



DÉCONSTRUIRE LA MACHINE

UPOP MONTRÉAL
COURS GRATUITS
DANS LES BARS, LES CAFÉS, LES LIBRAIRIES
AUTOMNE 2025

DES COURS DONNÉS DANS **GRATUITS** les BARS et les CAFÉS



Session

Automne 2025

Programme complet

- Réinventer la démocratie locale. Outils et pratiques innovantes
- Une histoire populaire du quartier Marconi-Alexandra et du parc des Gorilles
- Cartographies radicales
- Histoire du vélo et progrès social
- L'eugénisme d'hier à aujourd'hui
- Club de lecture de "Notre cerveau à tous les niveaux. Du Big Bang à la conscience sociale"

Prochaines séances

SEP 26 Club de lecture de « Notre cerveau à tous les niveaux. Du Big Bang à la conscience sociale »
Cerveau et corps ne font qu'un : l'origine des émotions
Vendredi, 19h, Édifice Grover, 2085 rue Perreault, bureau 411 de l'écocollègè

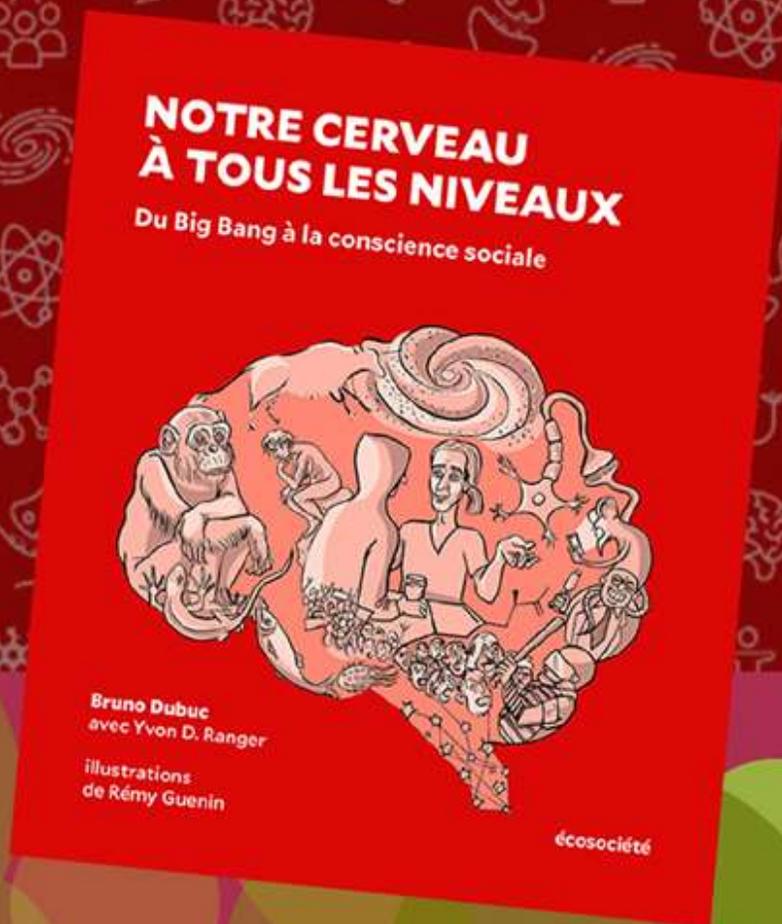
SEP 29 Réinventer la démocratie locale. Outils et pratiques innovantes
Budget participatif
Lundi, 19h, Au bar Les sans-laivame

OCT 2 Cartographies radicales
De la structure à la rupture : perspectives historiques
Jeudi, 18h, Librairie Zone Libre

OCT Réinventer la démocratie locale.

CLUB DE LECTURE

Une rencontre par mois
pour jaser de chaque
rencontre du livre !



U^POP
montréal

WWW.UPOP.MONTREAL.COM

7^e rencontre: 26 septembre 2025 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...



> Voir le site de l'UPop pour
les détails sur le club de lecture

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

Boucler la boucle:
nos multiples « soi »
p. 533

12^e rencontre

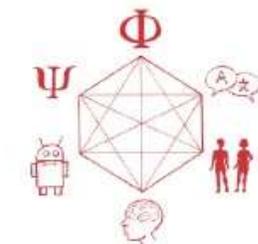
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

Where is my mind? Conscience
humaine et questions existentielles
p. 427

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



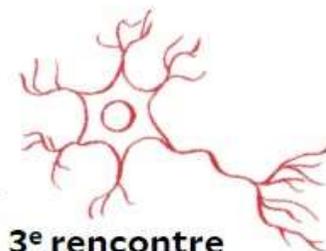
1^{re} rencontre

Le « connais-toi toi-même »
de Socrate à l'heure
des sciences cognitives
p. 29



2^e rencontre

De la « poussière d'étoile »
à la vie: l'évolution qui fait
qu'on est ici aujourd'hui
p. 55



3^e rencontre

L'humain découvre la grammaire
de base de son système nerveux
p. 95

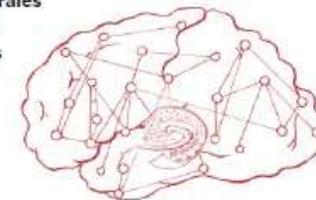


4^e rencontre

La plasticité neuronale
à la base de l'apprentissage
et de la mémoire
p. 127

5^e rencontre

Des structures cérébrales
reliées en réseaux de
milliards de neurones
p. 169



6^e rencontre

L'activité dynamique de nos
rythmes cérébraux durant
l'éveil, le sommeil et le rêve
p. 219

7^e rencontre

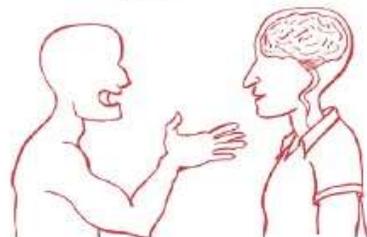
Cerveau et corps ne font
qu'un: l'origine des émotions
p. 269

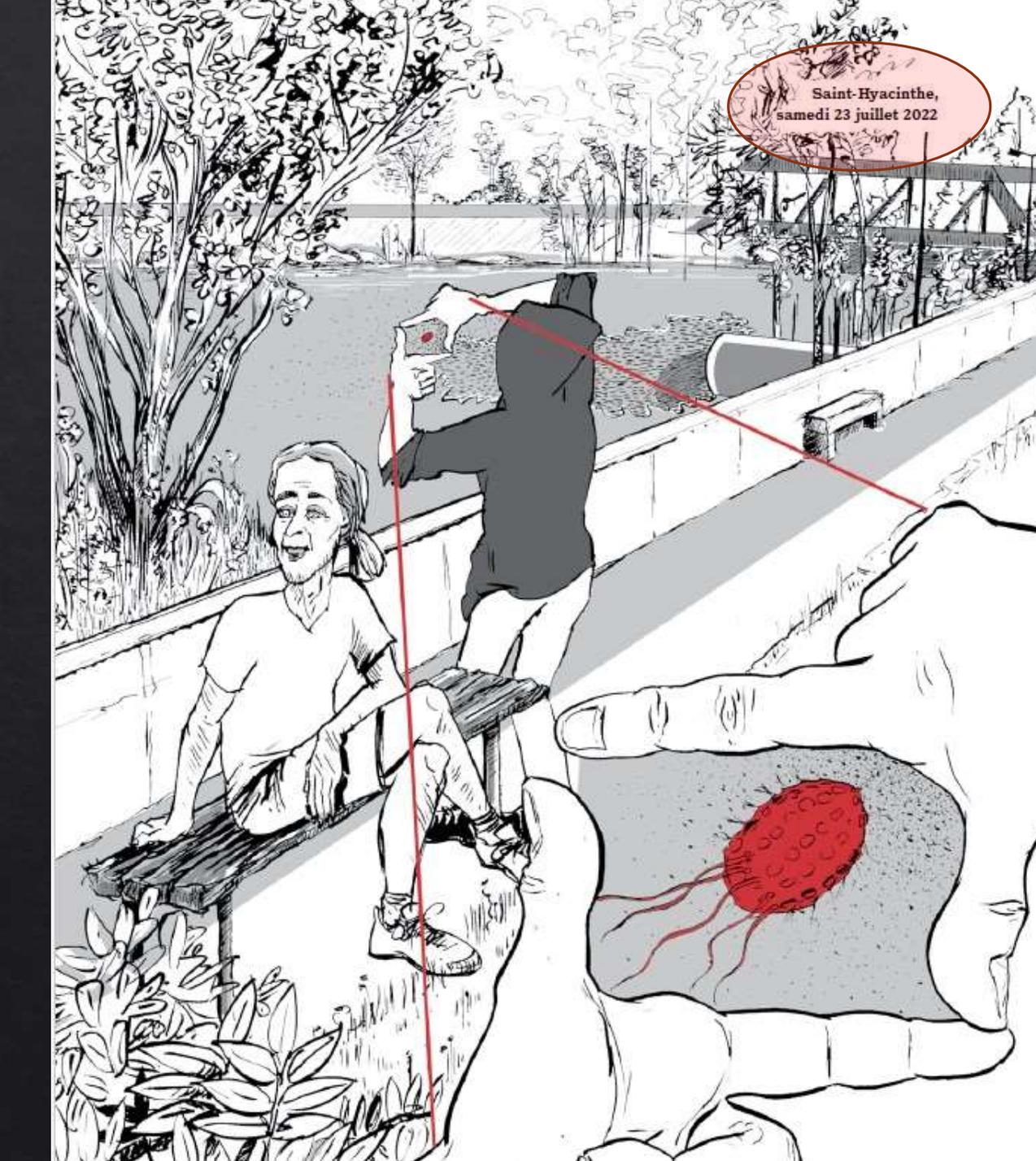
8^e rencontre

Prédire et simuler le monde
pour décider quoi faire
p. 311



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





Saint-Hyacinthe,
samedi 23 juillet 2022

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



Usine Penman de Saint-Hyacinthe
(1903-1982)



Usine Grover de Montréal
(1923-1993)

PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

PAUSE

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

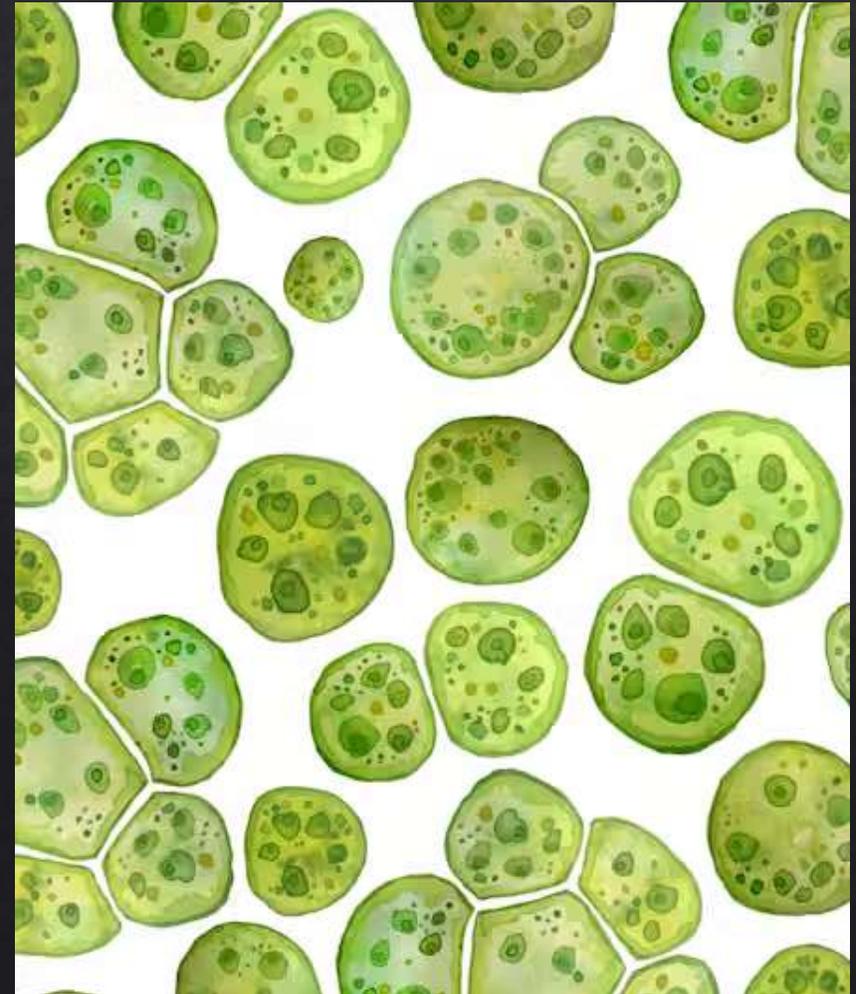
+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

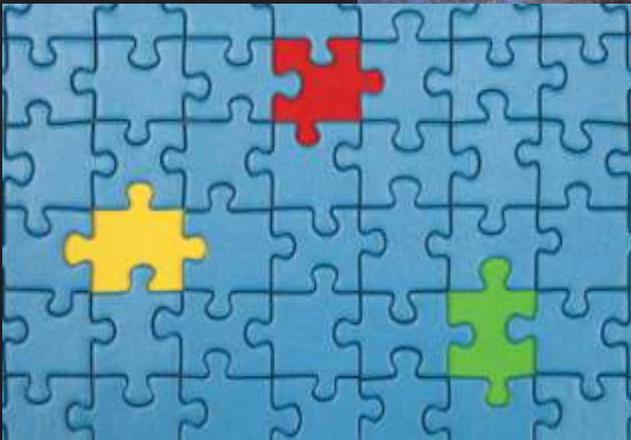
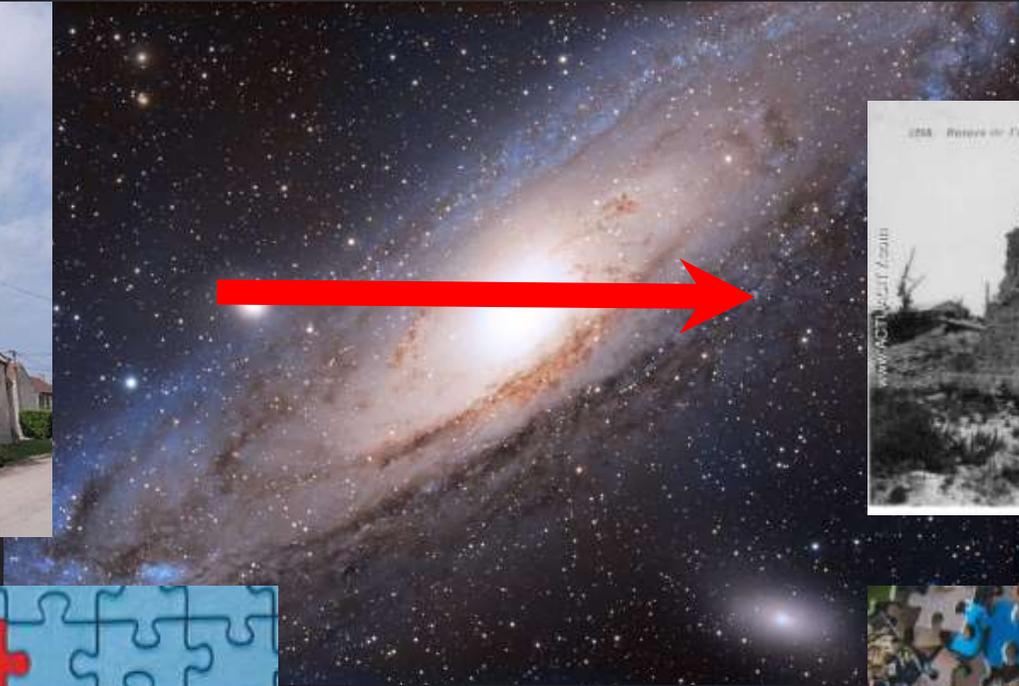
Pour comprendre le rôle fondamental des **émotions**, il faut revenir à... ce que c'est **la vie** !

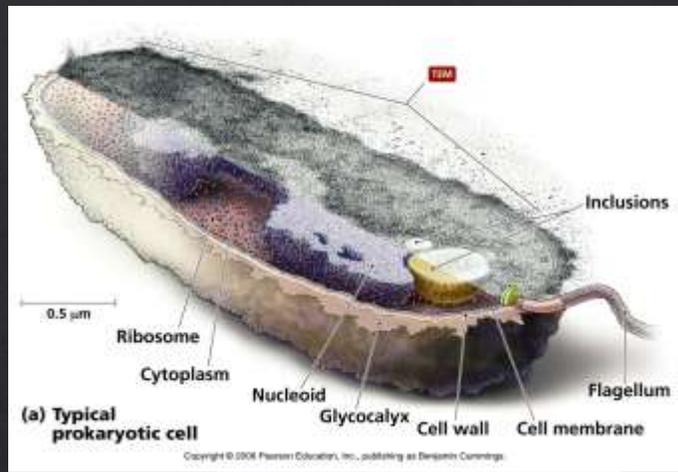


2^e principe de la thermodynamique :

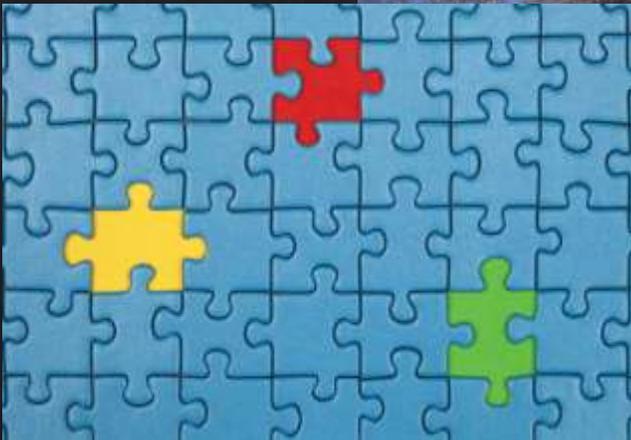
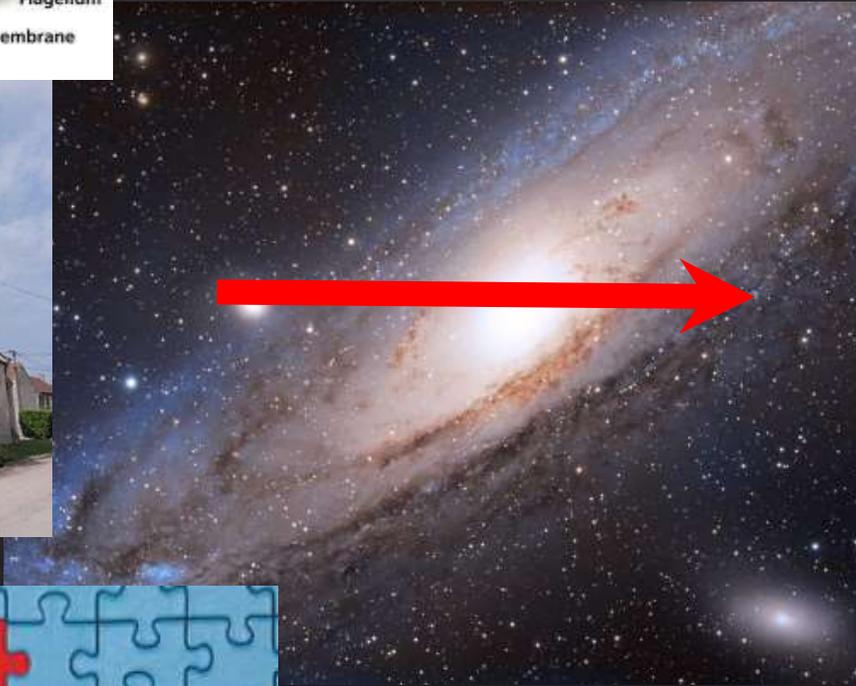
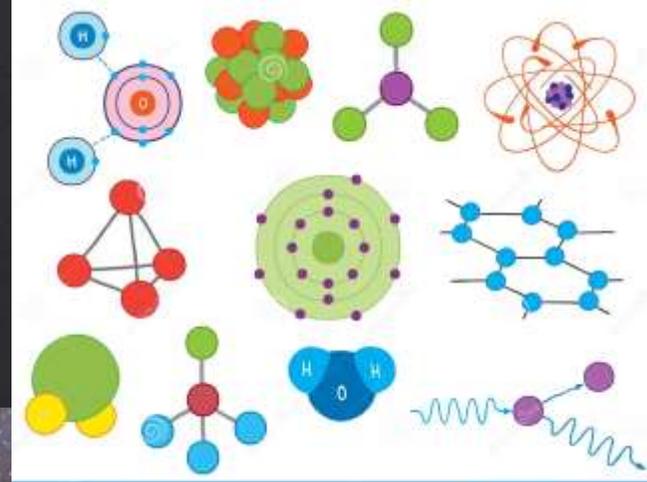
[2^e Rencontre]

l'entropie (désordre) croît constamment





!?!?



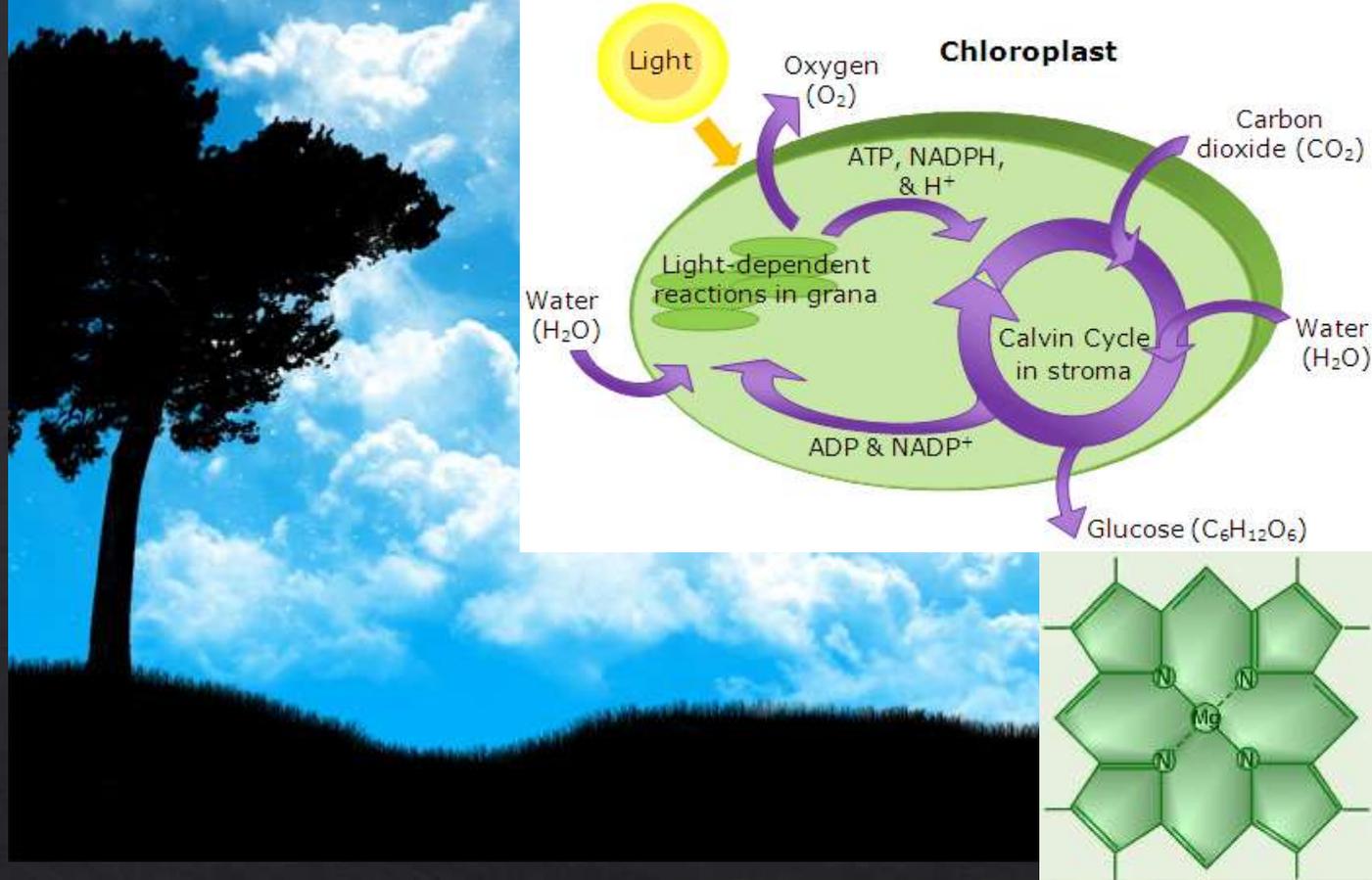


« Les être vivants sont caractérisés par le fait que, littéralement, ils sont continuellement en train de **s'auto-produire.** »

- Maturana et Varela

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

- Henri Laborit



Plantes :

photosynthèse
grâce à l'énergie du
soleil



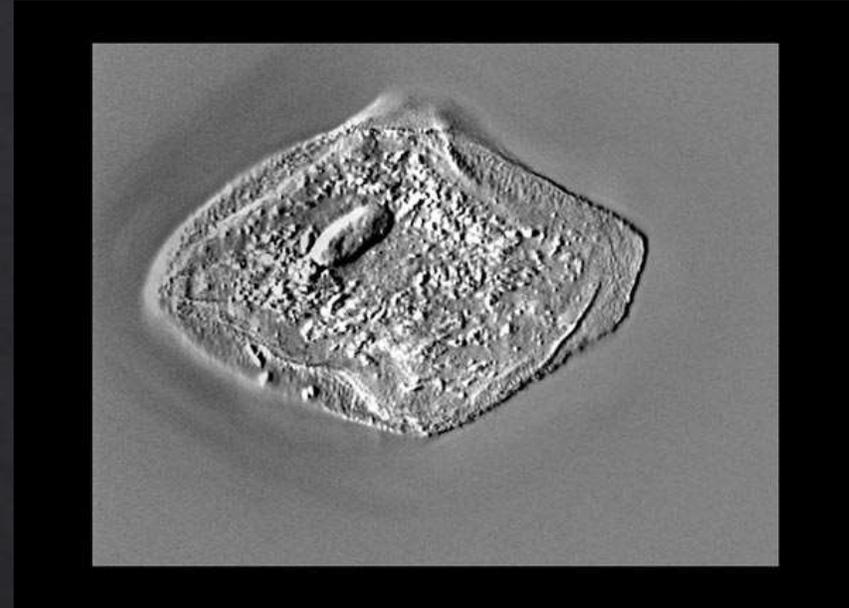


Faire ressortir du **sens** du chaos du monde,
prévoir ce qui va s'y passer,
et y **réagir** promptement,
voilà le rôle du **système nerveux**.

Animaux :
autonomie motrice
pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

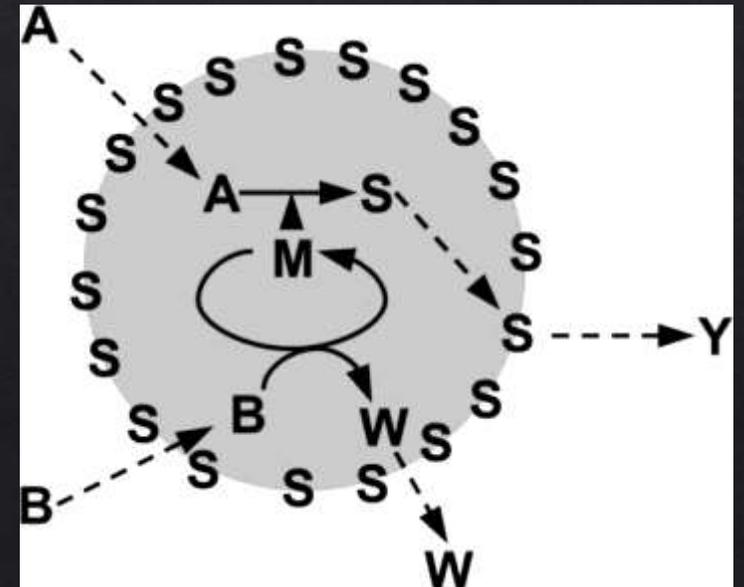
Donc un être vivant renouvelle constamment
son organisation dynamique (autopoïèse)

- lui donne son **autonomie**
par rapport aux **aléas du monde extérieur**



- mais une **autonomie qui n'est pas absolue** :
les êtres vivants **doivent trouver leurs nutriments et leur énergie**
dans leur **environnement**

- et ils le font grâce à ce qu'on appelle des **comportements**.



La manière traditionnelle de concevoir un **comportement**, c'est de le présenter comme ça :

Psychological architecture for behavior



Une action,
un output,
une réponse,
= un **comportement**

Ou comme ça :

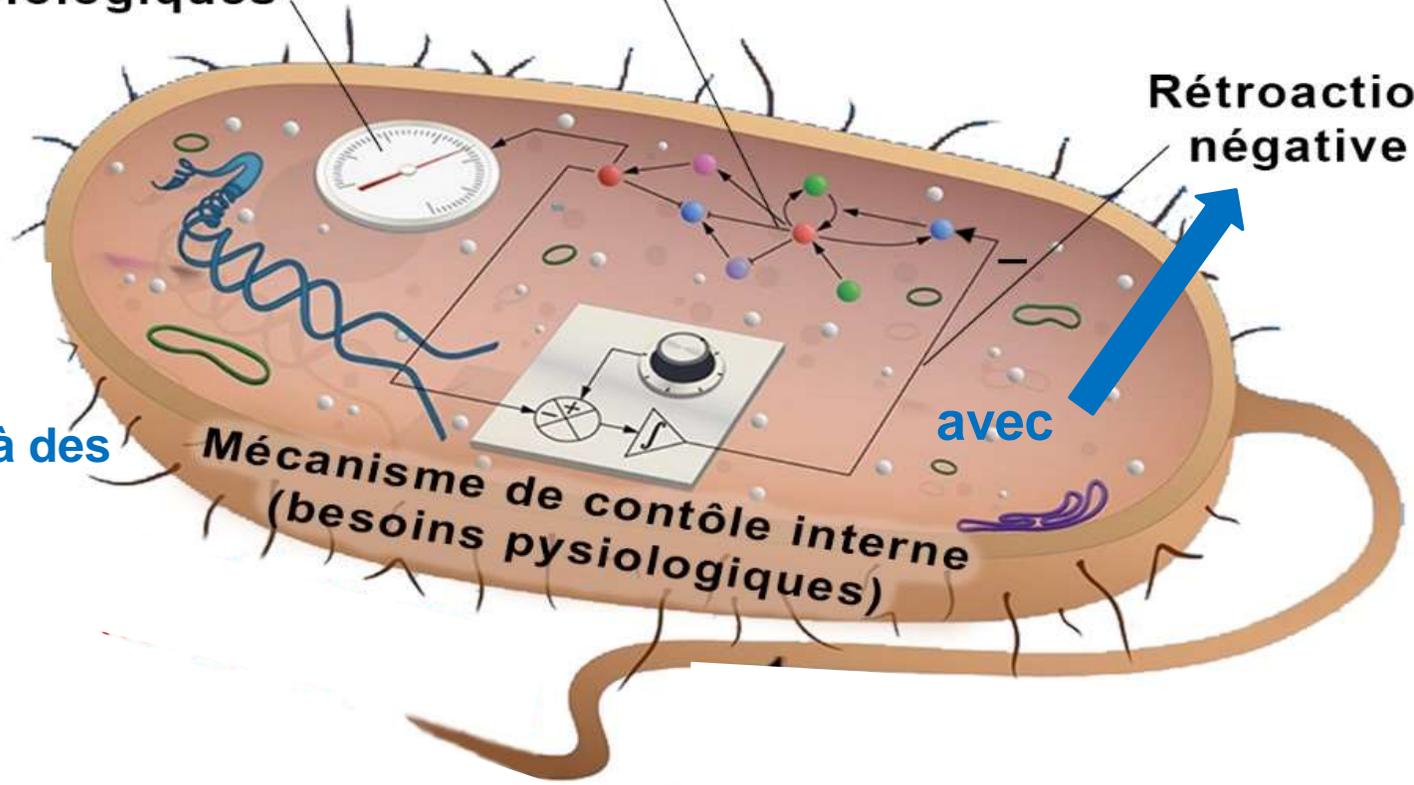


Mais on peut le concevoir autrement...

Va avoir des ← **Métabolisme**
Effets physiologiques



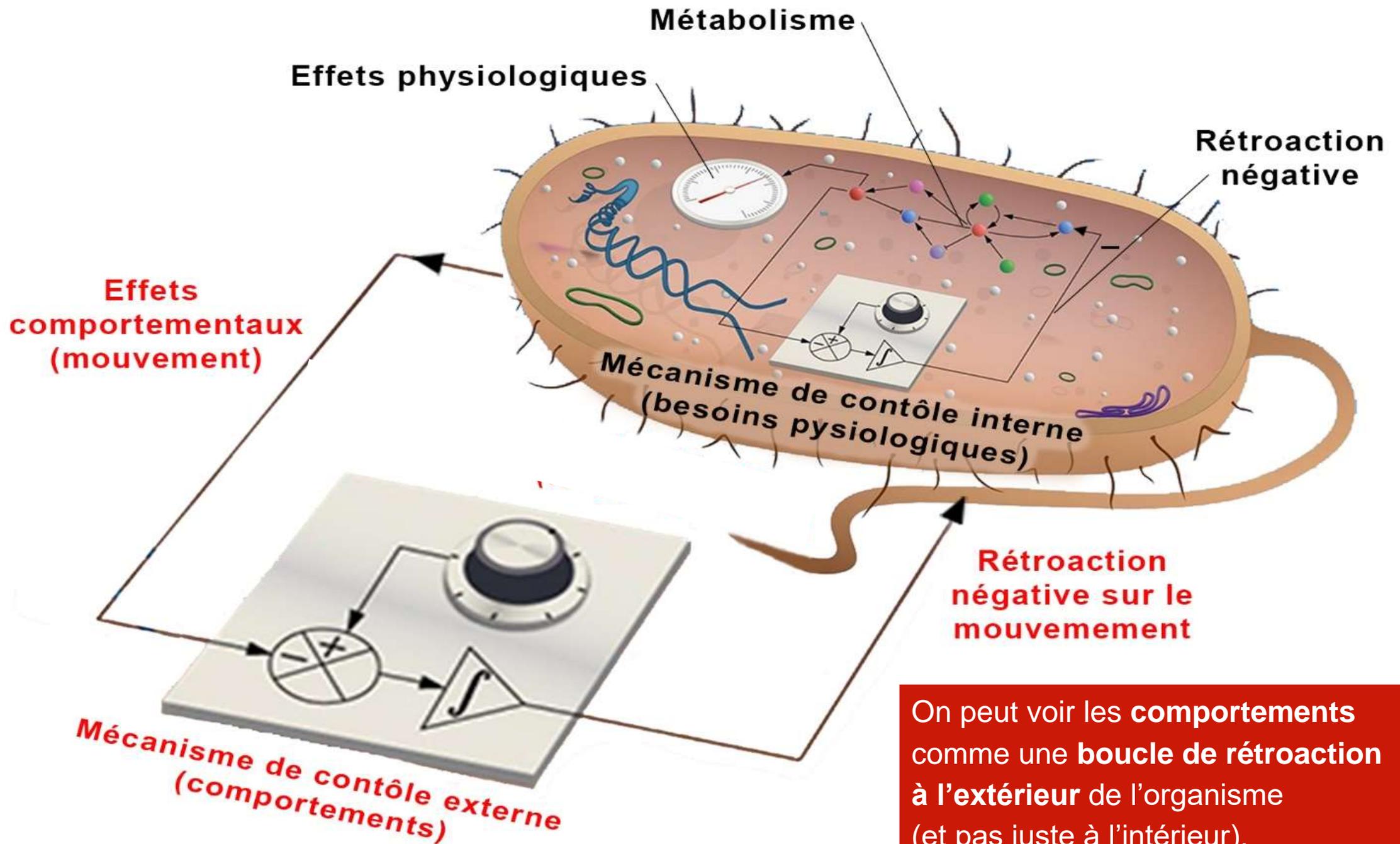
Grâce à des



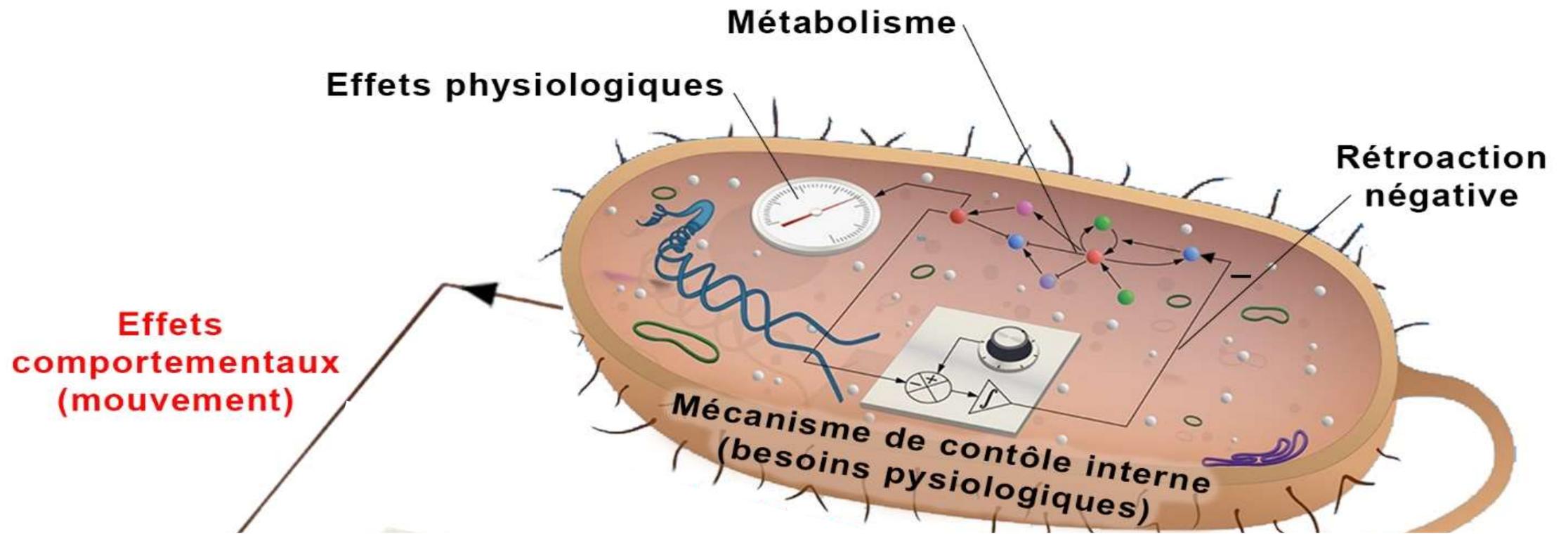
Rétroaction négative

avec

**Mécanisme de contrôle interne
(besoins pysiologiques)**



On peut voir les comportements comme une boucle de rétroaction à l'extérieur de l'organisme (et pas juste à l'intérieur).



Les comportements comme des **mécanismes de contrôle externes** au service de l'équilibre interne de l'organisme rend mieux ce qui se passe en réalité.

Exemple plus tard : les liens entre les grands systèmes de notre corps, en particulier entre le système nerveux (**comportements**) et hormonal (**métabolisme**).

Le monde dans lequel se trouve un organisme vivant est généralement **hétérogène** :

les choses n'y sont **pas réparties uniformément**.

Donc en plus de maintenir sa structure par son **autopoïèse** (son métabolisme interne),

l'organisme a avantage à **tirer profit** de cette hétérogénéité du monde extérieur

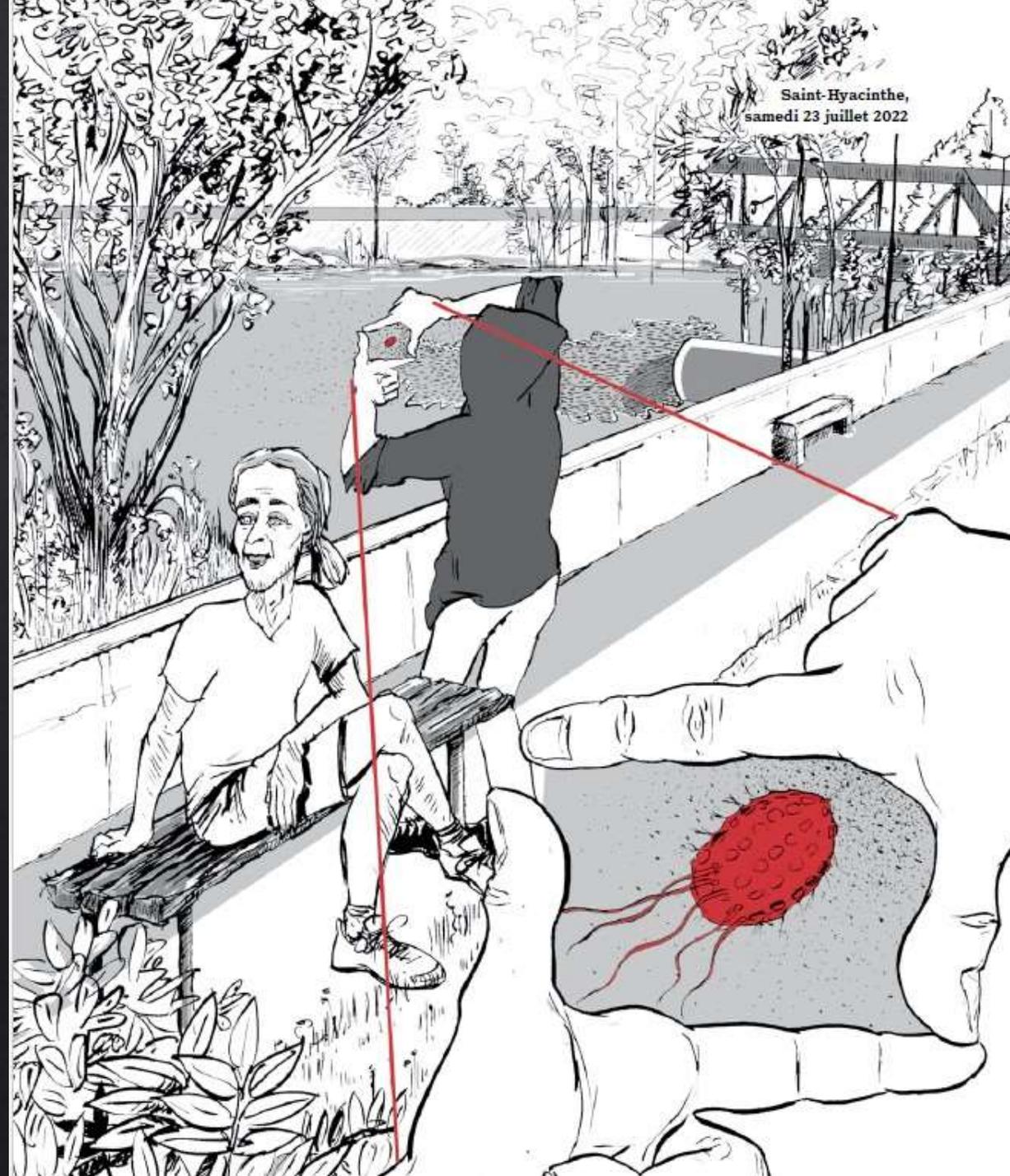
en découvrant, **grâce à ses comportements**, où sont les ressources utiles pour lui.



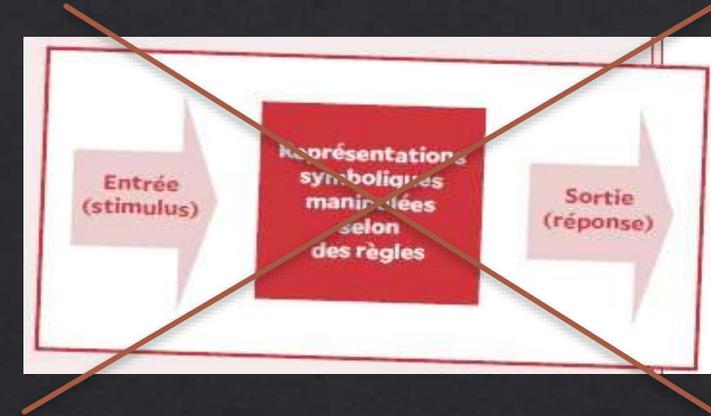
L'exemple du livre :

Une **bactérie** nage au hasard dans la belle eau brune de la Yamaska !

- des molécules de sucre se fixent sur certaines grosses protéines sur sa membrane cellulaire
- ce « **couplage** » plus ou moins intense selon ses **mouvements**, lui suggère la direction d'un gradient de sucre
- elle va spontanément **remonter** vers sa source
- c'est la base de la **boucle sensorimotrice** qu'on retrouvera plus tard dans le système nerveux de tous les animaux.



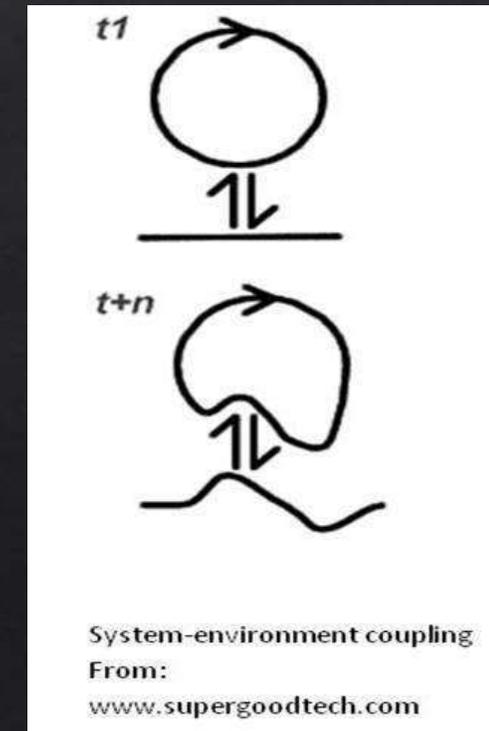
Donc cette interaction avec l'environnement ne donne pas un « input » à un système qui l'attendrait passivement,



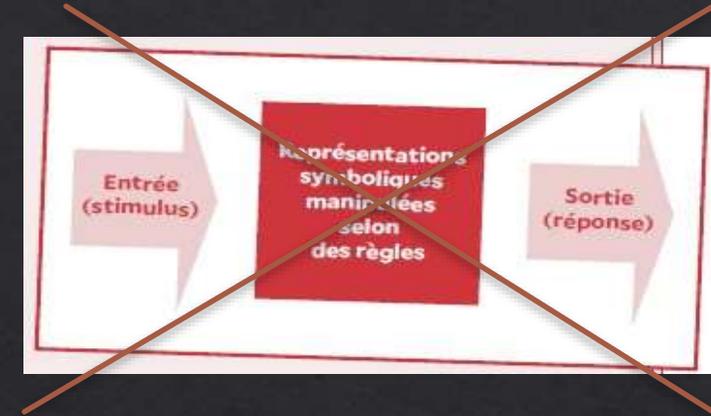
- plutôt : **perturbe** ou de **modifie l'activité dynamique endogène** qui règne déjà dans le réseau

- qu'il s'agisse des réseaux métaboliques d'une cellule bactérienne

- ou des réseaux cérébraux d'un cerveau humain, comme on l'a vu la dernière fois.



Donc cette interaction avec l'environnement ne donne pas un « input » à un système qui l'attendrait passivement,

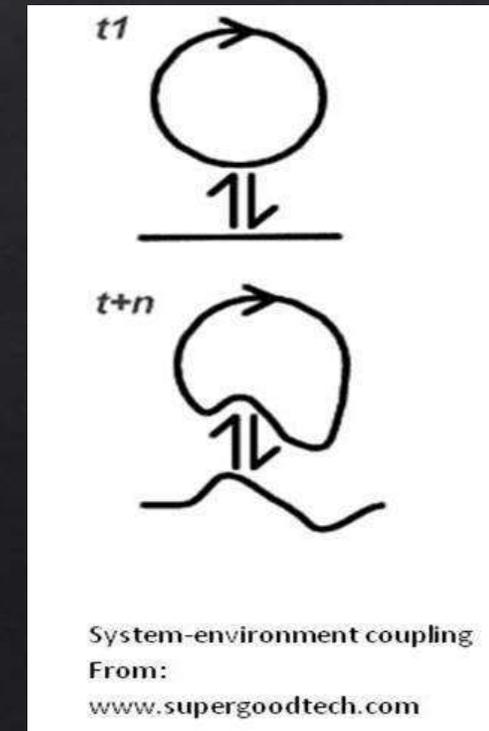


- plutôt : **perturbe** ou de **modifie l'activité dynamique endogène** qui règne déjà dans le réseau

- qu'il s'agisse des réseaux métaboliques d'une cellule bactérienne

- ou des réseaux cérébraux d'un cerveau humain, comme on l'a vu la dernière fois.

Car il va falloir comprendre que...



PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

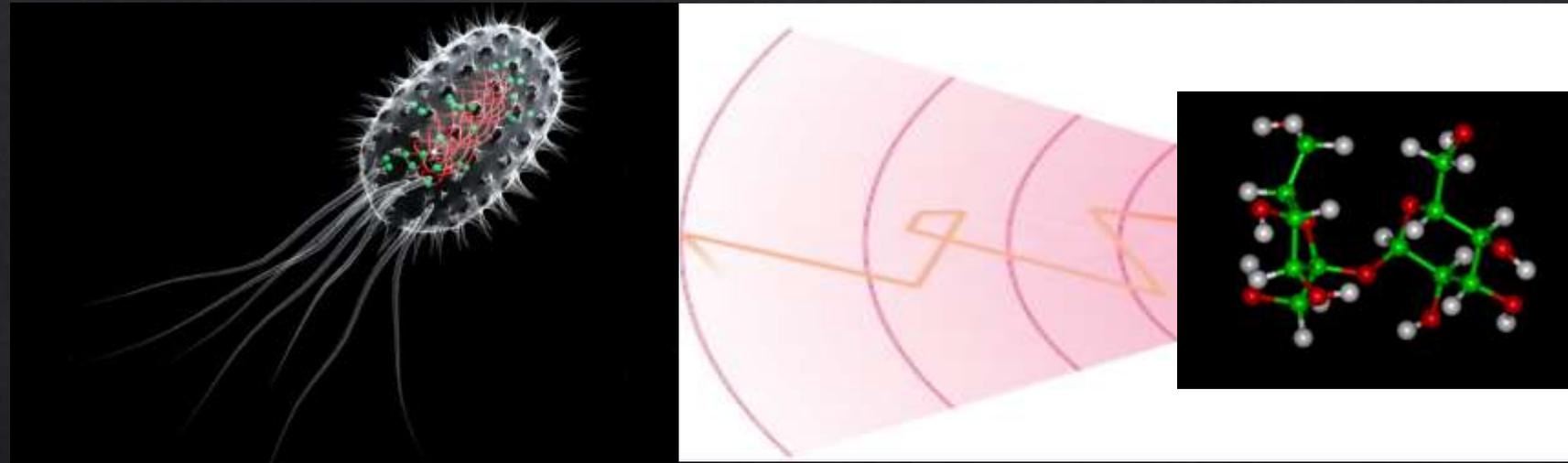
+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

Reprenons l'exemple d'une bactérie qui nage en remontant un **gradient de sucrose**.



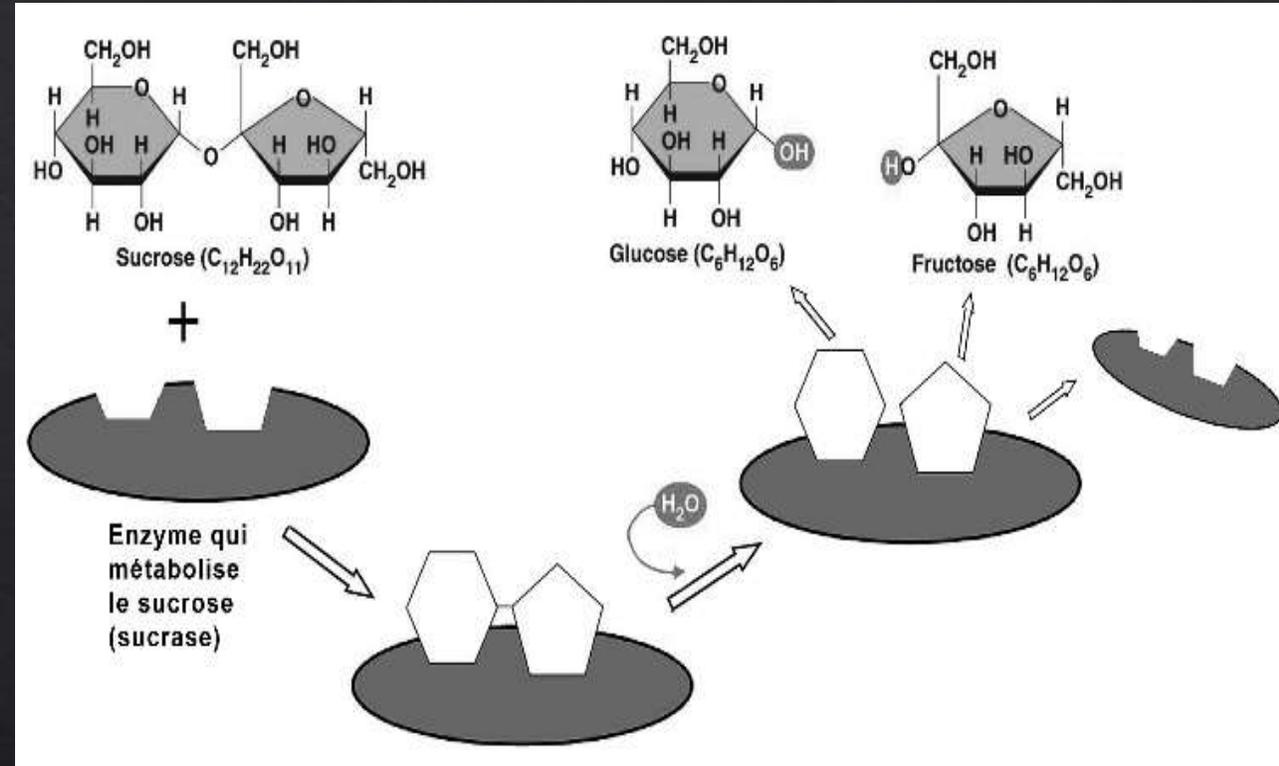
- le statut d'**aliment** de la molécule de **sucrose** n'est pas intrinsèque à la nature physicochimique de cette molécule.

Plutôt : c'est 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 **en relation** avec le corps (et le métabolisme) de la bactérie

qui l'amène alors à devenir un « aliment ».





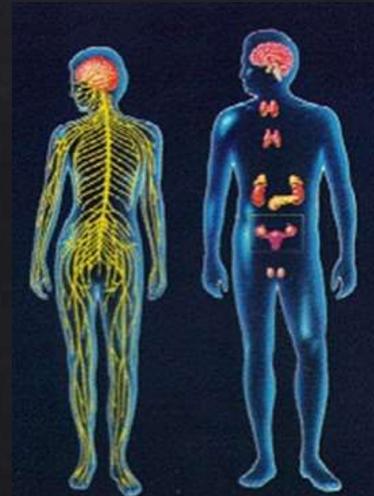
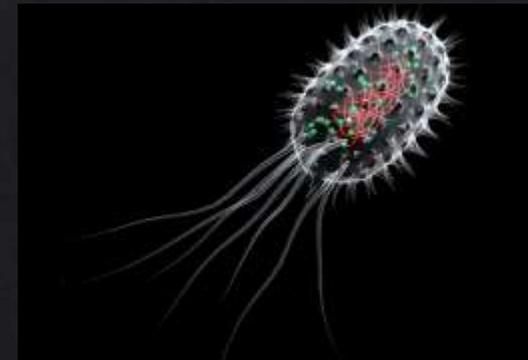
A portrait of Spinoza by Franz Wulfhagen, 1664.
Photograph from Alamy

Contrairement à bien d'autres philosophes,
Spinoza (1632-1677) avait déjà bien compris ça
car **le Bien et le Mal n'existent pas** dans ses écrits.

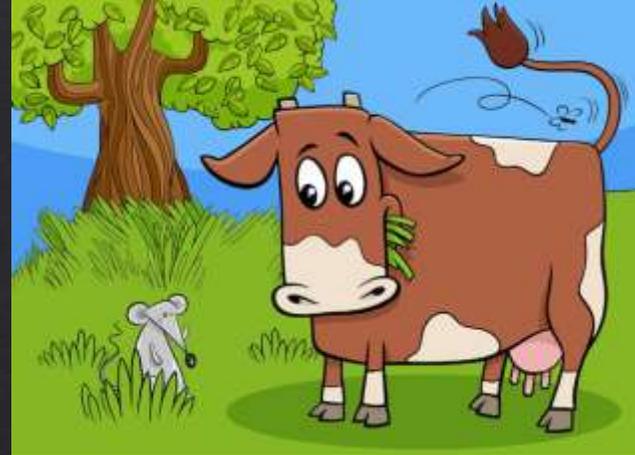
Pour lui, on ne va toujours trouver dans le monde
que du bon ou du mauvais **pour nous**,
et jamais du bien ou du mal dans l'absolu.

- la **signification** ne réside pas au niveau des molécules en soi,
mais au niveau d'un **l'organisme comme un tout** qui doit
rester en vie en donnant du sens à son monde.

Que ce soit...



Par exemple, une **souris** est un aliment pour un renard, mais pas pour une vache.



Comme tout le monde s'entend là-dessus, ça peut donner l'impression qu'il s'agit d'une réalité « objective » propre à la souris.

Mais la souris n'est un aliment qu'en relation au corps du renard, et pas à celui de la vache.

C'est une réalité **observable**,

mais qui demeure **relationnelle** du point de vue d'un autre être vivant.

Autre exemple : l'objet « chaise »

Pour un humain : une chose sur laquelle on s'assoit

Pour un cheval : un simple obstacle, ou une chose sur laquelle grimpent les humains pour les brosser,

mais pas quelque chose qui sert à s'asseoir.



- distinction entre les éléments du monde avec lesquels un organisme **interagit**, ce qu'on appelle son « **monde-milieu** » (une chaise pour s'asseoir pour un humain),
- et le « **monde physique** » (un objet avec quatre pattes, une surface horizontale et un dossier).

C'est ce monde milieu, où certains éléments du monde physique acquièrent une **signification particulière** pour un **organisme donné**, que le biologiste Jakob von Uexküll appelait son « **umwelt** ».

- Le monde milieu, le umwelt de **l'abeille**, qui voit l'ultraviolet,
- ou celui de la **chauve-souris** qui s'oriente par écholocalisation, va être très différent du nôtre parce qu'ils n'ont pas le même corps et le même appareil sensoriel.

On peut donc dire que :

Le seul fait de vivre est un processus créateur de sens !

Et encore plus important en ce qui nous concerne aujourd'hui, que :

« *Sense-making is affective* »

Dans le sens où les **actions** qu'un corps particulier fait pour rester en vie, vont inévitablement générer des **affects positifs, négatifs ou neutres** en fonction de ce que les choses où les êtres rencontrés vont produire comme effet sur ce corps.

Et dernier point :

Ces choses dans l'environnement **ne sont pas stationnaires**, leurs propriétés **peuvent changer dans le temps**.

Les organismes vivants capables d'adapter leurs comportements à ces changements, donc d'apprendre à mémoriser leurs bons et leurs mauvais coups seront donc avantagés [4^e rencontre].

Telle chose suscitera le souvenir d'un affect positif et provoquera un comportement d'approche.

Telle autre chose celui d'un affect négatif et déclenchera un comportement de retrait ou de fuite.

Ces **valeurs de base**, et plus tard chez nous une foule d'émotions plus élaborées, fournissent à l'animal une « **disposition à agir** » ou une « **motivation dirigée** » pour explorer le monde.

Et c'est ce rôle fondamental des **émotions** qu'on va maintenant aborder en explorant leur origine.

PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

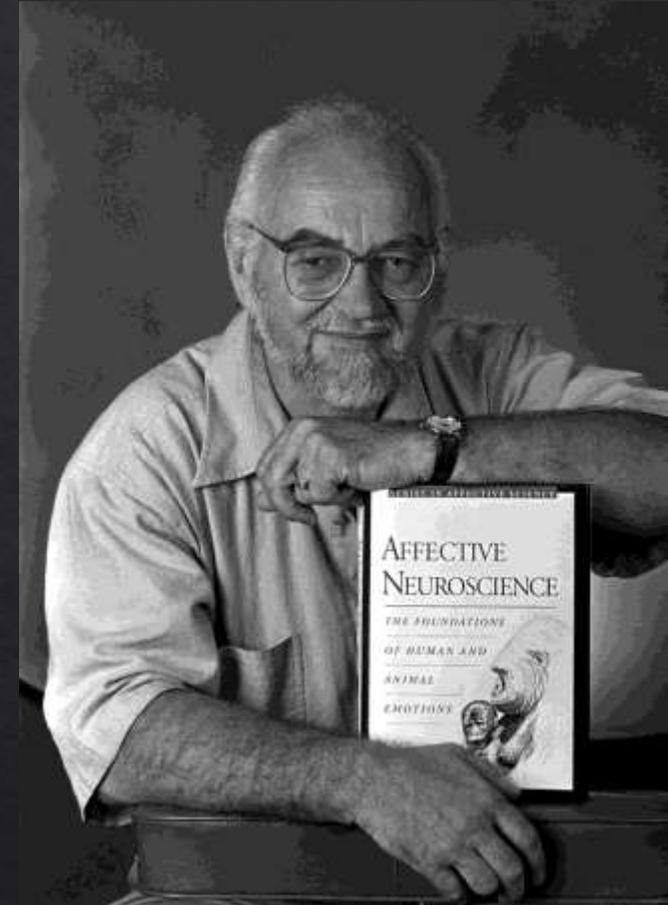
Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

On peut essayer de voir **la façon dont nos émotions ont pu émerger à partir de valeurs de base** en s'inspirant des travaux d'un des **pionniers** de cette démarche, le neurobiologiste Jaak Panksepp qui, en 1998, a publié l'ouvrage *Affective Neuroscience*.

Panksepp présente souvent ces « systèmes émotionnels » des **plus anciens aux plus récents**, évolutivement parlant.

Une approche qui a une grande **valeur pédagogique** parce qu'elle nous fait comprendre à **quel point**

l'impératif de survie conditionne toute notre affectivité.

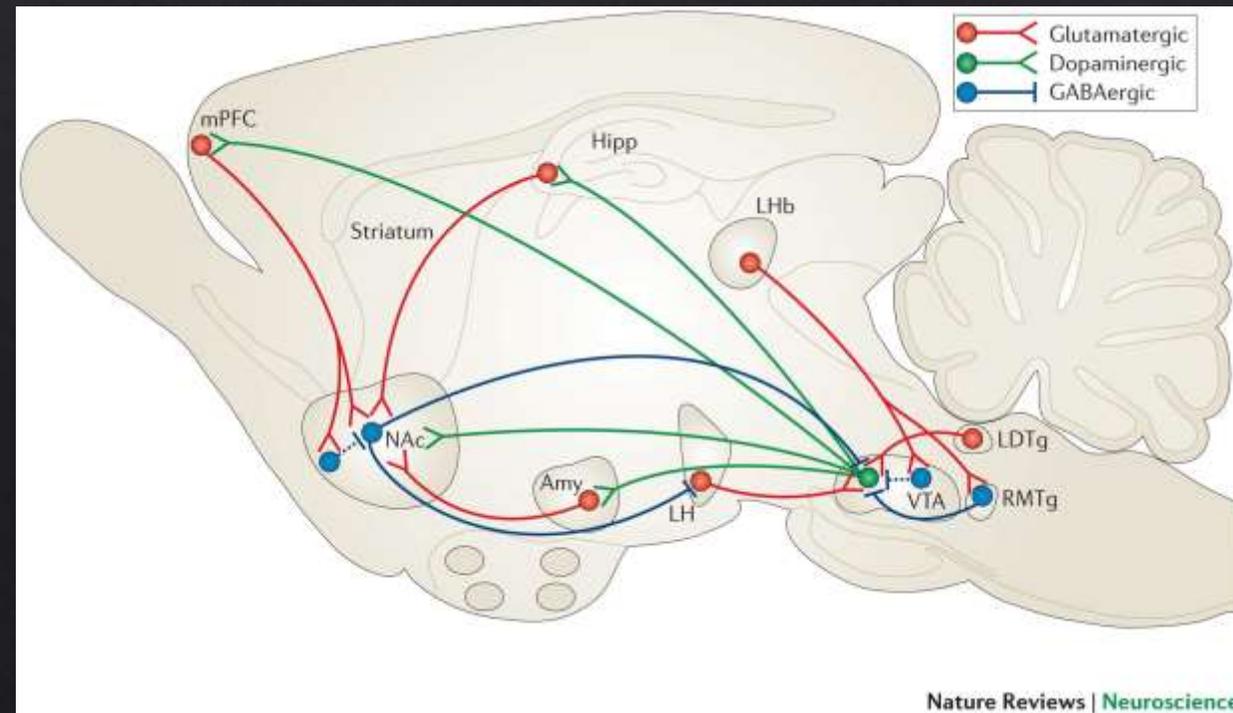


Pour Panksepp, l'affect le plus primaire pourrait bien être simplement la **curiosité** qui motive la recherche des ressources nécessaires à la survie et se traduit par un **comportement exploratoire**.



Et donc, très tôt chez tous les animaux, cette « **novelty seeking** », va être appuyée par des mécanismes de **renforcement et de plaisir**,

ces « circuits de la **récompense** » qui sont à la base du conditionnement opérant dont on a déjà parlé [4^e rencontre].

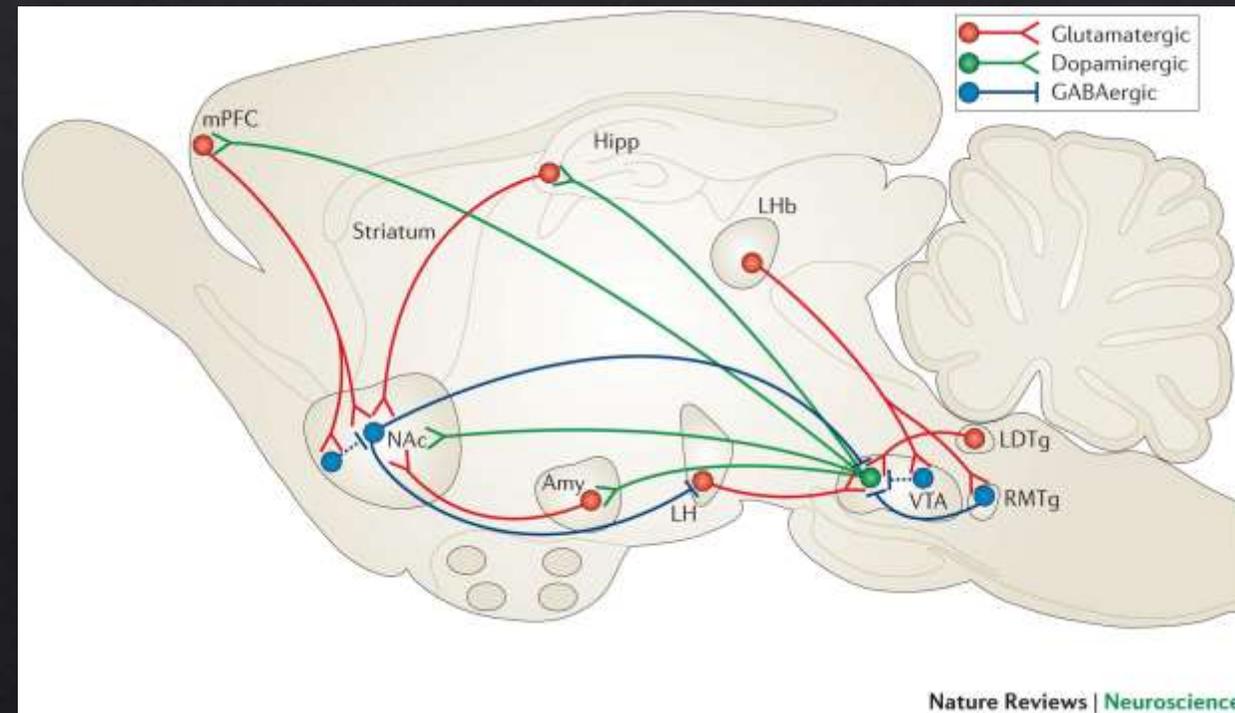




- cette motivation intrinsèque est donc **inscrite dans leurs circuits nerveux.**

- des travaux récents portant sur les primates suggèrent que **la curiosité exploratoire** serait attribuable à des **circuits distincts de ceux de la récompense.**

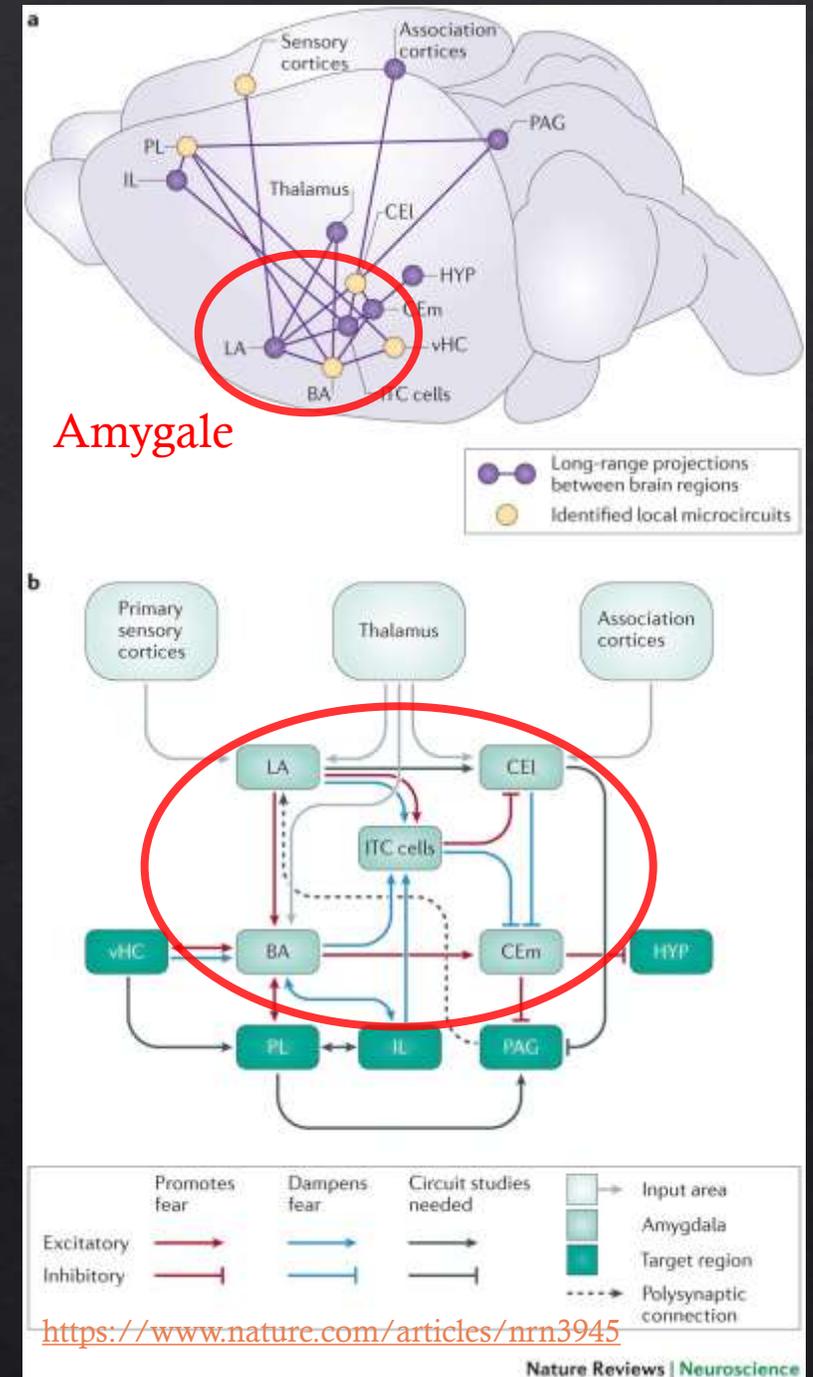
- pas impossible que la **créativité humaine** mette en jeu encore ces vieux circuits...



Ensuite vient le **risque de rencontrer un prédateur** durant cette exploration du milieu qui nous entoure, d'où ce que nous, les humains, appelons la **peur**.



Devant une **menace**, notre **amygdale, insula et d'autres structures cérébrales** vont former certains réseaux transitoires pour nous aider à prendre la **fuite**.



Donc après :

→ la **CURIOSITÉ** pour trouver des ressources

→ la **PEUR**, pour faire face à la menace

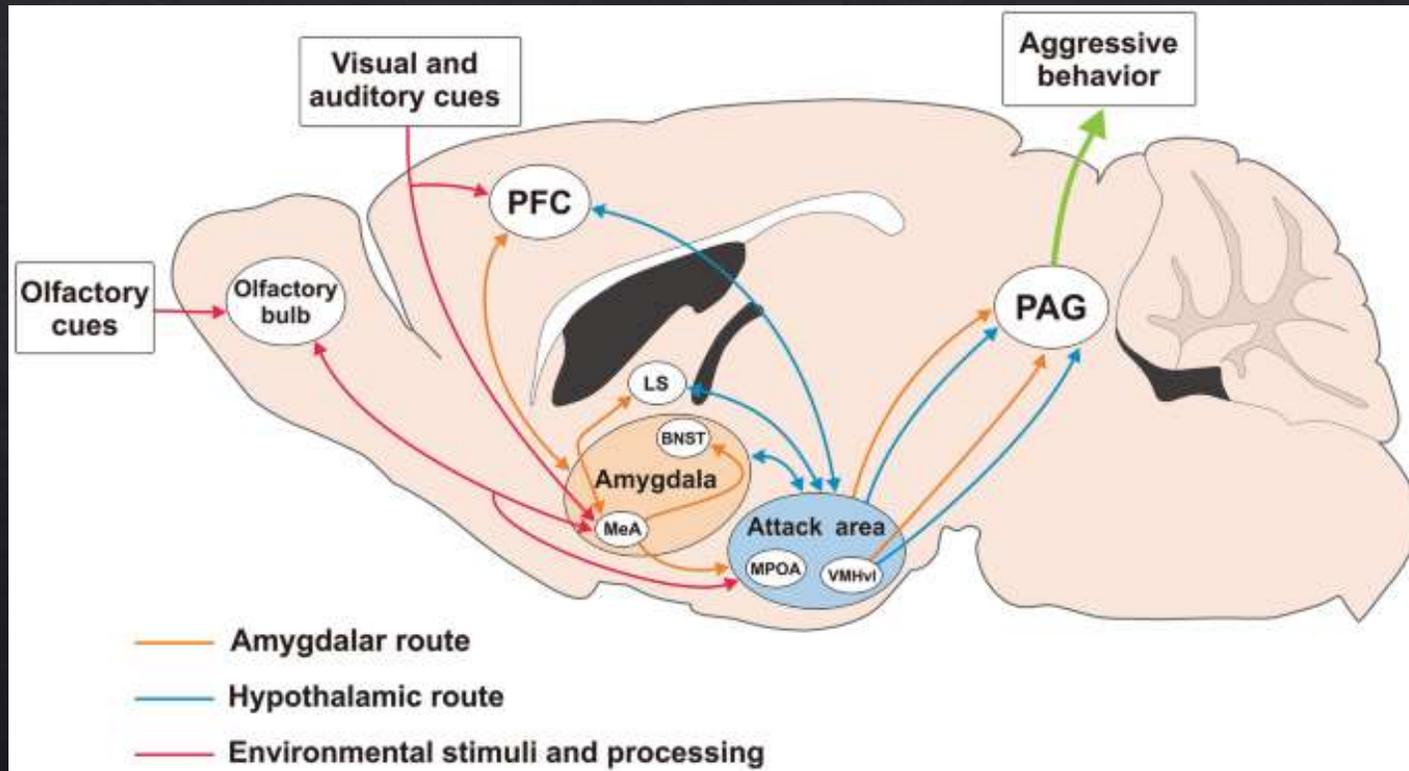
Si la fuite s'avère impossible devant une menace imminente, la **colère** permet d'agresser notre agresseur, de le combattre pour se protéger.

On parle aussi d'**agression réactive** pour décrire cette situation à partir de laquelle cette émotion particulière se serait développée.

Avec la peur et la colère, on a donc les deux composantes essentielles de la réponse dite « **fight or flight** » sur laquelle on reviendra tantôt quand on va parler du stress.



Et encore une fois, on a des structures cérébrales plus impliquées que d'autres dans le déclenchement de cet état global particulier.



https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-7086-5_2



Donc après :

- la **CURIOSITÉ** pour trouver des ressources
- la **PEUR**, pour faire face à la menace
- la **COLÈRE**, pour se protéger...

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

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

...et la colère peut nous aider à les protéger !



La **colère** provoquée cette fois par la **frustration** (plutôt que par la menace à notre intégrité physique) s'est sans doute avérée une réponse adaptative dans ces situations.

La colère a aussi pu s'avérer utile quand survient une autre sorte de frustration :
lorsque quelqu'un ne fait pas ce qu'on voudrait qu'il fasse.

Quiconque a eu des enfants sait ici de quoi je parle...



La colère peut venir d'un autre type de frustration encore plus raffinée, mais qu'on partage au moins avec certains autres primates :

quand on fait quelque chose et **qu'on s'attend à une récompense, mais qu'on ne la reçoit pas !**

- l'extrait très drôle d'un *TED Talk* du primatologue Frans de Waal, où un singe pique une colère épouvantable quand après une même tâche, son voisin reçoit un raisin sucré comme récompense et lui une simple tranche de concombre.

C'est vraiment la **prise de conscience d'une injustice** que le primate démontre,

comme le primate humain le fera aussi !



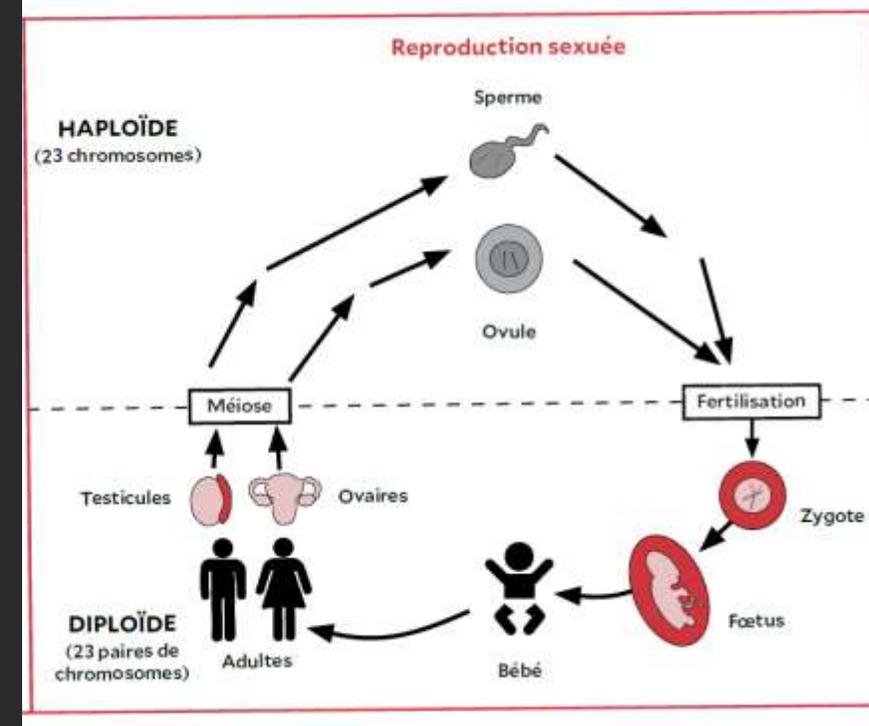
<https://www.youtube.com/watch?v=meiU6TxysCg>



Un autre phénomène qui va être à l'origine de pas mal d'émotions est la **reproduction sexuée**

où **deux individus différents** se mettent ensemble pour en produire un **troisième tout aussi différent**

→ bon pour créer de la **diversité**, et donc bon pour **favoriser l'évolution par sélection naturelle** [2^e rencontre]



Donc une fois qu'on a trouvé de quoi manger (grâce à la **curiosité**), qu'on ait évité les prédateurs (grâce à la **peur**) et qu'on ait pu se défendre (grâce à la **colère**)

on peut chercher **un ou une partenaire qui accepte de se reproduire avec nous**, ce qui n'est pas une mince affaire !

C'est pour ça que **plusieurs émotions** vont émerger pour nous **inciter à nous reproduire !**

L'anthropologue Helen Fisher s'est penché sur **les origines évolutives de ces émotions** qui favorisent la reproduction

et qui deviennent **très présentes** avec les **transformations hormonales qui surviennent à l'adolescence** quand on devient biologiquement aptes à se reproduire.

Je voudrais donc enrichir la démarche de Panksepp avec les travaux de Fisher qui considère **trois grands systèmes** qui se seraient distingués progressivement dans notre cerveau pour faciliter différentes étapes de la reproduction humaine.

Le premier, c'est celui du **désir sexuel**, qui nous rend sensibles à la présence de partenaires potentiels pour l'accouplement.

- associé à la testostérone chez l'homme, comme chez la femme d'ailleurs, une hormone dont le taux monte tout le temps durant l'adolescence pour culminer vers 20 ans.

- on est donc bien motivés pour le **jeu de la séduction** à ce moment-là.



Deux petites parenthèses ici.

1) Il faut distinguer entre ce qu'on appelle des **causes distales** ou ultimes d'un comportement, comme assurer la reproduction de l'espèce, des **causes proximales** qui sont des comportements immédiats qui les favorisent.

On peut ainsi voir le **désir sexuel** et le **plaisir associé au sexe** comme un « **proxy** » ou un **incitatif psychologique** (créé bien sûr par des circuits neuronaux, notamment de l'hypothalamus),

quelque chose qu'on a le goût de faire parce que c'est bon tout de suite, et non pas parce qu'on se soucie de la propagation de nos gènes et du renouvellement de la population de l'espèce à long terme !

Même chose pour l'**alimentation** : on ne mange pas consciemment pour maintenir sa structure, on le fait parce que ça calme la faim et que ça fait du bien.

L'autre proxy qui nous fait protéger notre organisme, c'est la **douleur**.

Quand on a une cheville foulée et qu'on ne met pas de poids sur ce pied, on ne le fait pas pour aider la régénération des tissus, mais pour éviter la douleur que ça provoque quand on appuie dessus !

Mais au bout du compte, ça aide à la réparation des tissus.

2) Dans le règne animal, c'est à cette étape que se développe souvent une **compétition** entre différents individus, généralement des mâles, pour la conquête d'une même partenaire.

Ça mène à ce qu'on appelle la **sélection sexuelle**, une forme particulière de la sélection naturelle qu'on observe chez les espèces où les deux sexes sont bien différenciés, comme la nôtre.

Contrairement à la sélection naturelle, c'est pas la survie immédiate de l'individu qui est en jeu ici, mais plutôt **sa capacité à laisser plus ou moins de descendants**.

Les individus qui **ont l'air les plus forts ou les plus en santé** vont trouver plus facilement un partenaire de reproduction et vont donc laisser plus de descendants avec ces caractéristiques physiques.

C'est ce qui **favorise souvent le développement d'attributs sexuels secondaires**, comme le plumage extravagant de certains oiseaux.



Parenthèse dans la parenthèse :

La sélection sexuelle joue aussi encore chez l'humain, et particulièrement chez les mâles, mais comme toujours de manière plus sophistiquée, beaucoup **par l'entremise de la consommation ostentatoire** qui reflète notre statut social...

Thorstein Veblen et sa *Théorie de la classe de loisir* :

l'accumulation privée sans fin d'objets, et le prestige qui vient avec, devient un **critère de distinction** majeur des riches pour séduire.

En bout de ligne, on peut se demander à quel point ce phénomène biologique contribue à l'essor du capitalisme et tous les désastres associés,

dans la mesure où **il pousse vers toujours plus de production et de consommation pour affirmer cette distinction !**



Si le désir agit un peu comme un radar pour repérer les partenaires de reproduction potentiels, l'étape suivante est ce qu'Helen Fisher appelle **l'amour romantique**.

C'est ce qui va nous amener à « **faire la cour** » à **un seul partenaire**, question d'optimiser nos efforts pour concrétiser l'accouplement.

Là, y va se passer quelque chose avec quelqu'un, et c'est pas toujours facile à expliquer avec des mots, mais on se retrouve avec beaucoup **d'énergie et d'attention pour une personne particulière**.



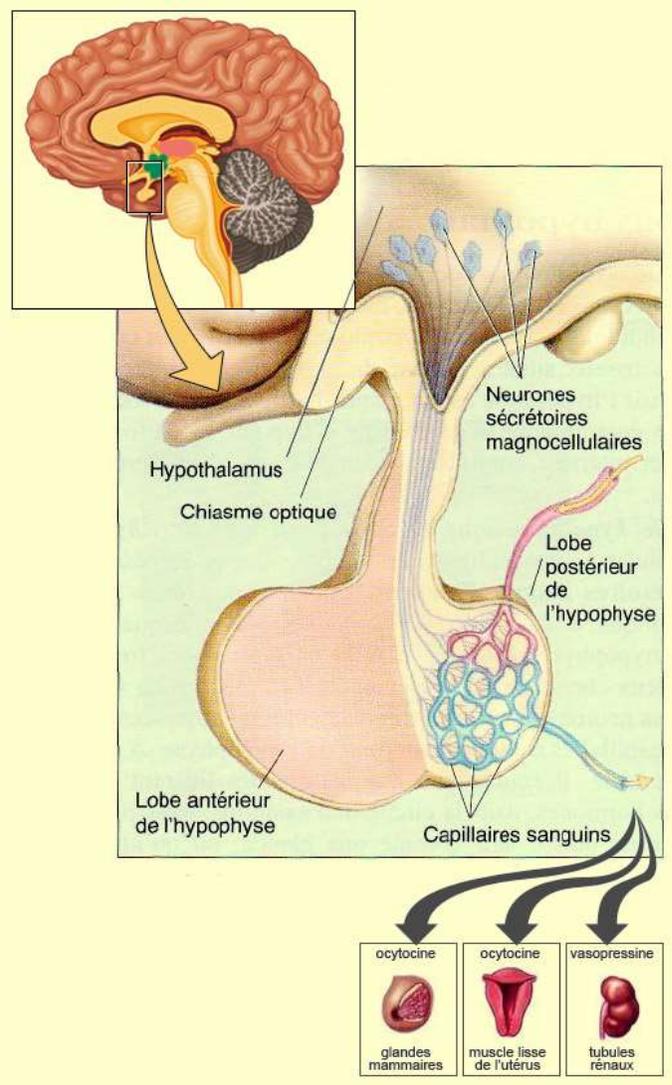
- c'est très stéréotypé : on est ébloui par toutes ses qualités, on minimise ses défauts, on l'idéalise à l'extrême, et ça peut venir avec un sentiment de possessivité.
- les neuro-hormones impliquées sont cette fois-ci l'adrénaline, la dopamine ou la sérotonine, qui vont contribuer à ce qui se rapproche parfois d'une véritable obsession...
- cela dit, on peut vivre ou rapporter des choses extrêmement riches et raffinées dans le registre des comportements amoureux, comme dans d'autres domaines grâce à nos capacités cognitives humaines.

Et ça, ça nous amène au troisième système qui va ensuite entrer en jeu : celui de **l'attachement**.

C'est-à-dire le sentiment d'union qu'on peut éprouver avec quelqu'un et qui va permettre au couple de **durer assez longtemps** pour assurer la survie de la progéniture.

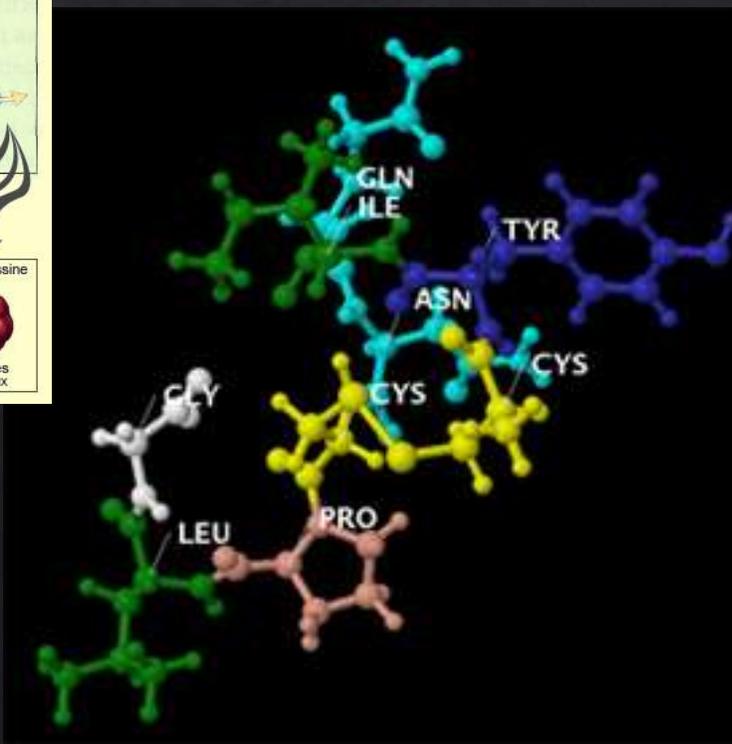
- **les bébés humains sont tellement dépendants** durant les premières années de vie, comparés aux autres primates, que la **coopération parentale** a été grandement favorisée dans la lignée humaine.
[2^e rencontre]





- parmi les neuro-hormones qui vont rendre cet attachement possible, il y a assurément de l'ocytocine.

- produit par des neurones de l'hypothalamus et libérée directement dans le sang à des taux très élevés lors de l'accouchement et ensuite lors de l'allaitement, ce qui contribue à l'établissement d'un lien fort entre la mère et l'enfant.

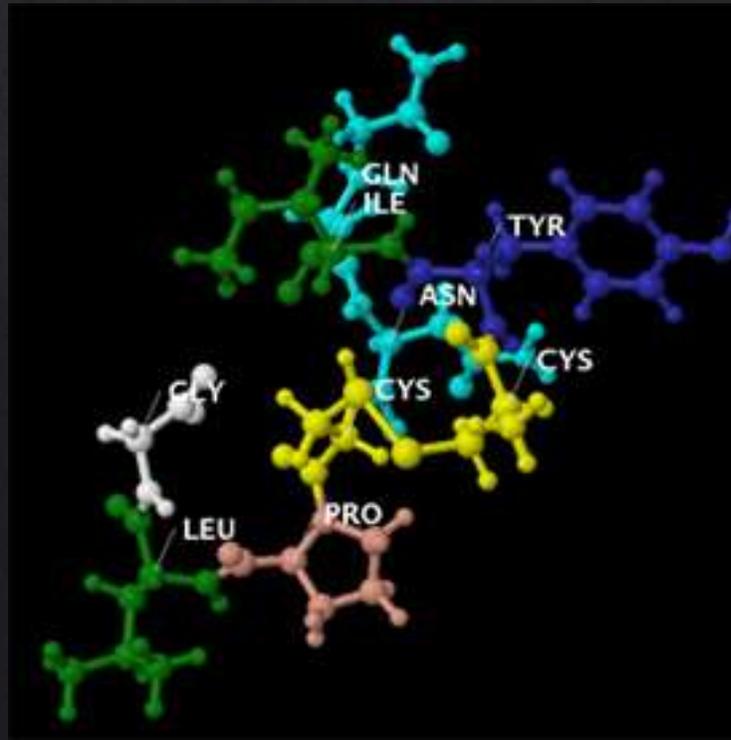


- plusieurs études ont aussi rapporté des taux élevés d'ocytocine après des stimulations sexuelles ou bien l'orgasme, ce qui contribuerait au sentiment de proximité entre les partenaires sexuels.

- donc favorise **la stabilité de la relation** dont les enfants ont besoin pour se développer.

Mais l'ocytocine, notre chère hormone de l'attachement si *peace and love*, peut déclencher chez la mère des **bouffées d'agressivité** considérables contre un prédateur ou un individu perçu comme un étranger qui menace sa progéniture.

Donc des effets complètement **opposés**, mais néanmoins **cohérents** dans une situation particulière comme celle-là.



Rien n'est jamais direct de la molécule au comportement.

Parce qu'une molécule agit dans un système hypercomplexe, dont la configuration peut changer avec ce qu'on comprend d'une situation à un instant donné.

Malgré cette orchestration hormonale bien huilée derrière

la redoutable triade, « désir sexuel, amour romantique, attachement »,
on sait que **ça ne se passe pas tout le temps comme ça** chez les humains.

- Des couples se séparent avec de jeunes enfants, ou avant même d'en avoir;
- Certaines personnes tombent d'abord en amour puis, pour des raisons personnelles ou sociales, vont passer au lit beaucoup plus tard.
- D'autres peuvent développer un fort sentiment d'attachement pour une personne qu'elles côtoient depuis longtemps, puis les circonstances changent et l'amour et le sexe sont tout à coup au rendez-vous.
- D'autres encore peuvent être très attachées à une personne, avoir une relation romantique avec une autre, et parfois ressentir du désir sexuel dans des situations qui impliquent ni l'une ni l'autre !

Ces systèmes ont évolué pour favoriser une descendance nombreuse, pas pour nous rendre la vie plus simple...

Et l'évolution étant bricoleuse, tout porte à croire que les autres manifestations de l'amour dans notre espèce, de l'amour de Dieu à l'amour de la patrie, sont aussi des dosages variés de l'activité de ces systèmes cérébraux plus fondamentaux.

Retour à Panksepp qui considérait, une fois la reproduction accomplie, que le **jeu** chez les petits mammifères y compris l'humain, était une émotion proche de ce qu'on appelle la **joie**.

Parce qu'en jouant, les jeunes découvrent ce qu'ils peuvent faire avec leur corps et font preuve d'une grande curiosité pour ce qui se trouve autour d'eux, en particulier ce que font ou disent les adultes.

Et quand ils réussissent à faire comme eux, ils expriment des comportements qu'on associe à de la **joie**.

On avait aussi vu à notre 3^e rencontre à quel point le jeu était un **phénomène fondamental pour structurer notre système nerveux** parce qu'on n'a pas assez de gènes pour établir le tracé précis de notre connectome cérébral.

Donc c'est beaucoup **par le jeu au début de notre vie**, par les nombreuses interactions avec l'environnement qu'il permet, qu'on va pouvoir **le structurer plus finement**.

Le jeu est donc une sorte de répétition générale pour quand les animaux auront véritablement à rechercher eux-mêmes des ressources grâce à leur **curiosité**...

(la première émotion avec laquelle on avait commencé et qui est toujours présente en parallèle).

En passant, il me semble qu'on devrait continuer à ressentir la joie du jeu durant toute notre vie quand on apprend.

Comme à l'**Upop** : pas de prérequis, pas de diplôme, juste du partage de savoir gratis.

Et surtout, pas un concours de mémoire qui tue cette curiosité parce qu'on t'enlève des points pour chaque faute et que ça va affecter ta foutue note censée dire combien tu vaux....

Finalemment...

Les parents, mais particulièrement les mères, qui apportent au début tant de soins à l'enfant, auraient développé une propension à l'**inquiétude** face à ce qui peut arriver à leur progéniture, pendant qu'ils jouent, par exemple.

Une propension qui pourrait malheureusement parfois aller jusqu'à l'**anxiété** ou même la crise de **panique**.

Ce sont des affects négatifs qui ne sont pas drôles à avoir, mais qui, comme la **peur** ou la **colère**, ont été utiles évolutivement parlant.

PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

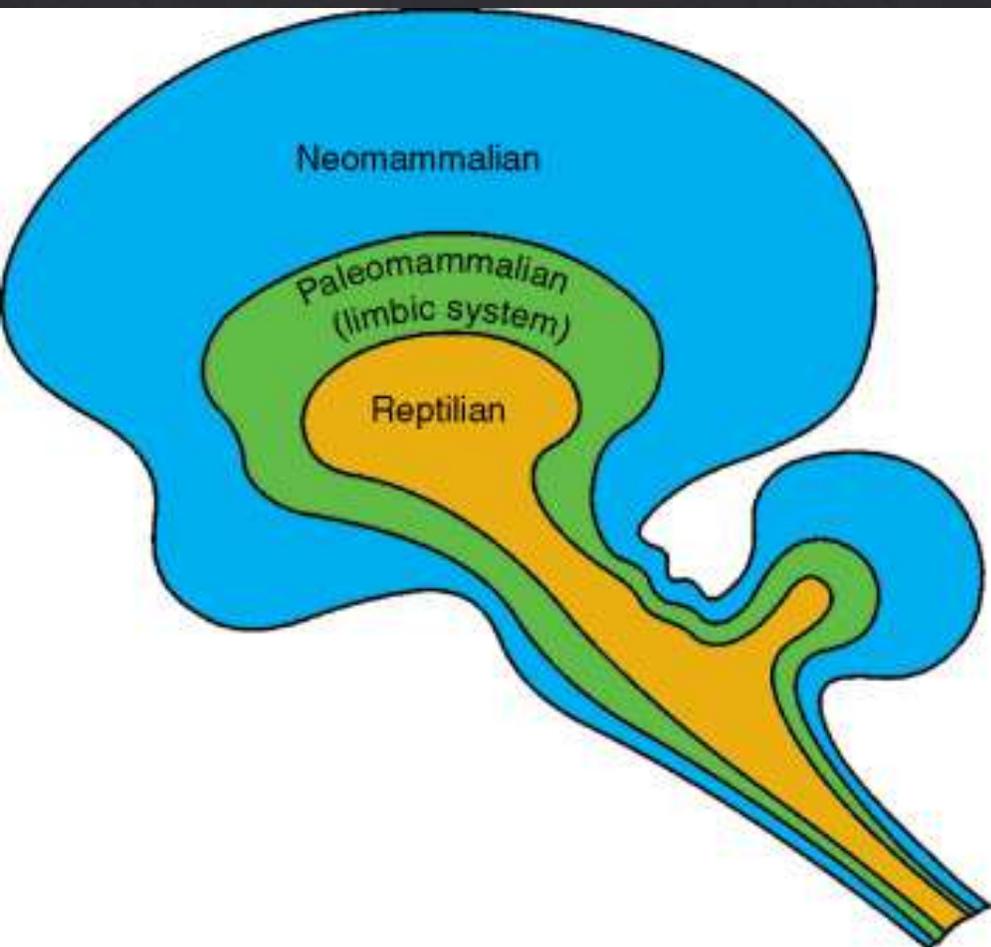
Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire



D'abord un mot sur la vieille théorie du “**cerveau triunique**” introduite par le neurobiologiste Paul D. MacLean au cours des années 1950-60.

Elle décrivait l'apparition successive au cours de l'évolution de **trois « étages**”, avec :

sa **base reptilienne** pour les fonctions fondamentales, son **système limbique** censé être le siège des émotions et son **néocortex**, celui de la raison propre aux humains.

Même Laborit en parlait dans les années 1970 parce qu'au moins, ça avait le mérite de commencer à introduire une **perspective évolutive** dans l'anatomie cérébrale.

Mais il s'agissait d'une première ébauche extrêmement **simpliste** de la morphologie évolutive cérébrale.

J'ai résumé dans une capsule de mon site web pourquoi il faut dépasser cette l'association primaire des émotions à un “système limbique”, pour accéder à la complexité des réseaux de nos systèmes émotionnels (https://lecerveau.mcgill.ca/flash/capsules/histoire_bleu09.html)

Notre cerveau au crible de 5 grandes émotions

Exit la zone de la peur, de la joie ou du dégoût. Chaque émotion active une multitude de régions cérébrales distribuées aussi bien dans le cerveau profond que dans le cortex, sa partie supérieure.

- Cortex
- Thalamus
- Ganglions de la base
- Amygdale
- Cervelet
- Hippocampe
- Connexions neuronales

On fait un saut dans le temps pour regarder ce que montre l'imagerie cérébrale sur les émotions en 2015...

A Bayesian Model of Category-Specific Emotional Brain Responses

Tor D. Wager et al.

2015 Apr; 11(4):

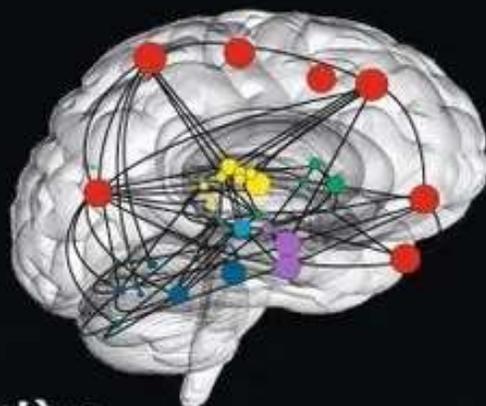
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4390279/>

<https://www.science-et-vie.com/questions-reponses/existe-t-il-vraiment-un-siege-des-emotions-dans-le-cerveau-53072>

Notre cerveau au crible de 5 grandes émotions

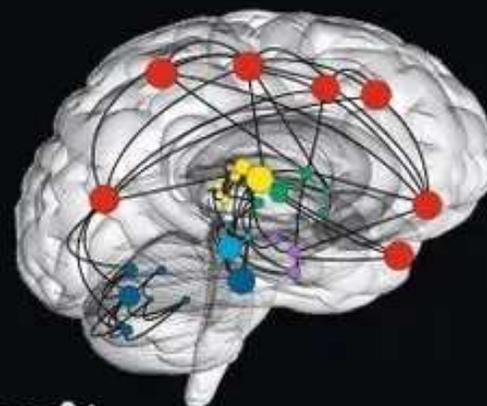
Exit la zone de la peur, de la joie ou du dégoût. Chaque émotion active une multitude de régions cérébrales distribuées aussi bien dans le cerveau profond que dans le cortex, sa partie supérieure.

- Cortex
- Thalamus
- Ganglions de la base
- Amygdale
- Cervelet
- Hippocampe
- Connexions neuronales



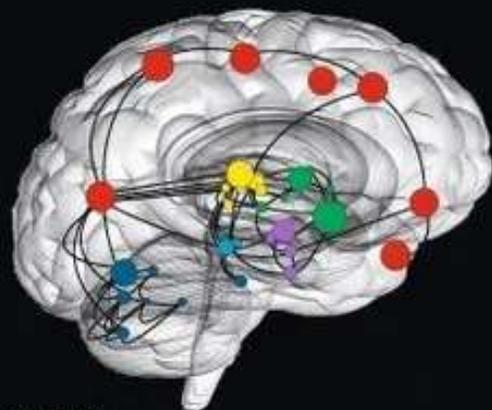
La colère

Elle mobilise le cervelet central, ce qui suggère une attention tournée vers des objectifs. Mais sa signature est semblable à celle de la peur, au niveau du cortex et de l'amygdale.



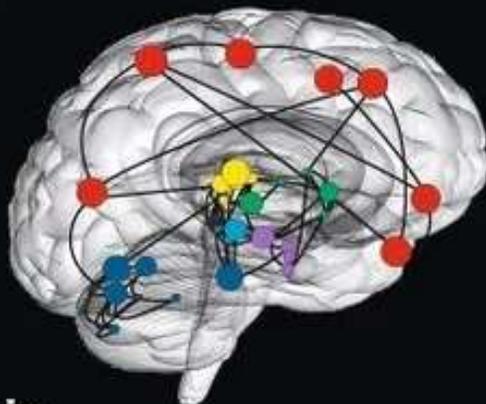
Le dégoût

La co-activation du cortex et du striatum (cerveau profond) est cohérente avec la production d'une action immédiate et sans finesse. Signature partagée, au niveau du cortex, avec la joie.



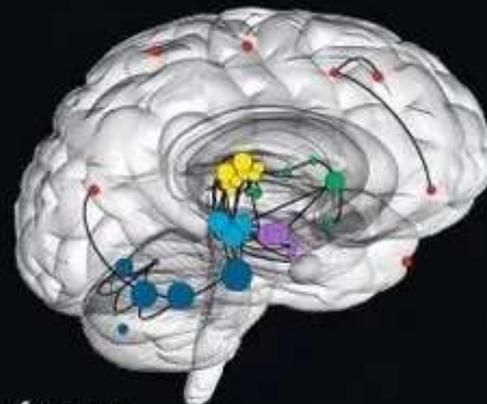
La peur

La composante visuelle et sous-corticale est importante, avec l'activation de la partie de l'amygdale impliquée dans la mémoire associative. Les zones de la planification sont peu activées.



La joie

Le "réseau limbique" (attribution de valeurs positives aux événements) est très activé. Les réseaux corticaux de la planification et l'amygdale (intégration de signaux extérieurs) sont peu activés.



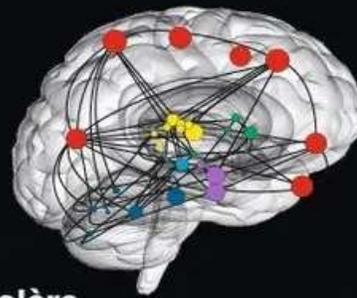
La tristesse

Elle coïncide avec une activité impliquant des boucles rétroactives du cervelet et du tronc cérébral (sans le cortex). Amygdale (stimuli externes) et réseaux de la planification sont en sommeil.

Notre cerveau au crible de 5 grandes émotions

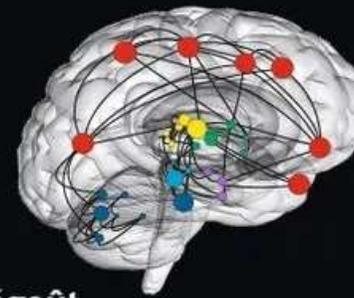
Exit la zone de la peur, de la joie ou du dégoût. Chaque émotion active une multitude de régions cérébrales distribuées aussi bien dans le cerveau profond que dans le cortex, sa partie supérieure.

- Cortex
- Thalamus
- Ganglions de la base
- Amygdale
- Cervelet
- Hippocampe
- Connexions neuronales



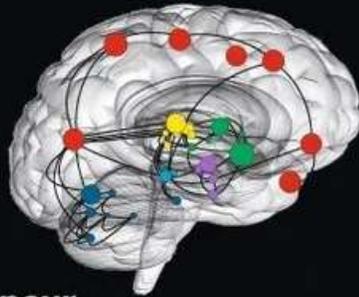
La colère

Elle mobilise le cervelet central, ce qui suggère une attention tournée vers des objectifs. Mais sa signature est semblable à celle de la peur, au niveau du cortex et de l'amygdale.



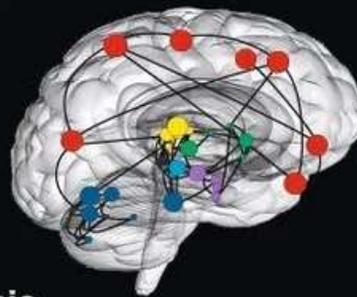
Le dégoût

La co-activation du cortex et du striatum (cerveau profond) est cohérente avec la production d'une action immédiate et sans finesse. Signature partagée, au niveau du cortex, avec la joie.



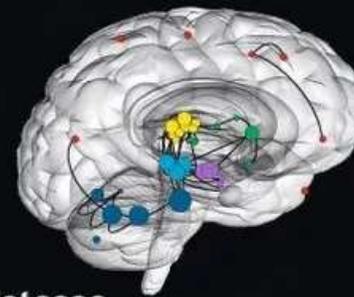
La peur

La composante visuelle et sous-corticale est importante, avec l'activation de la partie de l'amygdale impliquée dans la mémoire associative. Les zones de la planification sont peu activées.



La joie

Le "réseau limbique" (attribution de valeurs positives aux événements) est très activé. Les réseaux corticaux de la planification et l'amygdale (intégration de signaux extérieurs) sont peu activés.



La tristesse

Elle coïncide avec une activité impliquant des boucles rétroactives du cervelet et du tronc cérébral (sans le cortex). Amygdale (stimuli externes) et réseaux de la planification sont en sommeil.

source : Tom Waegle, University of Colorado

Si on prend juste le cas de l'amygdale, elle montre des activations significatives pour chacune des cinq émotions testées

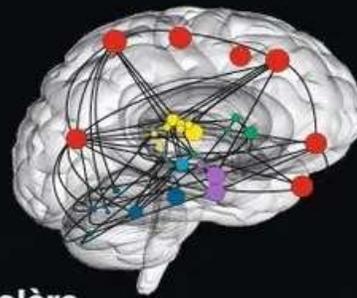
(et s'active avec une égale intensité pour la peur et la colère)

Et même : il y a des cas documentés de patients ayant eu leurs deux amygdales détruites et qui pouvaient dans certaines circonstances ressentir une peur intense.

Notre cerveau au crible de 5 grandes émotions

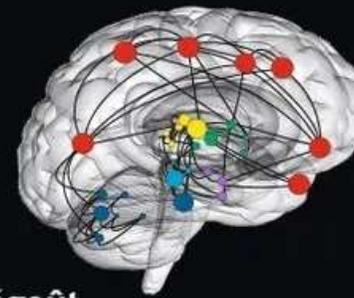
Exit la zone de la peur, de la joie ou du dégoût. Chaque émotion active une multitude de régions cérébrales distribuées aussi bien dans le cerveau profond que dans le cortex, sa partie supérieure.

- Cortex
- Thalamus
- Ganglions de la base
- Amygdale
- Cervelet
- Hippocampe
- Connexions neuronales



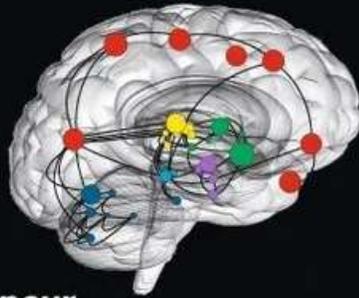
La colère

Elle mobilise le cervelet central, ce qui suggère une attention tournée vers des objectifs. Mais sa signature est semblable à celle de la peur, au niveau du cortex et de l'amygdale.



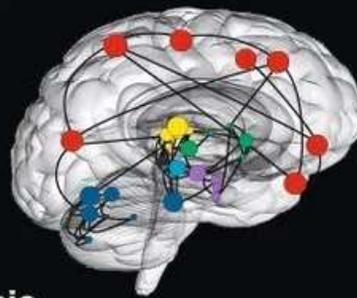
Le dégoût

La co-activation du cortex et du striatum (cerveau profond) est cohérente avec la production d'une action immédiate et sans finesse. Signature partagée, au niveau du cortex, avec la joie.



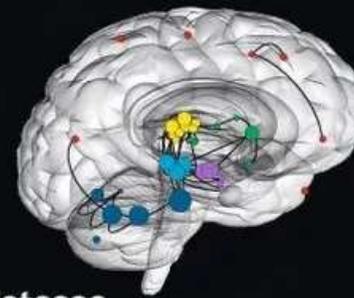
La peur

La composante visuelle et sous-corticale est importante, avec l'activation de la partie de l'amygdale impliquée dans la mémoire associative. Les zones de la planification sont peu activées.



La joie

Le "réseau limbique" (attribution de valeurs positives aux événements) est très activé. Les réseaux corticaux de la planification et l'amygdale (intégration de signaux extérieurs) sont peu activés.



La tristesse

Elle coïncide avec une activité impliquant des boucles rétroactives du cervelet et du tronc cérébral (sans le cortex). Amygdale (stimuli externes) et réseaux de la planification sont en sommeil.

source : Tor Wager, University of Colorado

Chaque émotion correspondrait ainsi à une recette composée à partir d'ingrédients **non spécifiques** que sont l'ensemble des processus cognitifs, affectifs, perceptifs et moteurs de base".

- Tor Wager

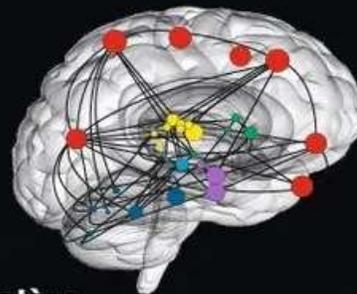
Le cerveau pourrait même prendre plusieurs configurations différentes pour produire une émotion comme la peur

(principe «d'équifinalité» dont on reparlera plus tard...)

Notre cerveau au crible de 5 grandes émotions

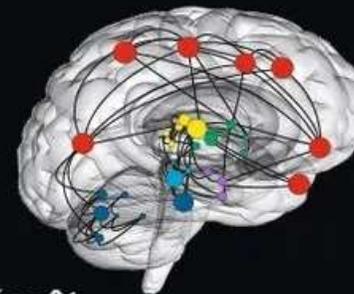
Exit la zone de la peur, de la joie ou du dégoût. Chaque émotion active une multitude de régions cérébrales distribuées aussi bien dans le cerveau profond que dans le cortex, sa partie supérieure.

- Cortex
- Thalamus
- Ganglions de la base
- Amygdale
- Cervelet
- Hippocampe
- Connexions neuronales



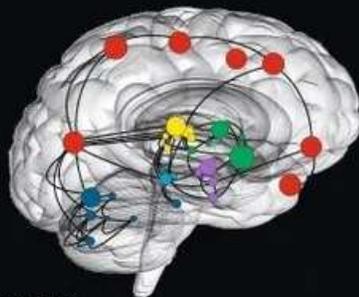
La colère

Elle mobilise le cervelet central, ce qui suggère une attention tournée vers des objectifs. Mais sa signature est semblable à celle de la peur, au niveau du cortex et de l'amygdale.



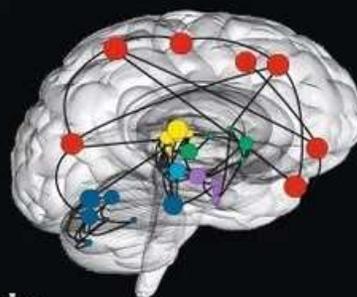
Le dégoût

La co-activation du cortex et du striatum (cerveau profond) est cohérente avec la production d'une action immédiate et sans finesse. Signature partagée, au niveau du cortex, avec la joie.



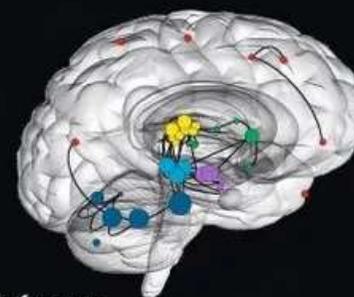
La peur

La composante visuelle et sous-corticale est importante, avec l'activation de la partie de l'amygdale impliquée dans la mémoire associative. Les zones de la planification sont peu activées.



La joie

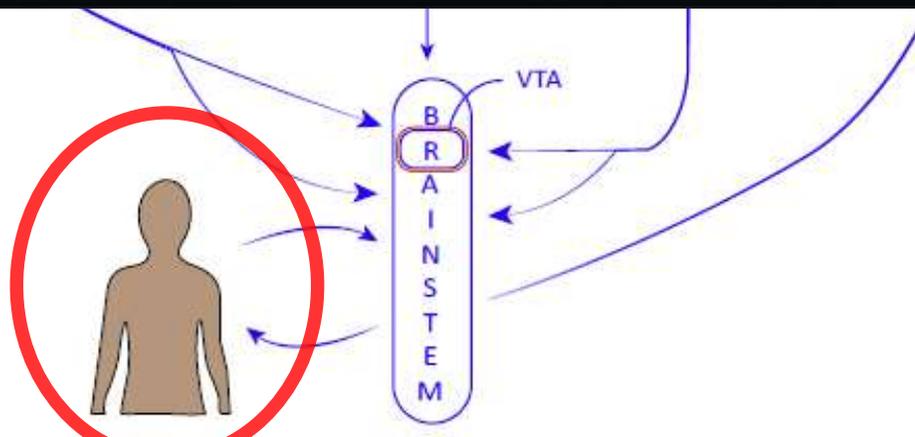
Le "réseau limbique" (attribution de valeurs positives aux événements) est très activé. Les réseaux corticaux de la planification et l'amygdale (intégration de signaux extérieurs) sont peu activés.



La tristesse

Elle coïncide avec une activité impliquant des boucles rétroactives du cervelet et du tronc cérébral (sans le cortex). Amygdale (stimuli externes) et réseaux de la planification sont en sommeil.

source : TOB WAJIB, UNIVERSITY OF COLORADO



Et tout ça forme un réseau encore plus vaste que inclut le **tronc cérébral** et tout le **reste du corps** ! (on y revient dans un instant...)

Considérant tout ça, on constate encore une fois **qu'essayer de faire correspondre des concepts verbaux issus de la psychologie du quotidien avec des réseaux cérébraux précis, ça ne marche pas.**

Tout ce qu'on peut dire, c'est que la colère, par exemple, réfère à un ensemble de configurations corps-cerveau qui sont liées à des situations précises pour un individu particulier.

Et donc, il faut admettre que :

Les réseaux neuronaux transitoires qui nous animent ne peuvent en aucun cas être désignés comme étant spécifiquement affectifs ou cognitifs.

Et si ça devient si difficile de distinguer cognition et émotion, c'est parce que la première s'enracine dans la seconde, qui elle-même s'enracine dans le corps tout entier.

Autrement dit, la colère et l'activité de l'amygdale peuvent seulement se comprendre dans la **perspective plus large qui nous considère comme une personne avec un corps et une histoire de vie** qui nous amène à voir le monde d'une certaine façon.

Parce que ce qui nous met en colère ne met pas en colère n'importe qui.

PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

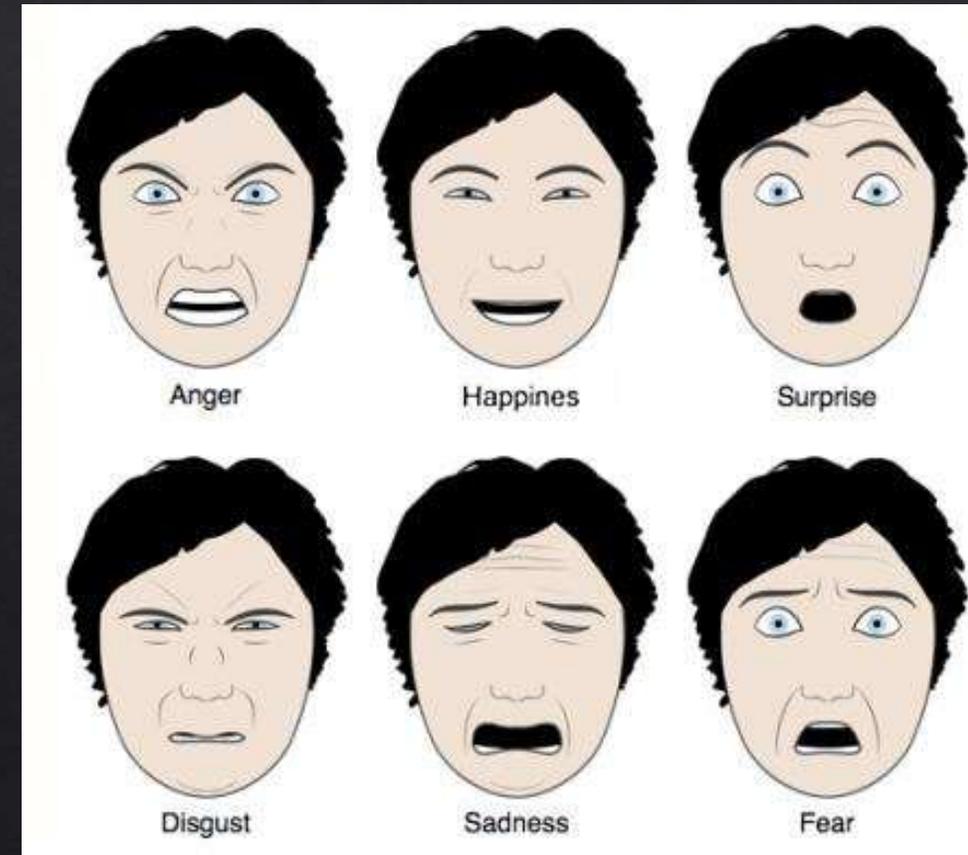
Depuis Darwin dans les années 1870 jusqu'à Ekman dans les années 1970, selon cette **conception classique des émotions**, l'expression de nos visages permettrait de décoder et de comprendre de manière objective la teneur émotionnelle vécue par quelqu'un.

Les gens du monde entier utiliseraient certaines configurations de mouvements musculaires faciaux pour exprimer spécifiquement certaines catégories d'émotion, ce qui aurait amélioré la communication chez nos ancêtres chasseurs-cueilleurs.

Cette conception des émotions peut être qualifiée d'**essentialiste**, pour employer le jargon philosophique, parce qu'elle postule qu'on a hérité de circuits nerveux sous-jacents à un **ensemble d'émotions universelles** de base qui s'expriment par des réactions viscérales et faciales **stéréotypées**.

C'est donc **quelque chose d'assez intuitif** qui serait de l'ordre de la **nature humaine**, comme on dit.

Mais comme on l'a déjà dit aussi, en science, il faut se méfier du gros bon sens...



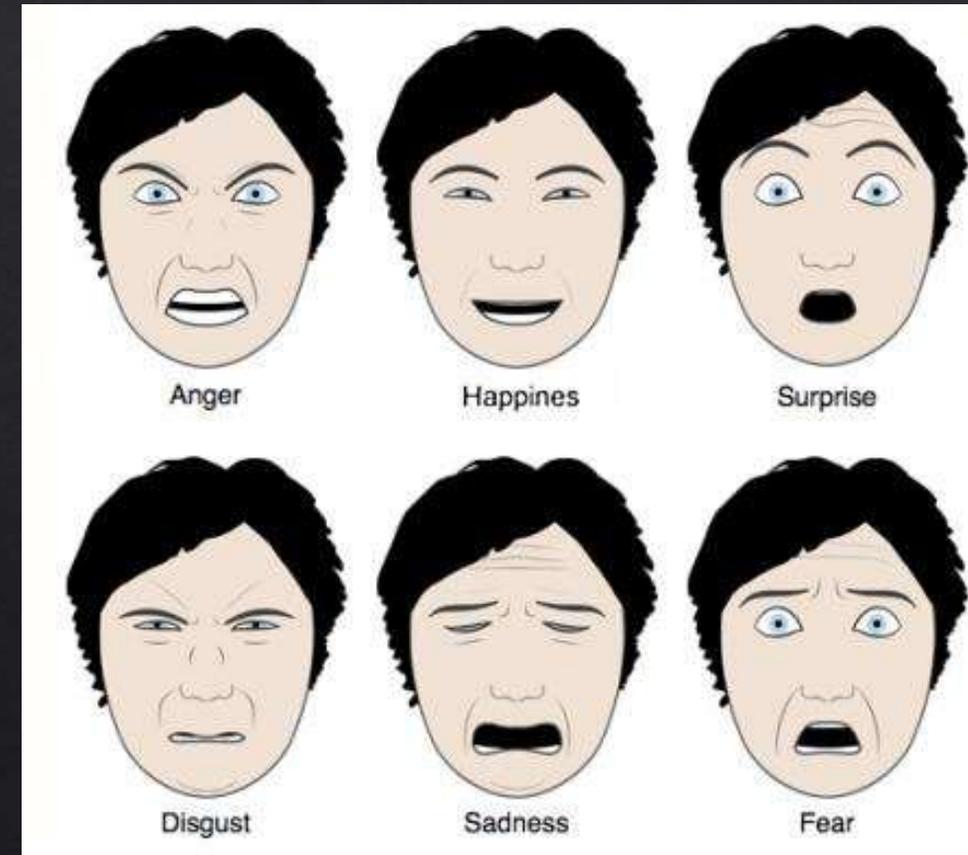
Depuis Darwin dans les années 1870 jusqu'à Ekman dans les années 1970, selon cette **conception classique des émotions**, l'expression de nos visages permettrait de décoder et de comprendre de manière objective la teneur émotionnelle vécue par quelqu'un.

Les gens du monde entier utiliseraient certaines configurations de mouvements musculaires faciaux pour exprimer spécifiquement certaines catégories d'émotion, ce qui aurait amélioré la communication chez nos ancêtres chasseurs-cueilleurs.

Cette conception des émotions peut être qualifiée d'**essentialiste**, pour employer le jargon philosophique, parce qu'elle postule qu'on a hérité de circuits nerveux sous-jacents à un **ensemble d'émotions universelles** de base qui s'expriment par des réactions viscérales et faciales **stéréotypées**.

C'est donc **quelque chose d'assez intuitif** qui serait de l'ordre de la **nature humaine**, comme on dit.

Mais comme on l'a déjà dit aussi, en science, il faut se méfier du gros bon sens...



Et il semble que suffisamment de données se sont accumulées pour remettre en question cette théorie, du moins dans sa forme originale.

Ce qui semble se dessiner, ce sont plutôt **des catégories émotionnelles variables selon les cultures et le contexte.**

Contrairement à ce qu'on pensait,

il n'y aurait pas de signature particulière pour une émotion comme la joie ou la colère, ni au niveau des expressions faciales, ni au niveau des paramètres physiologiques du corps, ni au niveau des réseaux cérébraux impliqués.

La peur ou la joie semble plutôt pouvoir s'exprimer par toute une palette d'expressions faciales qui peuvent varier selon les personnes et les situations.

Une catégorie émotionnelle ne peut donc être décrite **que** comme **une collection d'exemples apparentés, sans stéréotype central.**

Par exemple, si on vous branchait actuellement à des appareils qui mesurent la pression artérielle, le rythme cardiaque, qu'on vous regardait le visage et qu'en plus on vous mettait dans un scan pour mesurer votre activité cérébrale, on ne serait pas en mesure, avec toutes ces données, de dire de manière fiable que vous êtes en colère, plutôt que triste ou dégoûté.

Quoi qu'il en soit, et on va y revenir à la 10^e rencontre, on n'a pas le choix de décrire nos émotions **avec des catégories conceptuelles.**

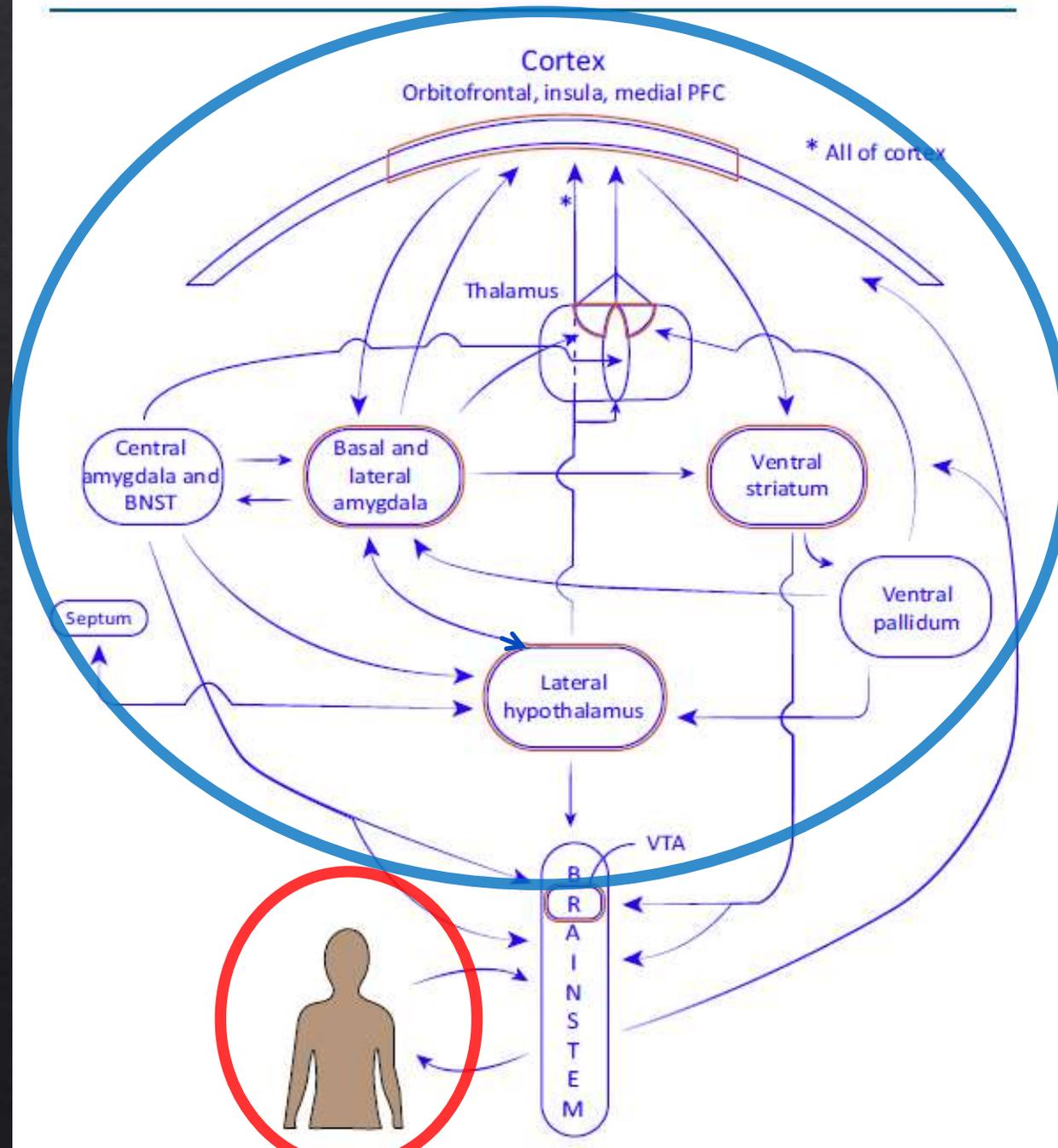
Avec une conception **essentialiste** des émotions, **d'interminables débats** surgissent alors à savoir si l'amour, la curiosité ou la faim pourraient par exemple être considérés comme des émotions. Ou bien si des synonymes comme joyeux, enthousiaste ou ravi réfèrent à la même émotion.

Mais avec la nouvelle façon de voir les choses, donc d'un point de vue de la **réalité sociale que ces catégories conceptuelles impliquent**, ces questions ne se posent plus.

L'amour, le ravissement ou même le jeu dont on parlait tantôt **sont des émotions dans la mesure où les gens s'entendent pour dire que ces concepts jouent le rôle d'une émotion.**

Et on pourrait en dire autant de bien d'autres concepts dans d'autres domaines comme ce qu'on appelle les mécanismes de protection en psychologie.

Refoulement, déni, déplacement, etc., tout cela existe **dans la mesure où les psychologues s'entendent pour dire que ça les aide à cerner des processus complexes de la psyché humaine.**



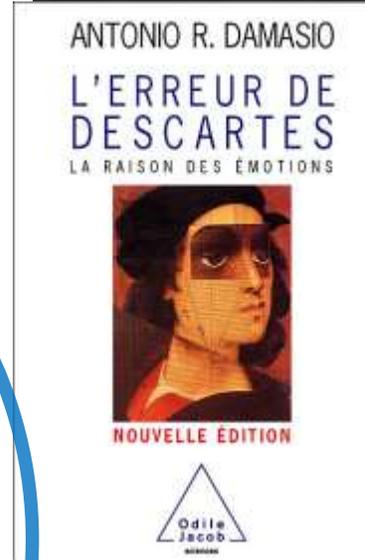
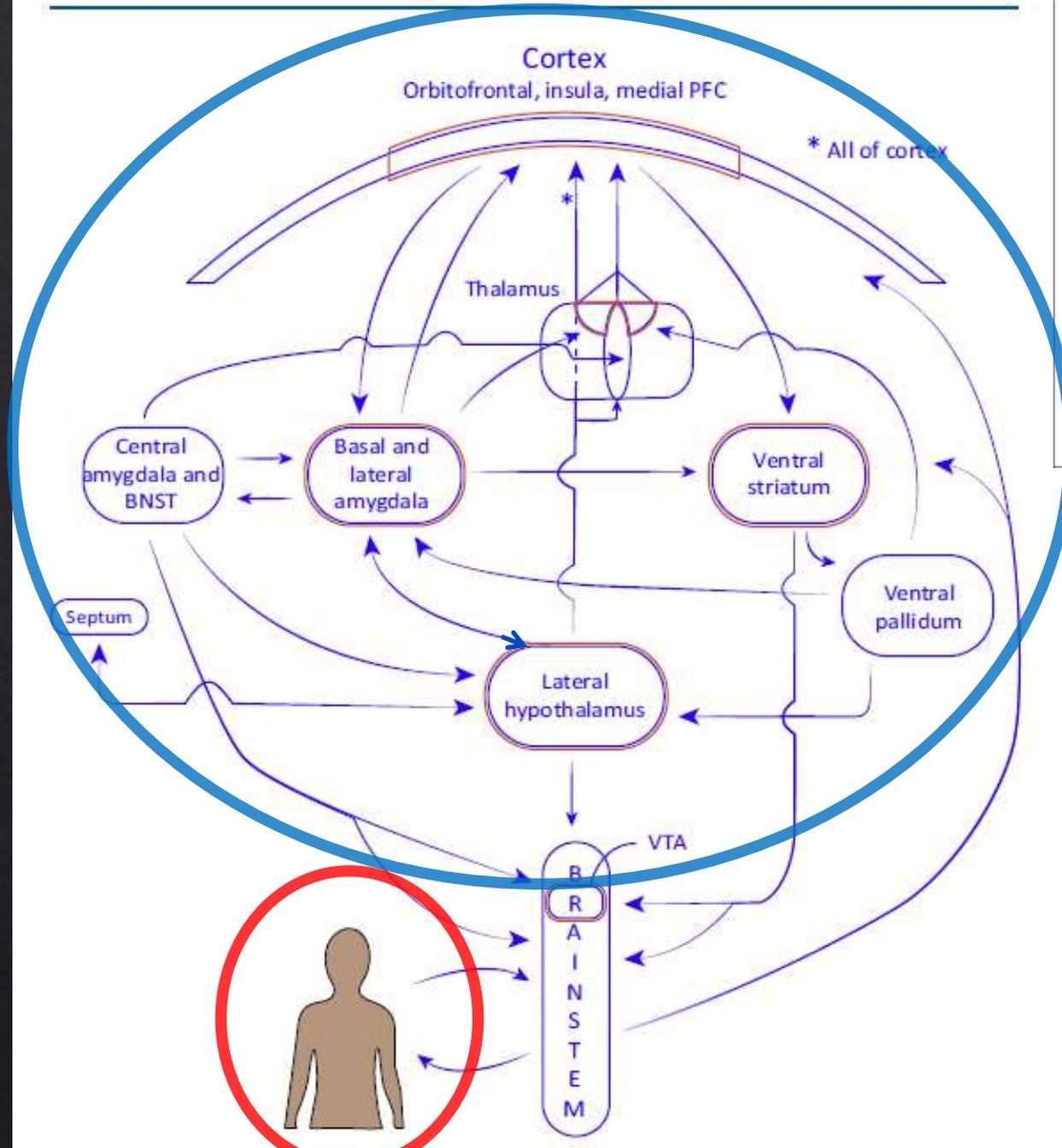
Au début des années 1960, Schachter et Singer réalisent une expérience qui va nous aider à comprendre le rapport fondamental entre corps et cerveau pour comprendre la nature de nos émotions.

Ils 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 :**

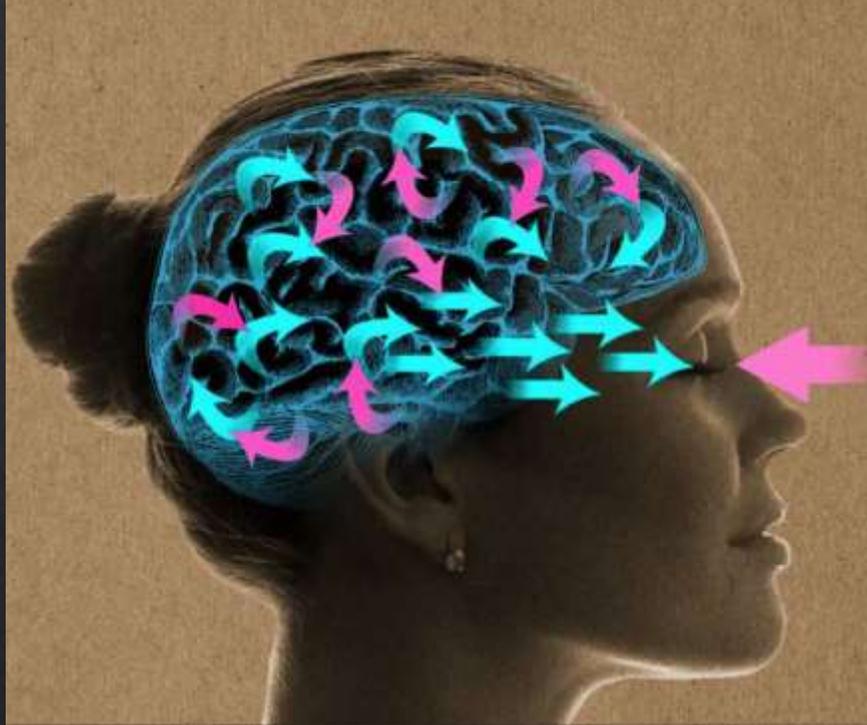
combinaison de **facteurs physiologiques** et de leur **évaluation cognitive** ("cognitive appraisal")



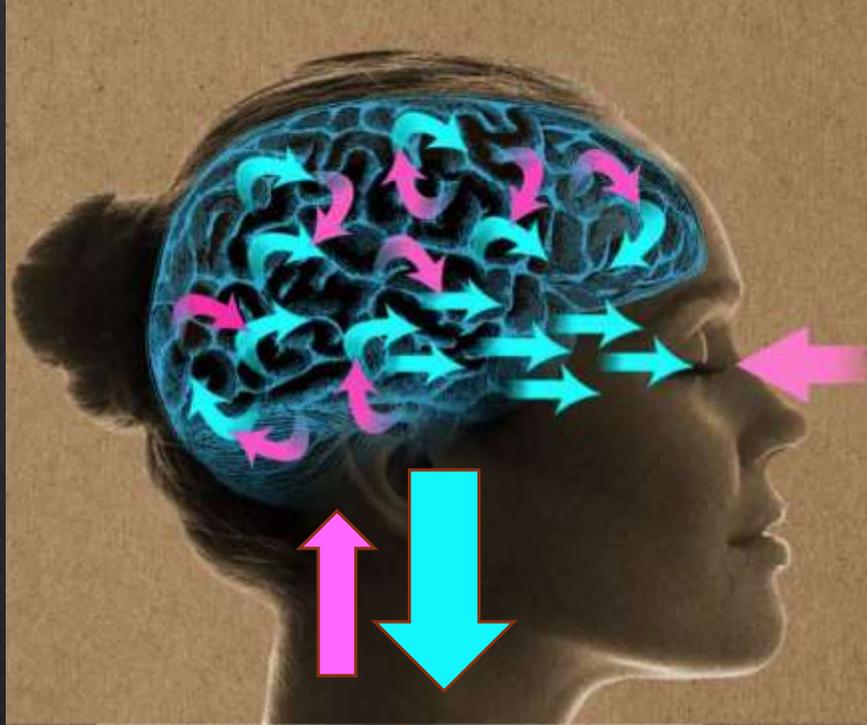
Puis en 1994, dans *L'Erreur de Descartes*, **Antonio Damasio** va dans le même sens en affirmant que la pensée consciente dépend substantiellement de la **perception viscérale que nous avons de notre corps.**

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

Et que c'est ce **constant monitoring** des échanges entre corps et cerveau qui va permettre **l'émergence de nos émotions.**



Enfin dans les années **2010**,
les théories du « **cerveau prédictif** »
arrivent dans le domaine de l'étude des émotions...

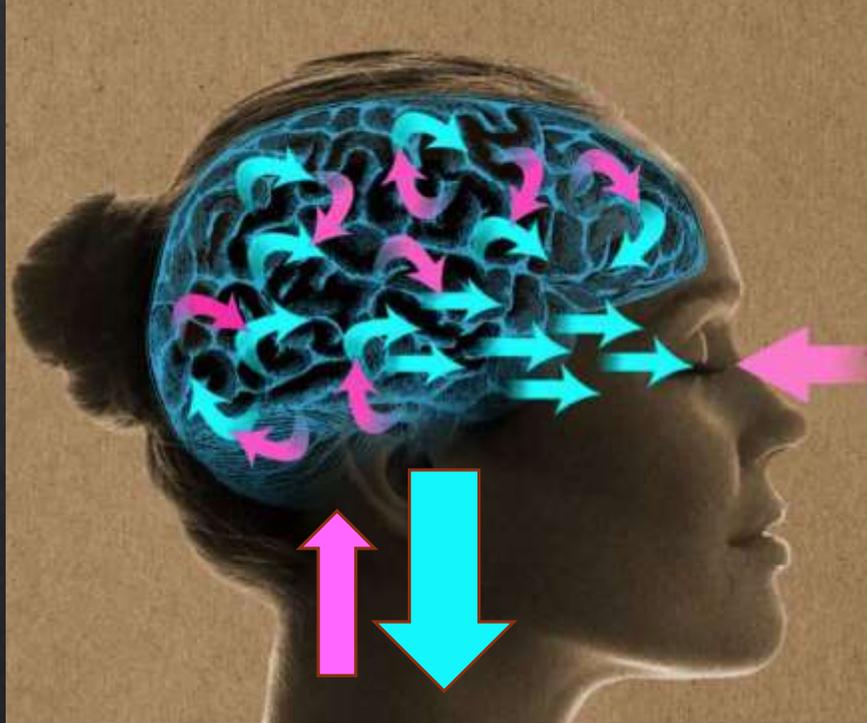


« Du point de vue de votre cerveau, votre corps n'est qu'une autre source d'informations sensorielles. »

- Lisa Feldman Barrett,

Il devient alors 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**.





«Nous créons nos émotions à partir de sensations corporelles, d'**expériences passées** et de l'**apprentissage de concepts émotionnels** appris de nos parents et de notre culture.

Bref, nos émotions ne sont pas des réactions au monde, mais une invention de notre cerveau pour expliquer la cause de nos sensations et de nos actions.

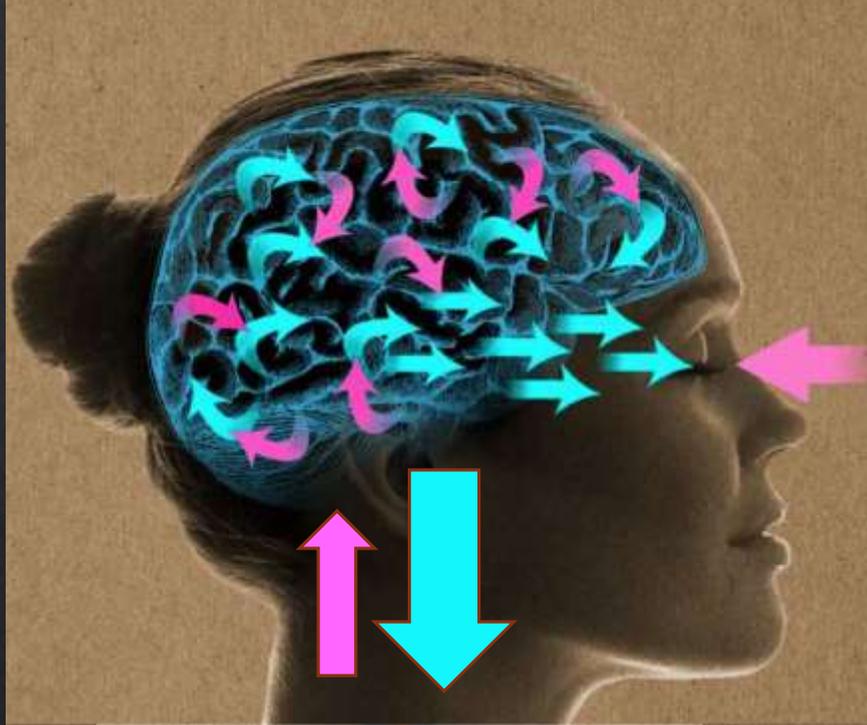
- Lisa Feldman Barrett,
director of Northeastern University's
Interdisciplinary Affective Science Laboratory



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.

→ une sensation de serrement dans l'abdomen ne voudra pas dire la même chose si vous êtes stressé, excité ou simplement si votre ceinture de sécurité vous serre trop...



→ L'anecdote de Barrett qui devient attirée par un garçon, qui ne lui plaisait pas trop durant leur premier rendez-vous, suite à toutes sortes de sensations somatiques...

...qui s'avéreront le soir être les premiers symptômes d'une grippe !



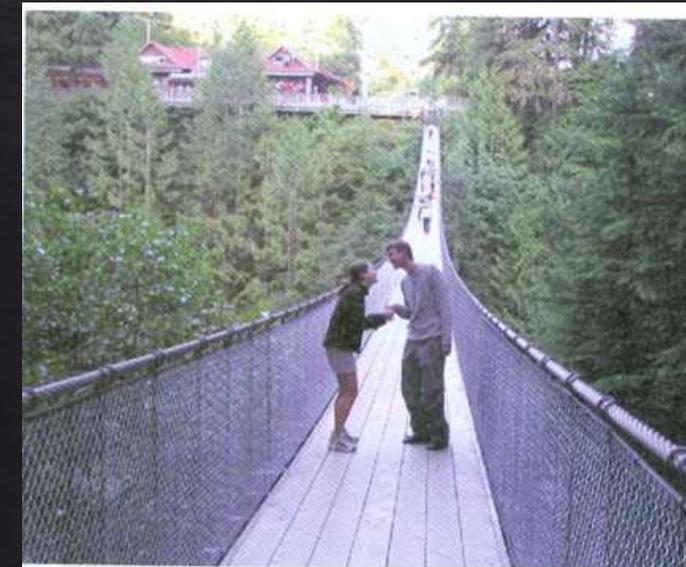
Some evidence for heightened sexual attraction under conditions of high anxiety.

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

Emotion forte et prédisposition amoureuse

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

→ On reviendra sur tout ça lors de notre 10^e rencontre...



PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

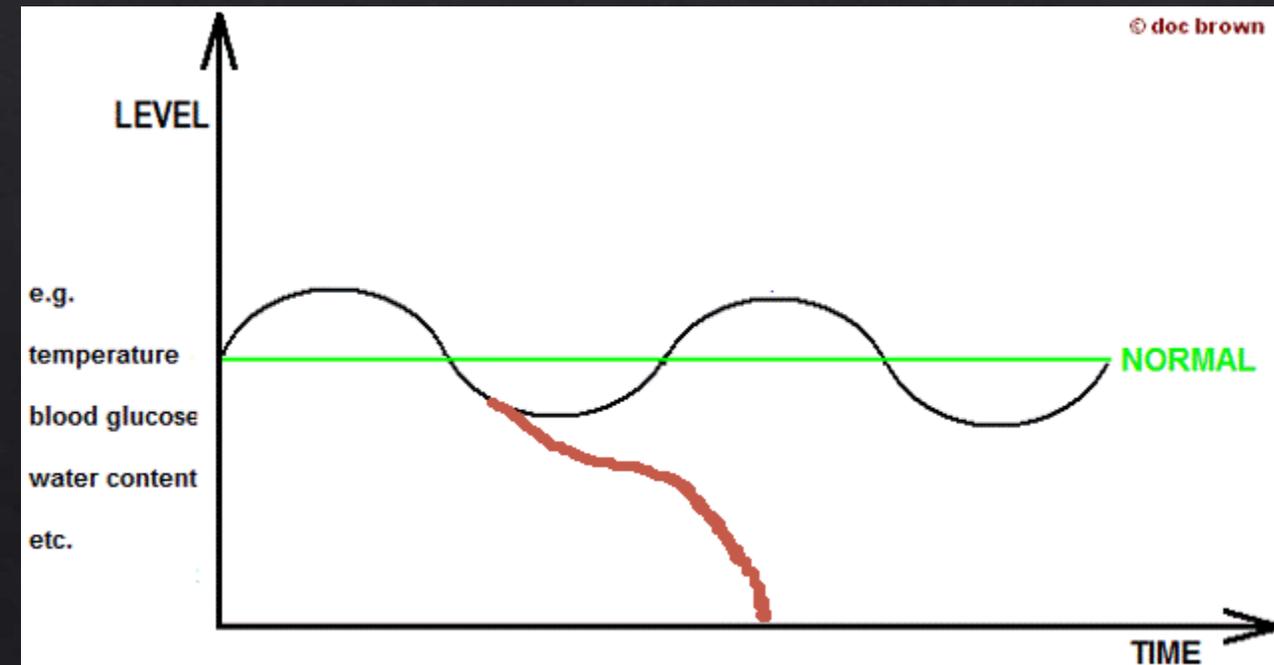
Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

Comme notre corps est un système hyper complexe, il y a une **multitude de paramètres physiologiques**, comme le taux de glucose sanguin, la température ou le niveau d'hydratation qui fluctuent constamment et **doivent rester à l'intérieur d'une certaine fenêtre de valeurs** pour que tout se passe bien.

C'est ce qu'on appelle l'**homéostasie**, ou l'équilibre du milieu intérieur, comme le disait le physiologiste français Claude Bernard au XIX^e siècle.

Autrement dit, ces facteurs **oscillent** toujours autour d'une **valeur idéale**.

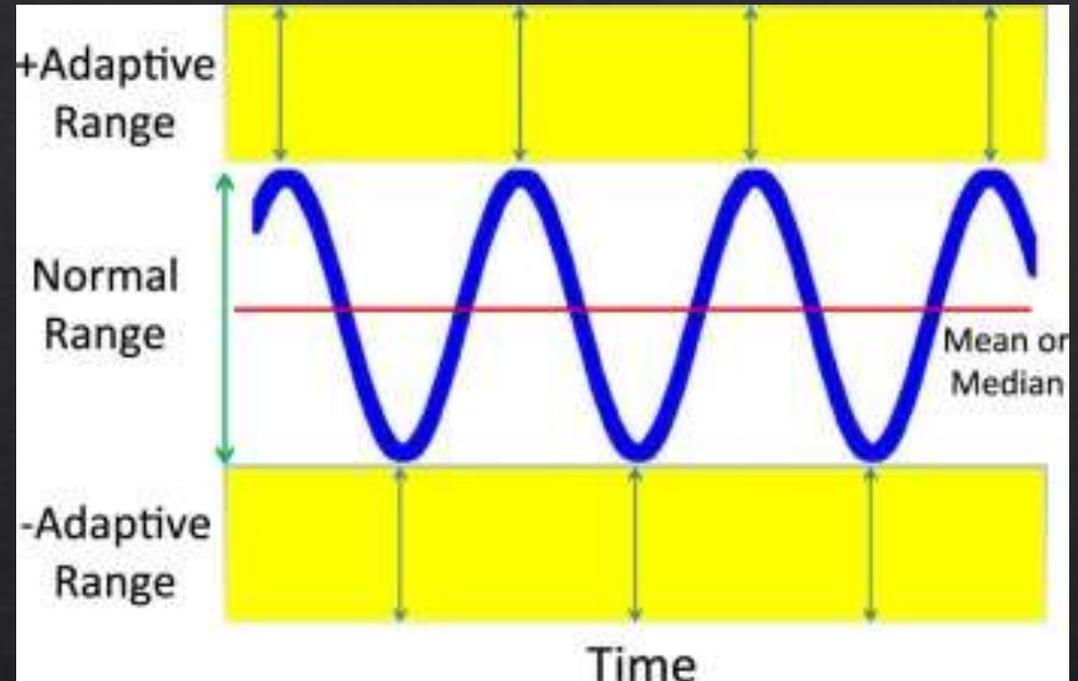
Ils ne doivent jamais aller au-delà de **certains points de bascule** qui annonceraient inévitablement notre déclin, puis notre mort (comme on l'a vu à la dernière rencontre au parc Lafontaine).



Or cette valeur idéale pour notre taux de glucose ou d'hydratation, elle est en grande partie fixée par notre **héritage génétique**, mais elle peut aussi être **modifiée par nos interactions passées** avec l'environnement.

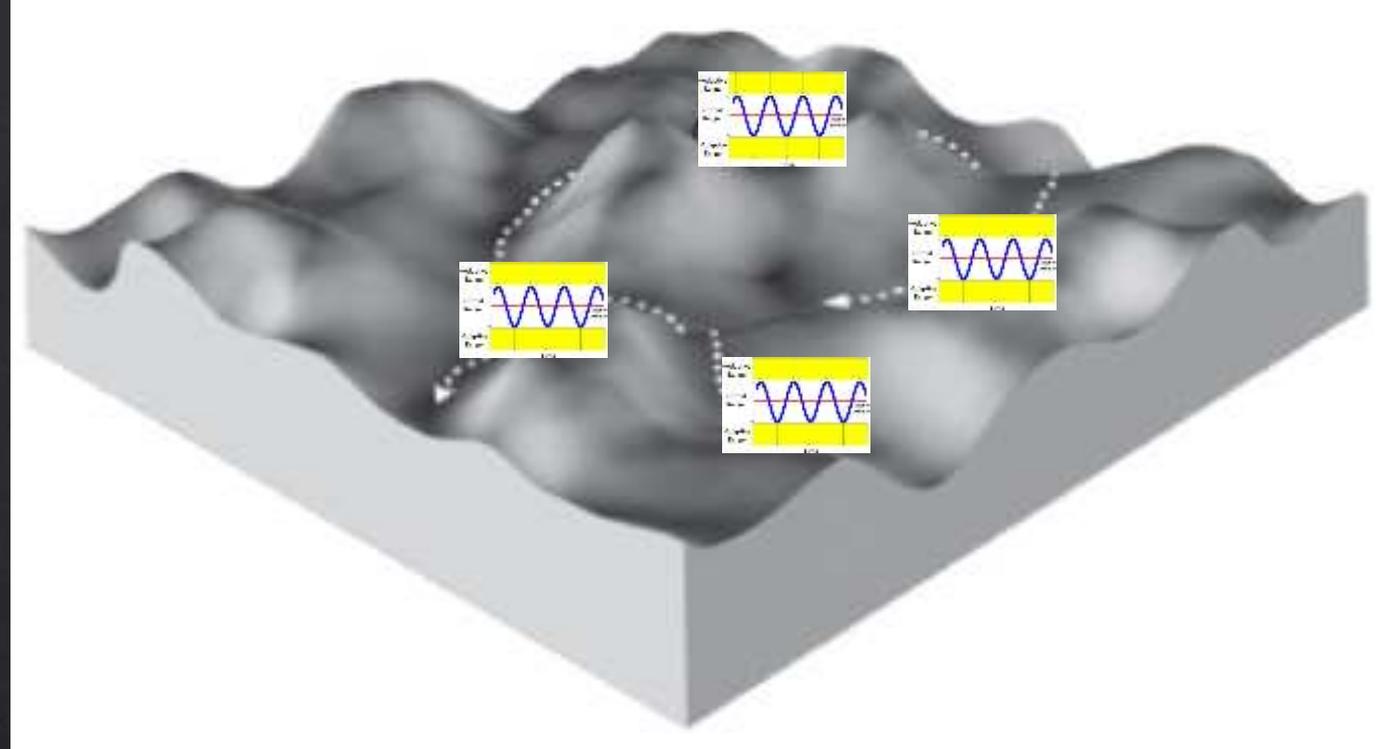
C'est ce qui arrive quand on **s'entraîne**, quand on devient plus résistant à la fatigue ou à la soif.

Ça arrive aussi quand on fait face à une **situation menaçante** pour l'intégrité de notre organisme, et qu'on doit fuir ou lutter, comme on va le voir tantôt.



On peut donc voir notre corps et les paramètres idéaux de ses paramètres de base comme un paysage de valeurs, un « **landscape of valences** », dont le relief peut se modifier sous l'effet de l'entraînement ou d'une menace, par exemple.

(un peu comme les « **landscapes of attractors** » formés par l'activité nerveuse dynamique dans nos réseaux cérébraux).

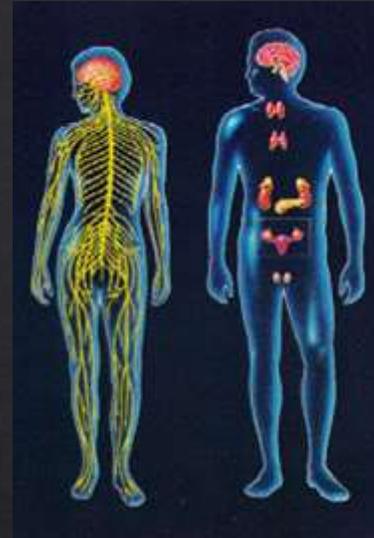
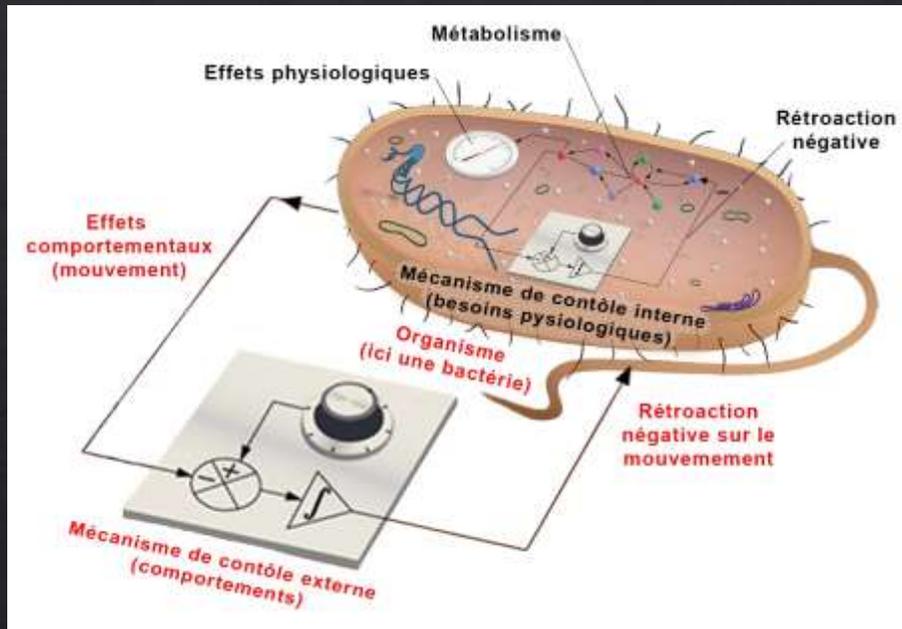


Donc à tout moment, on va avoir un « **relief intérieur** » de besoins physiologiques déterminé par notre **histoire évolutive** et notre **histoire de vie**.

Et comme à tout moment on a aussi des choses dans le monde extérieur qui vont, à la suite d'un apprentissage à leur contact, avoir acquis pour nous une **signification** accompagnée d'une **émotion particulière**, c'est ça qui va mettre tout notre corps dans une **disposition à agir** par rapport à ces choses-là.

Et ça va nous **motiver à nous en approcher ou à s'en éloigner**.

Et c'est là que le système **nerveux** et le système **hormonal** vont avoir des rôles complémentaires à jouer en parallèle pour assurer « l'homéostasie ».



Rappelez-vous : le **système nerveux** à l'origine de nos **comportements** va faire office de **boucle de rétroaction** à l'extérieur de l'organisme

pour nous permettre, par exemple, d'aller te faire un sandwich si notre taux de glucose est bas et que notre hypothalamus nous le signale en nous faisant sentir la faim, ce qui va être une bonne motivation pour aller vers le frigo.

Systeme **nerveux**

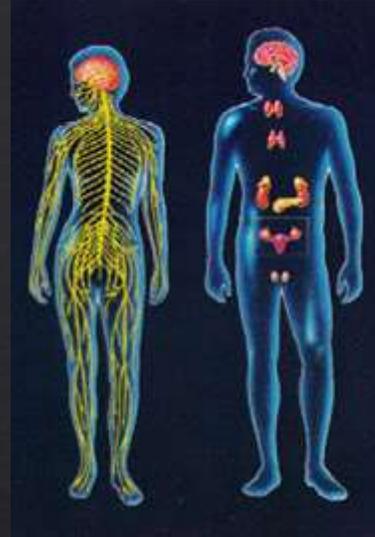
=

autonomie motrice

pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Donc boucles sensori-motrices

Donc **comportements**



Mais parallèlement à ça, on n'en est pas conscient, mais il y a aussi toutes les boucles de rétroaction **internes** de notre métabolisme qui sont **modulées par nos hormones**.



Systeme **nerveux**

=

autonomie motrice

pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Donc boucles sensori-motrices

Donc **comportements**



Systeme **endocrinien**

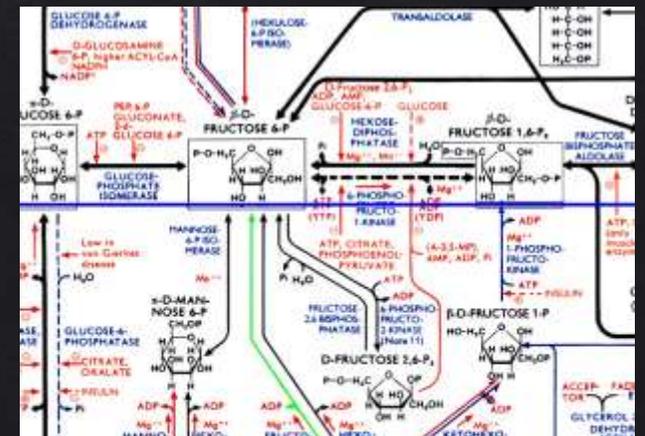
=

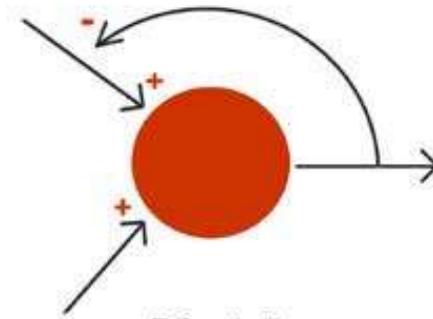
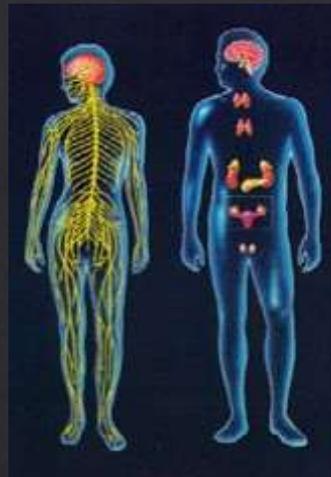
Équilibre métabolique

de l'environnement
interne

Donc boucles de rétroaction
biochimiques

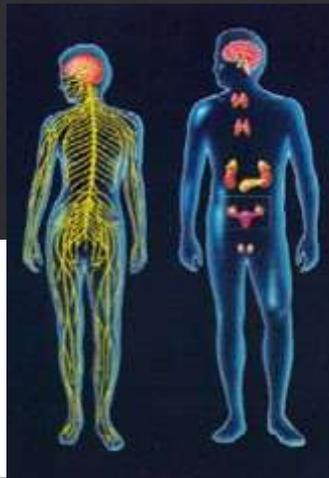
Donc **régulations
hormonales**





Régulation en constance

Et dans les deux cas, c'est toujours des **rétroactions négatives**, c'est-à-dire qui ont tendance à **ramener les valeurs vers leur attracteur idéal**.



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

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

FAIM

Manger

Mobiliser ses réserves
(lipides, etc...)

SOIF

Boire

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

TEMPÉRATURE

Se met à l'abri
Hérissé ses poils

Augmente la production de
chaleur par ses cellules

REPRODUCTION

Comportements de séduction
Accouplement

Maturation des cellules
sexuelles

SOINS ENFANTS

Comportements maternels

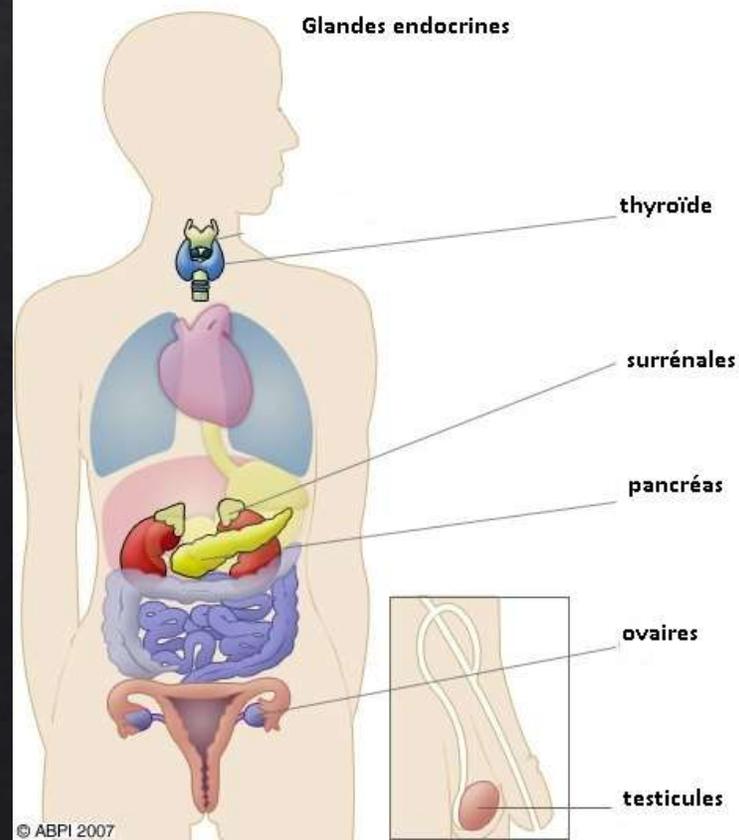
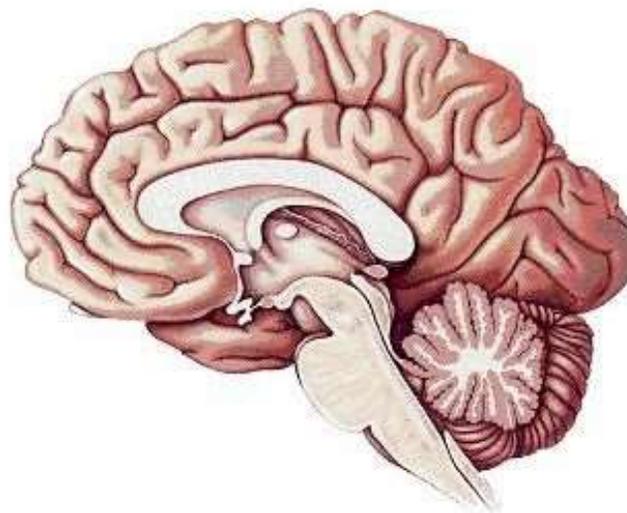
Production de lait

En plus de ce travail conjoint global du système nerveux et hormonal, on s'est aussi rendu compte qu'il n'y avait pas vraiment de différence entre un **neurotransmetteur** et une **hormone** !

Dans le sens où on a découvert que certains neurones, dans l'hypothalamus par exemple, déversent leurs **neurotransmetteurs directement dans le sang** comme c'est le cas pour la vasopressine ou l'ocytocine dont on a parlé tantôt.

Et que beaucoup **d'hormones** sécrétées par des glandes dans le corps peuvent aussi **se fixer dans le cerveau** sur certains neurones pour en influencer directement l'activité.

On parle même de « **neurohormones** » pour désigner ces molécules que le cerveau sécrète directement dans la circulation sanguine ou d'hormones sécrétées par des glandes qui se fixent sur des neurones.



Pendant longtemps :

Cerveau

neurotransmetteurs

~~SÉPARATION~~

Corps

hormones

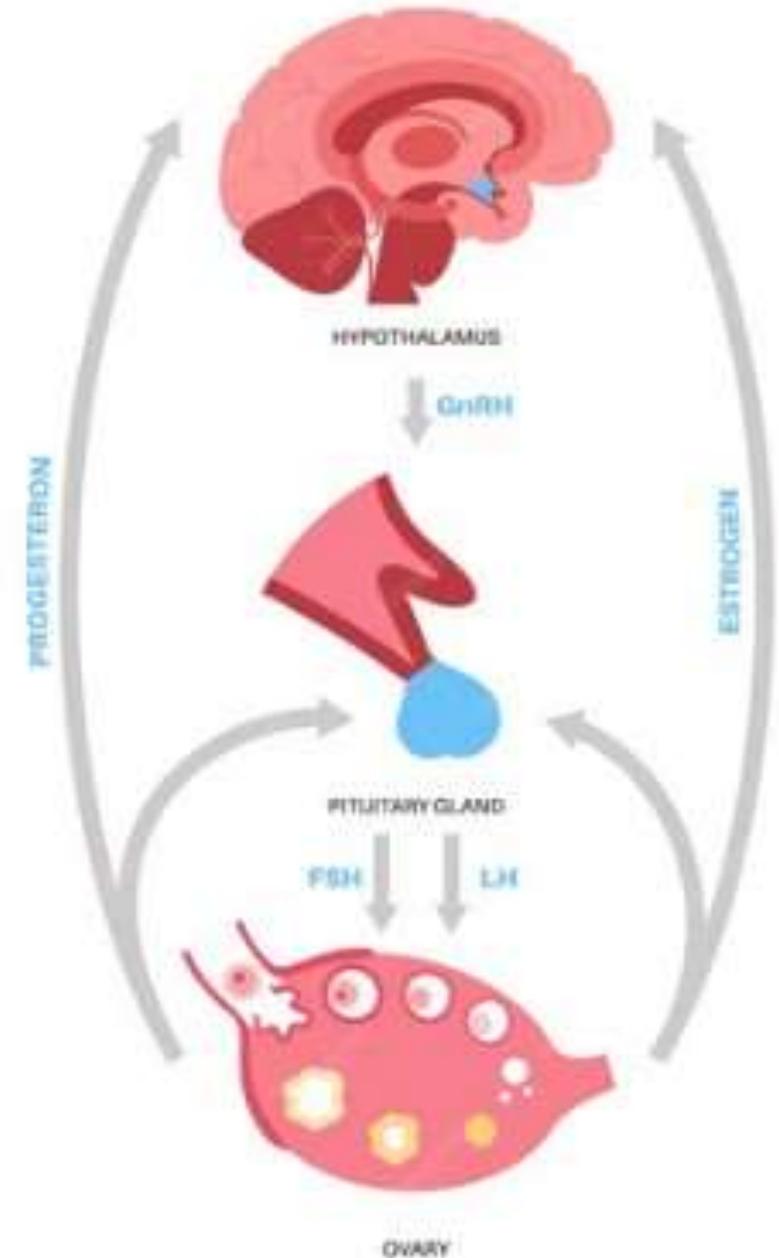
Juste un exemple parmi tant d'autres :

les neurones de l'hypothalamus, de l'amygdale et de l'hippocampe ont des récepteurs aux **œstrogènes** et à la **progestérone**, ce qui va affecter la plasticité cérébrale en fonction de leur concentration variable durant leur cycle mensuel dans le corps de la femme.

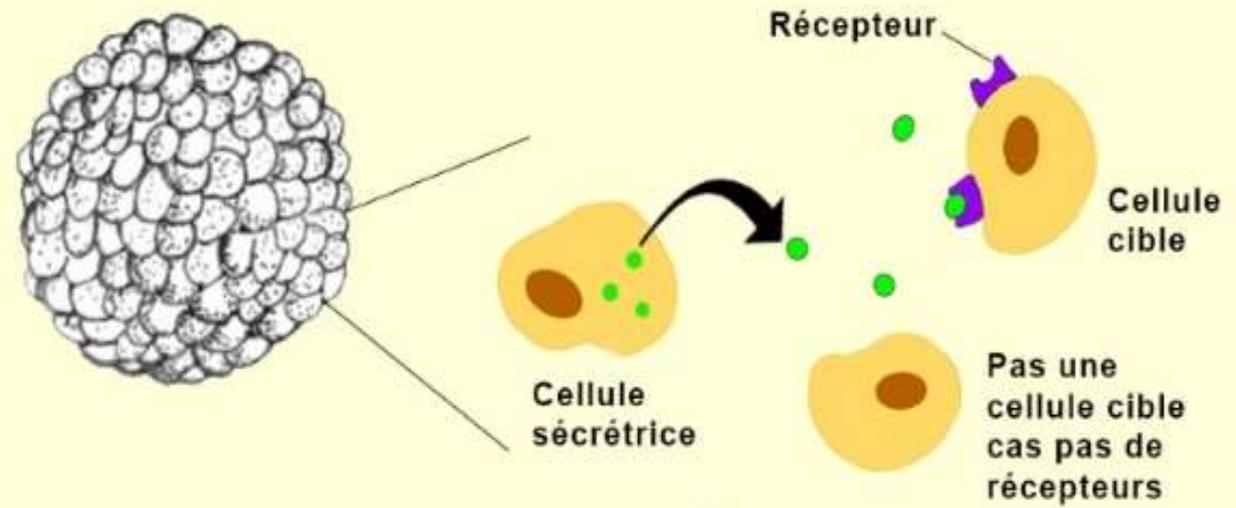
Pour le dire comme l'un des pionniers de la neuroendocrinologie, Jean-Didier Vincent :

« Les mêmes substances sont à la fois hormones et neurotransmetteurs selon une confusion des rôles qui nous est maintenant familière. »

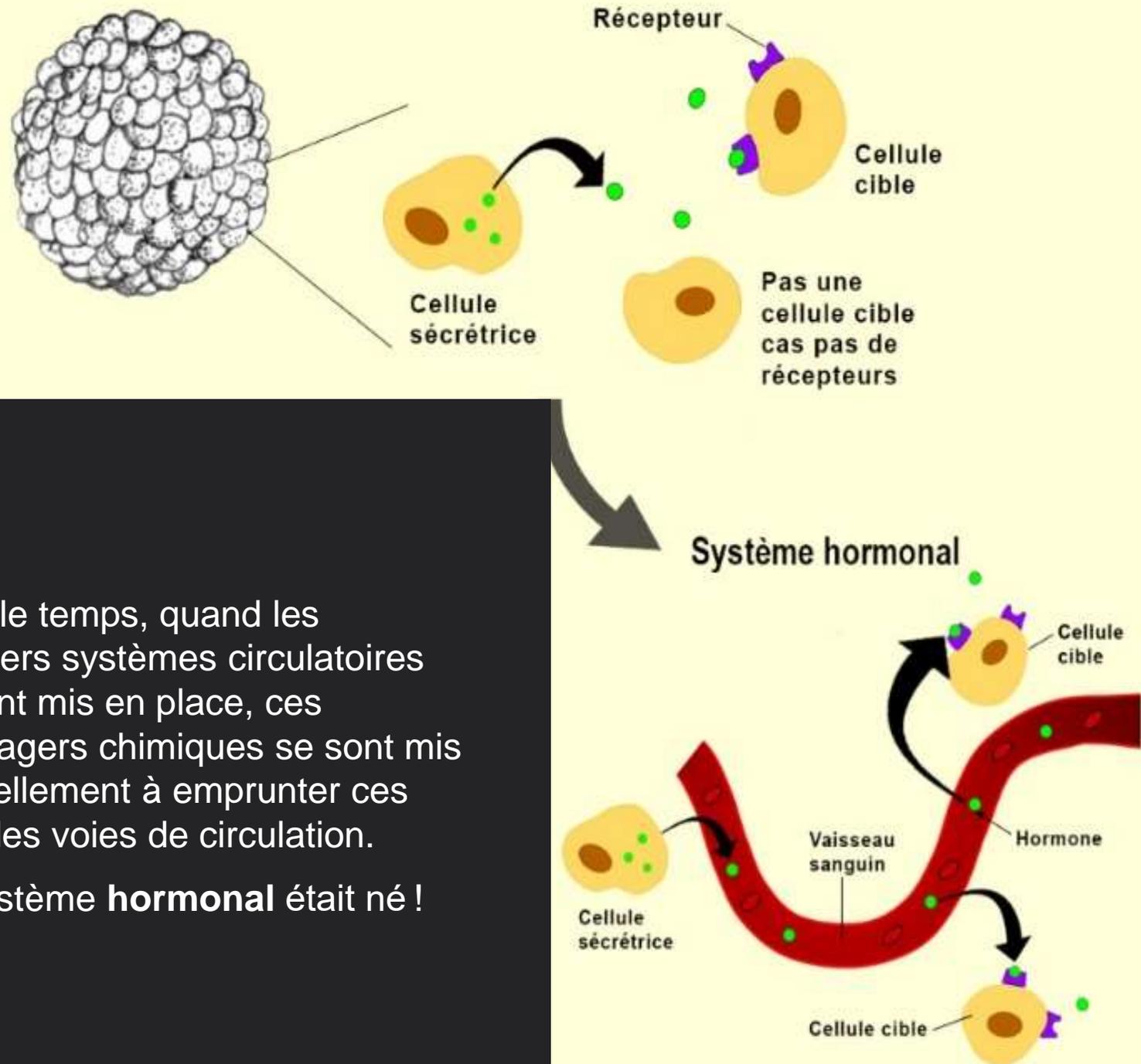
PITUITARY AND OVARIAN HORMONES



Encore une fois, **une perspective évolutive** nous permet de comprendre que les molécules qui leur permettent de communiquer étaient présentes chez les animaux primitifs avant même que ces systèmes ne se différencient au cours de l'évolution.



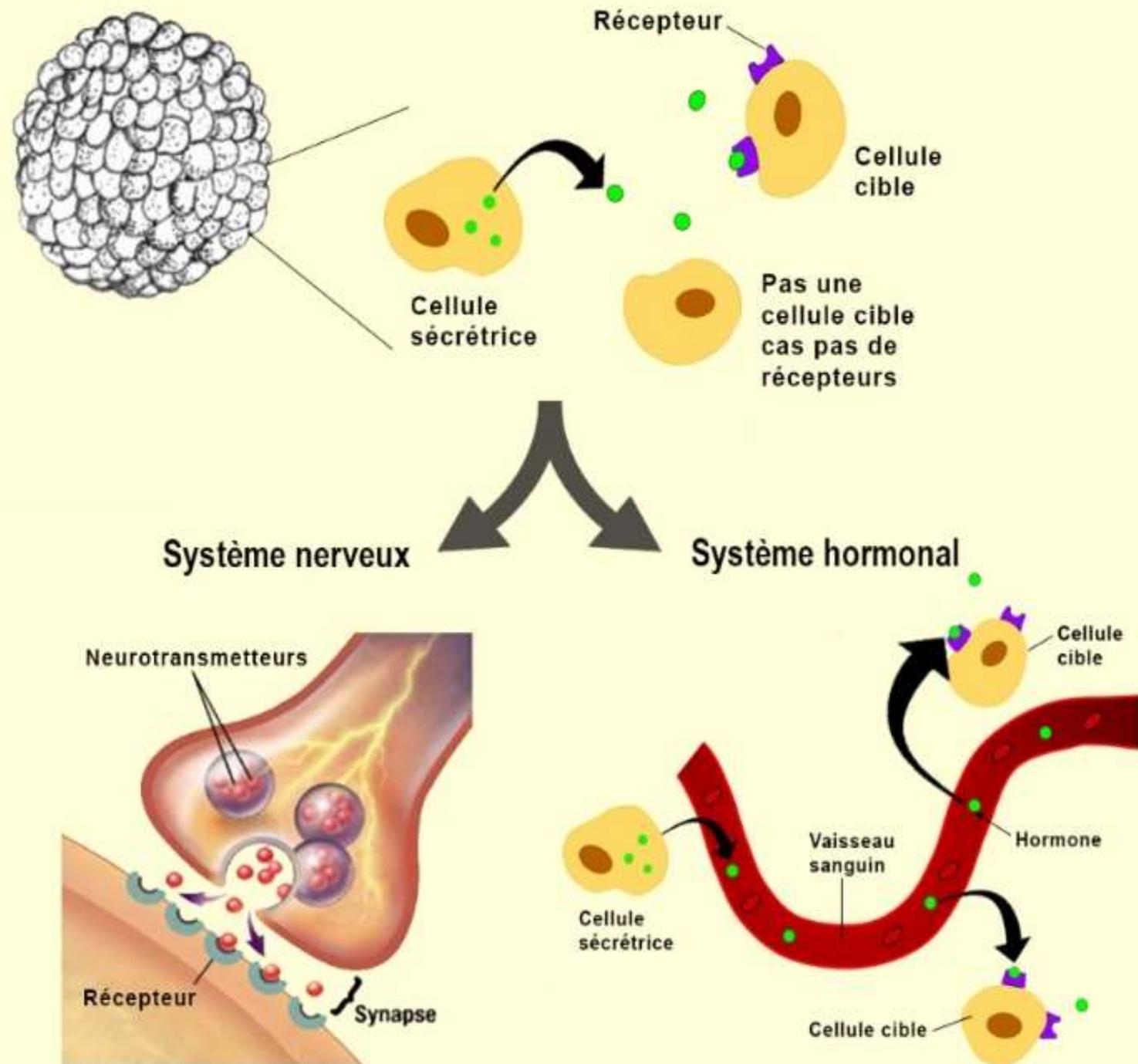
Encore une fois, **une perspective évolutive** nous permet de comprendre que les molécules qui leur permettent de communiquer étaient présentes chez les animaux primitifs avant même que ces systèmes ne se différencient au cours de l'évolution.

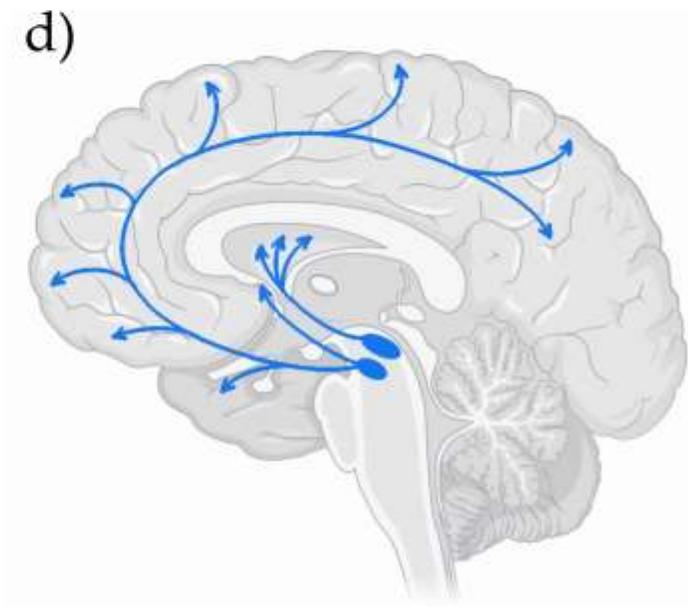
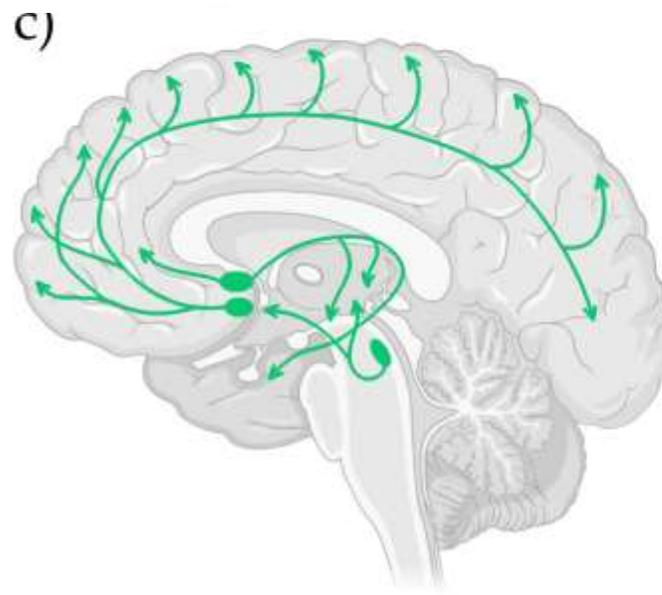
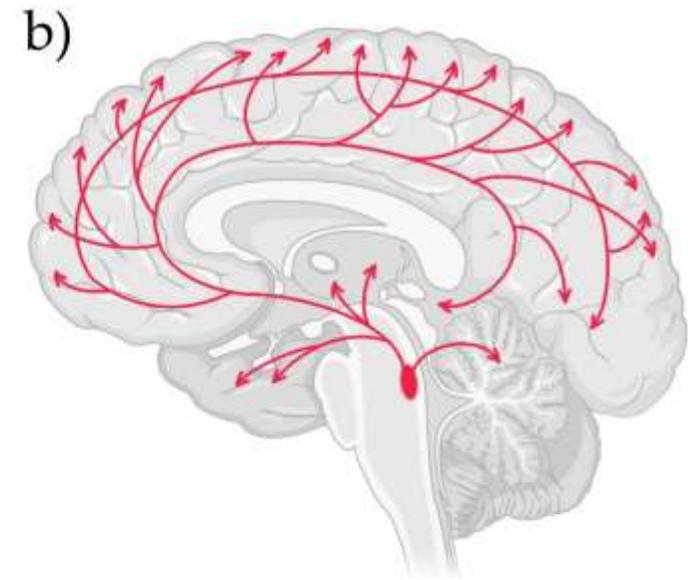
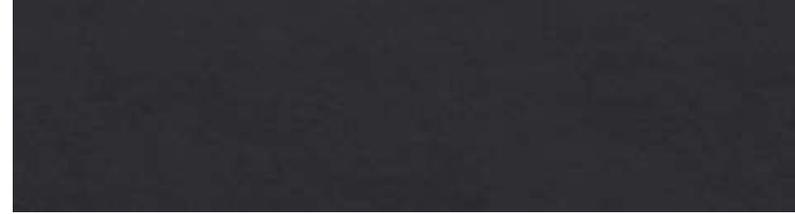
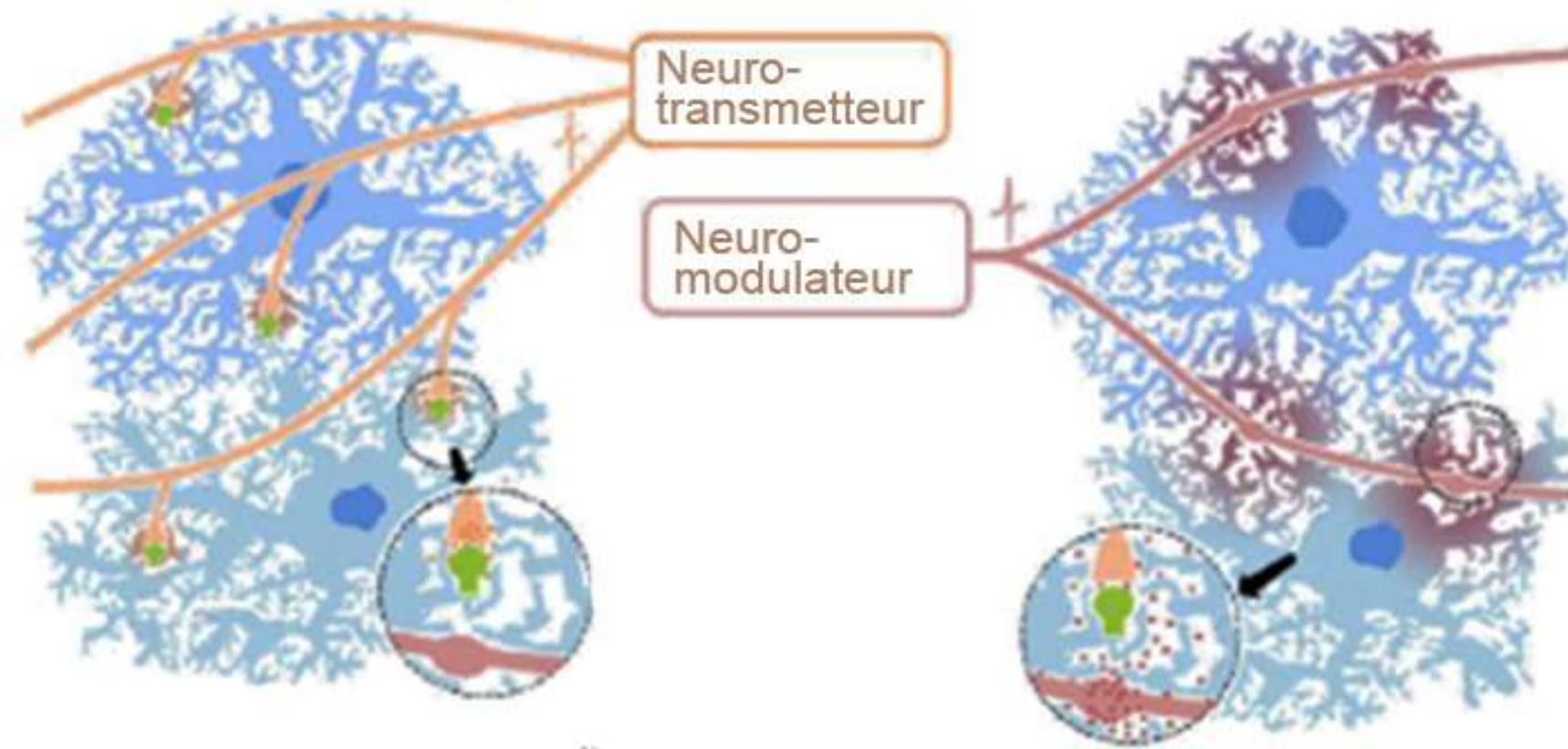


Avec le temps, quand les premiers systèmes circulatoires se sont mis en place, ces messagers chimiques se sont mis naturellement à emprunter ces grandes voies de circulation. Le système **hormonal** était né !

Mais parallèlement à ça, des cellules devenues hautement excitables étaient aussi encore capables de **sécréter des molécules quand un influx nerveux les traversait**. C'était alors au tour des **neurotransmetteurs** de voir le jour dans les neurones !

Pas étonnant que certaines molécules se retrouvent aujourd'hui tant dans le système nerveux que hormonal pour contribuer à une même fonction !





Et on a même un « cas intermédiaire », celui des **neuromodulateurs**, dont on avait parlé le mois dernier.

Bref,

le corps et le cerveau forment un immense système régulé totalement intégré.

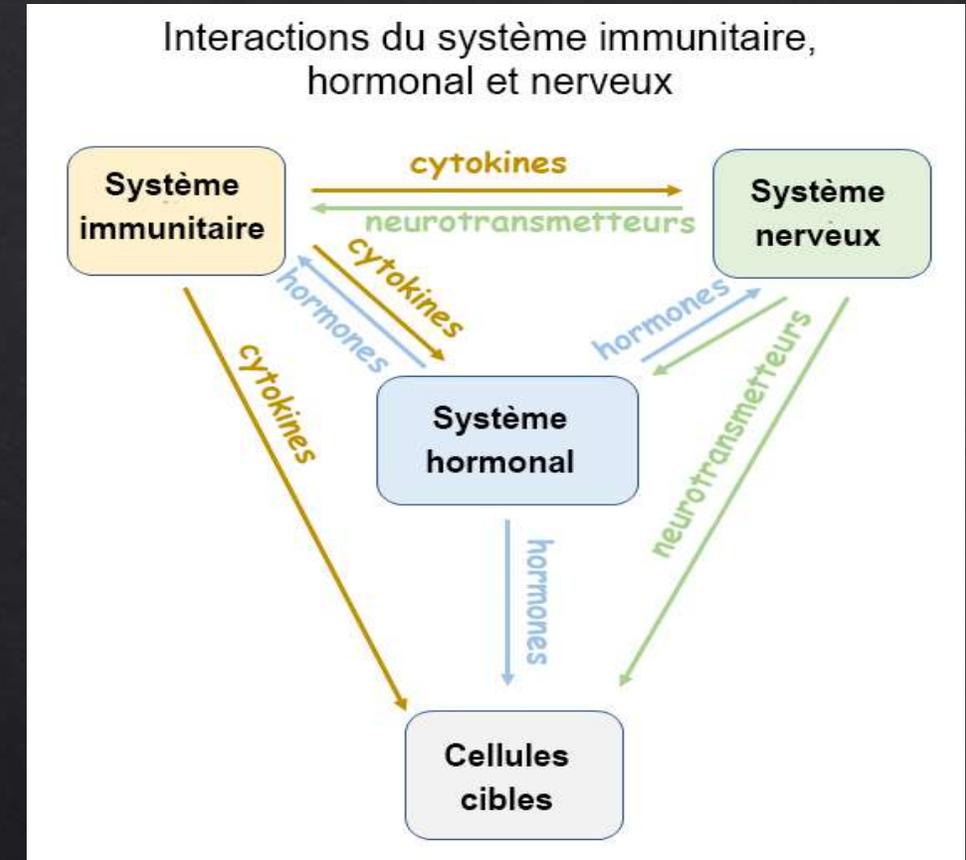
Et là, on a juste considéré les molécules que s'échangent le système nerveux et le système hormonal. On n'a pas encore intégré le **système immunitaire**, par exemple.

Et il va bien entendu parler aux deux autres, avec encore une fois des dizaines de molécules. Et les deux autres vont aussi lui parler avec autant de canaux de communication.

Autrement dit, tout ce que fait l'un, les autres en sont mis au courant immédiatement, et leur réaction va souvent affecter en retour ce qui se passe dans les autres systèmes.

Ça veut dire aussi que :

ce qui se passe dans notre cerveau, donc la teneur de nos pensées, ne sera pas étranger au fonctionnement de notre système hormonal ou immunitaire à un instant donné.



PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

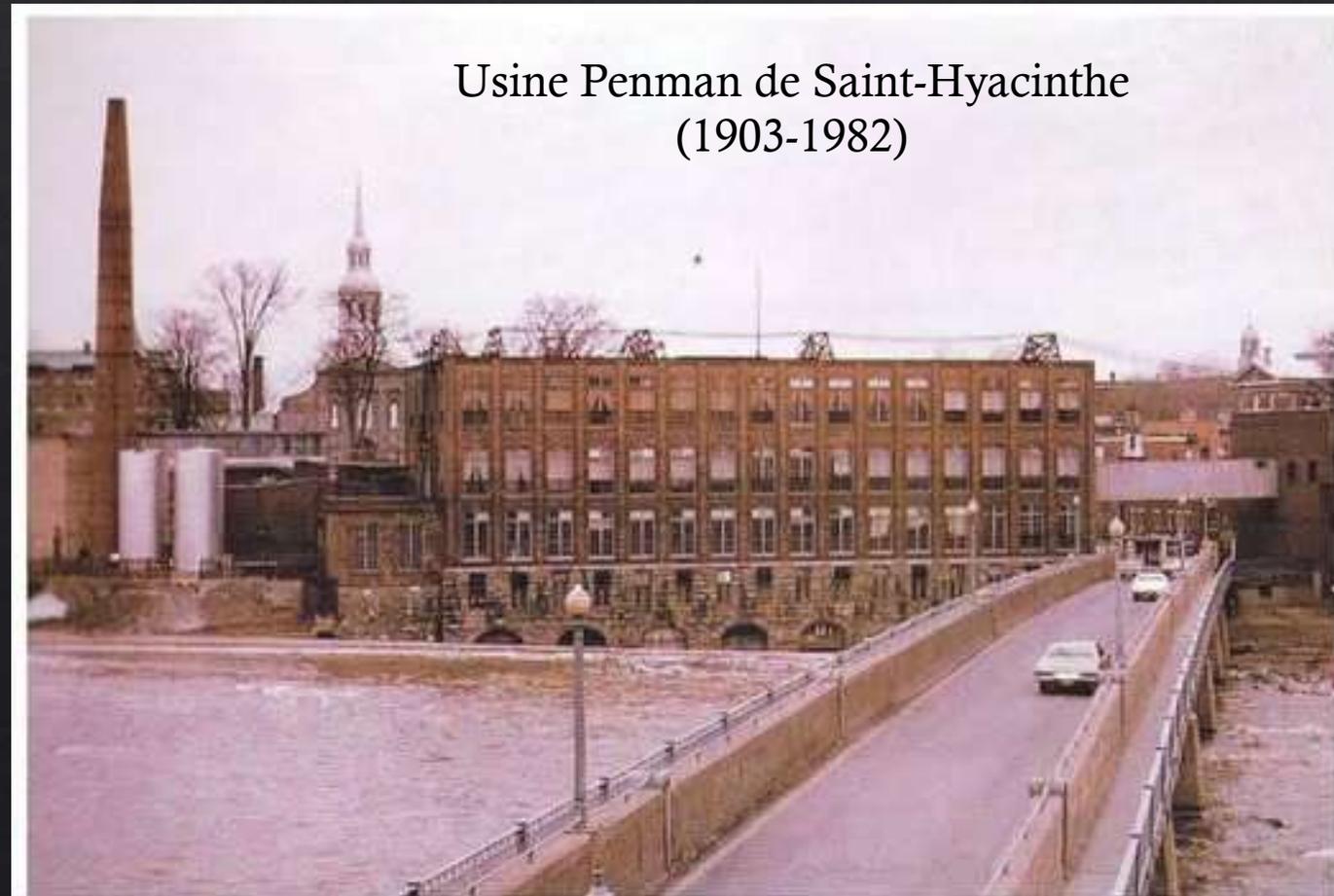
Et c'est là qu'on arrive à la **Penman de St-Hyacinthe** dans le livre, où mon grand-père a travaillé 38 ans et où il est sorti à moitié mort tellement sa job était devenue **stressante**,

avec tous les p'tits boss au-dessus de lui qui lui mettaient de la pression pour qu'il répare les machines.

Parce que quand un animal, humain ou non, comprend par ses **perceptions** qu'il est face à un danger, il va ressentir un **stress psychologique** qui l'incite à faire deux choses :

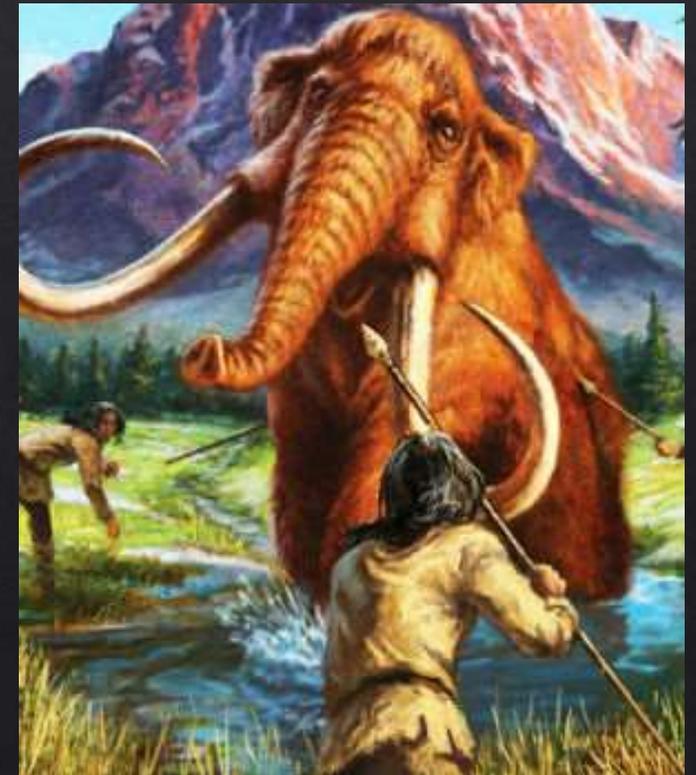
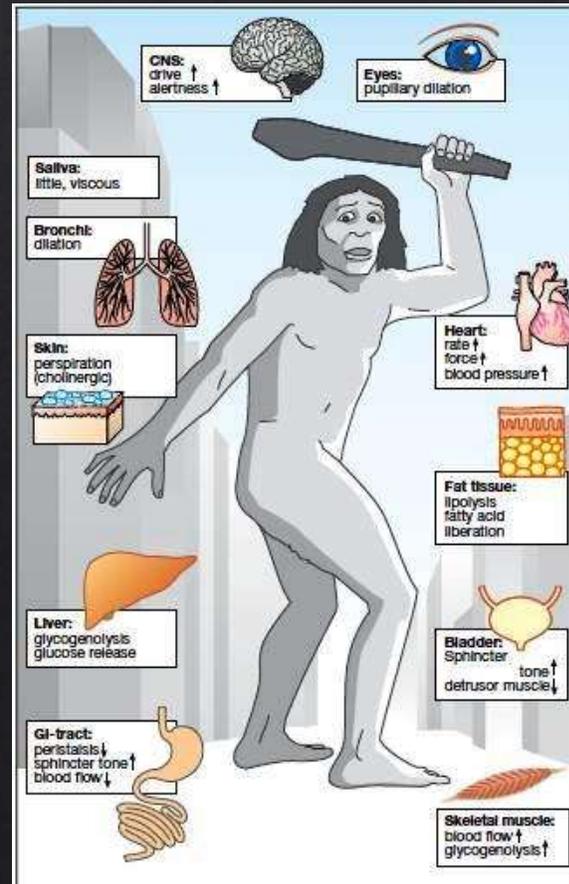
prendre ses jambes à son cou et **fuir**

ou, s'il ne peut pas,
se battre avec l'énergie du désespoir.



Dans une **perspective évolutive**, on comprend tout de suite que **le stress vient de la nécessité de sauver sa peau !**

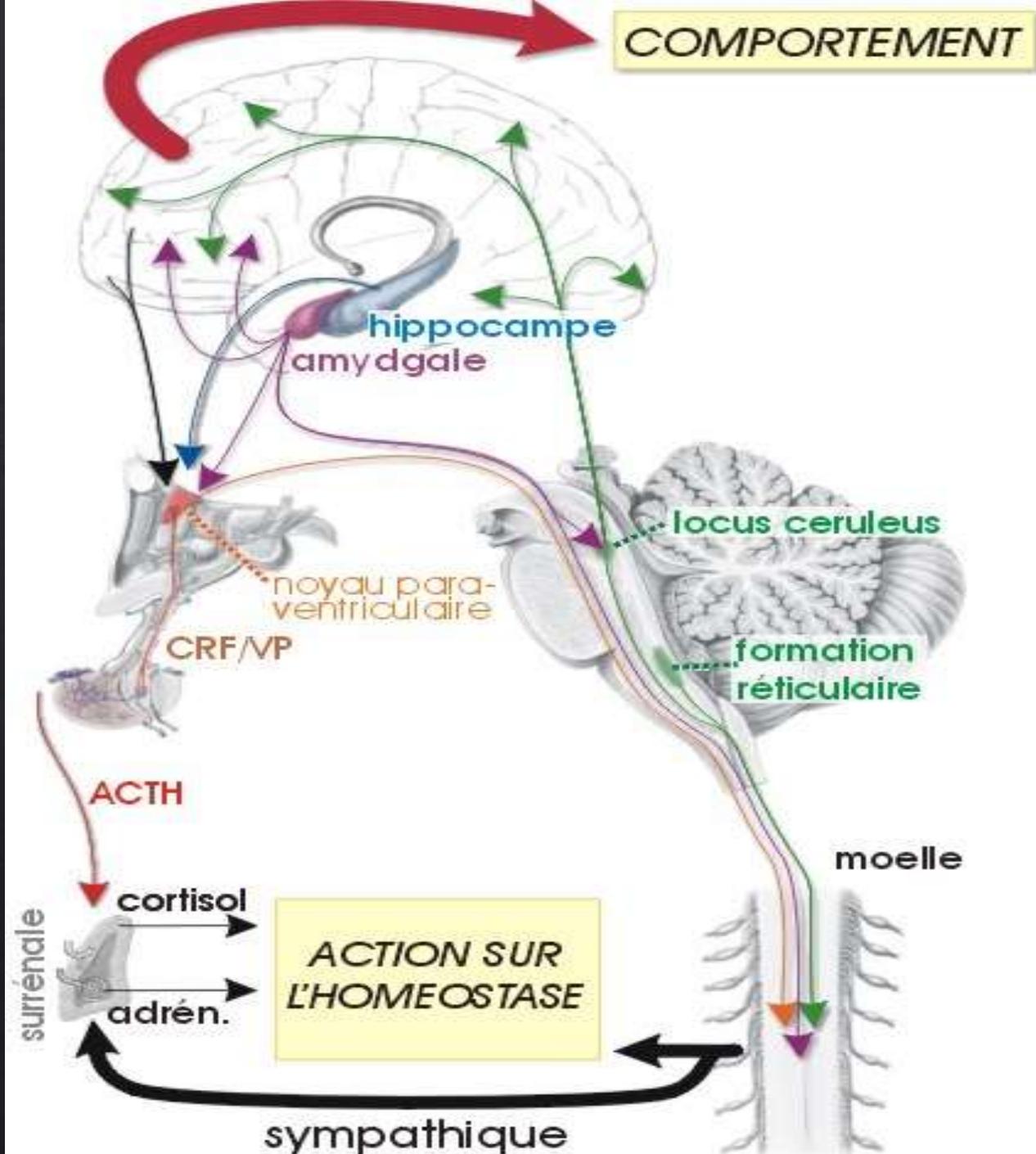
Que ce soit pour **fuir** ou, s'il ne peut pas, pour **se battre**, il y aura de vastes remaniements nerveux et hormonaux chez l'individu menacé pour allouer **le plus de ressources possible aux muscles et au système cardiorespiratoire.**



Dans les deux cas, sa compréhension du caractère menaçant de la situation va amener des régions de son cerveau, comme le locus ceruleus, l'amygdale ou l'hypothalamus, à :

- 1) d'une part activer son **système nerveux sympathique** qui va augmenter l'adrénaline dans la circulation sanguine;
- 2) d'autre part à déclencher la cascade des hormones du stress de l'**axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien** qui va amener ses glandes surrénales à augmenter leur production d'adrénaline, de noradrénaline, de cortisol et de glucocorticoïdes.

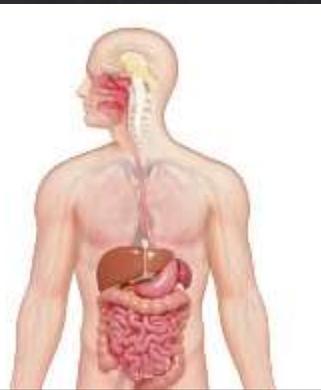
Tout ça va permettre d'allouer le **plus de ressources possible aux muscles et au système cardiorespiratoire** pour fuir ou lutter.



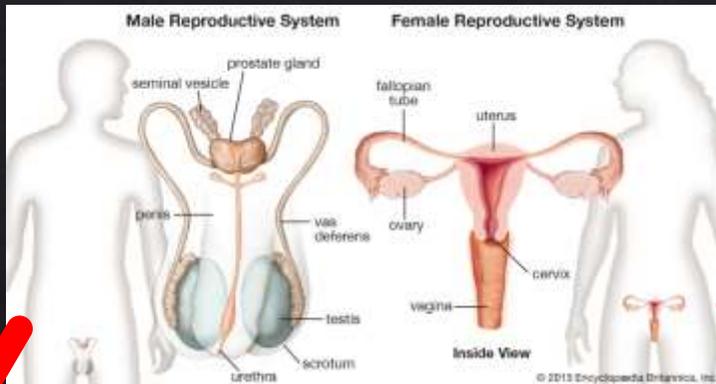
Mais qui dit plus de ressources à certains systèmes dit forcément moins de ressources dans d'autres :

les systèmes digestif, reproducteur ou immunitaire pâtiront ainsi pendant un court instant de cette réallocation nécessaire pour assurer la survie de l'organisme.

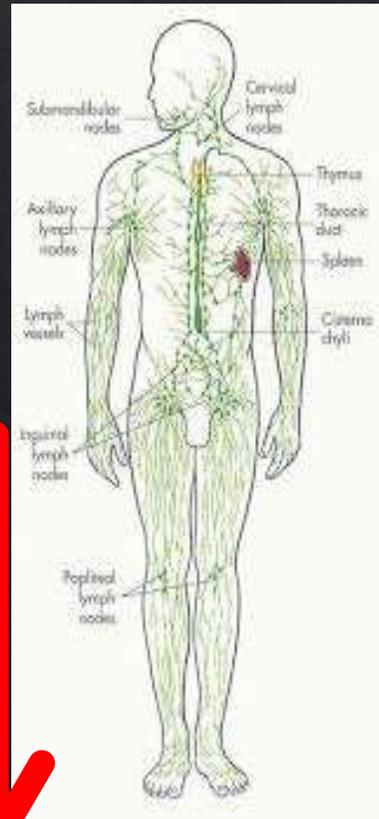
Cela aura peu d'effet si la fuite ou la lutte élimine la présence du prédateur et que tout revient à la normale après ce stress de **courte durée** (ou « stress aigu »).



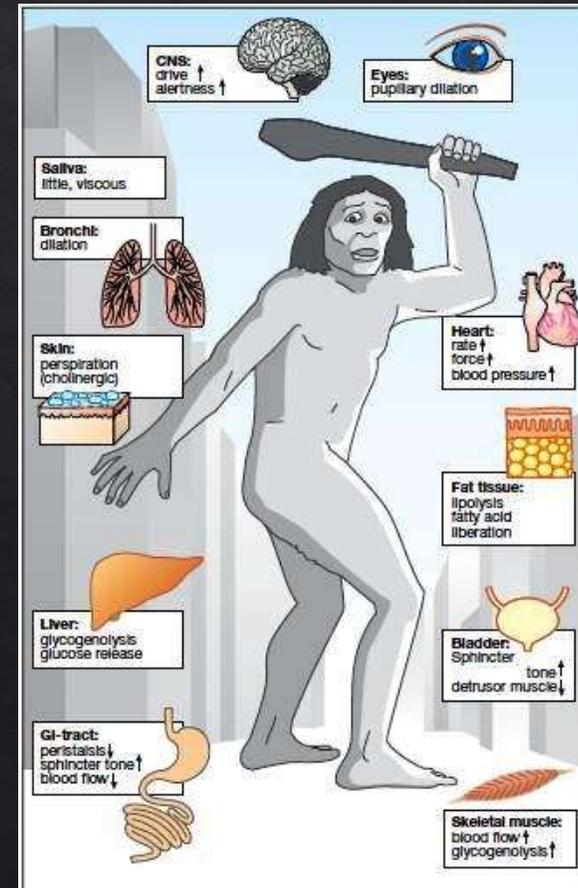
Digestif



Reproducteur

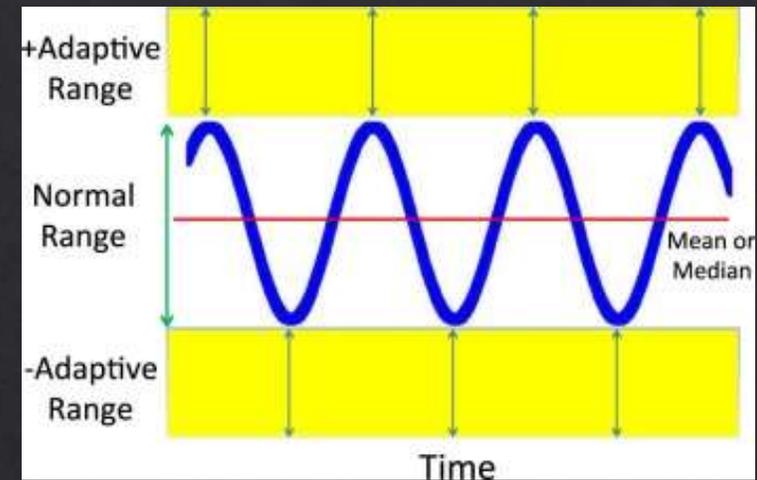


Immunitaire



La réaction au stress est un exemple du concept d'**allostasie** qu'on peut définir un peu comme la **stabilité à long terme grâce au changement à court terme**.

Dans le sens où le « *set point* », la **valeur idéale d'un paramètre, peut changer** au gré de ce qui se passe dans notre environnement.



On pense qu'il s'agit en fait d'une **forme de régulation plus raffinée que l'homéostasie**, dans le sens où elle a un **caractère anticipatoire**.

Elle permet de mettre l'organisme dans le meilleur état physiologique pour faire face à une situation qu'on est capable **d'anticiper** grâce à la **mémoire de nos expériences antérieures**.

C'est parce que notre système nerveux comprend qu'il aura à courir ou à se battre dans quelques secondes qu'il amène immédiatement tes paramètres physiologiques dans un état compatible avec cette réponse comportementale imminente.

On peut donc dire que **l'allostasie**, c'est ni plus ni moins la façon la plus cohérente pour le corps, celle qui a été retenue par la sélection naturelle, de fonctionner main dans la main avec notre « **cerveau prédictif** » dont on va beaucoup parler à notre prochaine rencontre.



La même chose peut se produire dans une troisième situation où un rongeur traverse un champ ouvert, par exemple, et aperçoit un oiseau de proie au-dessus de lui.

Il va d'abord figer sur place, ce qui est la toute première réaction qu'on a face à un danger. Très vite, son cœur va s'accélérer et il serait prêt à détalier.





La même chose peut se produire dans une troisième situation où un rongeur traverse un champ ouvert, par exemple, et aperçoit un oiseau de proie au-dessus de lui.

Il va d'abord figer sur place, ce qui est la toute première réaction qu'on a face à un danger. Très vite, son cœur va s'accélérer et il serait prêt à détalier.

Parenthèse :

Chez l'humain, on a montré au niveau global du cerveau que le **réseau de la saillance**, dont j'avais parlé au mont Royal, qui est la **configuration cérébrale globale** du cerveau lors de l'apparition d'une **source de stress**, va ensuite laisser place au réseau du **contrôle exécutif** associé aux raisonnements, et donc aux **stratégies de survie à plus long terme**.





La même chose peut se produire dans une troisième situation où un rongeur traverse un champ ouvert, par exemple, et aperçoit un oiseau de proie au-dessus de lui.

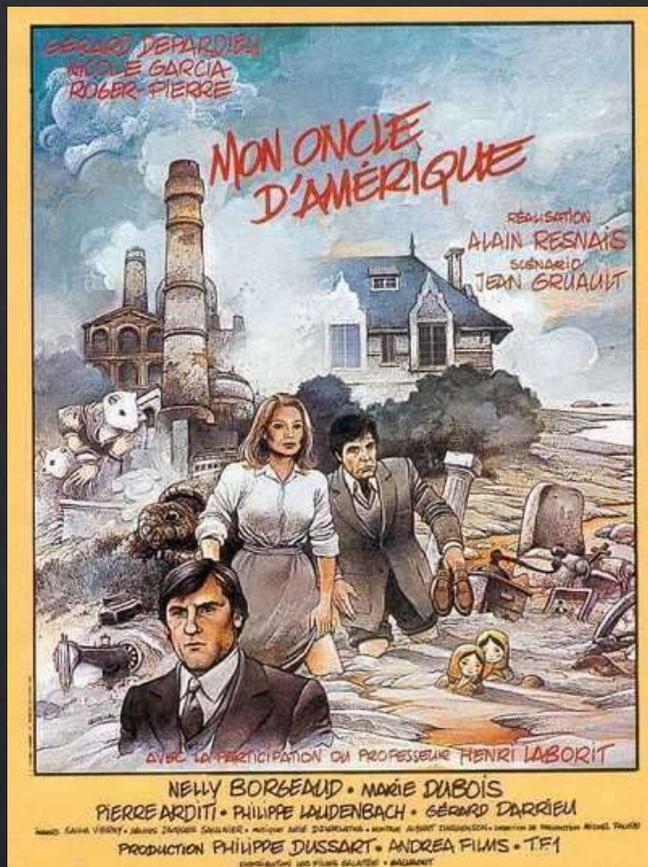
Il va d'abord figer sur place, ce qui est la toute première réaction qu'on a face à un danger. Très vite, son cœur va s'accélérer et il serait prêt à détalier.

Mais **fuir** dans un champ ouvert ne ferait qu'attirer l'attention du rapace.

Et comme il ne peut évidemment pas **lutter** non plus, il va rester immobile comme ça, très tendu, en espérant que l'oiseau ne le voit pas.

Si le rapace finit par s'éloigner sans l'avoir vu, notre lièvre se détendra et il n'y aura pas de dommage dans ses autres systèmes parce que le retour à la normale n'aura pas tardé.

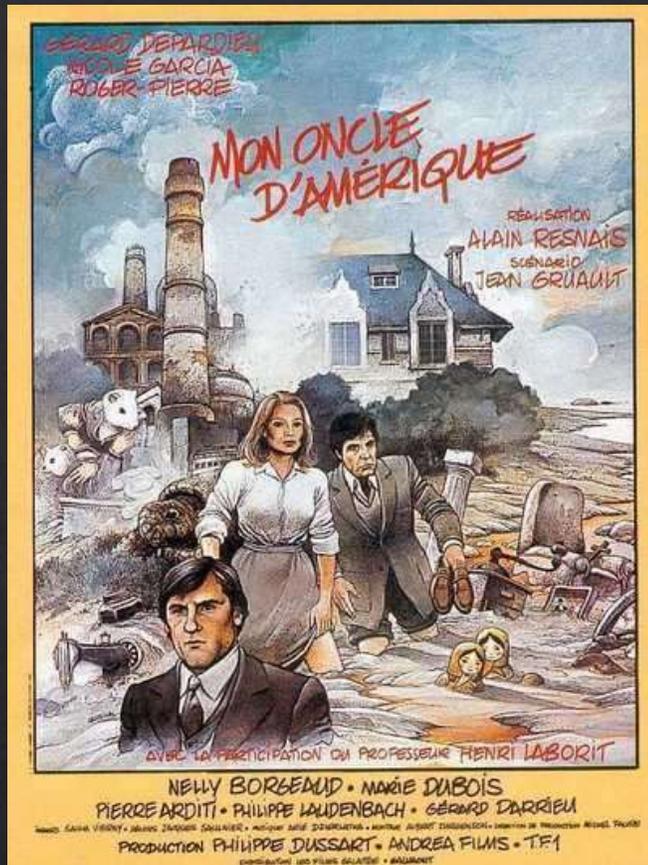




Mais qu'en est-il si un stress dure, c'est-à-dire s'il devient **chronique** ?

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*.

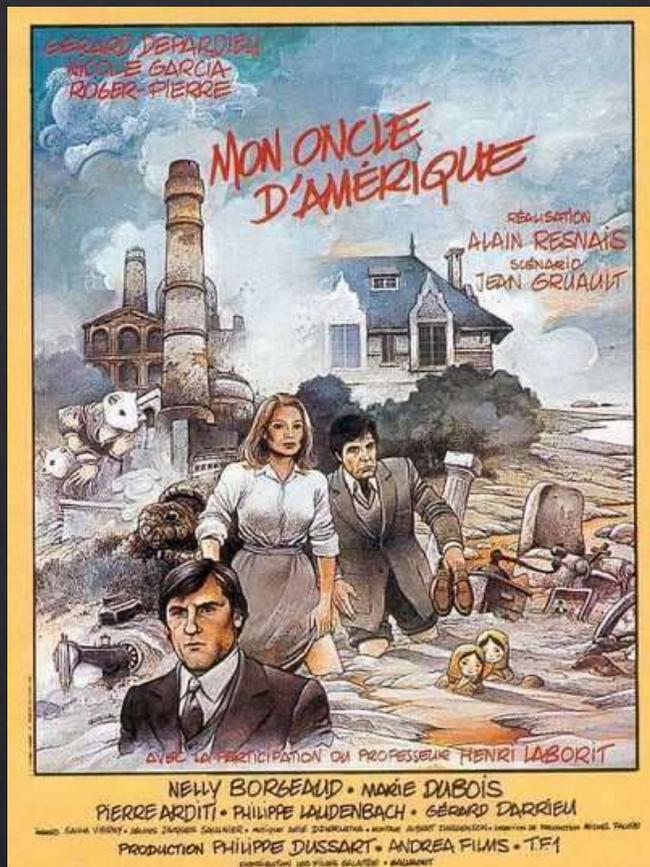


Action
requisse par
un danger

Fuite

Satisfaction





Action
requis par
un danger

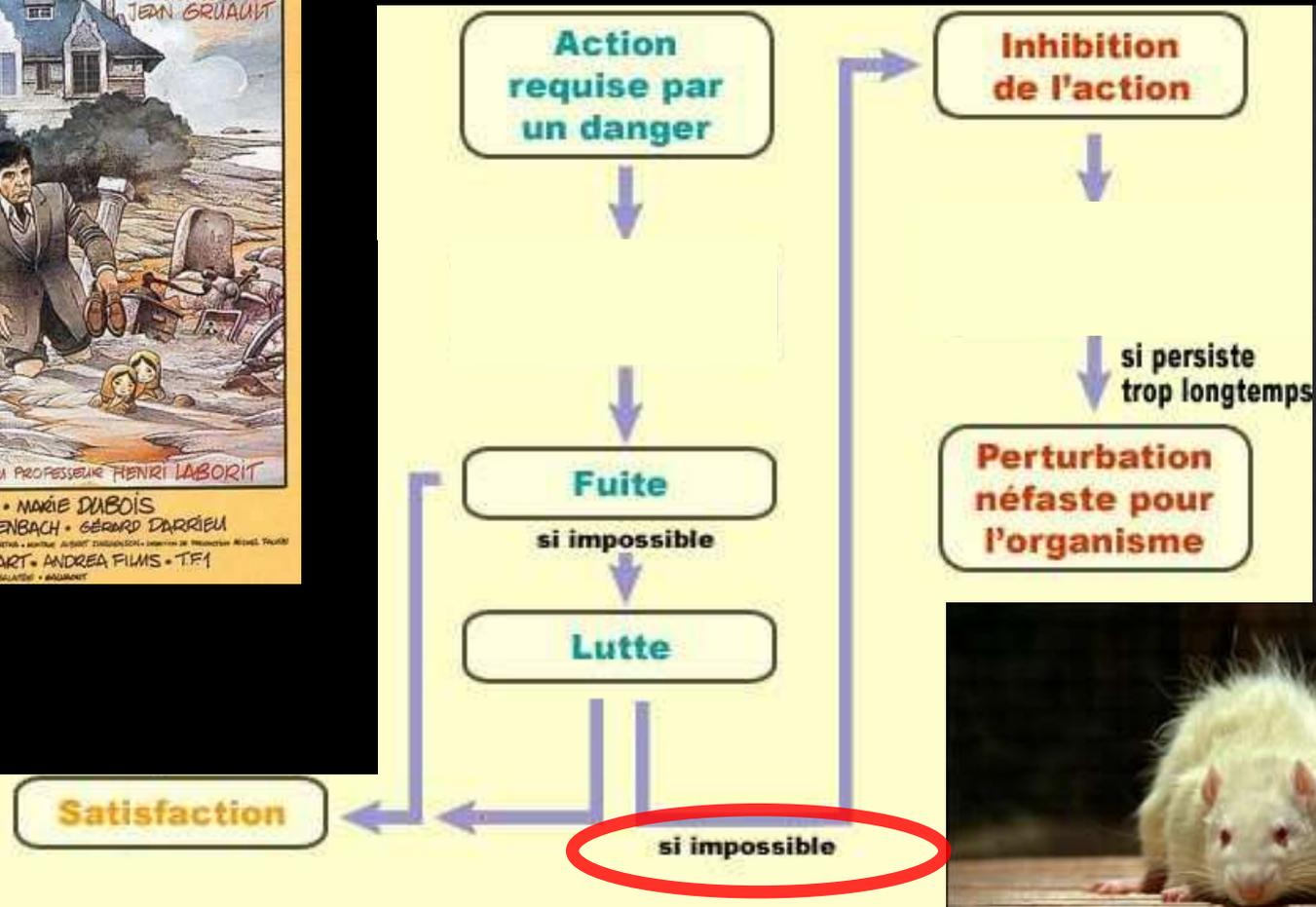
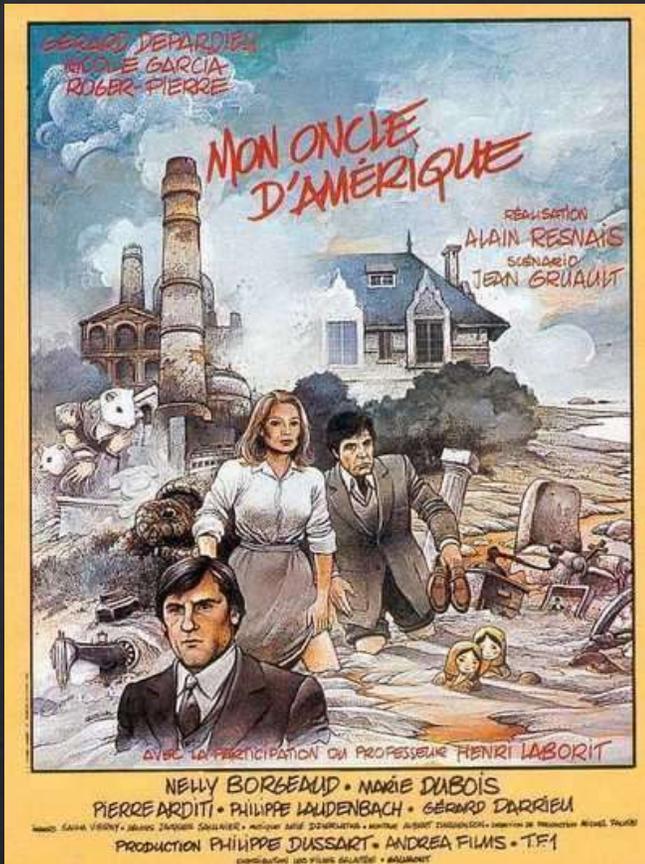
Fuite

si impossible

Lutte

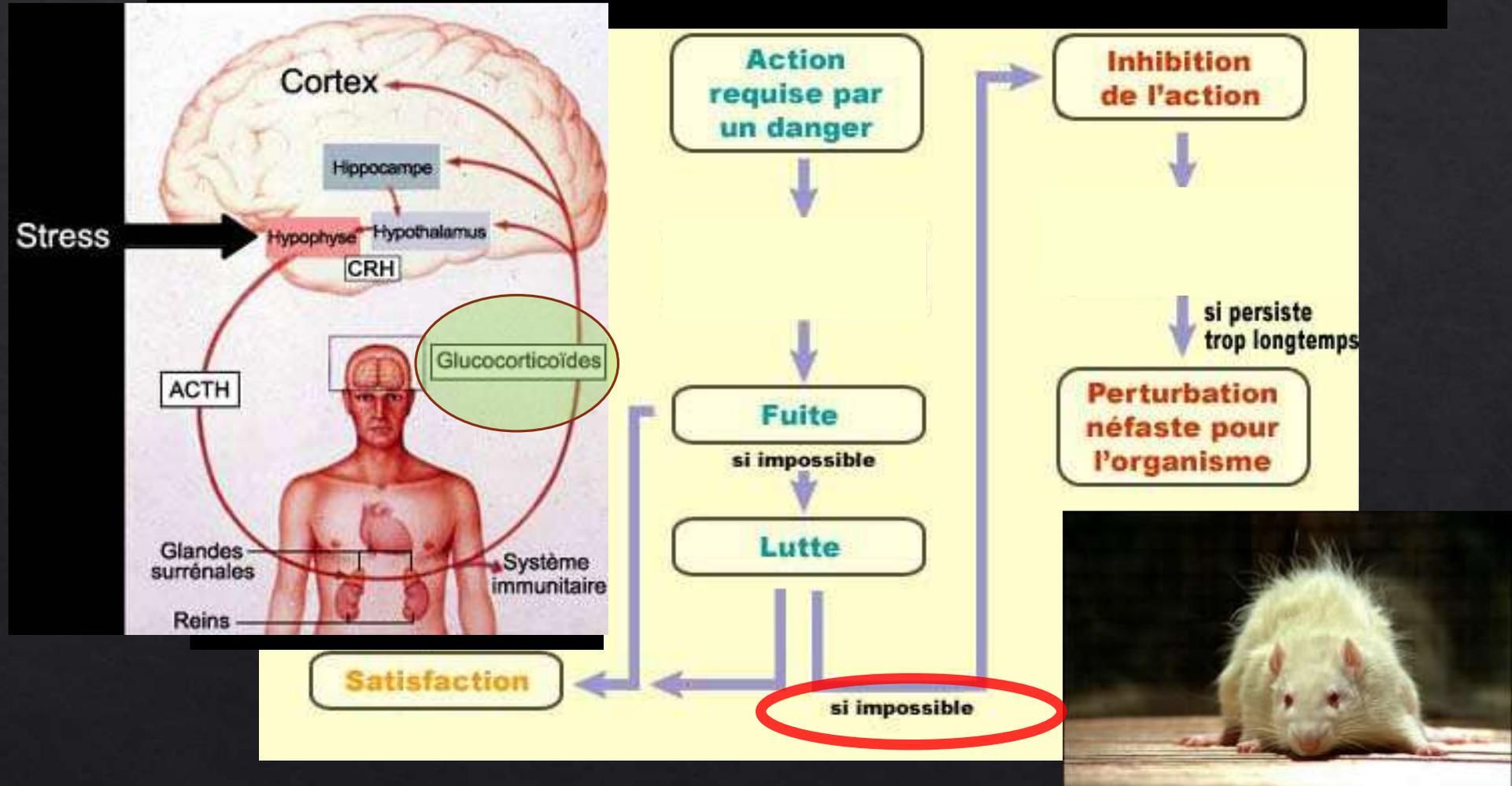
Satisfaction





Certaines hormones, comme les glucocorticoïdes, vont demeurer alors à un taux élevé dans le sang durant une **longue période**.

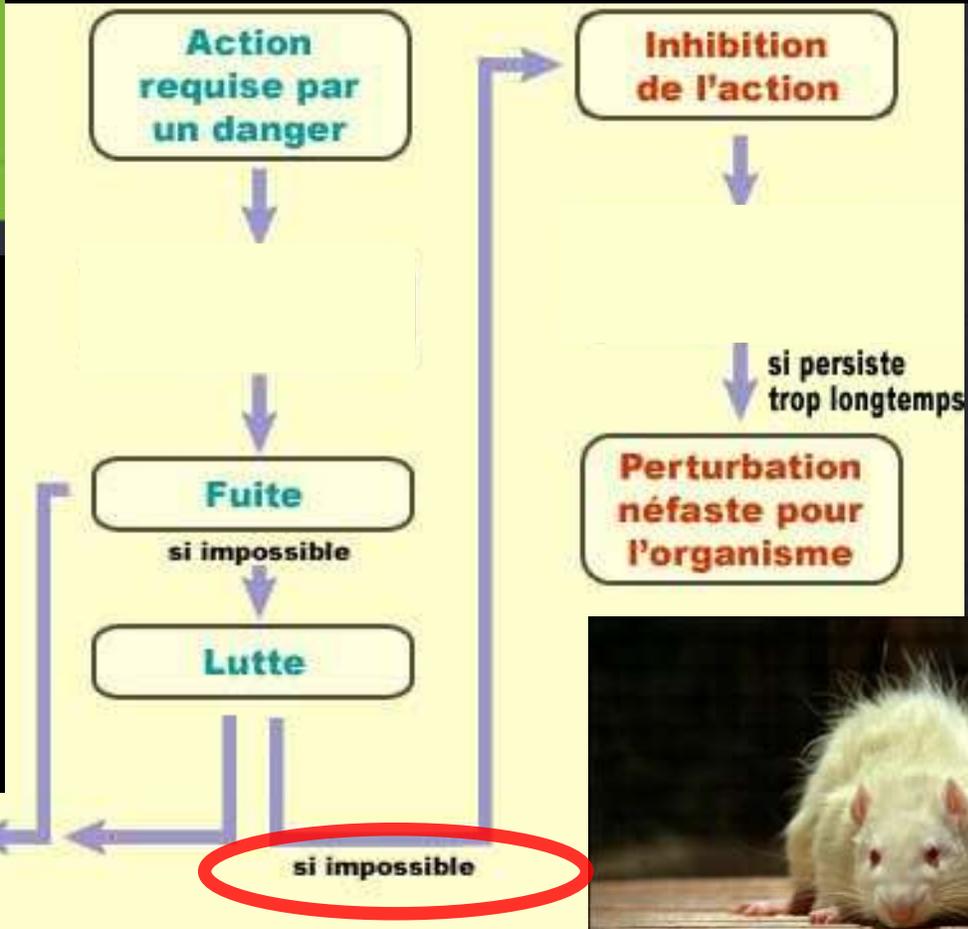
Et ça va **affaiblir le système immunitaire** et même affecter le cerveau.

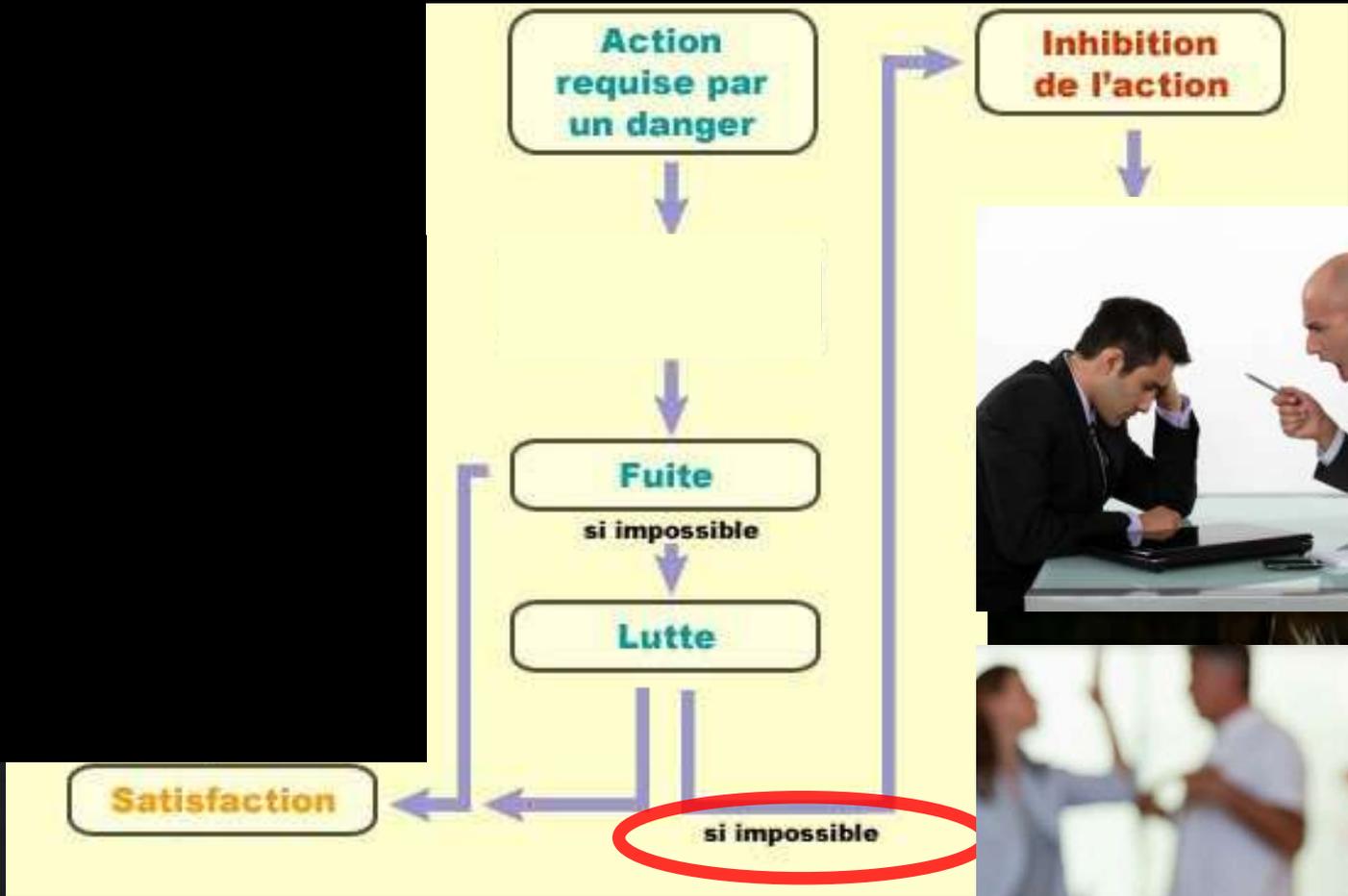
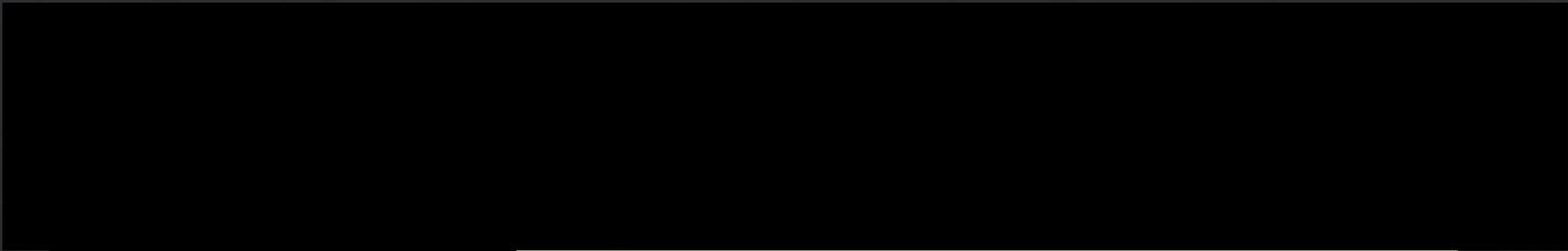




shutterstock

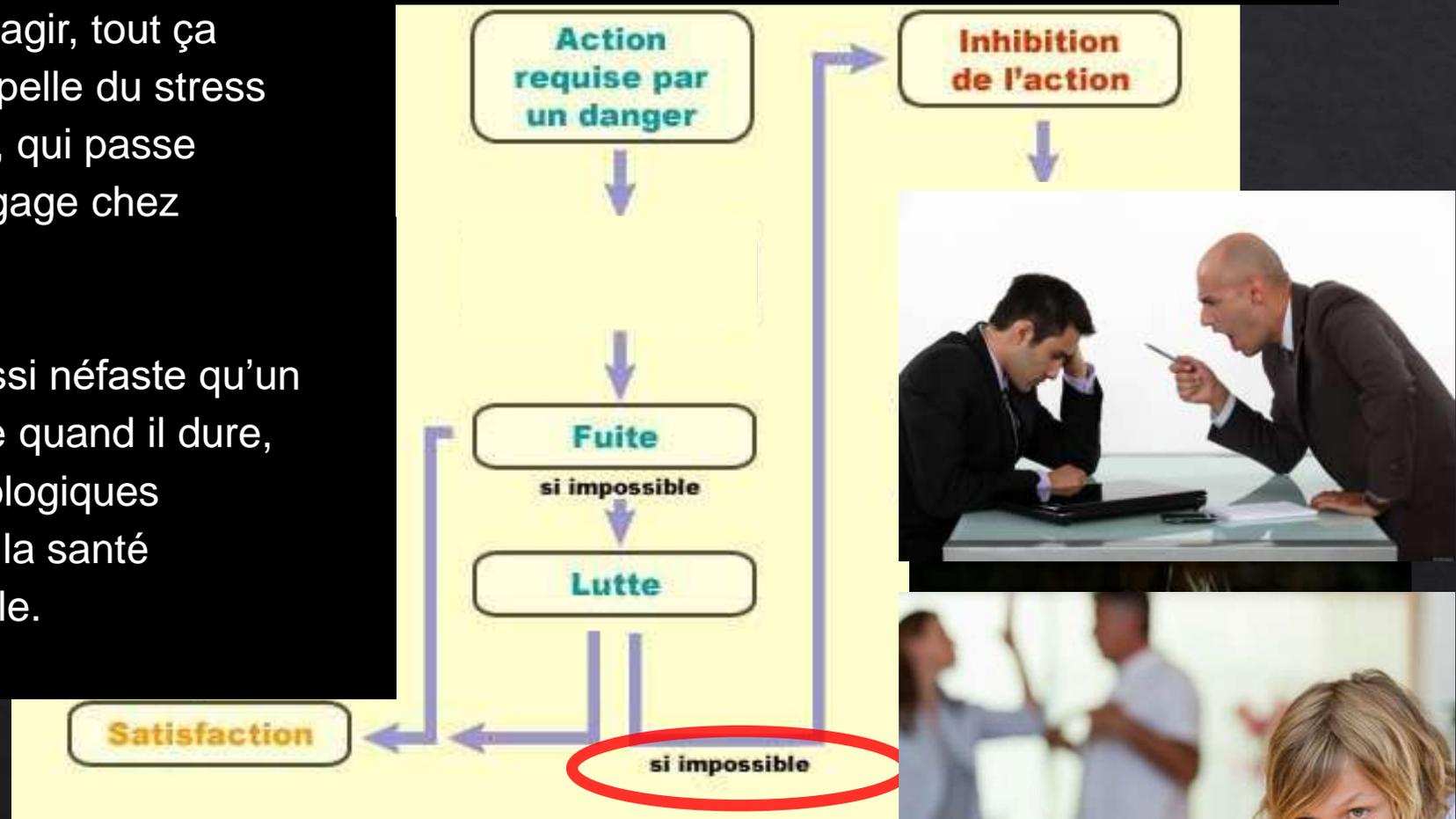
Rare





Le stress chronique, l'inhibition de l'action, le fait d'être résigné, de ne pas pouvoir agir, tout ça cause ce qu'on appelle du stress « psychologique », qui passe souvent par le langage chez l'humain.

Et ça peut être aussi néfaste qu'un stress physique quand il dure, avec des effets biologiques dévastateurs pour la santé physique et mentale.

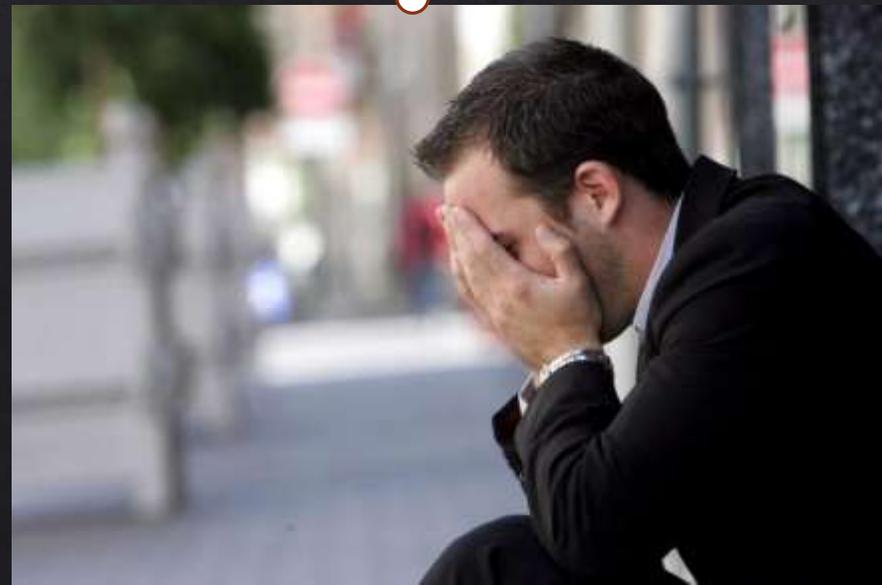


Et c'est important d'insister sur le fait que **ce n'est pas parce que les menaces sont devenues essentiellement symboliques et langagières chez l'humain** qu'elles n'affectent pas le corps exactement de la même façon qu'une menace physique, c'est-à-dire très négativement si elles persistent dans le temps.

Et avec notre gros cortex humain si bon pour inventer toutes sortes de scénarios, cette capacité d'anticiper les menaces peut facilement s'emballer et nous amener à en imaginer à répétition.



« **L'anxiété** c'est quand le mammoth s'installe dans la tête »,
quand on **imagine** et **simule** constamment des menaces.



Par exemple, la compétition dans le monde du travail qui nous demande d'être toujours plus productif, c'est pas long que ça mène à **l'épuisement professionnel** et au **burn-out**.

Depuis le début des années 2000, j'ai lu que le nombre de jours où les gens ne sont pas rentrés travailler parce qu'ils étaient malades a **augmenté de près du quart dans le privé** et de **plus du tiers dans le public**.

Les spécialistes de la santé publique devraient peut-être nous parler un peu plus ces « vraies affaires » et **dénoncer les impacts énormes de ce système qui nous pousse à la productivité à nous en rendre malade...**

PLAN

+ « théorique »

Surprise, on a un corps !

Vivre est un processus relationnel, créateur de sens, et forcément « affectif »

+ « mécanismes »

L'origine évolutive de nos émotions

Émotions et réseaux cérébraux

Où en est la recherche sur les émotions : l'éclairage du cerveau prédictif

+ « pratique »

Tous les grands systèmes du corps humain sont intimement liés

L'exemple du stress

Le stress chronique affaiblit notre système immunitaire

→ Exemple d'étude de **2016** (<http://science.sciencemag.org/content/354/6315/1041>)
sur le stress et les fonctions immunitaires qui montre que :



la position relative d'un singe rhésus dans la hiérarchie de dominance de son groupe affecte son système immunitaire.

- plus le rang d'un singe est bas dans la hiérarchie, **moins il produit de cellules immunitaires** d'un certain type
- et plus il active de gènes reliés à **l'inflammation**

L'inflammation est normale et utile pour combattre les infections, à la suite d'une blessure, par exemple.

Et on sait que la **noradrénaline** sécrétée lors d'un **stress** déclenche la production de **molécules pro-inflammatoires**, comme les **cytokines** qui aident alors le foie à relâcher le glucose nécessaire à la réponse de fuite ou de lutte.

Le problème, encore une fois, c'est quand ces réponses pro-inflammatoires **restent en place trop longtemps**.

Dans la même étude, parmi les **individus subordonnés**, ceux qui se faisaient le **plus toiletter** par leurs proches étaient ceux qui avaient les **processus inflammatoires les moins élevés**.

Ce qui semble vouloir dire que chez l'humain, le **soutien social**, qui est l'équivalent du toilettage chez le singe, pourrait aussi avoir un effet bénéfique en **réduisant les phénomènes inflammatoires néfastes induits par l'inhibition de l'action**.

En plus, quand on changeait un animal de groupe et qu'il se retrouvait **plus haut dans sa nouvelle hiérarchie**, il produisait **davantage de cellules immunitaires et avait moins d'inflammation**, donc des changements semblent être **rapidement réversibles avec des modifications bénéfiques** du mode de vie.

Une autre étude de 2005 avait montré que si on **injecte des vaccins contre la grippe** à des jeunes de 18-19 ans, ceux qui sont le **plus isolés socialement** sont ceux qui ont la réponse immunitaire la plus **faible**.

Ça confirme toute la pertinence d'avoir un **bon filet social** et une communauté tissée serrée, pas seulement parce que c'est mieux moralement parlant, mais parce que ça aiderait carrément les gens à **être moins malades**.



Ce genre d'étude fait partie du domaine de la **psycho-neuro-immunologie** qui s'est développé à partir des travaux de Robert Ader à partir du milieu des années 1970.

Et on ne compte plus les exemples montrant, dans tous les journaux de psycho-neuro-immunologie qui se publient chaque mois, que **le système nerveux peut influencer le système immunitaire.**

Quelques exemples récents...

How the brain senses a flu infection — and orders the body to rest (2023)

Scientists trace the neurons in the throat that detect signs of infection and relay this information to the brain.

Your brain could be controlling how sick you get — and how you recover (2023)

Scientists are deciphering how the brain choreographs immune responses, hoping to find treatments for a range of diseases.

Found: the dial in the brain that controls the immune system (2024)

Scientists identify the brain cells that regulate inflammation, and pinpoint how they keep tabs on the immune response.

Neural anticipation of virtual infection triggers an immune response (2025)

These findings suggest an integrated neuro–immune reaction in humans toward infection threats, not solely following physical contact but already after breaching the functional boundary of body–environment interaction represented by the peripersonal space.

On commence même à comprendre **quelles sont les molécules qui sont en jeu dans cet affaiblissement du système immunitaire causé par l'inhibition de l'action.**

On sait par exemple que certains globules blancs, les lymphocytes NK, pour *natural killer* en anglais, fonctionnent moins bien lorsque leurs récepteurs à l'adrénaline et à la noradrénaline sont activés de façon soutenue par ces neurohormones lors d'un stress chronique.

Or, ce sont les combattants de première ligne contre les microbes de toutes sortes ou les cellules défectueuses. Ce qui veut dire que ces cellules délinquantes, qui sont normalement éliminées par un système immunitaire en santé, peuvent alors plus facilement passer à travers les mailles du filet.



Le corps humain compterait environ 35 000 à 40 000 milliards de cellules. Et il naît environ **50 à 70 millions de nouvelles cellules par jour** dans notre corps. Et donc sur ce nombre, c'est quasiment inévitable, des erreurs donnant lieu à des **cellules précancéreuses** surviennent à l'occasion.

On sait que **notre système immunitaire peut éliminer ces cellules-là** et même des cellules cancéreuses. Mais ça, c'est quand ce système immunitaire va bien, **quand il n'est pas inhibé par le stress chronique.**

Dans le livre, Yvon me traite de sadique parce que je lui explique par quels mécanismes le stress chronique détruit lentement mais sûrement nos défenses immunitaires pis comment tout ça vient nous ronger de l'intérieur à petit feu.

Alors pour me faire pardonner un peu, je rappelle qu'il y a des choses qu'on peut faire pour **identifier une situation stressante et pour la gérer.**

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, 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 longtemps 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**...

- **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 je terminerai cette séance sur les émotions en disant un mot sur nos chers **grands médias**, qui sont **pas tant là pour nous informer** que pour nous **maintenir dans un perpétuel état d'anxiété**.

En entretenant cette **Peur**, ils nous jettent constamment dans les bras de l'État ou de l'armée qui nous offre sa **Protection**, et c'est comme ça qu'on obtient le **Contrôle** de la population qui se trouve ben chanceuse de vivre alors dans « le plusss meilleur pays sécuritaire du monde »...

Et bien souvent, elles se retrouvent dans les **inégalités sociales** qu'il faut donc combattre

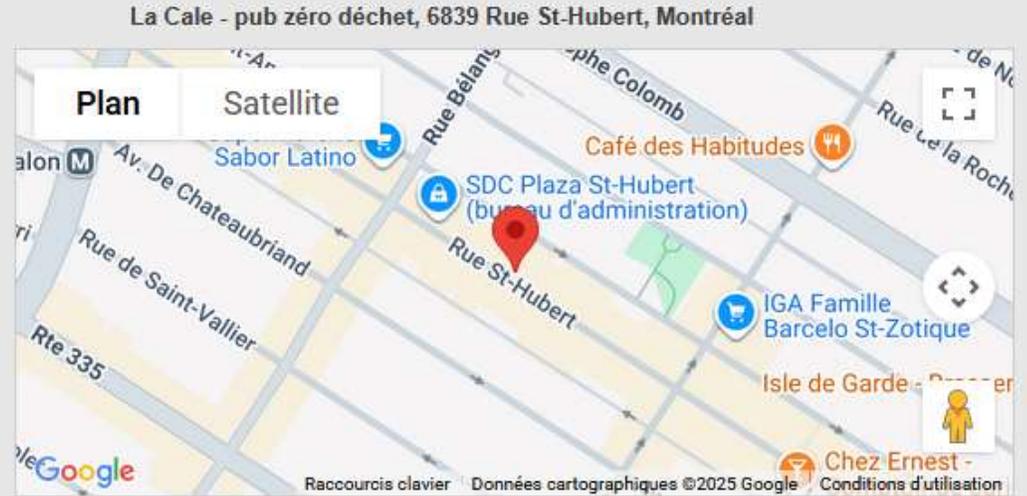
(une bonne façon d'ailleurs de ne pas être en inhibition de l'action !).



Prochaine rencontre :

2 anecdotes pour ouvrir la discussion :

- La **peur** des universitaires à dénoncer le génocide à Gaza ou l'impérialisme étasunien;
- La fille début vingtaine d'une amie qui se concentre sur ses projets, car bien qu'informée, elle est **démotivée** par tout ce qui se passe dans le monde...

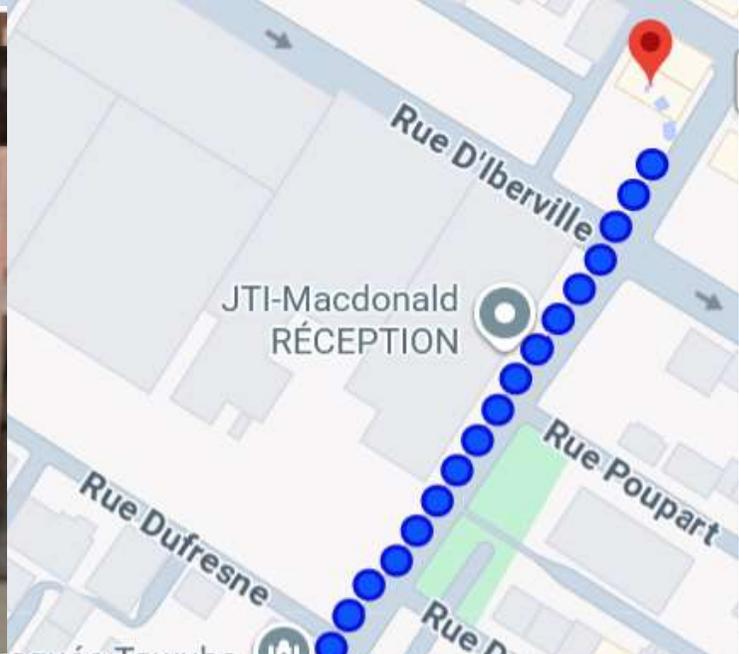


OCT
21

8e rencontre : Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

Mardi, 19h, La Cale - pub zéro déchet

Où, ayant compris que c'est en agissant que notre cerveau-corps fait émerger son monde de sens, on se demandera comment il décide à tout moment de faire telle ou telle action. On verra que l'environnement dans lequel on se trouve nous suggère constamment des opportunités d'action ou d'affordances, lesquelles vont avoir une grande importance dans le choix de nos comportements. Tellement, qu'on va parler d'un tournant pragmatique en sciences cognitives en ce qui concerne notre compréhension de la prise de décision. En particulier pour la prise de décision rapide, celle de tous ces choix que nous faisons à longueur de journée sans y penser. On entrera ainsi dans le vaste monde des simulations mentales, ce qui nous amènera à voir le cerveau comme une machine à faire des prédictions. Et après avoir donné un aperçu de ce que c'est au juste, l'attention, on élargira le cadre explicatif pour montrer que l'attention, l'imagination et la compréhension s'éclairent sous un jour nouveau à la lumière du cerveau prédictif.



Merci de votre
attention et...
...bière !

