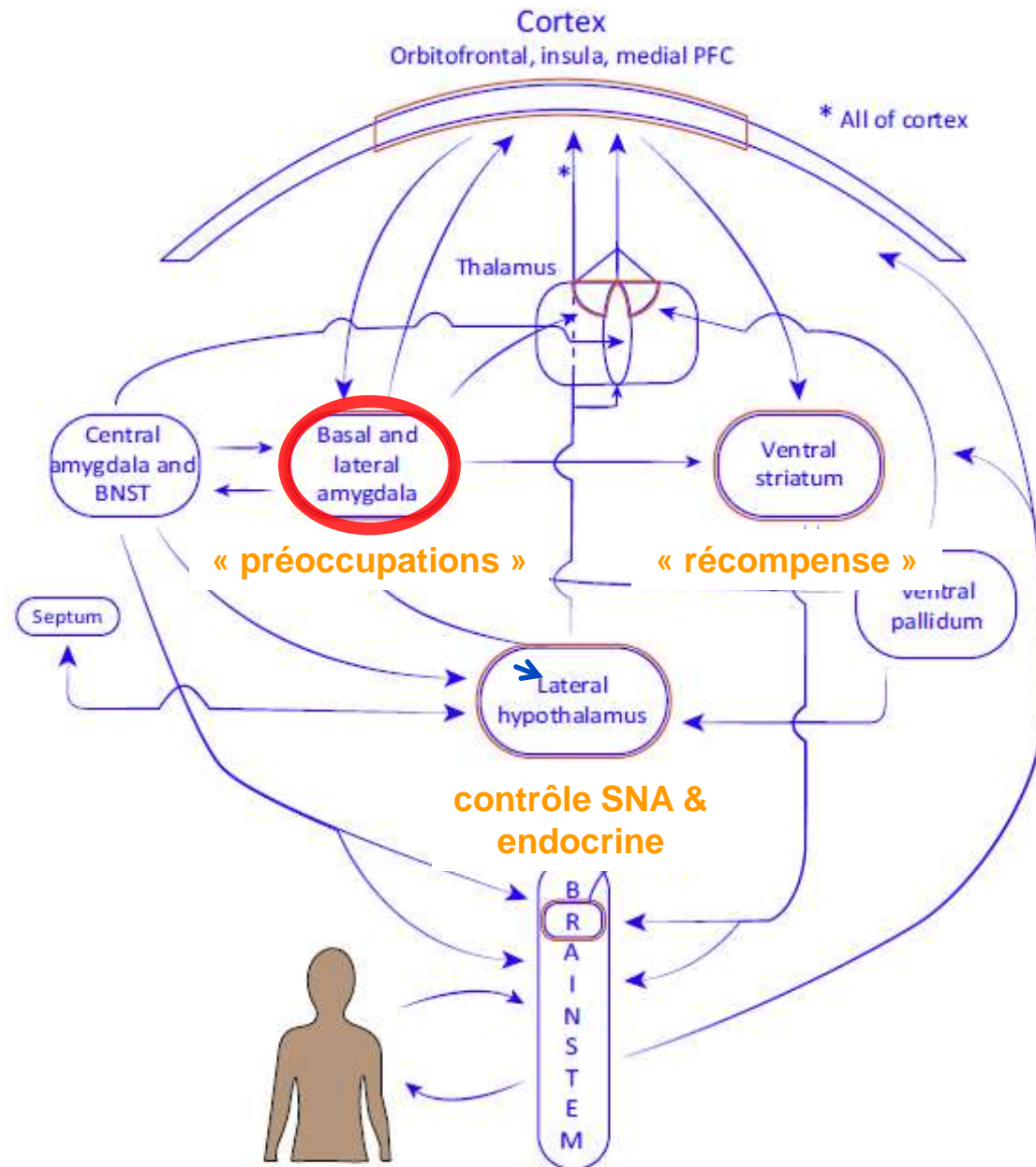
Non. Amène une composante de « préoccupation » qui, en collaboration avec d'autres régions, va correspondre à différents états affectifs.





de « **préoccupation** » qui, en collaboration avec d'autres régions, va correspondre à différents états affectifs.





Autrement dit,
l'amygdale n'agit
pas seule :

elle s'intègre dans
différents
circuits cérébraux
impliquant plusieurs
structures,

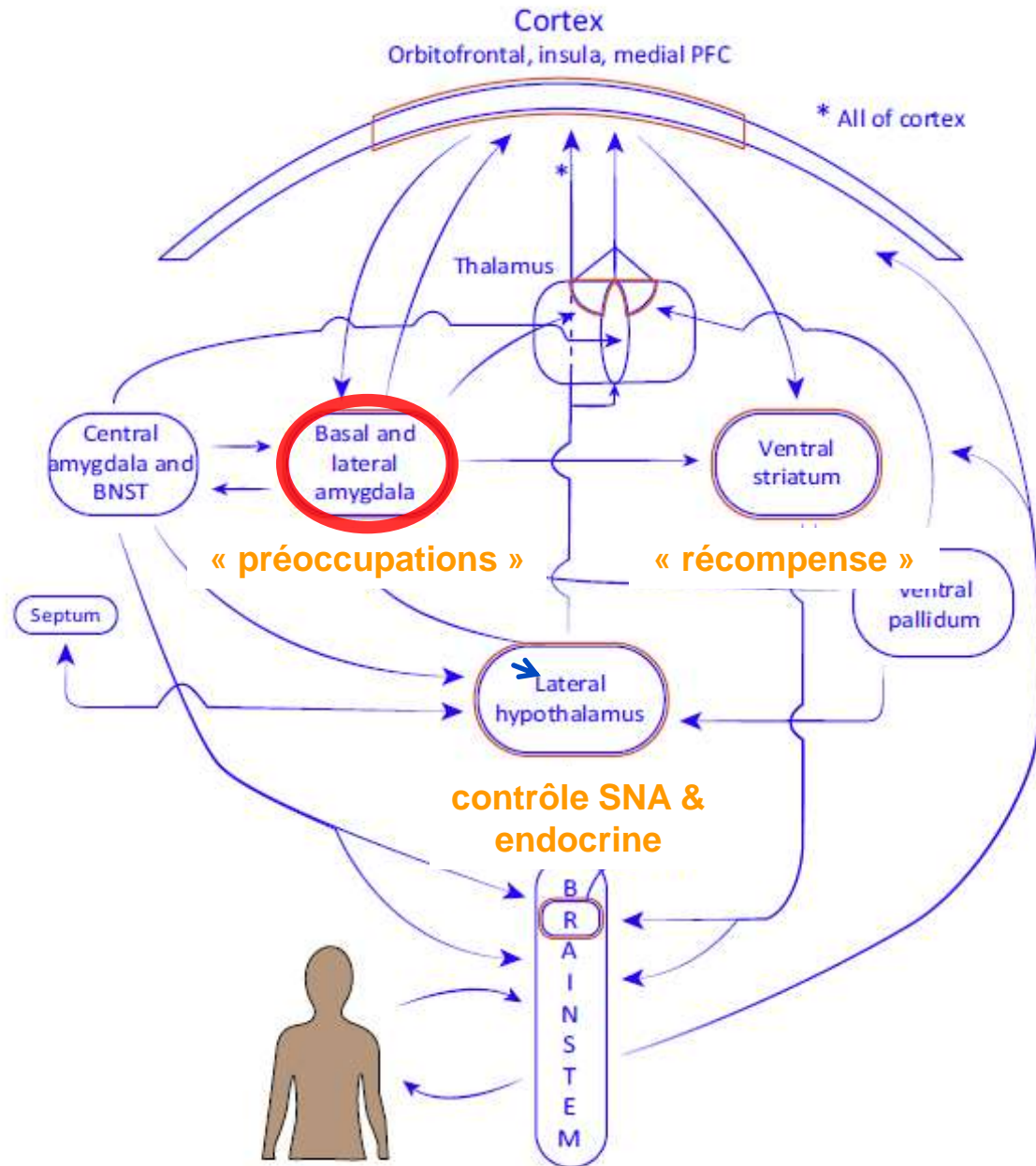
ici dans un réseau relié
aux émotions.

A Network Model of the
Emotional Brain

Luiz Pessoa

Trends Cogn Sci. 2017 May;
21(5): 357–371

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5534266/>



a 'functional diversity profile'

For example, in the case of the **amygdala** mentioned above, it would involve **arousal, vigilance, novelty, attention, value determination, and decision making, among others.**

A Network Model of the Emotional Brain

Luiz Pessoa

Trends Cogn Sci. 2017 May; 21(5): 357–371

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5534266/>

→ la **RECHERCHE** des **ressources** nécessaire à la survie

→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

Si la fuite s'avère impossible devant une menace imminente, la **COLÈRE** permet d'agresser votre agresseur, de **le combattre**.

“**reactive aggression** is the ultimate behavioral expression of anger and thus we can begin to understand anger by understanding reactive aggression.”

Considering anger from a cognitive neuroscience perspective

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3260787/>

R. J. R. Blair (2012)



→ la **RECHERCHE** des **ressources** nécessaire à la survie

→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

Si la fuite s'avère impossible devant une menace imminente, la **COLÈRE** permet d'agresser votre agresseur, de **le combattre**.

Avec la **peur** et la **colère**,
on a donc les deux
composantes
essentielles de la réponse dite
« **fight or flight** »
(la fuite ou la lutte)...

→ On y reviendra
après la pause...



→ la **RECHERCHE** des ressources nécessaire à la survie

→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

...ou pour **protéger les objets gratifiants trouvés !**



Car n'étant pas seuls à chercher des ressources, **d'autres peuvent vouloir nous prendre** celles qu'on a trouvées.



La **COLÈRE** provoquée cette fois par la **frustration** (plutôt que par la menace) s'est aussi avérée une réponse adaptative dans ces situations.

→ la **RECHERCHE** des **ressources** nécessaire à la survie

→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

...ou pour **protéger les objets gratifiants trouvés !**

...ou encore suite à une autre sorte de **frustration** :

- quand quelqu'un ne fait pas ce qu'on voudrait qu'elle fasse



→ la **RECHERCHE** des **ressources** nécessaire à la survie

→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

...ou pour **protéger les objets gratifiants trouvés !**

...ou encore suite à une autre sorte de **frustration** :

- quand quelqu'un ne fait pas ce qu'on voudrait qu'elle fasse
- quand on fait quelque chose et qu'on s'attend à une récompense mais qu'on ne la reçoit pas.

**Two Monkeys Were
Paid Unequally:**
Excerpt from Frans
de Waal's TED Talk

<https://www.youtube.com/watch?v=meiU6TxysCg>



→ la **RECHERCHE** des ressources nécessaire à la survie

→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

...ou pour **protéger les objets gratifiants trouvés !**

...ou encore suite à une autre sorte de **frustration** :

- quand quelqu'un ne fait pas ce qu'on voudrait qu'elle fasse

- quand on fait quelque chose et qu'on s'attend à une récompense mais qu'on ne la reçoit pas.



- la **RECHERCHE des ressources** nécessaire à la survie
- la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace
- la **COLÈRE**, pour se protéger, pour protéger les objets gratifiants trouvés, etc.

Une fois notre survie assurée,
l'essentiel devient alors de transmettre nos gènes en nous **reproduisant**.

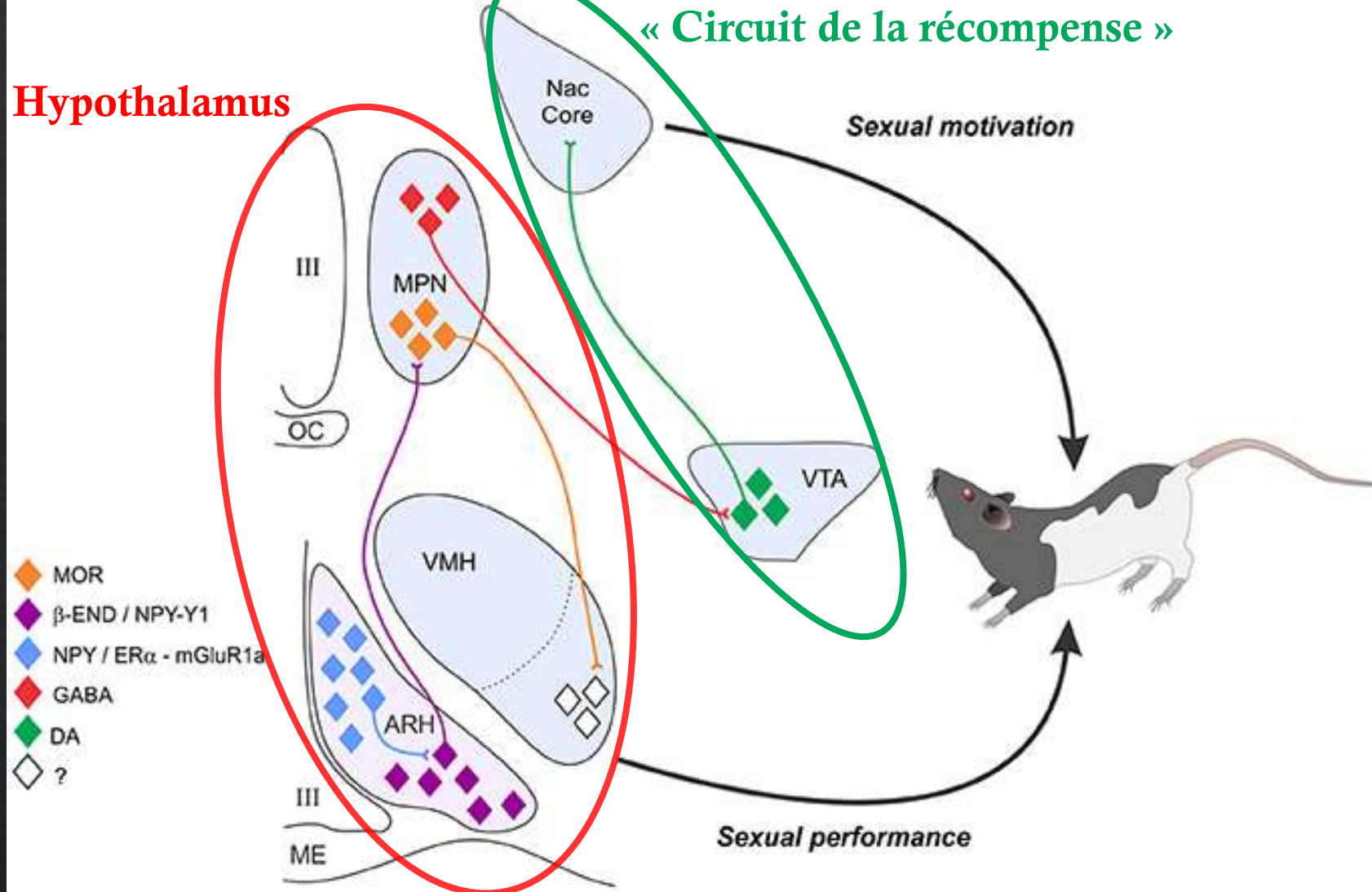
Plusieurs émotions vont agir comme moteur pour chercher un partenaire sexuel,
en conquérir un, puis s'y attacher assez longtemps pour élever les enfants.

C'est la redoutable triade « **désir, amour romantique, attachement** »,
décrite par exemple dans les travaux de l'anthropologue Helen Fisher.

On retrouve sensiblement la même chose dans la séquence évolutive des émotions de Panksepp qui met l'emphase sur :

→ **le DÉsir SEXUEL**

Hypothalamus



The estradiol induction of sexual receptivity in the female rat is indicated by lordosis behavior.

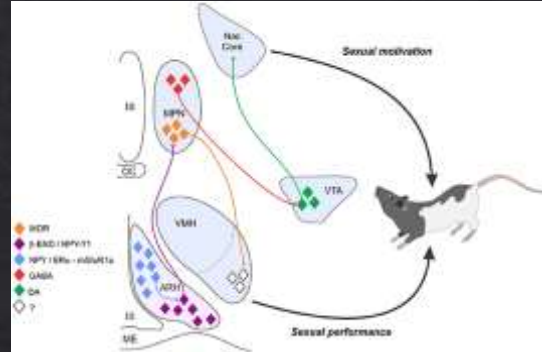
In : Integrating Neural Circuits Controlling Female Sexual Behavior
Paul E. Micevych^{1,2*} and Robert L. Meisel³

Front. Syst. Neurosci., 08 June 2017 |

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnsys.2017.00042/full>

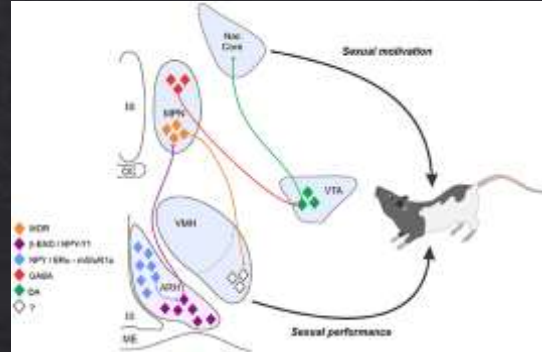
On retrouve sensiblement la même chose dans la séquence évolutive des émotions de Panksepp qui met l'accent sur :

→ le **DÉSIR SEXUEL**



On retrouve sensiblement la même chose dans la séquence évolutive des émotions de Panksepp qui met l'accent sur :

→ le **DÉSIR SEXUEL**



→ le **SOIN à sa progéniture** (susceptible de générer panique-anxiété-dépression)



le « **JEU** » (qui est la répétition pour la recherche des ressources, etc.)

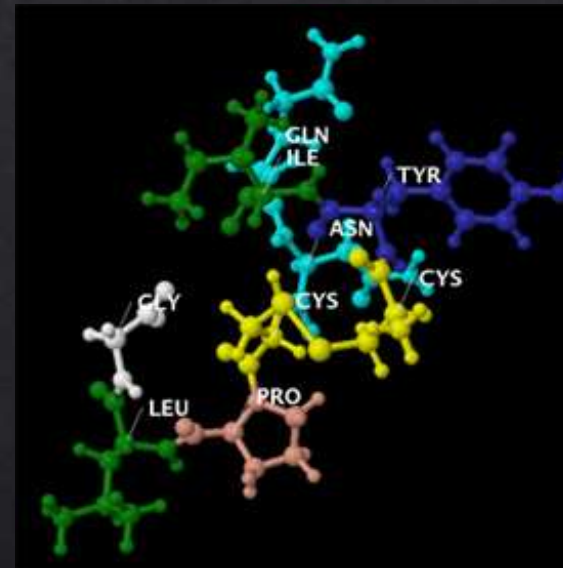




L'ocytocine,

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

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



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

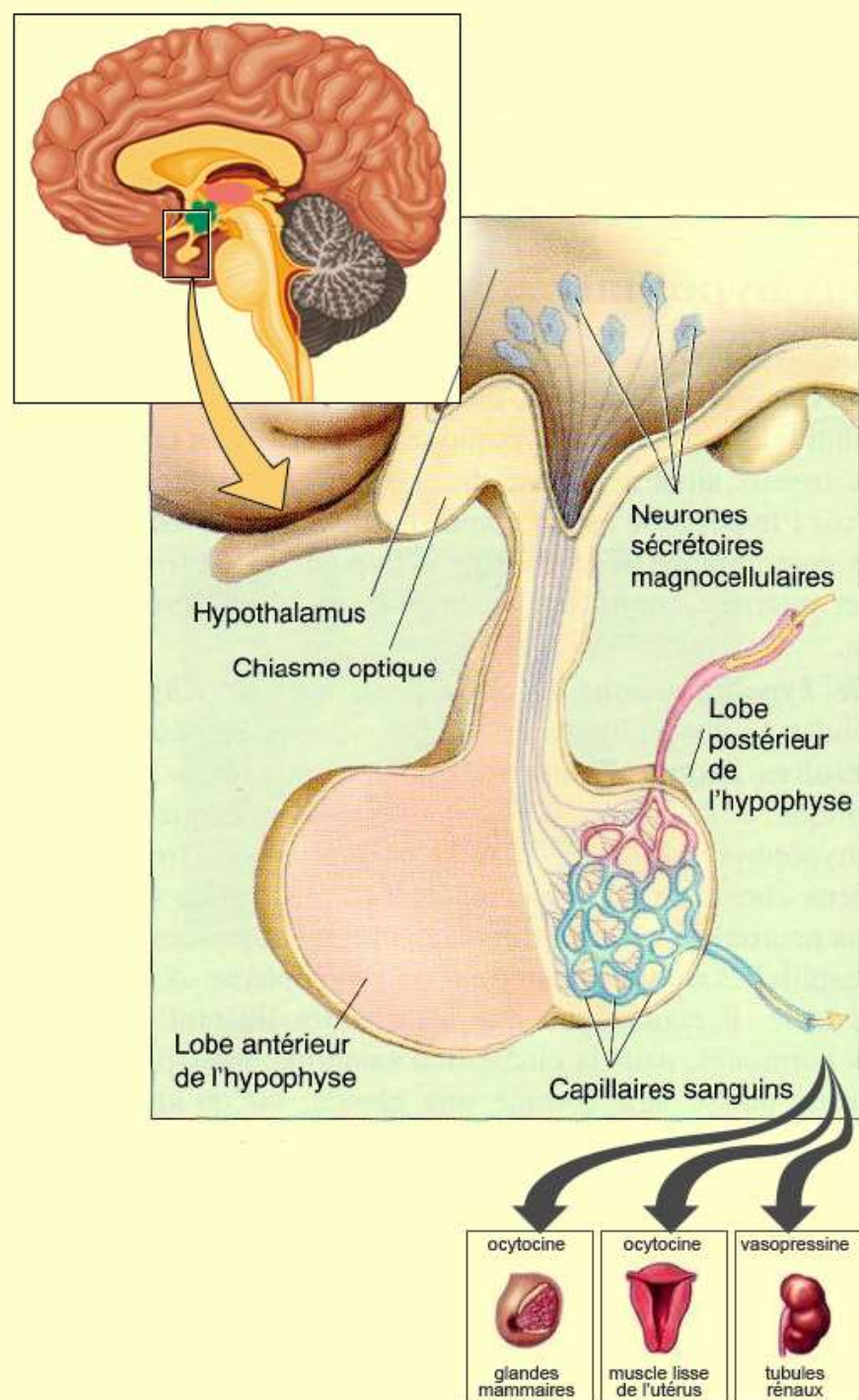
Ocytocine et autres engouements : rien n'est simple

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

L'ocytocine

est sécrétée par des neurones hypothalamiques directement dans le lobe **postérieur** de l'hypophyse

(et donc dans tout le corps)



Neuroscience: The hard science of oxytocin

http://www.nature.com/news/neuroscience-the-hard-science-of-oxytocin-1.17813?WT.ec_id=NATURE-20150625

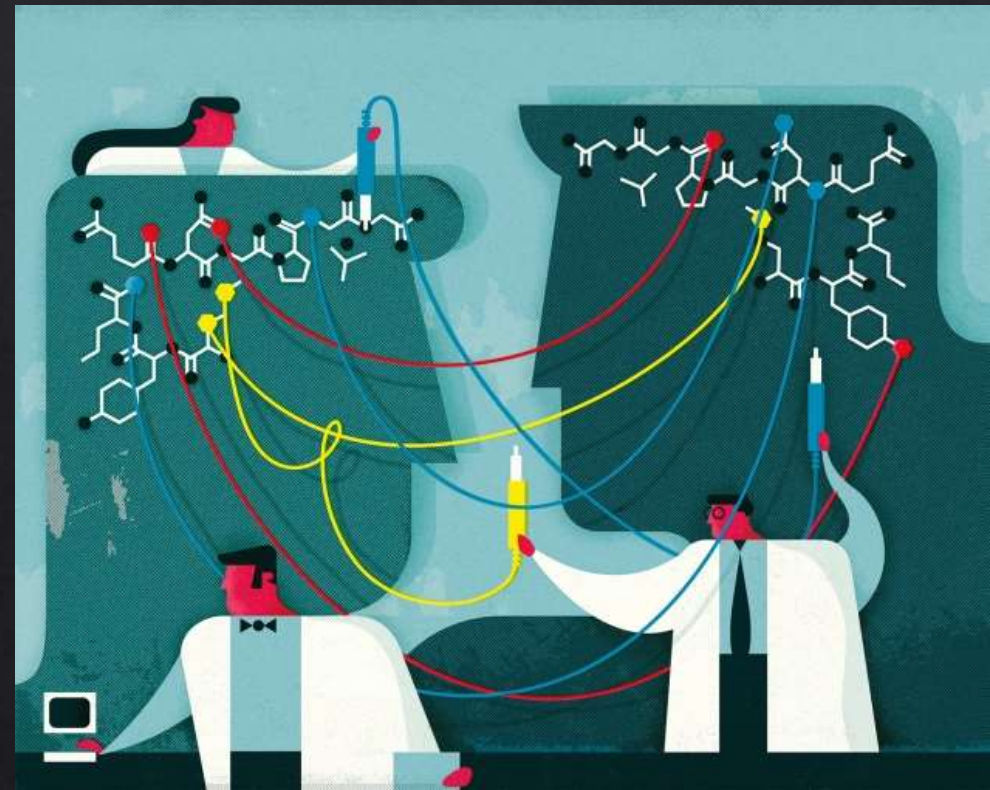
24 June 2015

→ À mesure que les études avancent sur l'ocytocine, l'hormone est en train de perdre sa réputation de simple produit chimique favorisant les câlins.

Par exemple, on sait maintenant que l'ocytocine augmente la confiance, la générosité et la coopération envers « Nous » mais **plus d'agressivité envers « Eux »**.

(Behave, p.319)

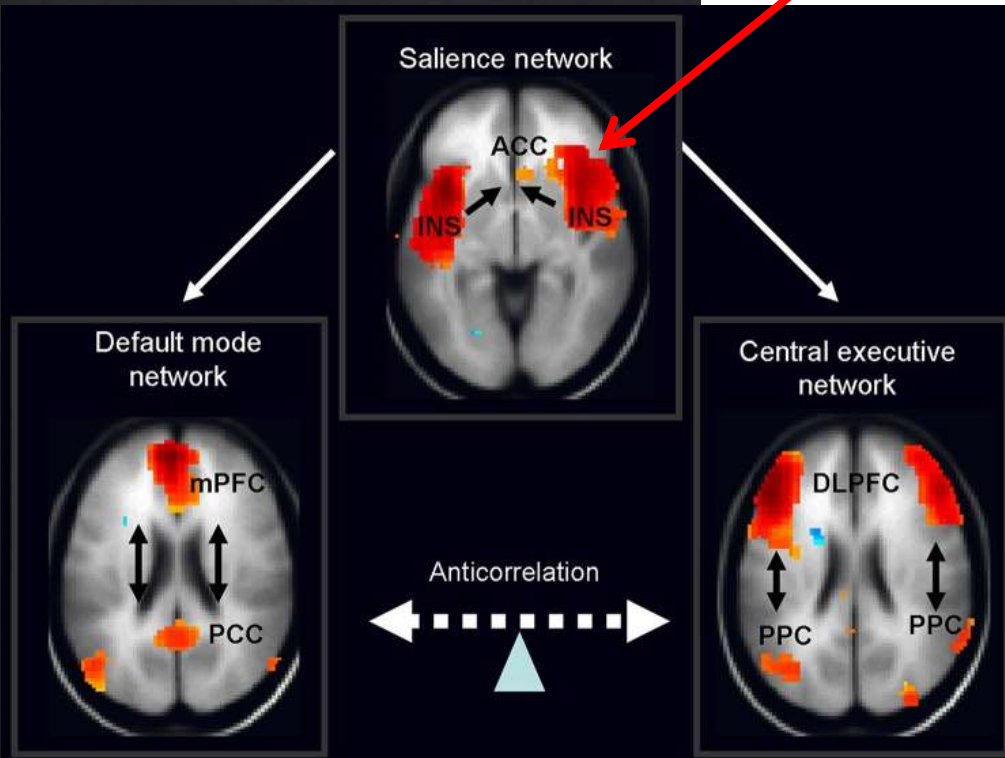
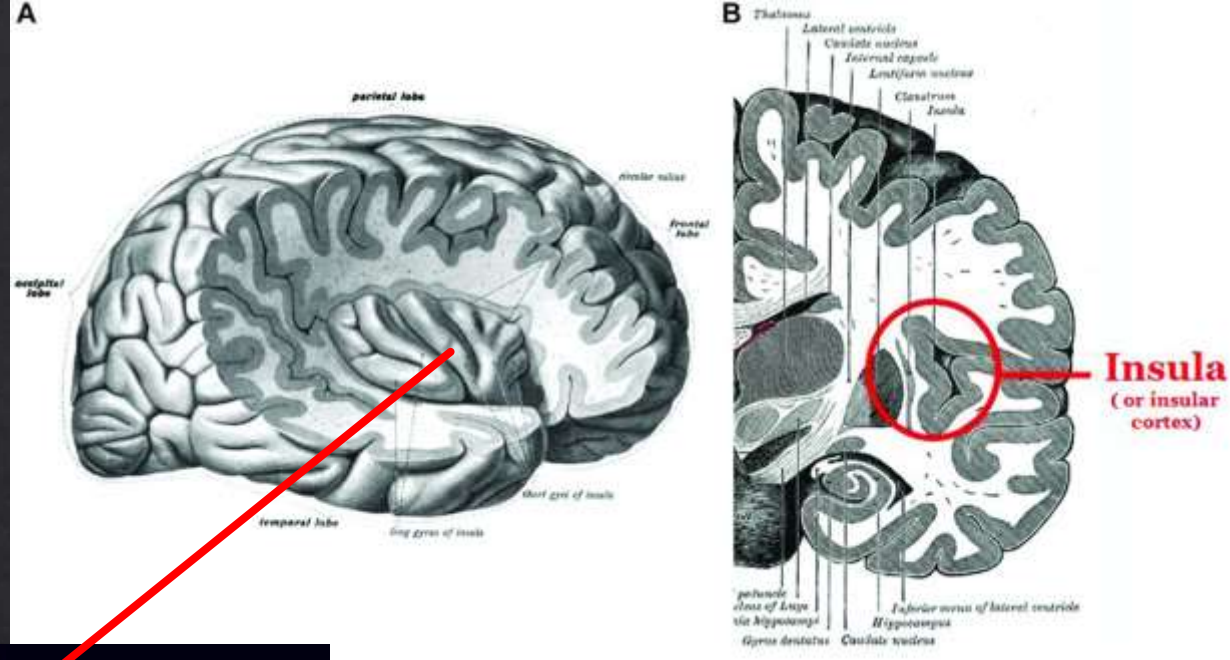
À propos de cette distinction du « Nous » versus « Eux » que semble faire notre cerveau...



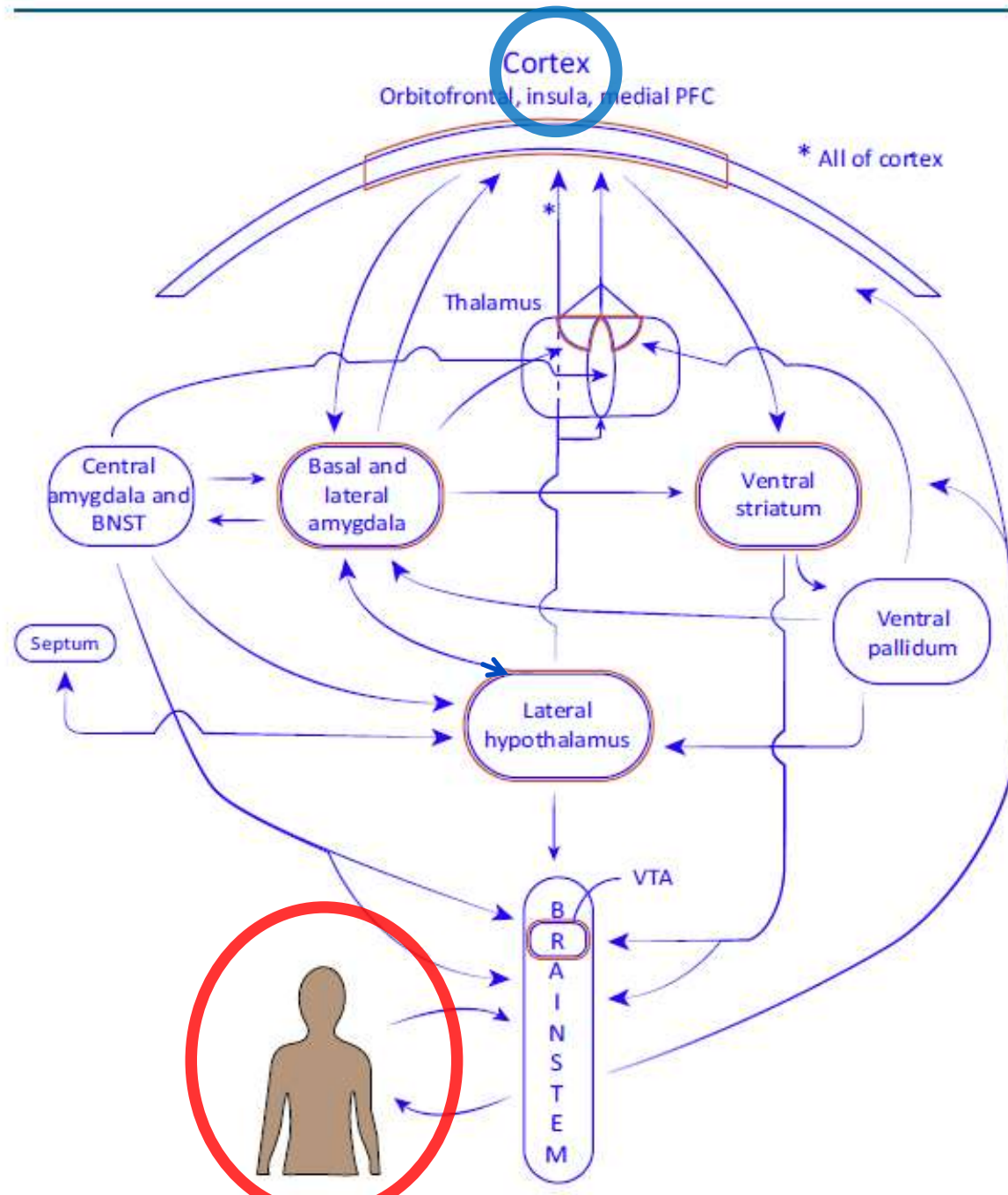
→ activée par un **dégoût** alimentaire

→ aussi en présence de caractéristiques propres au « **out group** » (i.e. « Eux »).

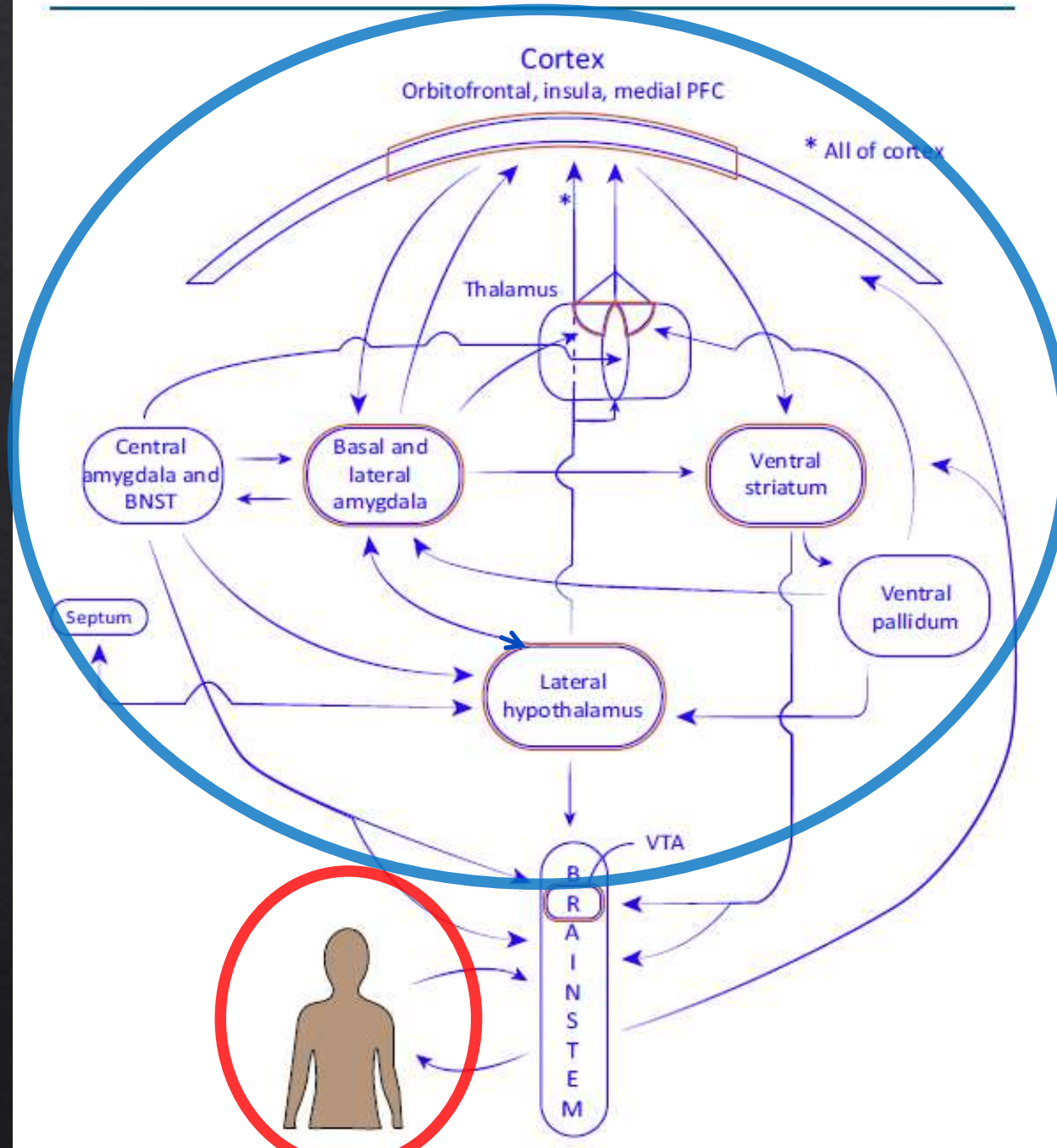
Un autre exemple de **recyclage neuronale**...



Car il ne faut pas oublier non plus que l'**insula** fait aussi partie, comme toute structure cérébrale, de **différents grands réseaux** comme ici le « **réseaux de la saillance** »



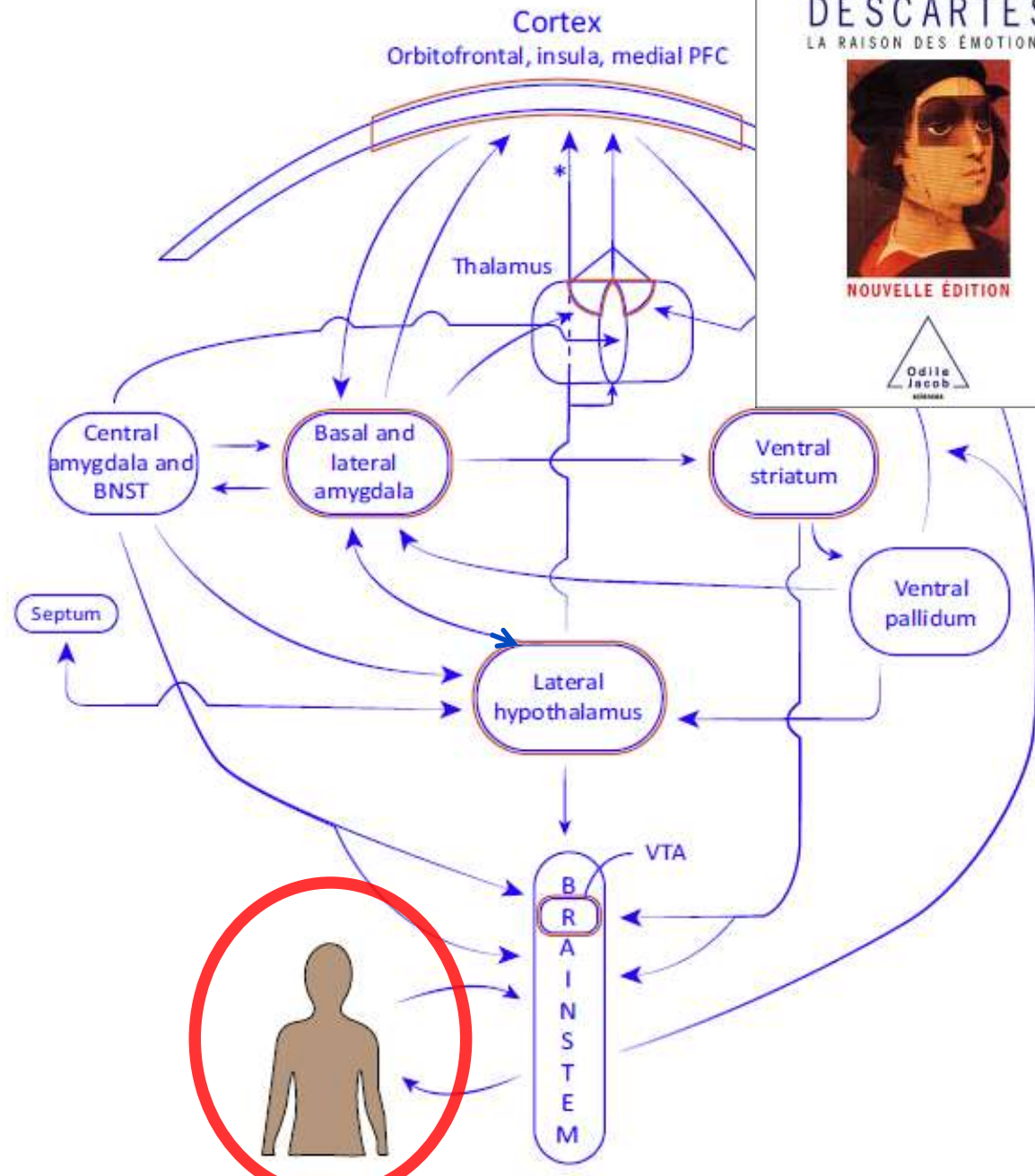
The **insula** is a brain structure implicated in **disparate** cognitive, affective, and regulatory functions, including **interoceptive** awareness, **emotional** responses, and **empathic** processes.



Au début des années 1960, Schachter et Singer injectent de l'**adrenaline** à des sujets (augmentant ainsi leur état physiologique d'éveil). Ceux-ci rapportent alors ressentir soit de la colère, soit de l'allégresse, dépendemment du **contexte** où ils se trouvent.

→ **Expérience émotionnelle :**

combinaison de **facteurs physiologiques** et de leur **évaluation cognitive** ("cognitive appraisal")



Antonio Damasio, dans *L'Erreur de Descartes* publié en **1994**, affirme que la pensée consciente dépend substantiellement de la **perception viscérale** que nous avons **de notre corps**.

→ nos raisonnements les plus abstraits **s'enracinent dans notre perception corporelle**.

→ c'est ce **constant monitoring** des échanges entre corps et cerveau qui permet la prise de décision éclairée.

Cerveau-corps-environnement

Intro : Pendant des siècles, on a cru que l'esprit humain était désincarné. Puis, on s'est rendu compte que le cerveau lui était nécessaire.

Descartes... et l'erreur de Descartes !

Quel effet ça fait d'être... un bébé... une chauve-souris... un rat.. une bactérie...

On découvre aujourd'hui que ce cerveau entretient des liens si intimes avec le corps qu'on ne peut pratiquement plus les considérer comme deux choses distinctes.

Ce que font les êtres vivants depuis les premières cellules !

Petite histoire évolutive de nos émotions, depuis les simples affects produits par ce qui est bon ou mauvais pour le corps.

À tout moment, notre pensée s'enracine dans nos émotions qui, elles-mêmes, s'incarnent dans notre corps.

Nécessite la discrimination des objets et situations du monde extérieur : cerveau prédictif

La vraie nature de nos émotions est elle aussi prédictive !

L'environnement dans lequel nous nous trouvons influence, beaucoup plus que nous le pensons, nos comportements.

Exemple d'application de ces deux modalités prédictives avec l'exemple du stress ET de l'effet placebo

Le fait de « marquer » d'une
valeur affective **l'information
perceptuelle en provenance
de l'environnement extérieur**

permet d'en **évaluer**
l'importance pour la
survie de l'organisme.



Ce qu'on perçoit du monde est la plupart du temps assez **ambigu**.



Et donc notre cerveau essaie de **donner du sens** à tout ça à partir de son **expérience antérieure** de ce monde-là.

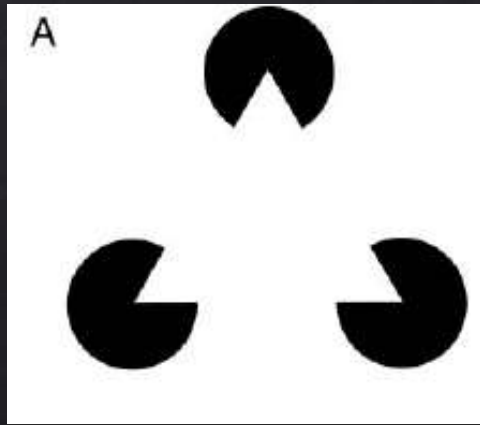


Caractéristique fondamentale des cerveaux :
celle de **projeter des hypothèses** sur le monde pour mieux agir et mieux **survivre !**



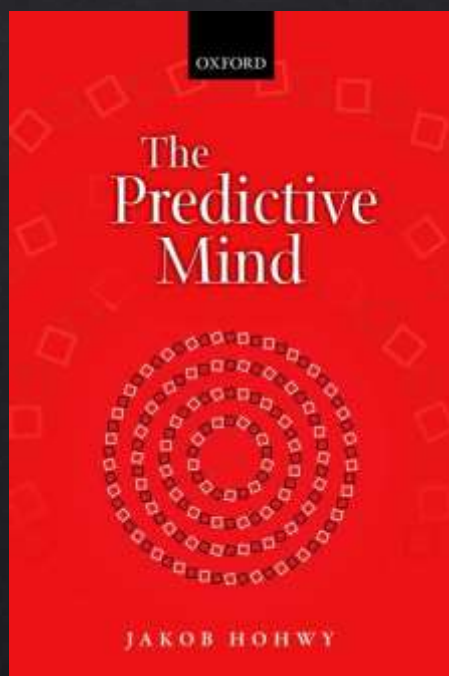




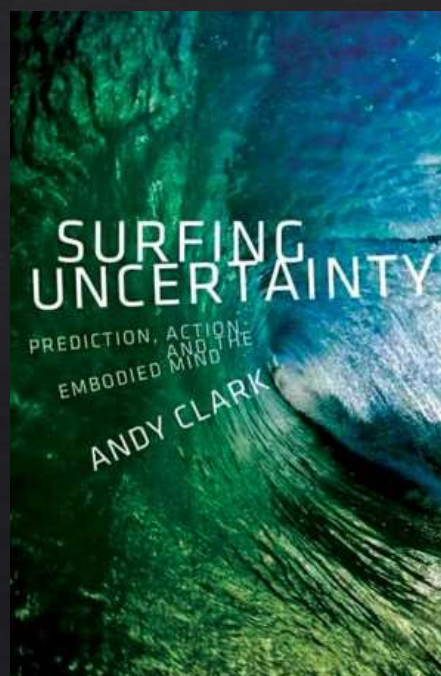




Le « cerveau prédictif »



2014



2015

L'erreur forge le cerveau
Cerveau&Psycho
avril 2017

http://www.cerveauetpsycho.fr/ewb_pages/a/article-l-erreur-forge-le-cerveau-38272.php



Karl Friston

« La mémoire du passé n'est pas faite pour se souvenir du passé, elle est faite pour prévenir le futur.

La mémoire est un instrument de **prédiction.** »

- Alain Berthoz

→ Pouvoir se souvenir de ses bons et mauvais coups amène un **avantage adaptatif** certain.

« La mémoire du passé n'est pas faite pour se souvenir du passé, elle est faite pour prévenir le futur.

La mémoire est un instrument de **prédiction.** »

- Alain Berthoz

→ Pouvoir se souvenir de ses bons et mauvais coups amène un **avantage adaptatif** certain.



30

Mercredi 30 octobre 2024 à 19 h 00

L'influence de l'environnement social sur le cerveau

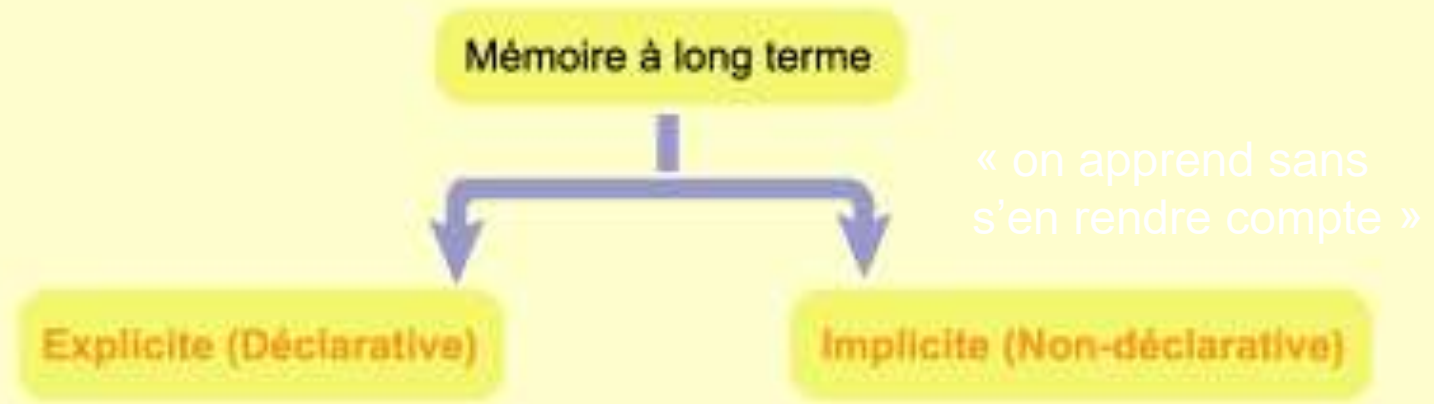
La Livrerie

[À propos](#) [Discussion](#) [Mod](#)

Détails

68 personnes ont répondu

Évènement de UPop Montréal et La Livrerie



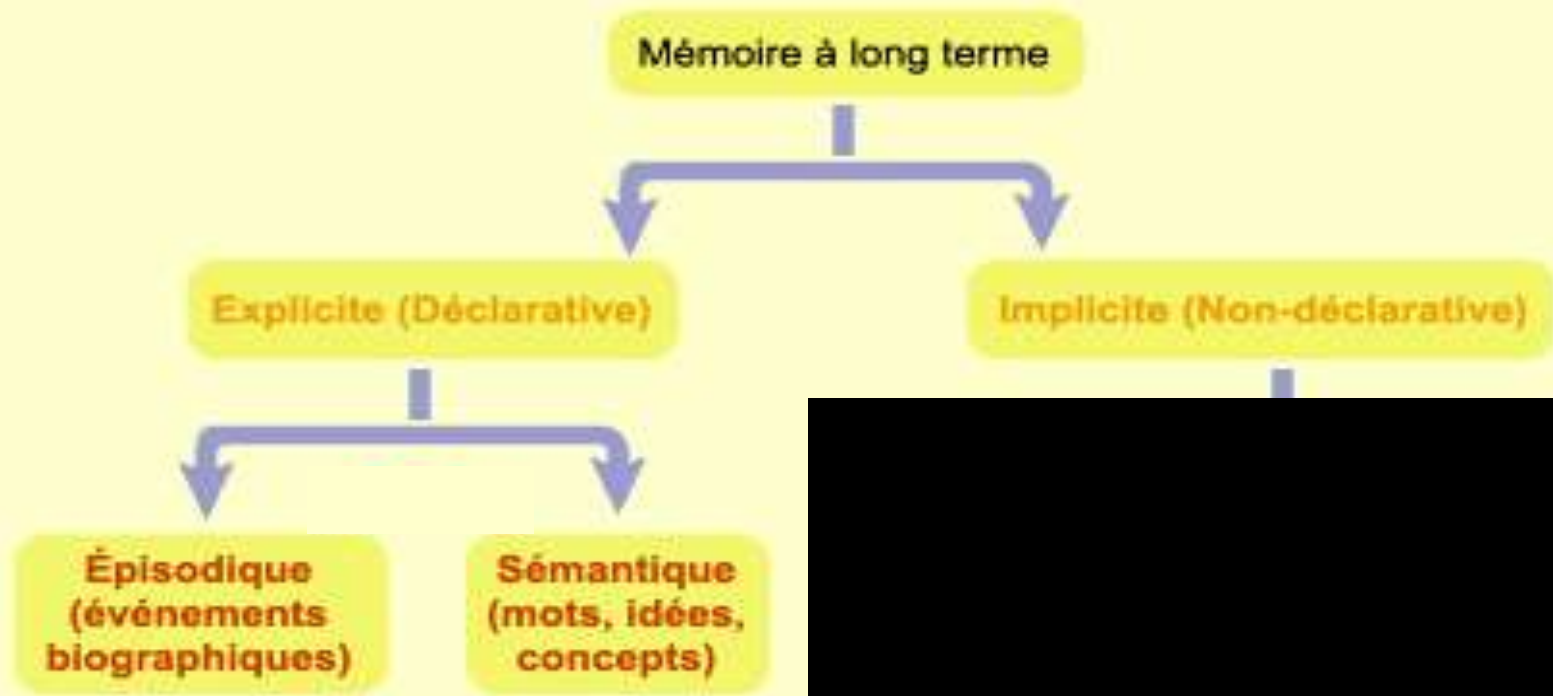
Non associatives

Habituations
Sensibilisation

Associatives

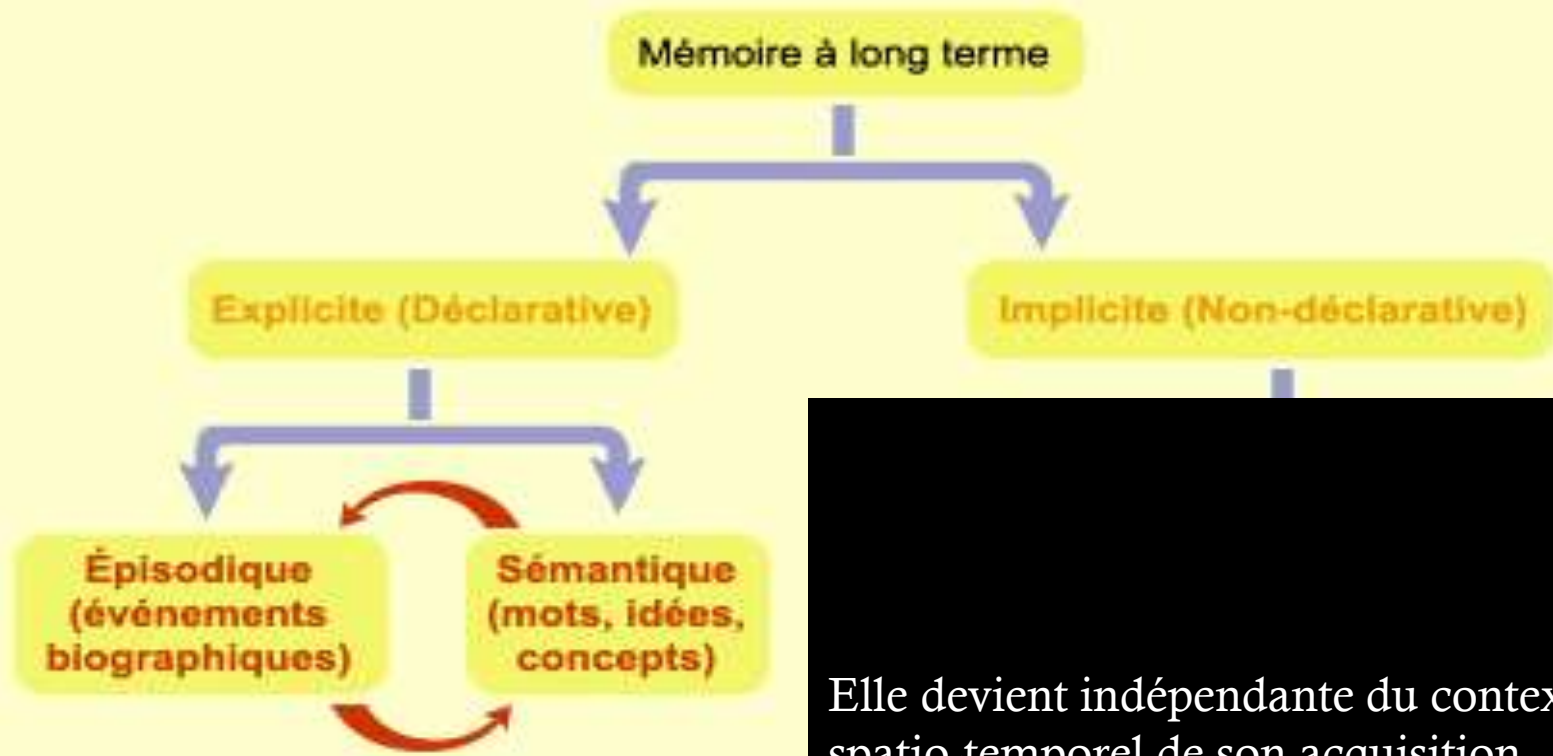
*Conditionnement
classique et opérant*

Procédurale
(habiletés)



Certain parts of the brain show volume reductions with age, especially the prefrontal cortex and hippocampus. Both are important to the functioning of episodic memory, which plays a critical role in remembering past events.

On est l'acteur des événements qui sont mémorisés avec tout leur contexte et leur charge émotionnelle.



Elle devient indépendante du contexte spatio-temporel de son acquisition.



C'est notre connaissance du monde dont une grande partie nous est accessible rapidement et sans effort.

L'oubli, mécanisme clé de la mémoire

http://www.lemonde.fr/sciences/article/2017/08/21/1-oubli-mecanisme-cle-de-la-memoire_5174858_1650684.html

21/08/2017

Une « bonne mémoire »
doit **parvenir à effacer l'accessoire, le superflu, les détails.**

Cet oubli « positif » nous permet
de **forger des concepts, des catégories et des analogies**

et d'adapter nos comportements aux **situations nouvelles.**

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

22 janvier 2019

Pourquoi l'oubli peut vous sauver la vie

<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2019/01/22/7844/>

“La mémoire est un instrument
de **prédiction.**” - Alain Berthoz

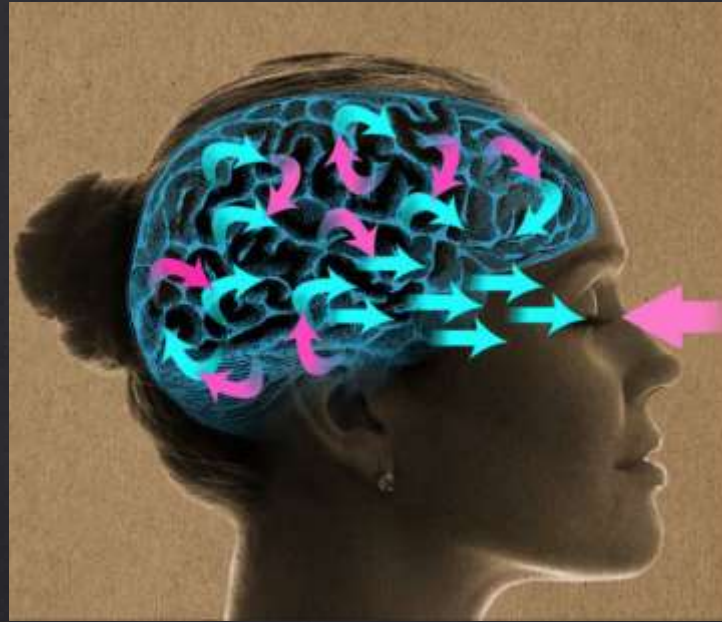


« La mémoire du passé n'est pas faite pour se souvenir du passé, elle est faite pour prévenir le futur.

La mémoire est un instrument de **prédiction.** »

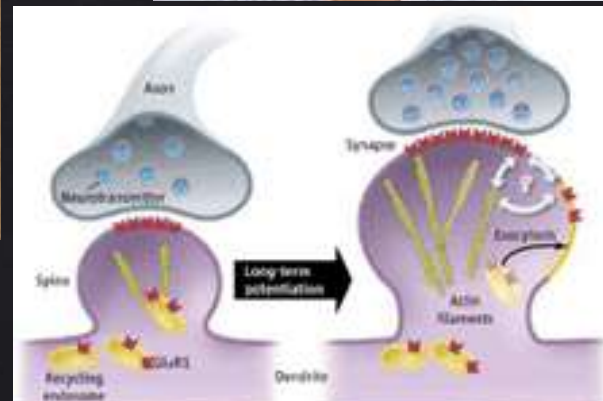
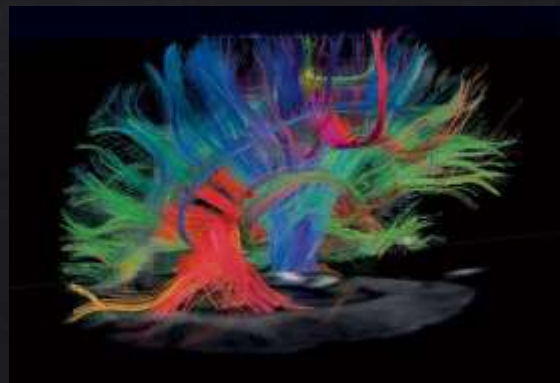
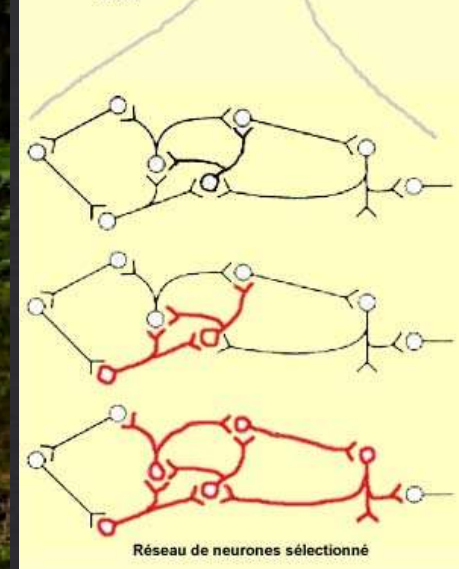
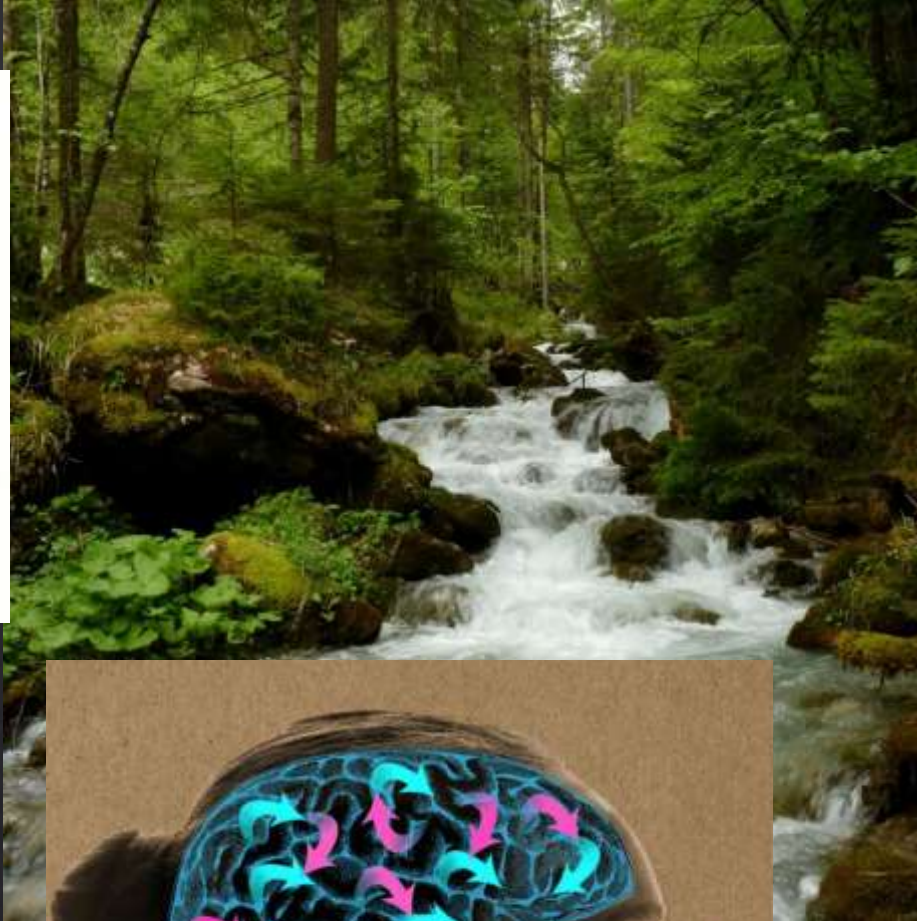
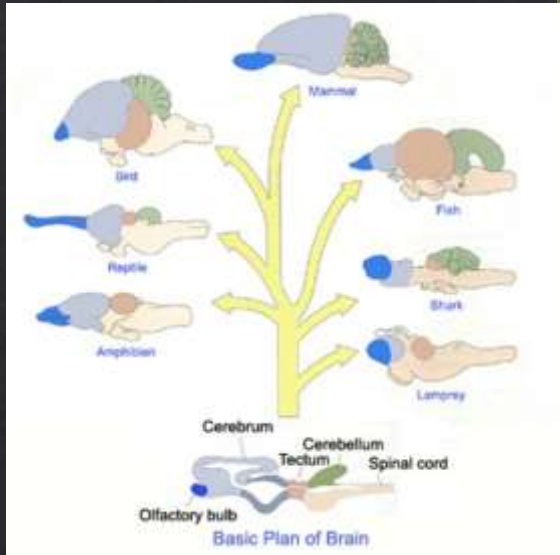
- Alain Berthoz

→ Pouvoir se souvenir de ses bons et mauvais coups amène un **avantage adaptatif** certain.



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

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



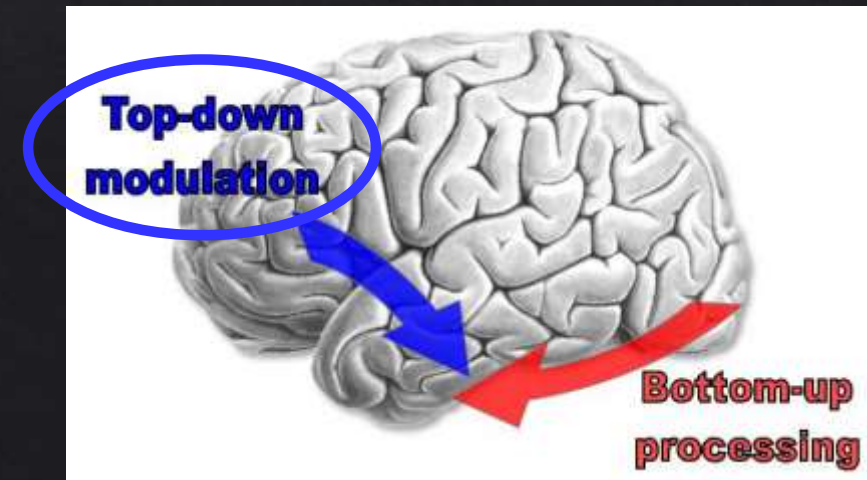
Et c'est à partir de tout ça qu'on fait nos prédictions...



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.

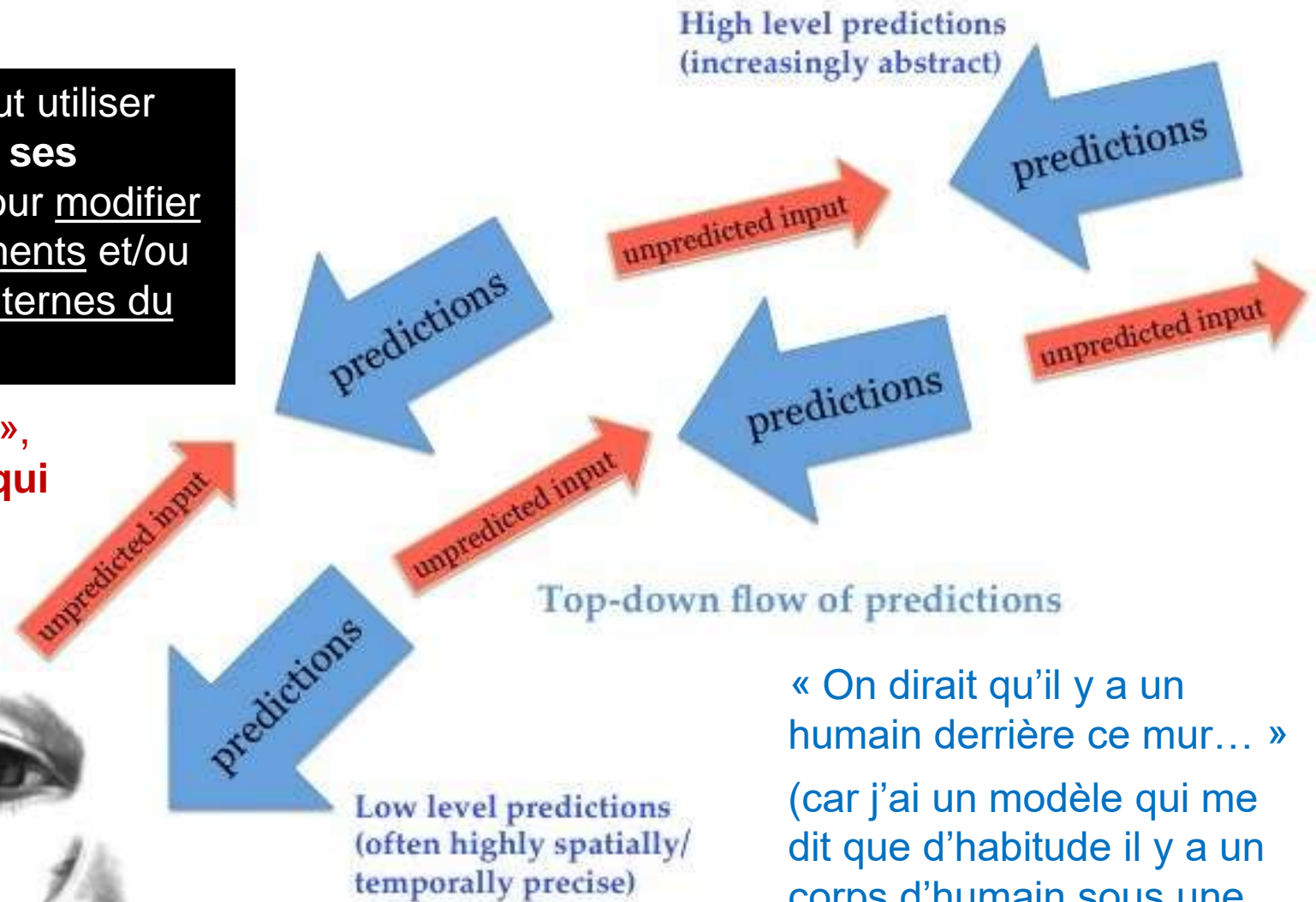


Et qui va surtout utiliser **les erreurs de ses prédictions** pour modifier ses comportements et/ou ses modèles internes du monde.

Ce qui « **monte** », ce n'est que **ce qui s'écarte** des prédictions (plus économe que tout faire monter !)



Input

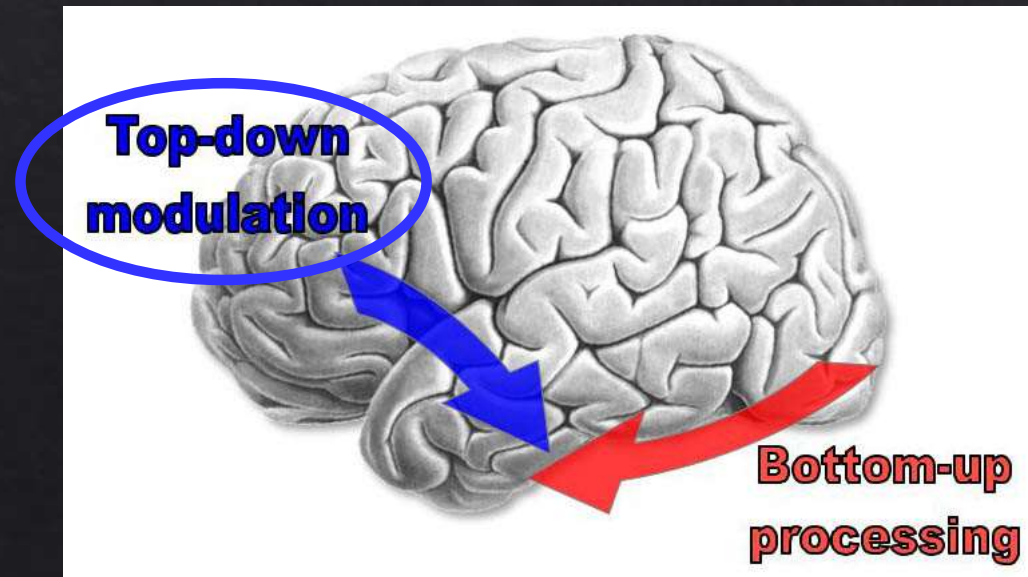


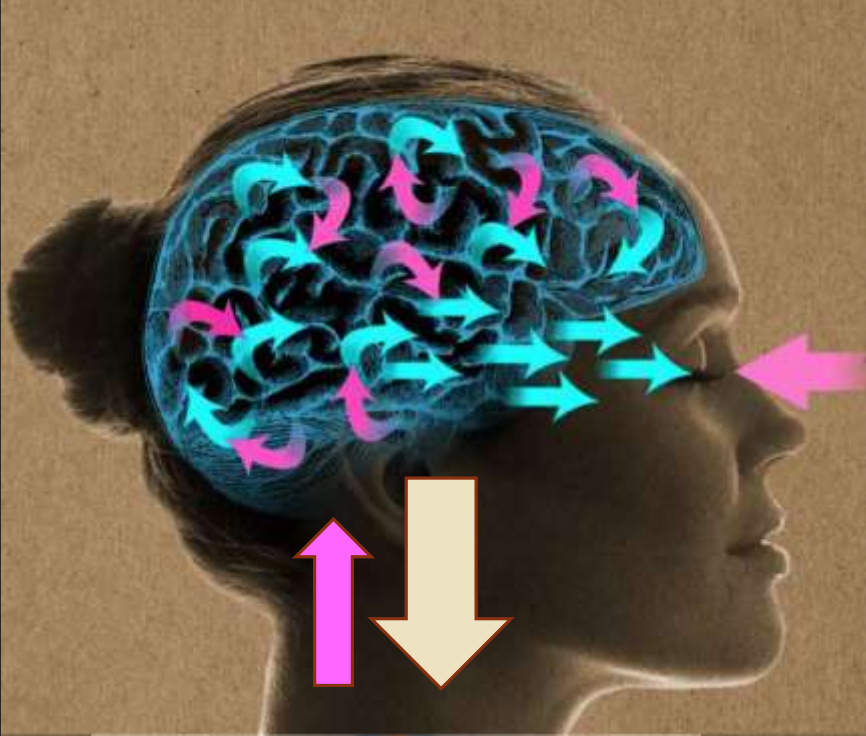
« On dirait qu'il y a un humain derrière ce mur... »
(car j'ai un modèle qui me dit que d'habitude il y a un corps d'humain sous une tête d'humain...)



Et même au niveau du langage,
lors d'une conversation...

...on essaie de comprendre,
on s'attend à la suite,
on on projette, etc.



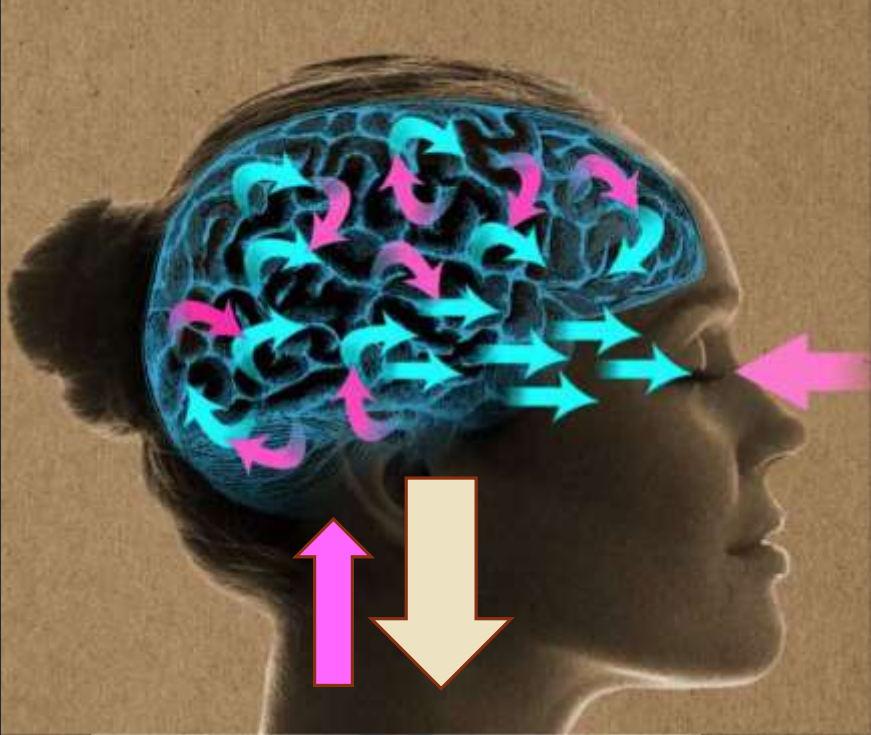


"From your brain's perspective, your **body is just another source of sensory input.**"

- Lisa Feldman Barrett,

Il devient possible de reconsidérer les **émotions** à la lumière du grand cadre théorique du cerveau prédictif, mais avec des **prédictions tournées vers l'intérieur du corps.**



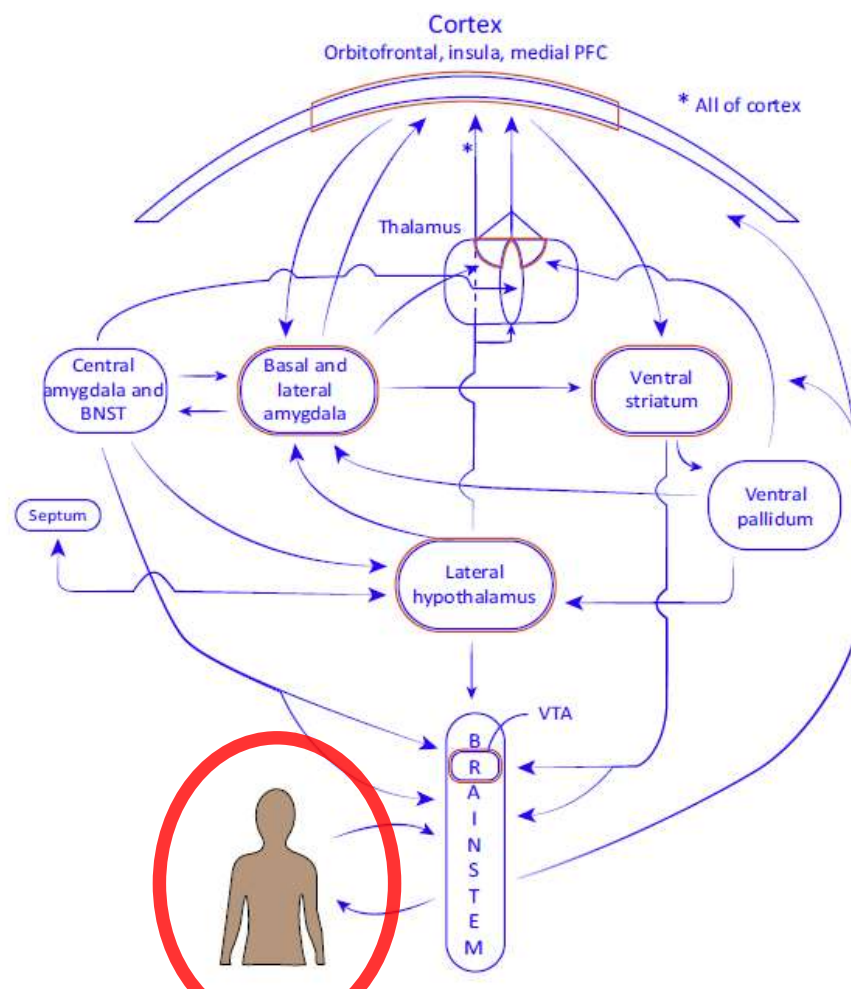


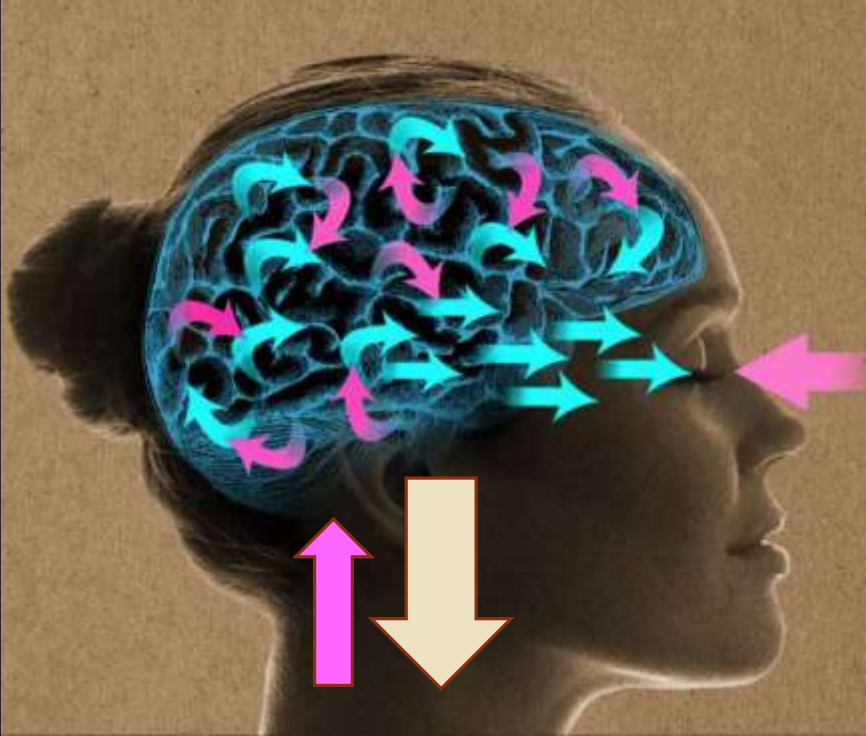
"From your brain's perspective, your body is just another source of sensory input."

- Lisa Feldman Barrett,



Functionally Integrated Systems



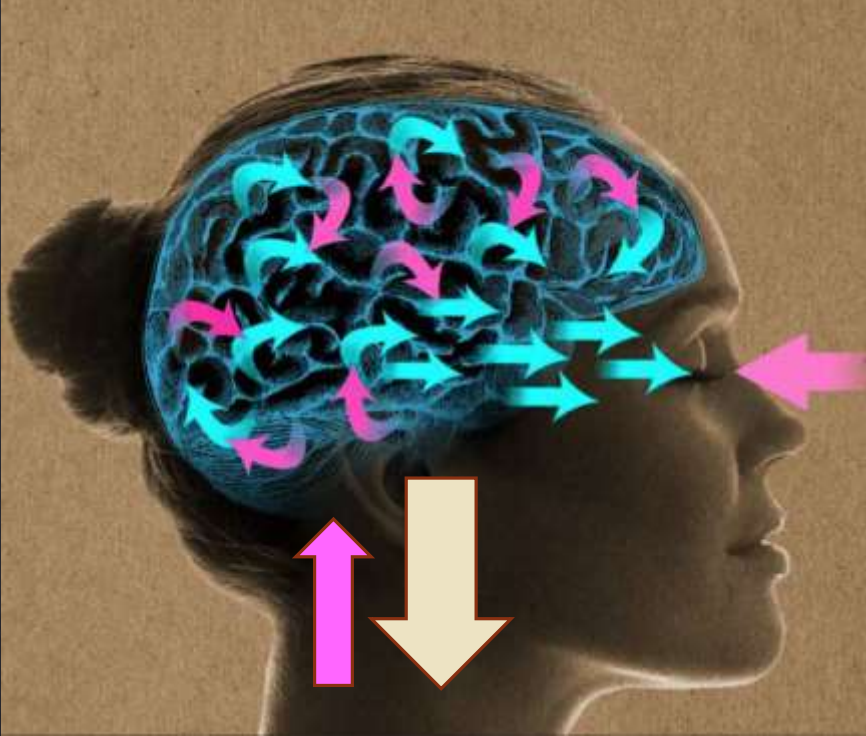


“We create our emotions from bodily sensations, past experiences, and from learning emotional concepts from our parents and cultural upbringing.

In short, our emotions are not reactions to the world, but **an invention of our brain to explain the cause of our sensations and actions.**”

- Lisa Feldman Barrett,
director of Northeastern University's
Interdisciplinary Affective Science Laboratory

- Notre cerveau peut donner **différentes significations** aux changements sensoriels qu’il perçoit dans notre corps **dépendamment du contexte** : si vous sentez votre cœur battre fort pendant que vous courez, ce n’est pas aussi alarmant que la même chose en lisant cette phrase, par exemple.
- L’anecdote de Barrett qui devient attirée par un garçon qui ne l’attirait pas trop durant leur premier rendez-vous suite à toutes sortes de sensations somatiques... qui s’avèreront le soir les premiers symptômes d’une grippe!



“We create our emotions from bodily sensations, past experiences, and from learning emotional concepts from our parents and cultural upbringing.

In short, our emotions are not reactions to the world, but **an invention of our brain to explain the cause of our sensations and actions.**”

- Lisa Feldman Barrett,
director of Northeastern University's
Interdisciplinary Affective Science Laboratory

→ Notre cerveau peut donner **différentes significations** aux changements sensoriels qu’il perçoit dans notre corps **dépendamment du contexte** : si vous sentez votre cœur battre fort pendant que vous courez, ce n’est pas aussi alarmant que la même chose en lisant cette phrase, par exemple.

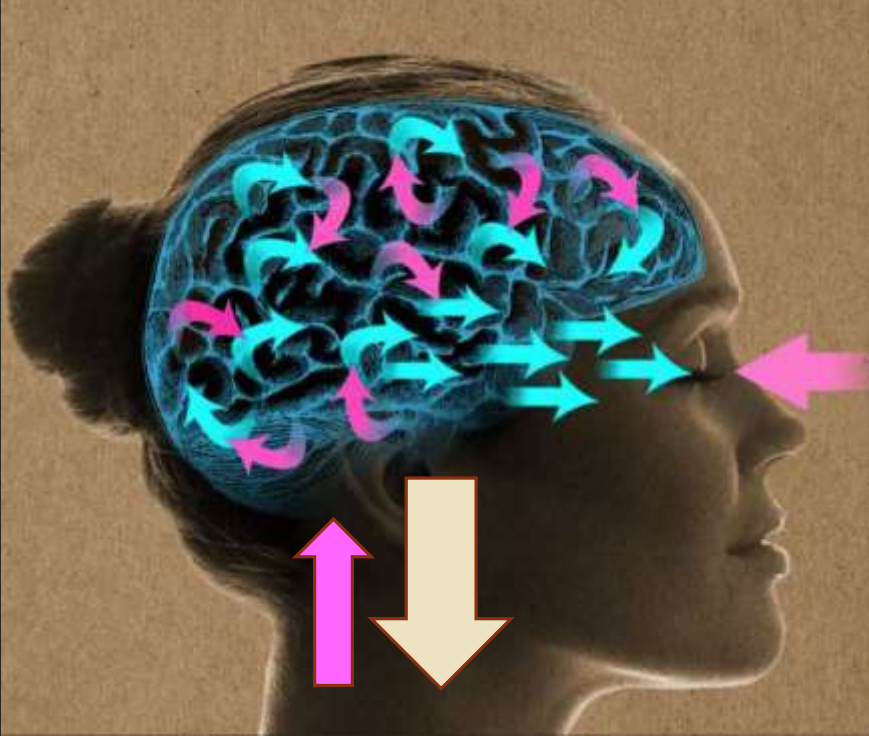
Emotion forte et prédisposition amoureuse

<https://www.psychologie-sociale.com/index.php/fr/experiences/influence-engagement-et-dissonance/248-emotion-forte-et-predisposition-amoureuse>

Some evidence for heightened sexual attraction under conditions of high anxiety.

Dutton, D. G.; Aron, A. P. 1974 <https://psycnet.apa.org/record/1975-03016-001>





En résumé, tout ce qui se passe dans notre corps, le cerveau va en être informé en retour.

Et les simulations mentales que notre cerveau génère constamment affectent le reste du corps par toutes sortes de « processus descendants » bien concrets...

Cerveau-corps-environnement

Intro : Pendant des siècles, on a cru que l'esprit humain était désincarné. Puis, on s'est rendu compte que le cerveau lui était nécessaire.

Descartes... et l'erreur de Descartes !

Quel effet ça fait d'être... un bébé... une chauve-souris... un rat.. une bactérie...

On découvre aujourd'hui que ce cerveau entretient des liens si intimes avec le corps qu'on ne peut pratiquement plus les considérer comme deux choses distinctes.

Ce que font les êtres vivants depuis les premières cellules !

Petite histoire évolutive de nos émotions, depuis les simples affects produits par ce qui est bon ou mauvais pour le corps.

À tout moment, notre pensée s'enracine dans nos émotions qui, elles-mêmes, s'incarnent dans notre corps.

Nécessite la discrimination des objets et situations du monde extérieur : cerveau prédictif

La vraie nature de nos émotions est elle aussi prédictive !

L'environnement dans lequel nous nous trouvons influence, beaucoup plus que nous le pensons, nos comportements.

Exemple d'application de ces deux modalités prédictives avec l'exemple du stress ET de l'effet placebo

Application de ces deux modalités prédictives avec

l'exemple de l'effet placebo

et du stress.

L'effet placebo :

“the most replicated experiment in the history of science.”

Du latin « je plairai », le terme **placebo** vient des protocoles visant à tester de nouveaux médicaments.



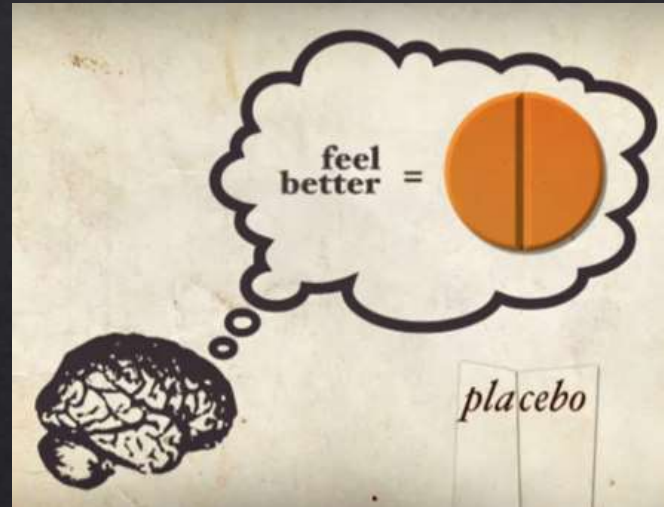
Lors de ces tests pharmacologiques, on compare toujours deux groupes de patients pour voir si le médicament est efficace : un premier groupe qui reçoit le médicament, et un autre groupe qui reçoit une pilule en tout point semblable, **mais ne contenant pas la molécule active du médicament**.

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

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



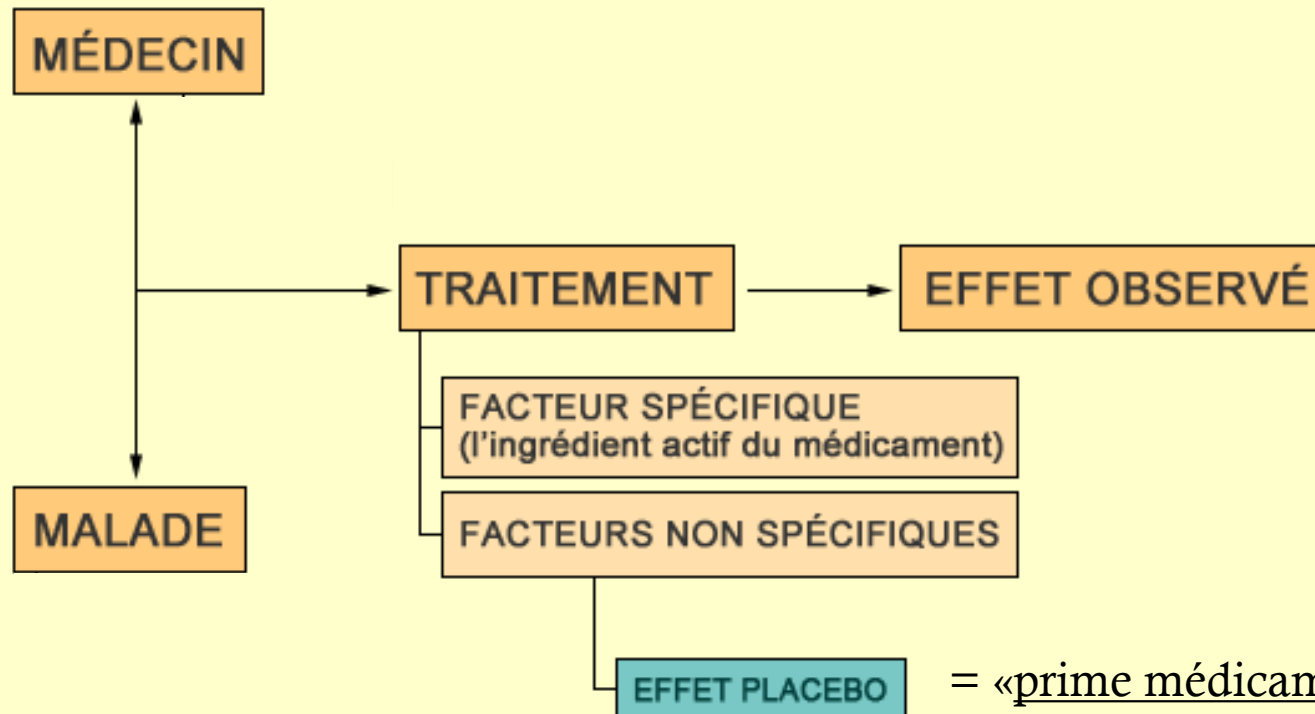
En d'autres termes, les patients qui croyaient avoir pris le médicament, mais n'avaient eu que du sucre, **allaient mieux !**



L'effet placebo se fonde donc sur une tromperie, ou plutôt, auto-tromperie, car tout part de la conviction du patient que le traitement qui lui est administré sera efficace.

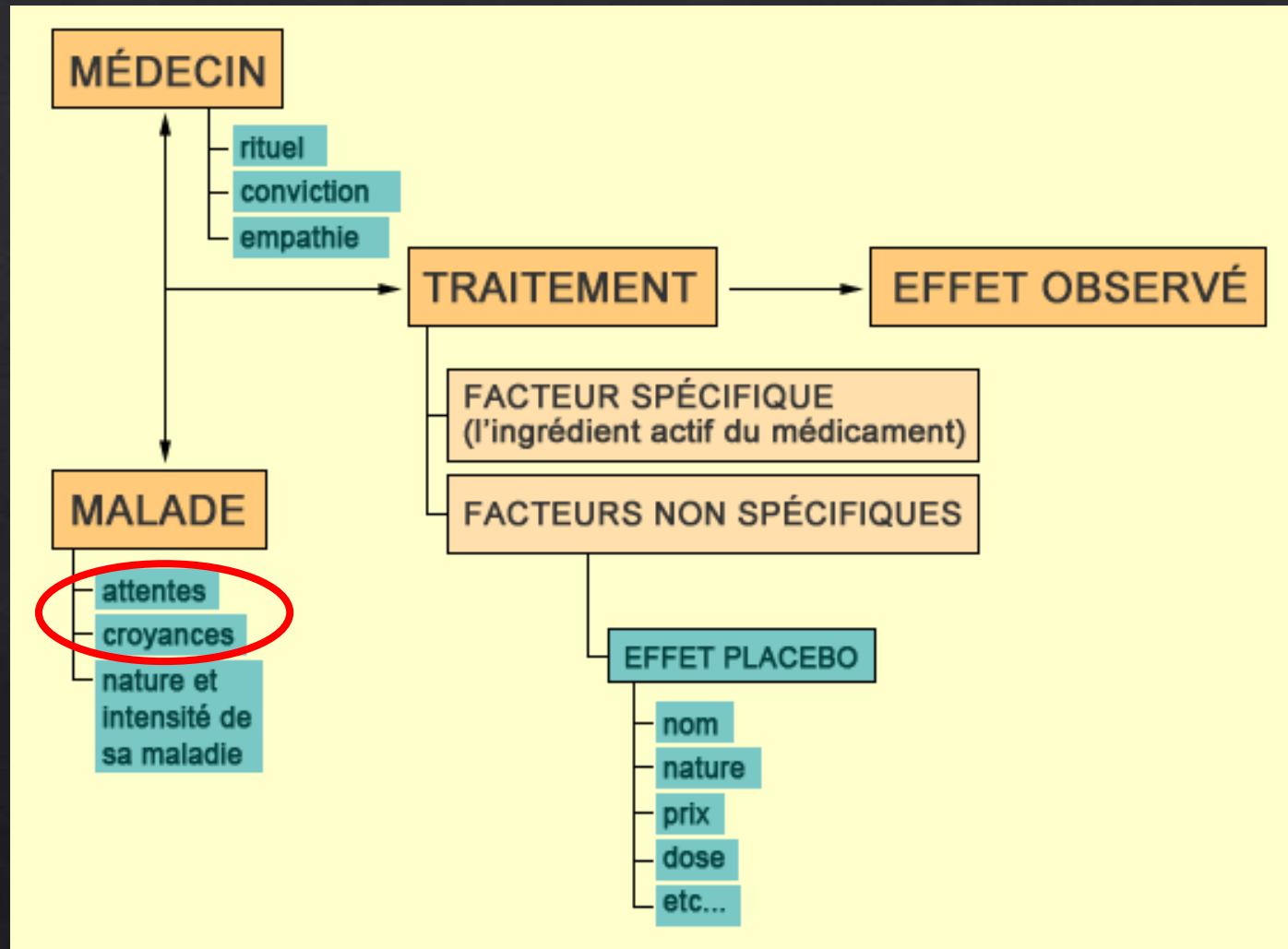
Mais comment une simple **pensée** générée dans le **cerveau** peut-elle avoir un effet sur le **corps** ?

Ce dont on a parlé jusqu'ici dans cette présentation n'y est pas étranger...

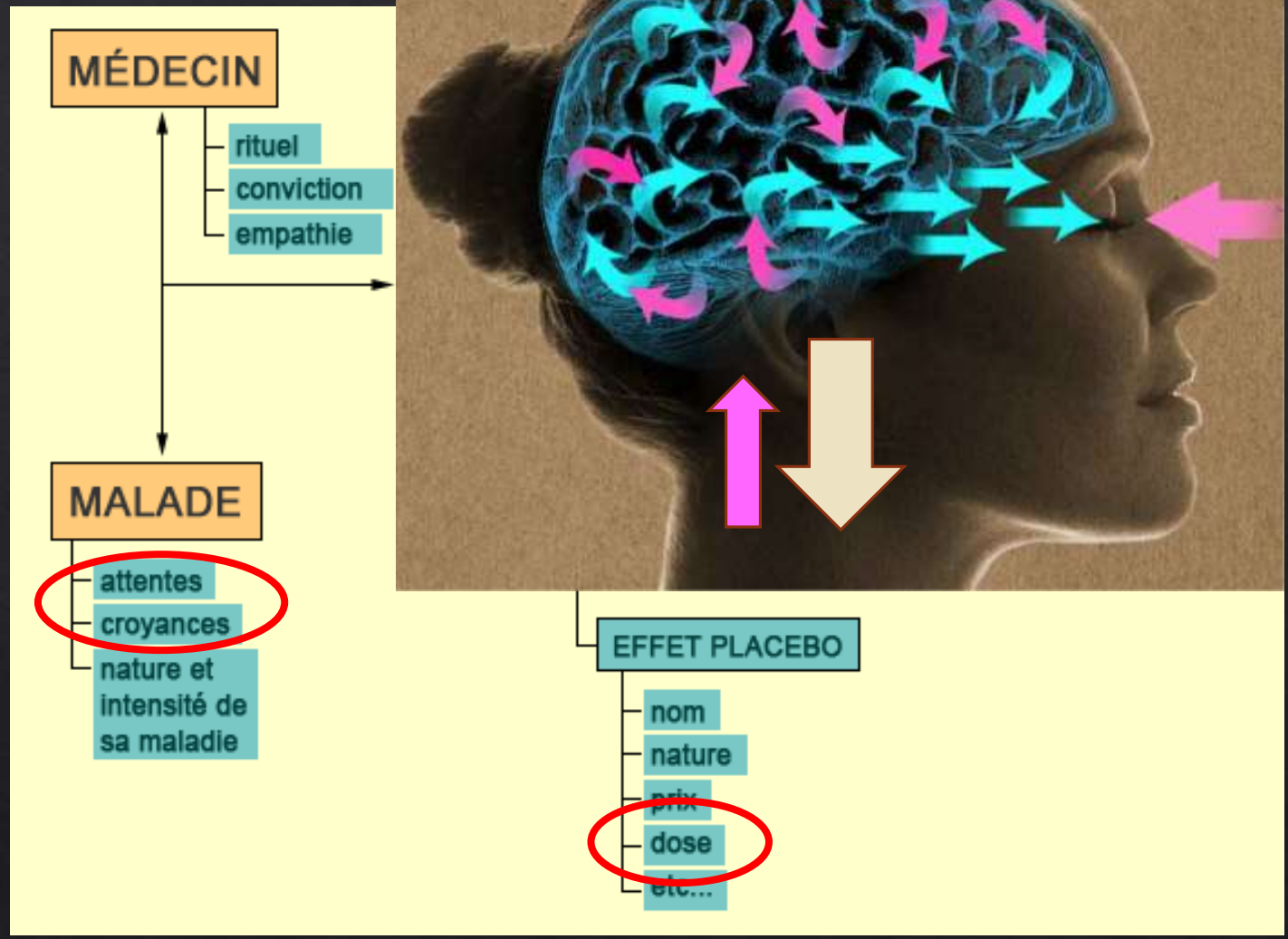


= «prime médicamenteuse» qui, en s'ajoutant aux effets spécifiques de l'ingrédient actif d'un médicament, peut augmenter considérablement l'efficacité de celui-ci.

Le **conditionnement** est sans doute impliqué fortement car lorsqu'il est malade, tout Occidental a appris la séquence «douleur, docteur, comprimé, guérison».



La simple démarche de prendre un rendez-vous chez le médecin pourrait donc déjà mettre en marche l'effet placebo, par conditionnement.



Car au fond,
« avoir des attentes »
n'est-ce pas un peu
« faire des
prédictions » ?

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 plaignirent 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.



Tripping on nothing: placebo psychedelics and contextual factors

Jay A. Olson₁ · Léah Suissa-Rocheleau₂ · Michael Lifshitz₃ · Amir Raz_{1,4} · Samuel P. L. Veissière_{1,5}

Psychopharmacology, **16 January 2020**

[https://www.researchgate.net/publication/338675819 Tripping on nothing Placebo psychedelics and contextual factors](https://www.researchgate.net/publication/338675819_Tripping_on_nothing_Placebo psychedelics_and_contextual_factors)

On a donné à 33 étudiants un comprimé en leur disant que c'était de la **psilocybine**, une molécule **hallucinogène** dont on voulait voir si elle avait un effet sur la créativité.

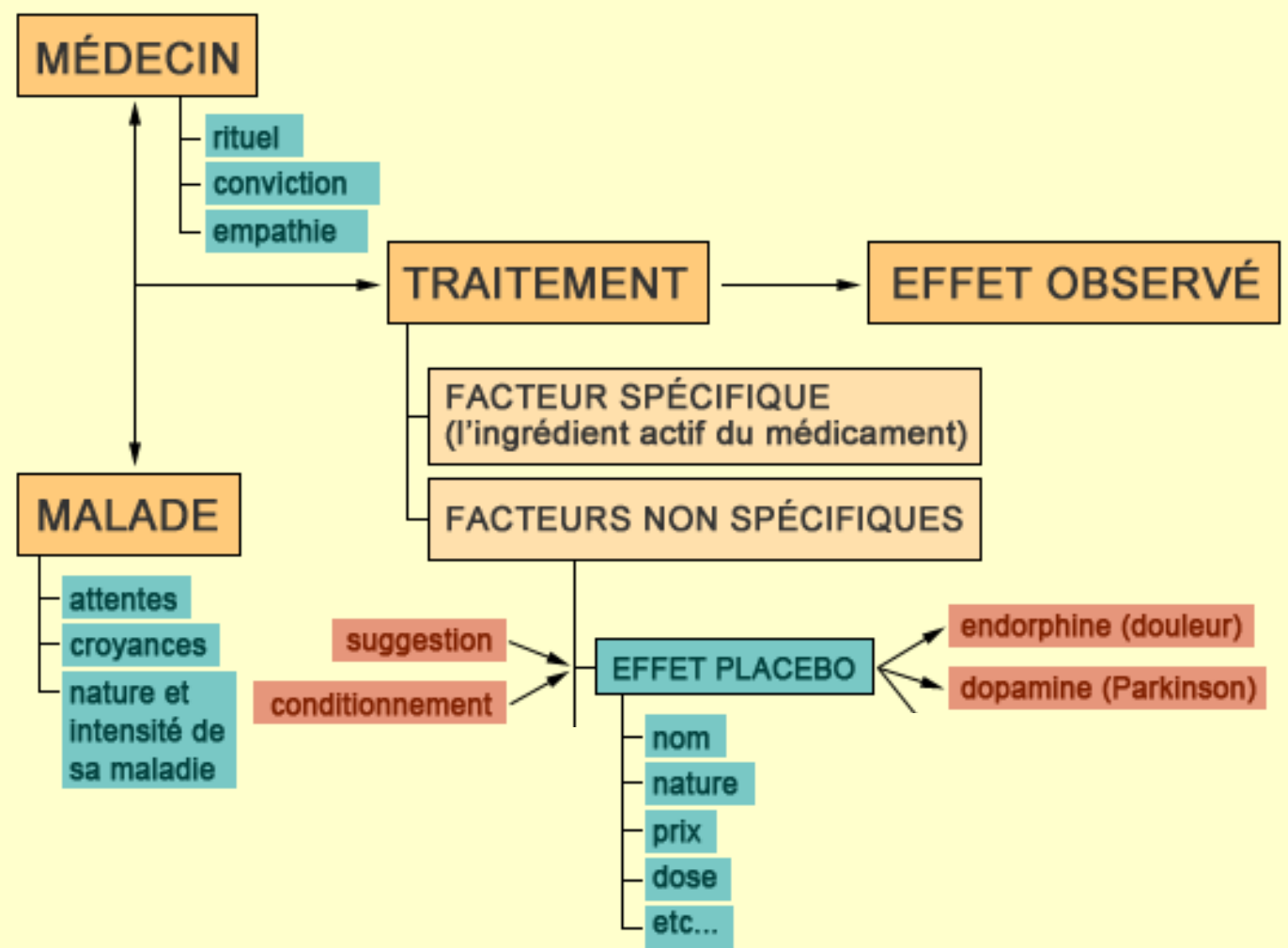
Et on leur a dit que leur état de conscience risquait fort d'être modifié dans les heures qui allaient suivre.

Mais tous ont reçu un placebo.

Puis les étudiants ont participé à une « *fête psychédélique typique* » (peintures aux murs, DJ, lumière colorée, projections visuelles, etc).

61 % des participants ont signalé des répercussions sur leur état psychique, allant de légers changements à des effets similaires à la prise d'une dose modérée ou élevée d'une substance psychédélique réelle (peinture qui bouge sur les murs, impression que la gravité est plus ou moins forte, etc.)

→ Toujours dans le même documentaire, il faut voir la séquence avec le monsieur souffrant de **Parkinson** qui va mieux à partir du moment où on crée une attente qu'il peut avoir « de bonnes chances » de tomber dans la cohorte qui reçoit le traitement (alors que tout le monde reçoit des placebos...)



→ L'analogie avec l'enfant et le cadeau convoité à Noël

→ les enfants : très sujet à l'effet placebo (le Band-Aid...)

How Placebos Change the Patient's Brain, Fabrizio Benedetti, Elisa Carlino, and Antonella Pollo, 2011.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3055515/>

Les deux modèles qui sont actuellement les plus productifs pour comprendre la neurobiologie de l'effet placebo sont ceux sur **la douleur** et sur **la maladie de Parkinson** où les réseaux neuronaux impliqués ont été identifiés.

Mécanismes possibles de l'effet placebo pour la douleur

Dans une étude pionnière publiée en 1978, **Jon Levine** a testé l'implication des endorphines lorsque l'effet placebo atténue une douleur subséquente à l'extraction de molaires.

Donner une injection de solution saline (donc un placebo) à un patient en lui disant qu'il s'agit d'un médicament antidouleur est alors, pour certains patients, aussi efficace qu'une dose de 6 à 8 milligrammes de morphine.

Mais si on donne ensuite à ces patients « placebo répondeurs » un antagoniste spécifique de la morphine appelé naloxone, qui bloque donc également l'effet de nos propres morphines endogènes, celui-ci augmente significativement la douleur de ces patients.

Alors que la même dose de naloxone ne cause **aucune douleur additionnelle** aux patients qui n'avaient pas répondu à l'effet placebo.

Mais comme rien ne reste simple longtemps avec le cerveau, Richard Gracely montrait, en 1982, que l'effet antalgique d'un placebo peut exister même après l'inhibition des endorphines par la naloxone.

D'où l'idée que l'effet placebo pourrait être régi à la fois par des mécanismes **endorphiniques** et **non endorphiniques**.

Placebo Research Update with Fabrizio Benedetti (BSP 127)

March 01, 2016

http://brainsciencepodcast.com/bsp/2016/127-benedetti?utm_source=All+Newsletters&utm_campaign=bf6661ae29-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_92424be05a-bf6661ae29-80066673

→ Il n'y aurait pas UN effet placebo mais DIFFÉRENTS TYPES d'effets placebo avec des **mécanismes très variés**;

Pour le soulagement de la **douleur** par effet placebo, il y a au moins deux mécanismes de connus :

- un qui implique les **opioïdes** endogènes (endorphines, etc.)
- un qui implique les **cannabinoïdes** endogènes (anandamide)

Même choses pour les **migraines causées par les hautes altitudes** : plusieurs mécanismes d'action de l'effet placebo ont été découverts.

[Placebo Effects: Understanding the mechanisms in health and disease](#) by Fabrizio Benedetti

[The Patient's Brain: The neuroscience behind the doctor-patient relationship](#) by Fabrizio Benedetti

Si l'on conditionne un patient à recevoir pendant 4 jours des **opioïdes** et que le 5^e jour on leur donne un placebo, le mécanisme impliqué dans le soulagement de la douleur évoqué par le patient sera celui des **opiacés endogènes (endorphines...)**.

Si l'on conditionne un patient à recevoir pendant 4 jours des analgésiques à base de **cannabinoïdes** et que le 5^e jour on leur donne un placebo, le mécanisme impliqué dans le soulagement de la douleur évoqué par le patient sera celui des **endocannabinoïdes**.

Bleu : régions associées à la douleur
(baisse d'activité avec placebo)

Rouge : régions associées à l'évaluation du
contexte, aux attentes
(augmentation d'activité avec placebo)

On observe une activation du **circuit de la récompense** lors de fortes réponses placebos, avec augmentation de libération de **dopamine** dans le **noyau accumbens**.

Cela suggère un rôle possible de ces structures dans la motivation nécessaire à l'effet placebo.

Et derrière nos motivations,
il y a des « **émotions** »,
donc des **liens intimes avec le corps...**

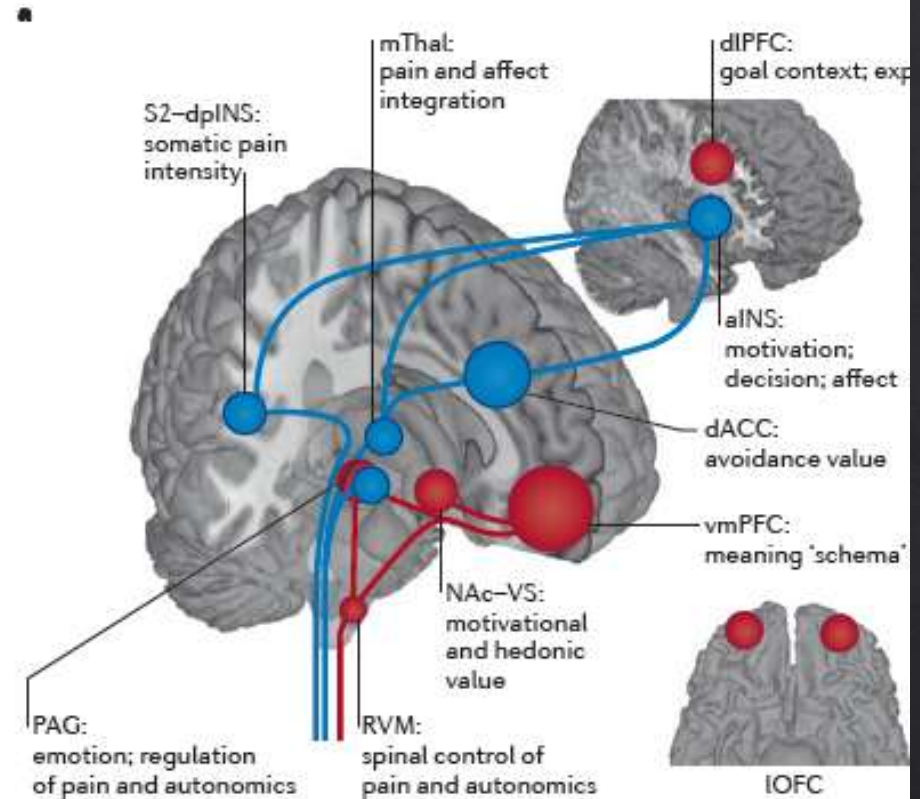


Figure 3 | The neurophysiology of placebo analgesia. a | An overview of the brain regions involved in the placebo effects on pain and their potential functions in this context. The areas shown in blue respond to painful stimuli and, on that basis, are expected to show reduced responses to pain after placebo treatment. These areas include the medial thalamus (mThal), anterior insula (aINS), dorsal anterior cingulate cortex (dACC), periaqueductal grey (PAG) and secondary somatosensory cortex–dorsal posterior insula (S2–dpINS). Areas shown in red are associated with increases in response to placebo treatment (either before or during painful stimulation), and activity in these regions is thought to be involved with the maintenance of context information and the generation of placebo-related expectations and appraisals. They include the ventromedial prefrontal cortex (vmPFC), dorsolateral PFC (dIPFC), lateral orbitofrontal cortex (IOFC), nucleus accumbens–ventral striatum (NAc–VS), PAG and rostroventral medulla (RVM). Some regions, including the PAG and dACC, show different effects depending on the study and timing relative to painful stimulation. b | Results from

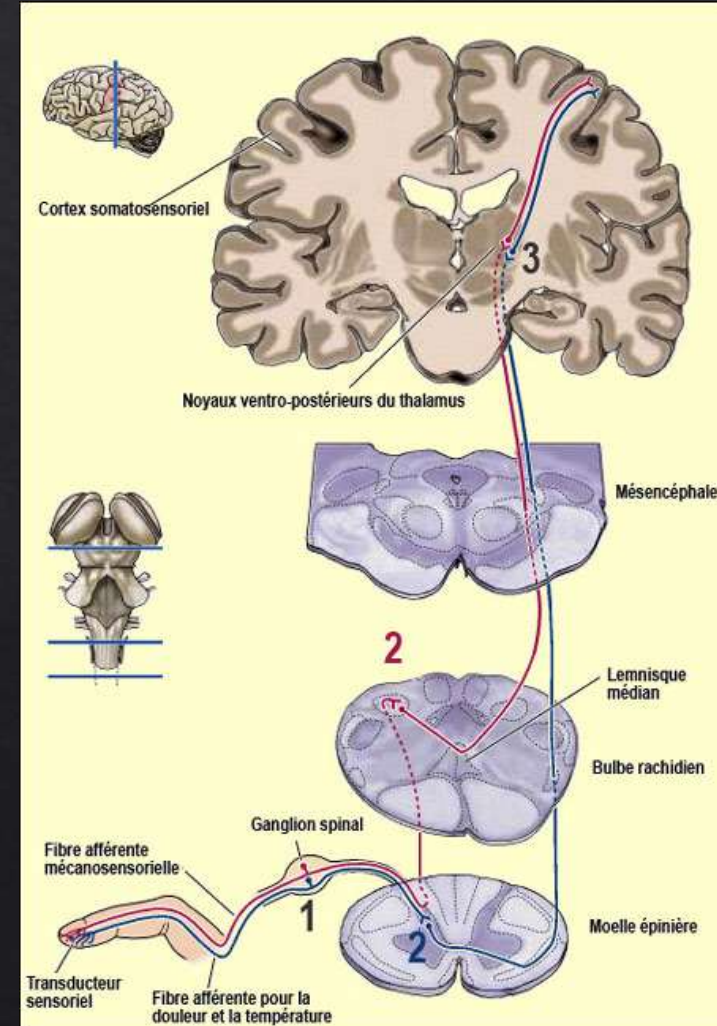
Les régions cérébrales impliquées dans les phénomènes placebo ont donc **des voies de communication privilégiées avec le reste du corps.**

Comme celles qui **activent les voies inhibitrices descendantes de la douleur** dans la moelle épinière, par exemple.

La réponse placebo semble ainsi être un cas typique de contrôle « de haut en bas » (« top down »).

(ou de « prédiction » des états corporels, pour le dire dans le vocabulaire du cerveau prédictif)

D'ailleurs, les patients dont la pathologie affecte les centres supérieurs, comme le **cortex préfrontal** dans le cas de la "maladie d'Alzheimer", semblent moins sensibles à l'effet placebo.

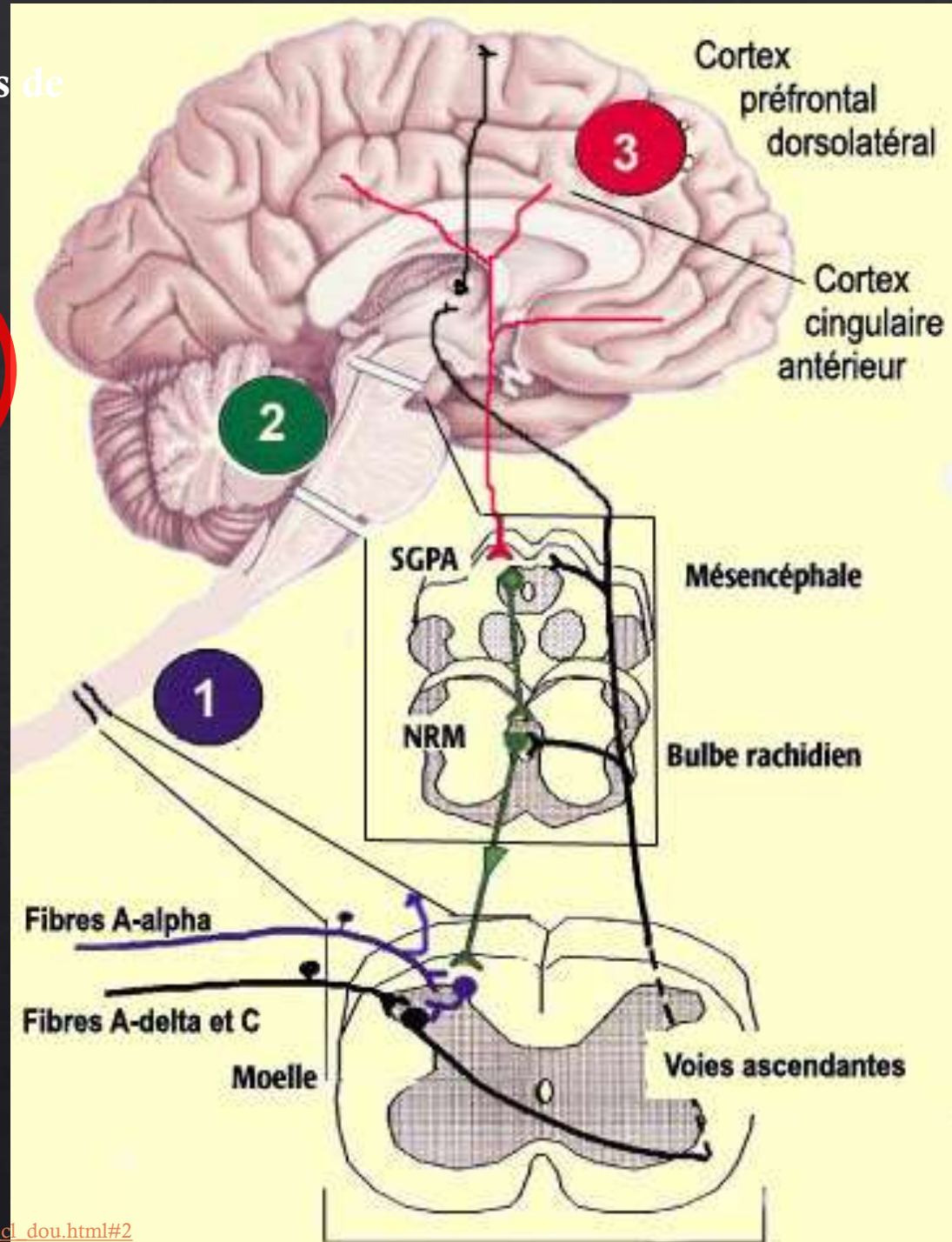


Voies inhibitrices descendantes de la douleur

En **rouge** : les contrôles descendants d'origine supraspinale (ou centrale) associés à des facteurs psychologiques

En **vert** : les contrôles inhibiteurs diffus induits par des stimulations nociceptives

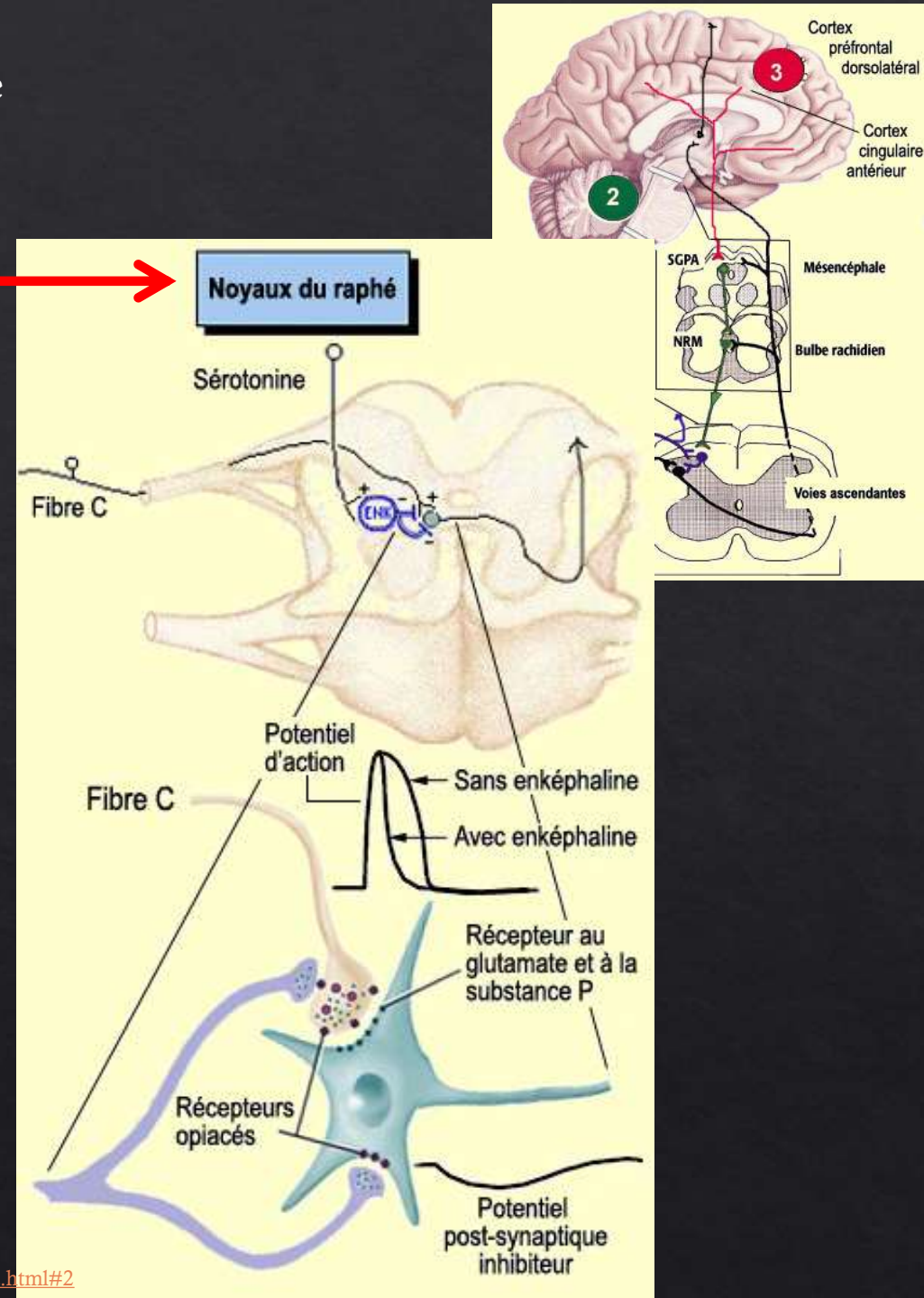
En **mauve** : les contrôles segmentaires d'origine périphérique non douloureuse



Voies inhibitrices descendantes de la douleur

En **rouge** : les contrôles descendants d'origine supraspinale (ou centrale) associés à des facteurs psychologiques

Les interneurones (en **mauve**) utilisent le neurotransmetteur **enképhaline** pour inhiber de deux façons le neurone de projection (en **vert**).



Application de ces deux modalités prédictives avec
l'exemple de l'effet placebo
et du stress.

Car pendant longtemps, notre environnement a été **hostile**

et nos réactions physiologiques associées à la fuite
ou à la lutte ont été une nécessité pour **sauver sa peau !**



Action
requisse par
un danger

Fuite

si impossible

Lutte

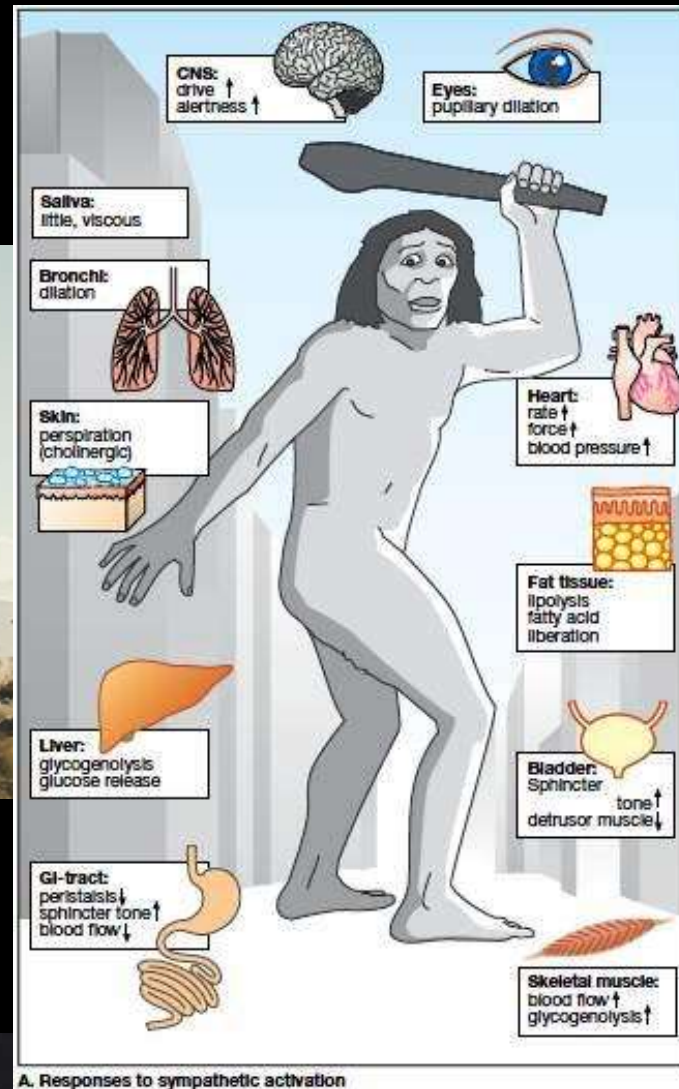


Car pendant longtemps, notre environnement a été **hostile**

et nos réactions physiologiques associées à la fuite ou à la lutte ont été une nécessité pour **sauver sa peau !**



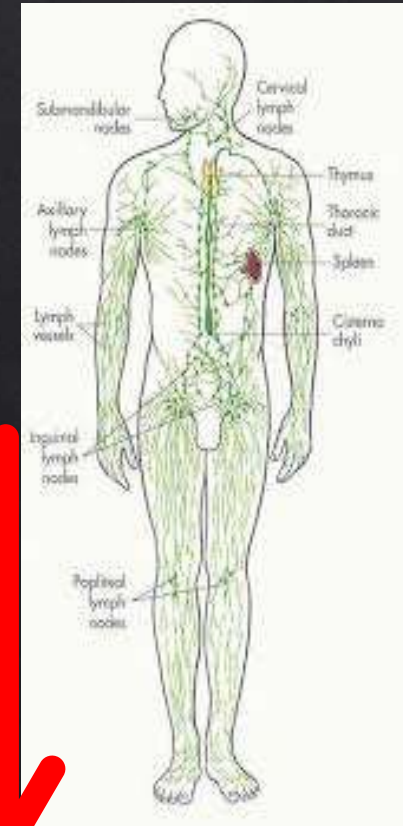
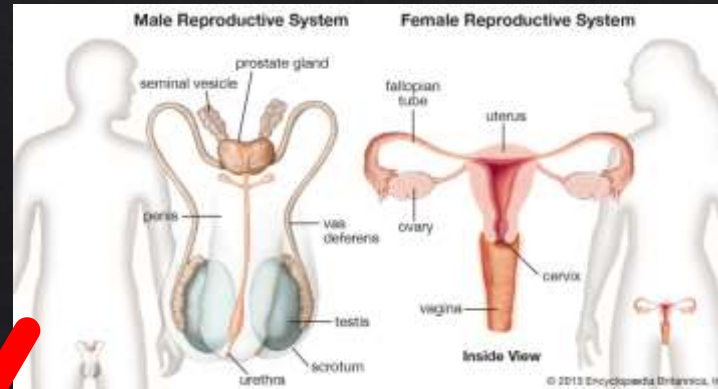
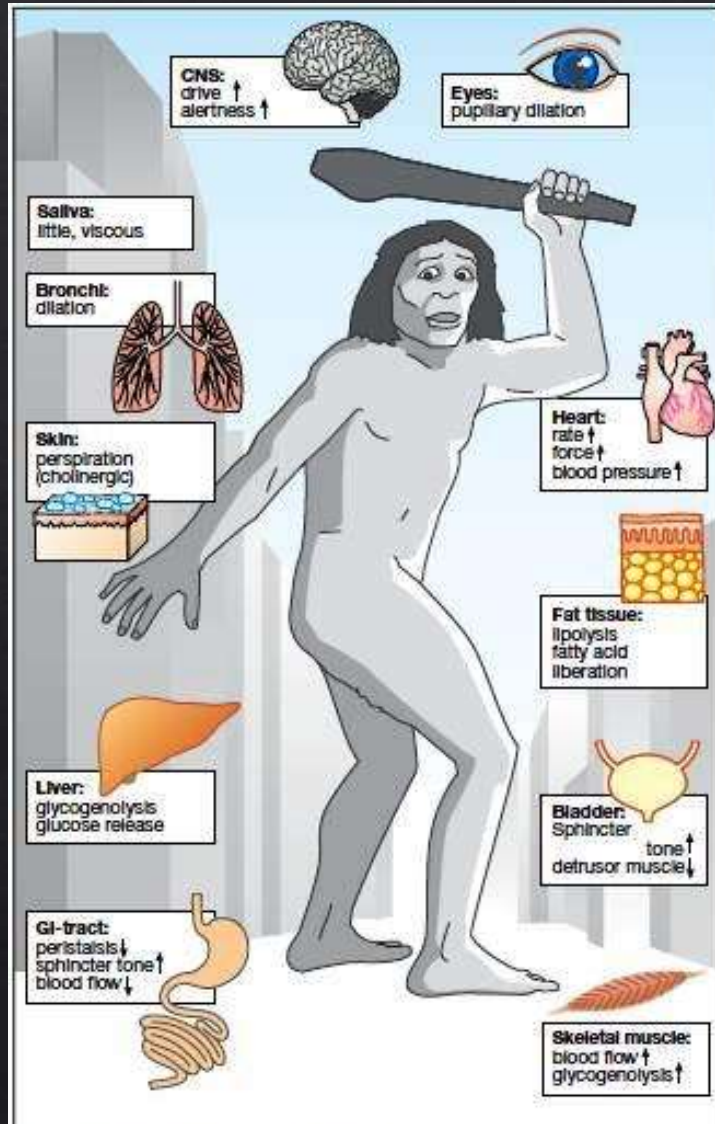
dirigeant par exemple plus de ressources aux muscles et au système cardiorespiratoire.



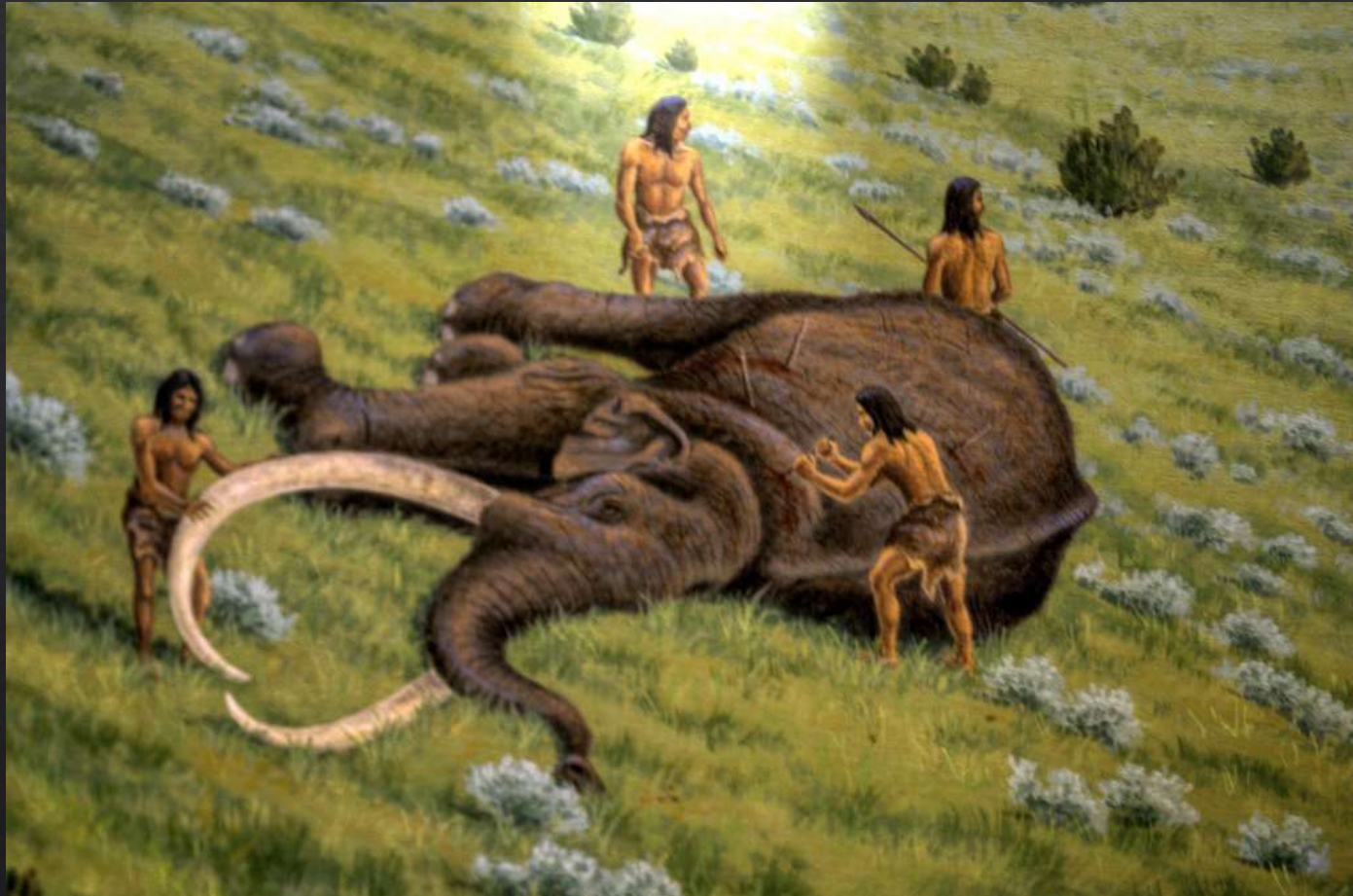
La perception par le cerveau d'un danger met en branle dans tout le corps plusieurs mécanismes favorisant la fuite ou la lutte



Mais qui dit plus de ressources dans certains systèmes dit forcément moins de ressources dans d'autres pas immédiatement utiles pour la fuite ou la lutte.



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 »).



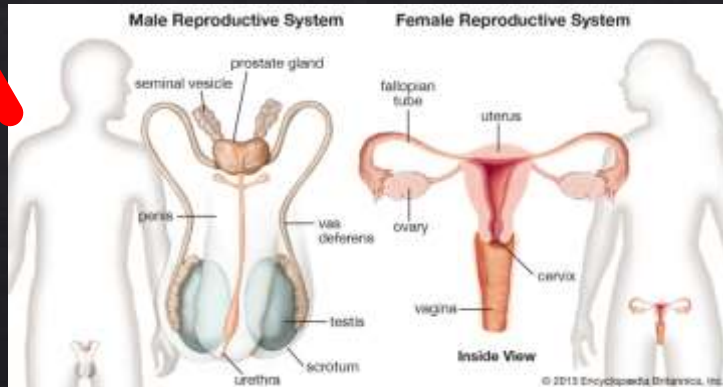
Cela aura peu d'effet si la fuite ou la lutte élimine la présence du prédateur et que tout revient à la normale après ce stress de **courte durée** (ou « stress aigu »).



Digestif



Immunitaire



Reproducteur



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

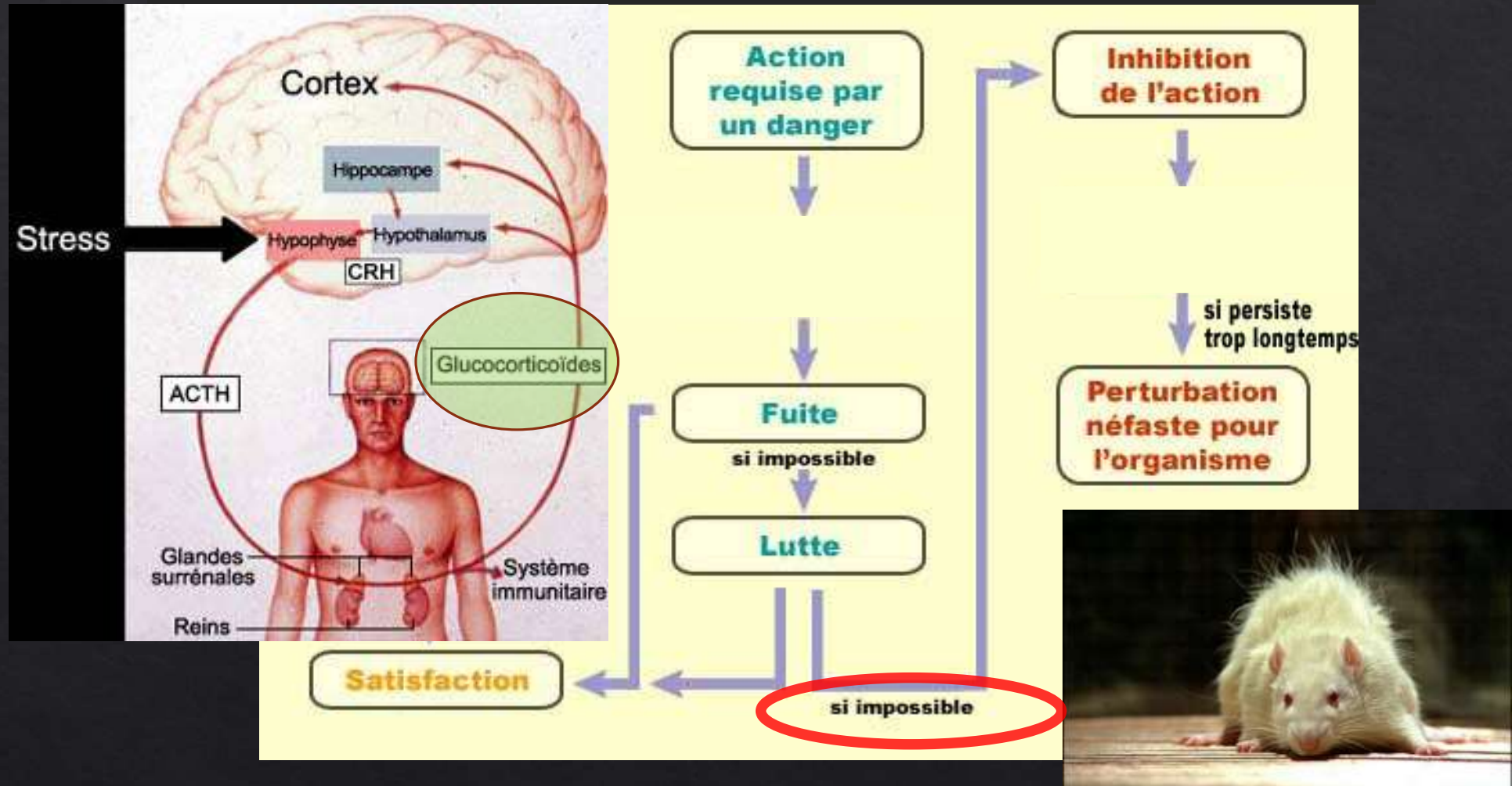
Ne pouvant ni fuir ni lutter, **il fige sur place**, en espérant que l'oiseau ne le verra pas.

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...**



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.



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**...



www.elogedelasuite.net

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 générées par le capitalisme**, qu'il faut donc combattre.

NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX
Du Big Bang à la conscience sociale



exactement ce que je fais, un pari. Le pari que ce que j'aimerais te faire découvrir pourrait bien « révolutionner » ta vision du monde, comme ça l'a fait pour moi. Et donc peut-être, te faire voir autrement les combats que tu mènes.

YDR Essaye pas de me prendre par les sentiments en me parlant de révolution. (rires) J'avoue que j'ai été quand même touché que tu me demandes ça. Nos vies ont pas mal divergé depuis notre jeunesse, mais on a toujours gardé contact.

BD Et ça, c'est sans doute pas étranger à « tu-sais-qui » qui nous a travaillés fort tous les deux... Te souviens-tu de celle-là?

« Je suis effrayé par les automatismes qu'il est possible de créer à son insu dans le système nerveux d'un enfant [...] »

