

**Est-ce que comprendre comment
fonctionne notre « corps-cerveau »
peut aider à améliorer le monde ?**

UTA – Laprairie
24 octobre 2022



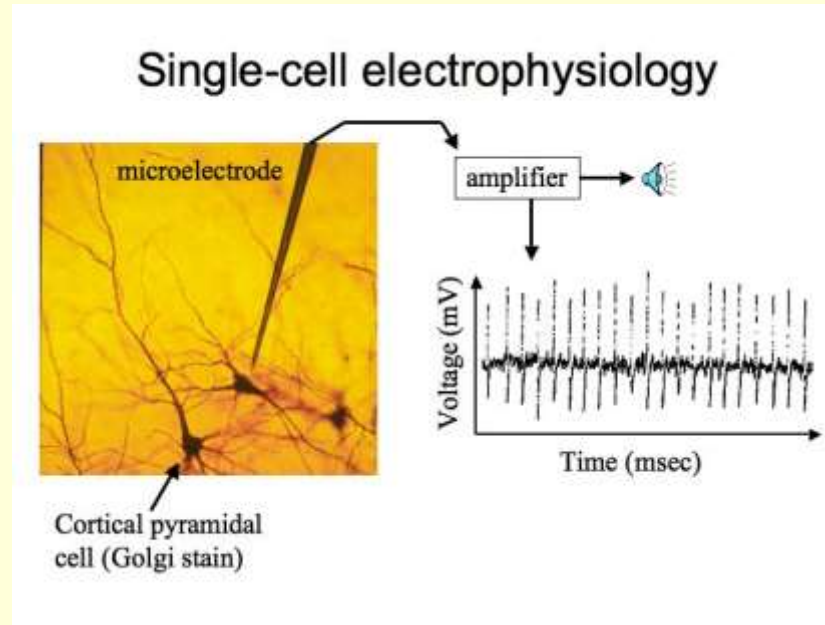
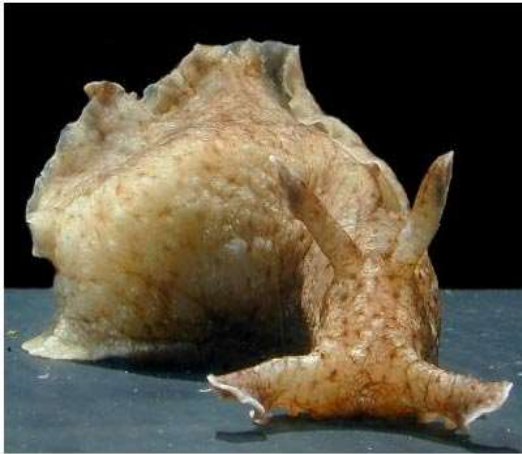
Partie 1 :

Le cerveau prédictif
et ses nombreux niveaux

Partie 2 :

Le « Nous » versus « Eux »

D'où je viens



Maîtrise en neurobiologie

D'où je viens



Maîtrise en neurobiologie, vulgarisation scientifique

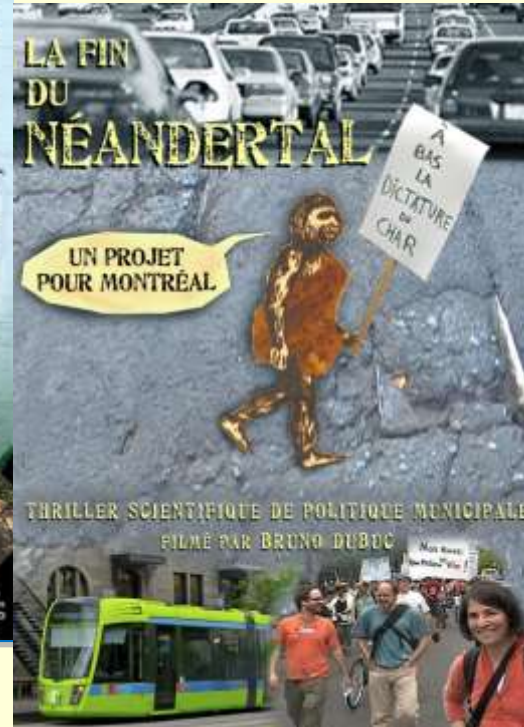
D'où je viens



Maîtrise en neurobiologie, vulgarisation scientifique

Le Couac

D'où je viens



Maîtrise en m

Le Couac, docu-fictions politiques

D'où je viens

UPOP Montréal

ACCÈS MÈNAGE À PROPOS ARCHIVES PROPOSER UNE ACTIVITÉ FAIRE UN DON

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

www.upopmontreal.com

PROGRAMMATION : AUTOMNE 2021

LA BD, UN ART POPULAIRE

- OCT.** 7 BD, qui es-tu?
Jeudi, 19h, Librairie Zone Libre
- OCT.** 14 Essor de la BD moderne et adulte
Jeudi, 19h, Librairie Zone Libre
- OCT.** 21 BD actuelle et québécoise
Jeudi, 19h, Librairie Zone Libre

PROJET MONTRÉAL ET LA DÉMOCRATIE MUNICIPALE

- OCT.** 13 Les débuts du parti et les difficultés des premières années
Mercredi, 19h, Brasserie artisanale Les Sans-Taverne
- OCT.** 27 Les défis du pouvoir
Mercredi, 19h, Brasserie artisanale Les Sans-Taverne

COMMENT BÂTIR UNE ÉCOLOGIE DU 99 % ?

- OCT.** 20 Pourquoi le capitalisme ne peut-il pas devenir « vert » ?
Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes
- NOV.** 3 Par quoi pourrait-on remplacer le capitalisme ?
Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes
- NOV.** 17 Comment s'organiser pour dépasser le capitalisme ?
Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes

Le Couac, docu-fictions politiques, UPop Montréal

Copyright · Contact · Crédit · Statistiques · Liste d'envoi

débutant **intermédiaire** avancé

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

- Mode d'emploi
- Visite guidée
- Plan du site
- Diffusion
- Présentations
- Novautés
- English

Recherche -> site + blogue

Google Recherche

Principes fondamentaux

- Du simple au complexe**
 - Anatomie des niveaux d'organisation
 - Fonction des niveaux d'organisation
- Le bricolage de l'évolution**
 - Notre héritage évolutif
- Le développement de nos facultés**
 - De l'embryon à la morale
- Le plaisir et la douleur**
 - La quête du plaisir
 - Les paradis artificiels
 - L'évitement de la douleur
- Les détecteurs sensoriels**
 - La vision
- Le corps en mouvement**
 - Produire un mouvement volontaire

Fonctions complexes

- Au coeur de la mémoire**
 - Les traces de l'apprentissage
 - Cubi et amnésie
- Que d'émotions**
 - Peur, anxiété et angoisse
 - Désir, amour, attachement
- De la pensée au langage**
 - Communiquer avec des mots
- Dormir, rêver...**
 - Le cycle éveillé - sommeil - rêve
 - Nos horloges biologiques
- L'émergence de la conscience**
 - Le sentiment d'être soi

Dysfonctions

- Les troubles de l'esprit**
 - Dépression et maniaque-dépression
 - Les troubles anxieux
 - La démence de type Alzheimer

Nouveau! "L'école des profs"

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Accueil du site

Mardi, 8 septembre 2015

Recherche -> blogue

Livre de référence et offre de conférences en neuroscience

Billets par catégorie

Neuroscience

On me demande régulièrement, à la suite des présentations que je donne sur le cerveau (voir

Après nous avoir appuyés pendant plus de dix ans, des resserrements budgétaires ont forcé l'INSMT à interrompre le financement du Cerveau à tous les niveaux le 31 mars 2013.

Malgré tous nos efforts (et

Maîtrise en neurobiologie, vulgarisation scientifique, le cerveau à tous les niveaux

Le Couac, docu-fictions politiques, UPop Montréal

2002

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

un site web interactif sur les comportements humains

www.lecerveau.mcgill.ca

mémoire **émotion** **mouvement** **sens**

20 ANS

AVANCÉ

INTERMÉDIAIRE

DÉBUTANT

Le niveau débutant s'adresse à ceux qui n'ont aucune connaissance scientifique particulière. C'est le cerveau "pour les nuls" pour "tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le cerveau sans oser le demander"...

Le niveau psychologique explore les différentes impressions subjectives qui amènent un individu à adopter tel ou tel comportement.

Le niveau cérébral présente les différentes régions du cerveau qui sont impliquées lors de tel ou tel comportement.

Le niveau cellulaire s'attarde à décrire la forme et la fonction des neurones ainsi que les circuits qu'ils établissent.

Le niveau moléculaire englobe surtout les phénomènes associés à la transmission synaptique : les neurotransmetteurs, leurs récepteurs, etc.

Le niveau social examine les codes et les normes qui régissent les rapports entre les individus, de même que les institutions qui en résultent.

Le Cerveau à tous les niveaux est un site web de vulgarisation scientifique qui se veut autant une passerelle entre les chercheurs et le public qu'un outil pour mieux se comprendre.

L'originalité du site réside en son mode de navigation qui s'ajuste à vos connaissances grâce à ses trois **niveaux d'explication** : débutant, intermédiaire et avancé. Vous déterminez ensuite vous-même lesquels des différents **niveaux d'organisation** du vivant vous voulez explorer, du moléculaire jusqu'au social !

Vous pouvez aussi consulter nos capsules **Expérience**, **Histoire**, **Outil** et **Chercheur** qui présentent différents aspects concrets de la science et de ceux qui la font. Les capsules **Lien**, en pointant vers d'autres sites pertinents, vous ouvrent enfin les portes sur les connaissances infinies d'Internet...

www.lecerveau.mcgill.ca

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

[Retour à l'accueil](#)

Niveau d'explication

Débutant
Intermédiaire
Avancé



Niveau d'organisation

- △ Social
- Psychologique
- Cérébral
- Cellulaire
- ▽ Moléculaire

Thème

Le plaisir et la douleur



Sous-thème

- La quête du plaisir
- Les paradis artificiels
- L'évitement de la douleur

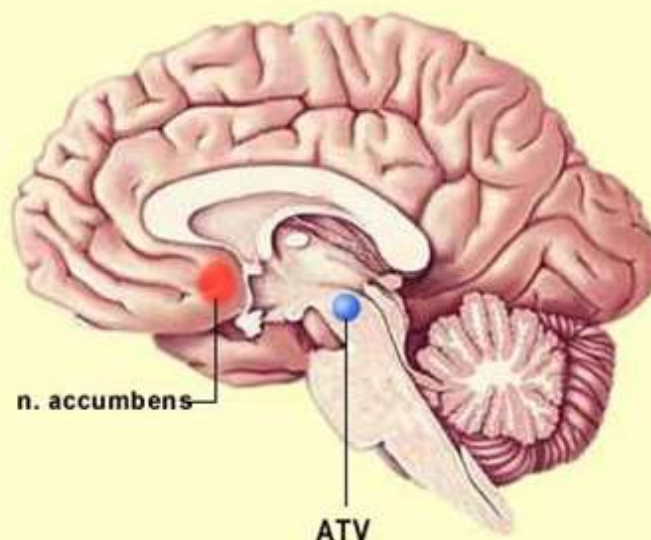


Un stimulus sensoriel qui n'apporte ni récompense ni punition est rapidement ignoré et oublié. C'est le phénomène de l'habituation qui nous fait oublier le contact de nos vêtements avec notre peau ou le tic tac de l'horloge du bureau.

LES CENTRES DU PLAISIR

1

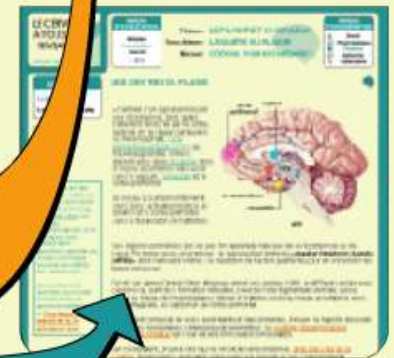
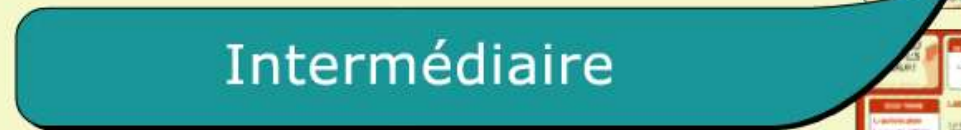
Pour qu'une espèce survive, ses individus doivent en premier lieu assurer leurs fonctions vitales comme se nourrir, réagir à l'agression et se reproduire. L'évolution a donc mis en place dans notre cerveau des régions dont le rôle est de "récompenser" l'exécution de ces fonctions vitales par une sensation agréable.



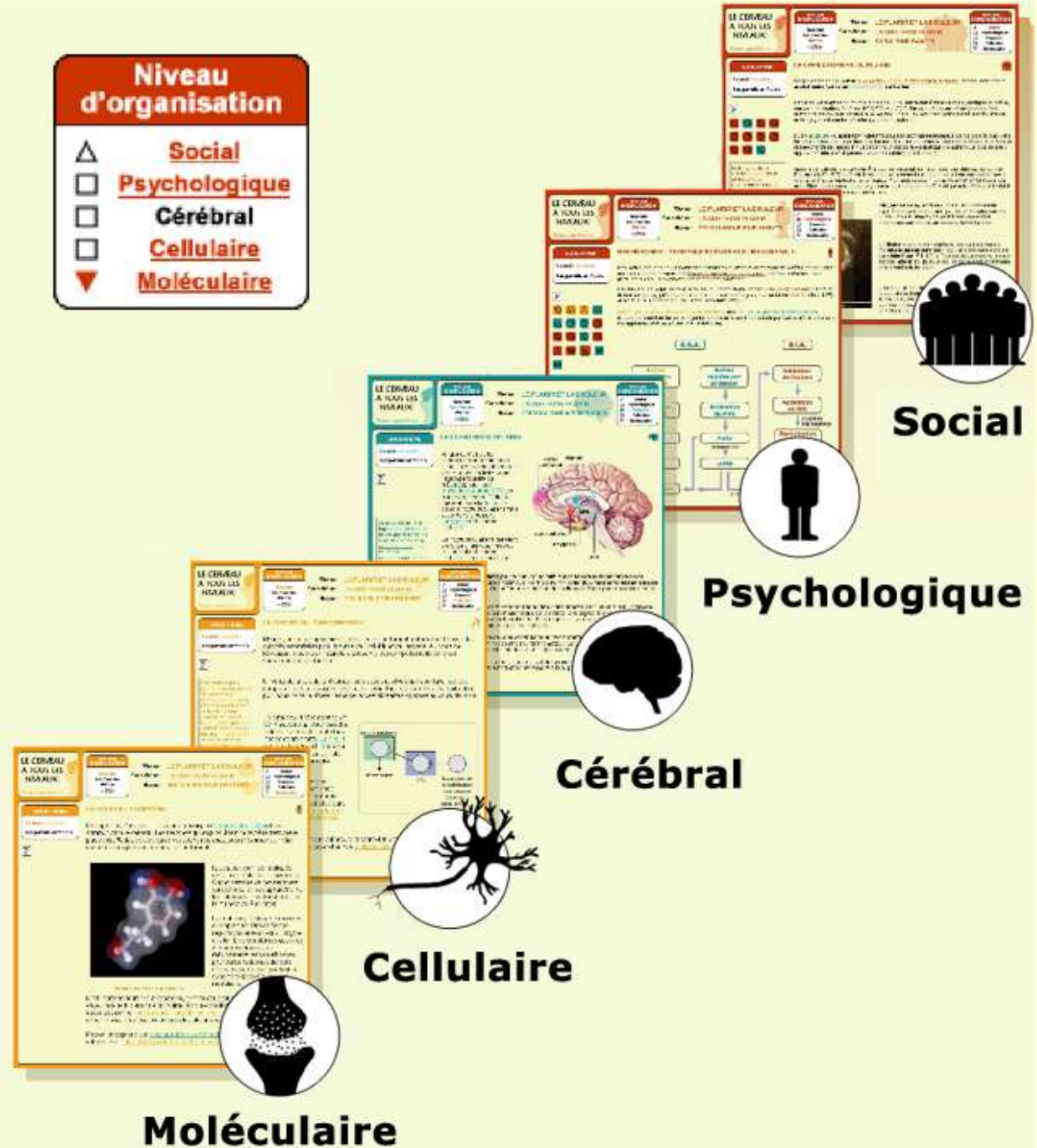
Ce sont ces régions, interconnectées entre elles, qui forment ce que l'on appelle le **circuit de la récompense**.

L'aire tegmentale ventrale (ATV), un groupe de neurones situés en plein centre du cerveau, est particulièrement importante dans ce circuit. Elle reçoit de l'information de plusieurs autres régions qui l'informent du niveau de satisfaction des besoins fondamentaux ou plus spécifiquement humains.

3 niveaux d'explication



5 niveaux d'organisation



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

- Mode d'emploi
- Visite guidée
- Plan du site
- Diffusion
- Présentations
- Nouveautés
- English

Recherche -> site + blogue

www.lecerveau.mcgill.ca

Nouveau! "L'école des profs"

Principes fondamentaux



Du simple au complexe

- ➔ Anatomie des niveaux d'organisation
- ➔ Fonction des niveaux d'organisation



Le bricolage de l'évolution

- ➔ Notre héritage évolutif



Le développement de nos facultés

- ➔ De l'embryon à la morale



Le plaisir et la douleur

- ➔ La quête du plaisir
- ➔ Les paradis artificiels
- ➔ L'évitement de la douleur



Les détecteurs sensoriels

- ➔ La vision



Le corps en mouvement

- ➔ Produire un mouvement volontaire

Fonctions complexes



Au coeur de la mémoire

- ➔ Les traces de l'apprentissage
- ➔ Oubli et amnésie



Que d'émotions

- ➔ Peur, anxiété et angoisse
- ➔ Désir, amour, attachement



De la pensée au langage

- ➔ Communiquer avec des mots



Dormir, rêver...

- ➔ Le cycle éveil - sommeil - rêve
- ➔ Nos horloges biologiques



L'émergence de la conscience

- ➔ Le sentiment d'être soi

Dysfonctions



Les troubles de l'esprit

- ➔ Dépression et maniaque-dépression
- ➔ Les troubles anxieux
- ➔ La démence de type Alzheimer

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Accueil du site

Recherche -> blogue

Billets par catégorie

Abonnez-vous !

NOUVELLES RÉCENTES SUR LE CERVEAU

Lundi, 5 septembre 2016

« La cognition incarnée », séance 1 : Survol historique des sciences cognitives et présentation du cours



Comme promis il y a deux semaines, voici donc un bref aperçu du premier cours sur la « cognition incarnée » que je donnerai mercredi à 18h au local A-1745 du pavillon Hubert-Aquin de l'UQAM. Et

Faire un don

nous permet de continuer

Après nous avoir appuyés pendant plus de dix ans, des resserrements budgétaires ont forcé l'INSMT à interrompre le financement du Cerveau à tous les niveaux le 31 mars 2013.

Malgré tous nos efforts (et malgré la reconnaissance de notre travail par les organismes approchés), nous ne sommes pas parvenus à trouver de nouvelles sources de

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Principes fondamentaux



Du simple au complexe
→ Anatomie des niveaux d'organisation
→ Fonction des niveaux d'organisation



Le bricolage de l'évolution
→ Notre héritage évolutif



Le développement de nos facultés
→ De l'embryon à la morale



Le plaisir et la douleur
→ La quête du plaisir
→ Les paradis artificiels
→ L'évitement de la douleur



Les détecteurs sensoriels
→ La vision



Le corps en mouvement
→ Produire un mouvement volontaire

Fonctions complexes



Au coeur de la mémoire
→ Les traces de l'apprentissage
→ Oubli et amnésie



Que d'émotions
→ Peur, anxiété et angoisse
→ Désir, amour, attachement



De la pensée au langage
→ Communiquer avec des mots



Dormir, rêver...
→ Le cycle éveil - sommeil - rêve
→ Nos horloges biologiques



L'émergence de la conscience
→ Le sentiment d'être soi

Dysfonctions



Les troubles de l'esprit
→ Dépression et maniaque-dépression
→ Les troubles anxieux
→ La démence de type Alzheimer

- Mode d'emploi
- Visite guidée
- Plan du site
- Diffusion
- Présentations
- Nouveautés
- English

Recherche -> site + blogue

www.lecerveau.mcgill.ca

Nouveau! "L'école des profs"

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Accueil du site

Recherche -> blogue

Billets par catégorie

Abonnez-vous!

NOUVELLES RÉCENTES SUR LE CERVEAU

Lundi, 5 septembre 2016

« La cognition incarnée », séance 1 : Survol historique des sciences cognitives et présentation du cours



Comme promis il y a deux semaines, voici donc un bref aperçu du premier cours sur la « cognition incarnée » que je donnerai mercredi à 18h au local A-1745 du pavillon Hubert-Aquin de l'UQAM. Et

Faire un don

nous permet de continuer

Après nous avoir appuyés pendant plus de dix ans, des resserrements budgétaires ont forcé l'INSMT à interrompre le financement du Cerveau à tous les niveaux le 31 mars 2013.

Malgré tous nos efforts (et malgré la reconnaissance de notre travail par les organismes approchés), nous ne sommes pas parvenus à trouver de nouvelles sources de

Recherche -> blogue

Billets par catégorie



Abonnez-vous !

**NOUVELLES
RÉCENTES
SUR LE CERVEAU**



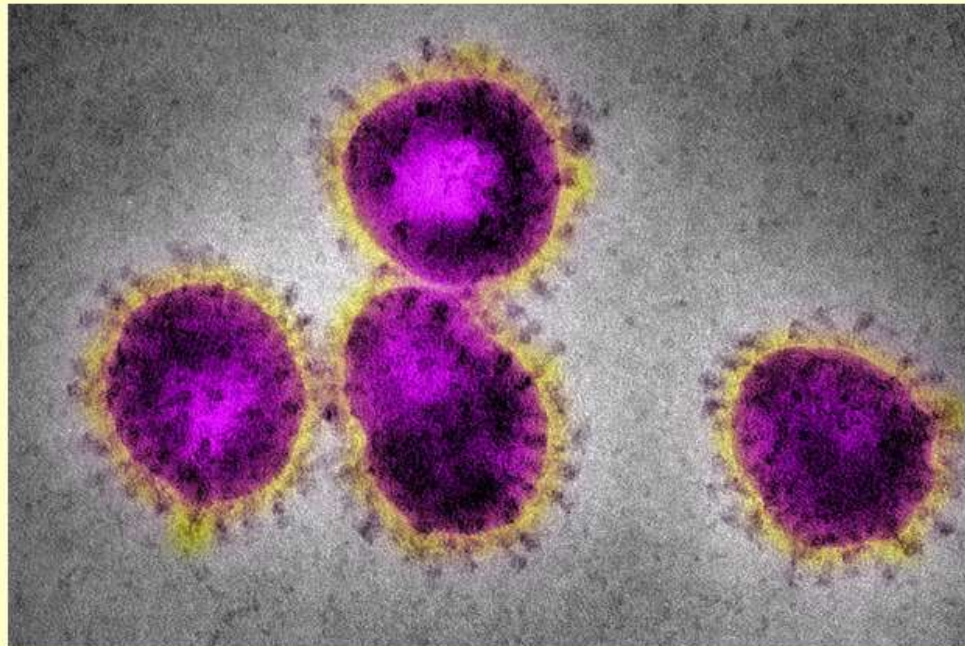
Deric Bownds'
Mindblog



Music can be infectious
like a virus - the same
mathematical model
works for both

lundi, 16 mars 2020

Ces très petits êtres qui bouleversent nos vies



lundi, 16 mars 2020

Ces très petits êtres qui bouleversent nos vies

Recherche -> blogue

Billets par catégorie



Abonnez-vous !

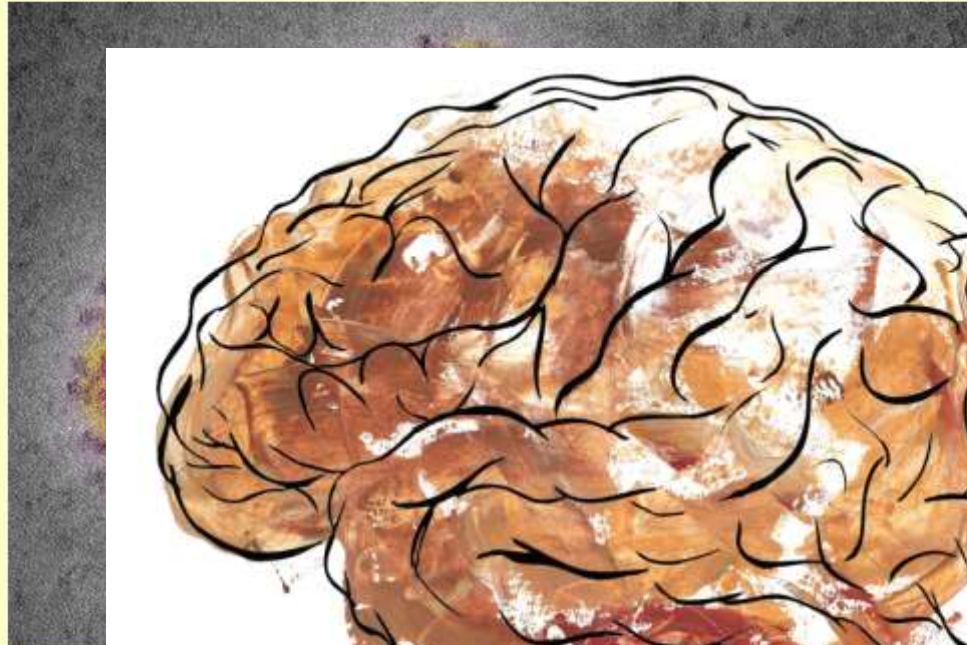
NOUVELLES
RÉCENTES
SUR LE CERVEAU



Deric Bownds'
Mindblog



Music can be infectious
like a virus - the same
mathematical model
works for both

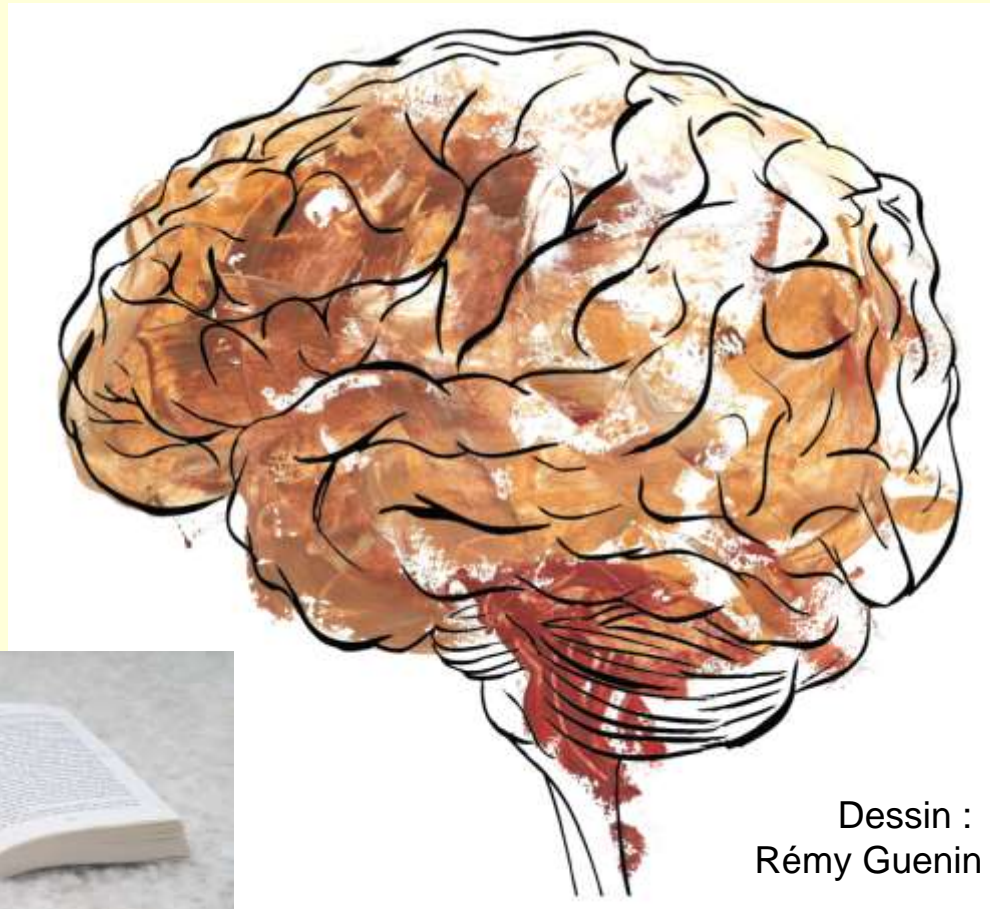


Dessin :
Rémy Guenin

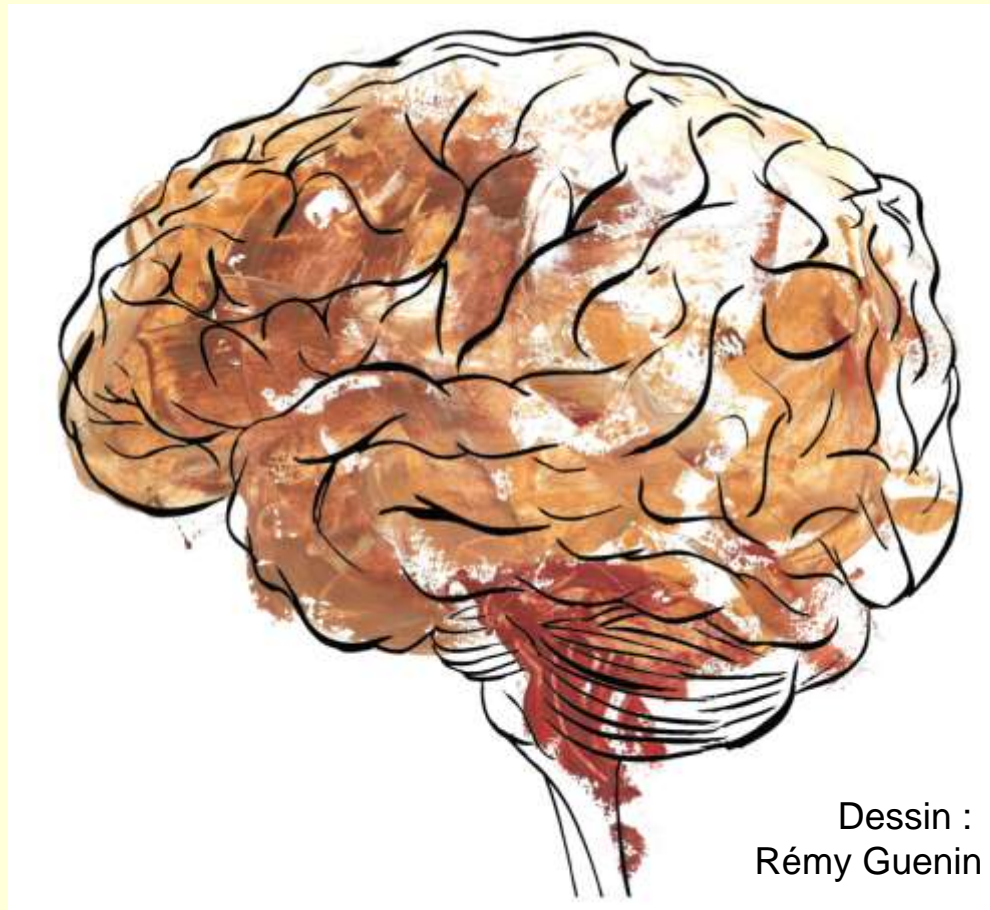


Notre cerveau à tous les niveaux

Merci d'avoir choisi cette présentation...



Notre cerveau à tous les niveaux



Quand vous pensez à votre cerveau , vous pensez à quoi ?

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

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur,
hypothalamus

cervelet, lobe

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

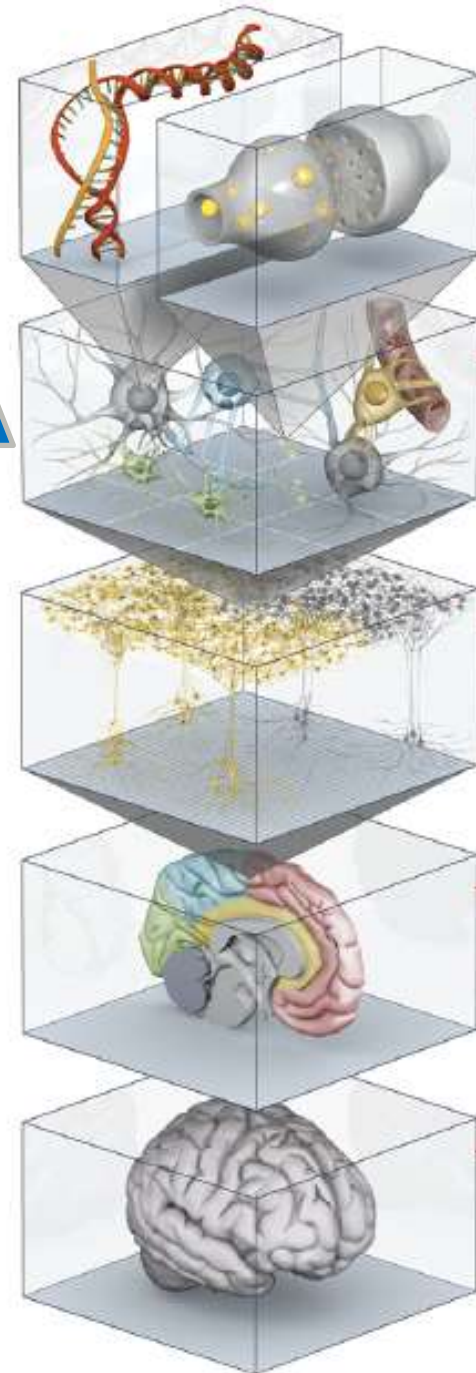
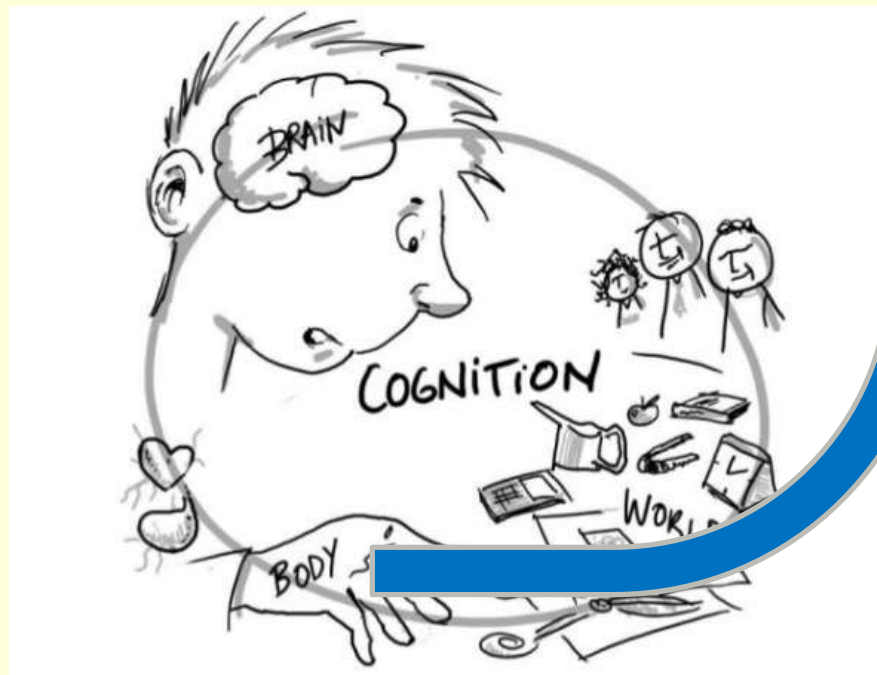
surprenant, étrange, mystère, question

De mon côté,
quand je pense à cerveau,
je pense immédiatement
à **corps** et à **environnement**



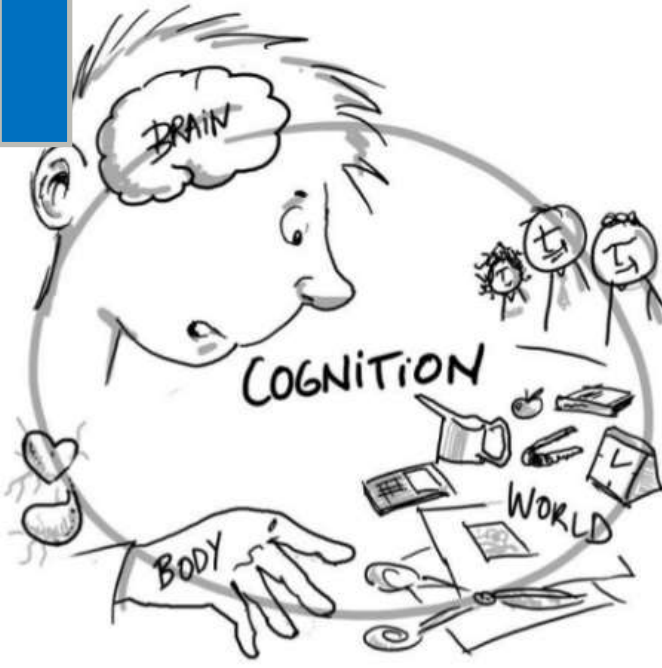
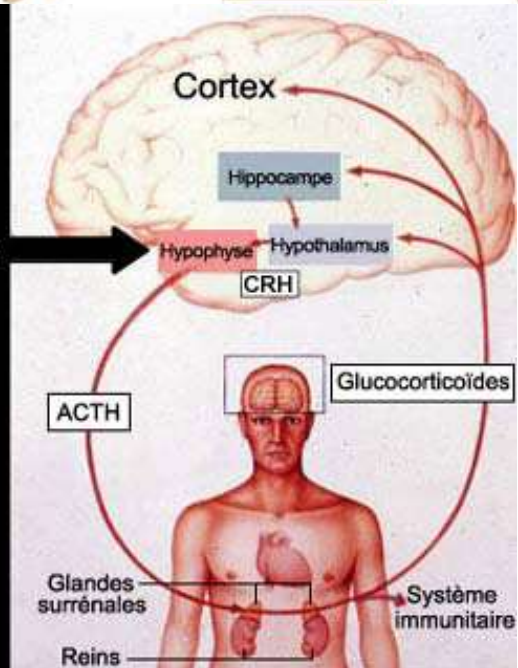
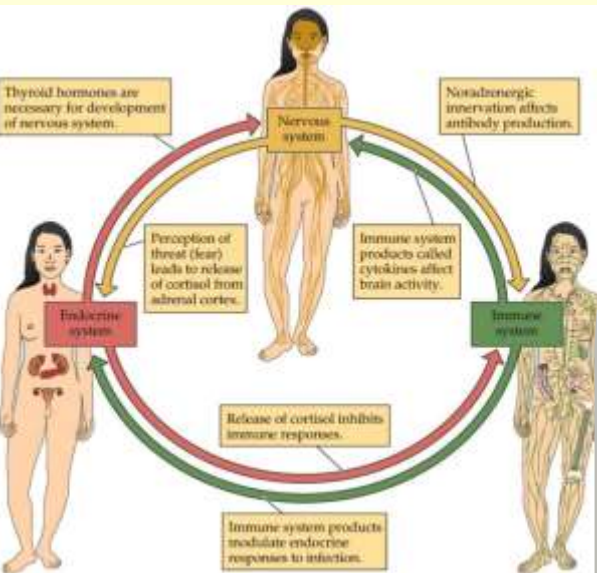
Parce qu'il y a tous les niveaux d'organisation à l'intérieur du cerveau...





... mais aussi tous les niveaux d'organisation qui vont au-delà du cerveau !





Notre monde en une image !





Quand je
pense au mot
cerveau, je
pense aussi
à ça !

Est-ce que
comprendre
comment
fonctionne
ce cerveau
pourrait nous
aider à
améliorer ce
monde ?

La figure du
« **savant universel** »



Léonard de Vinci (1452 - 1519)

Peintre, sculpteur, orfèvre, musicien, architecte, physicien, astronome, savant, géologue, géomètre, anatomiste, botaniste, alchimiste, inventeur visionnaire, ingénieur mécanicien, militaire, horloger, urbaniste, etc.

Sciences
« **humaines** »

Anthropologie

Linguistique

Psychologie
Etc.

Sciences
« **pures** »

Neuroscience

Biologie

Chimie

Physique
Etc.

Sciences sociales
et ses traditions...

Sociologie (Durkheim,
Weber, Marx... Bourdieu)

Sciences politiques
(Hobbes, Rousseau,
Rawls... Castoriadis)

Économie (Smith, Mill,
Keynes... Piketty)

Philosophie (Platon,
Aristote, Descartes,
Kant... Foucault)

Histoire (Hérodote,
Tocqueville... Zinn)

Sciences
« humaines »

Anthropologie

Linguistique

Psychologie
Etc.

Sciences
« pures »

Neuroscience

Biologie

Chimie

Physique
Etc.

Le dernier **savant universel**,
Henri Poincaré, mort en 1912



Mathématicien, physicien et
philosophe, ce grand scientifique
s'était aussi intéressé
au sort des mineurs.

Sciences sociales
et ses traditions...

Sociologie (Durkheim,
Weber, Marx... Bourdieu)

Sciences politiques
(Hobbes, Rousseau,
Rawls... Castoriadis)

Économie (Smith, Mill,
Keynes... Piketty)

Philosophie (Platon,
Aristote, Descartes,
Kant... Foucault)

Histoire (Hérodote,
Tocqueville... Zinn)

Au cours du **XXe siècle**,
les disciplines deviennent
de plus en plus **spécialisées**.

Sciences
« **humaines** »

Anthropologie

Linguistique

Psychologie
Etc.

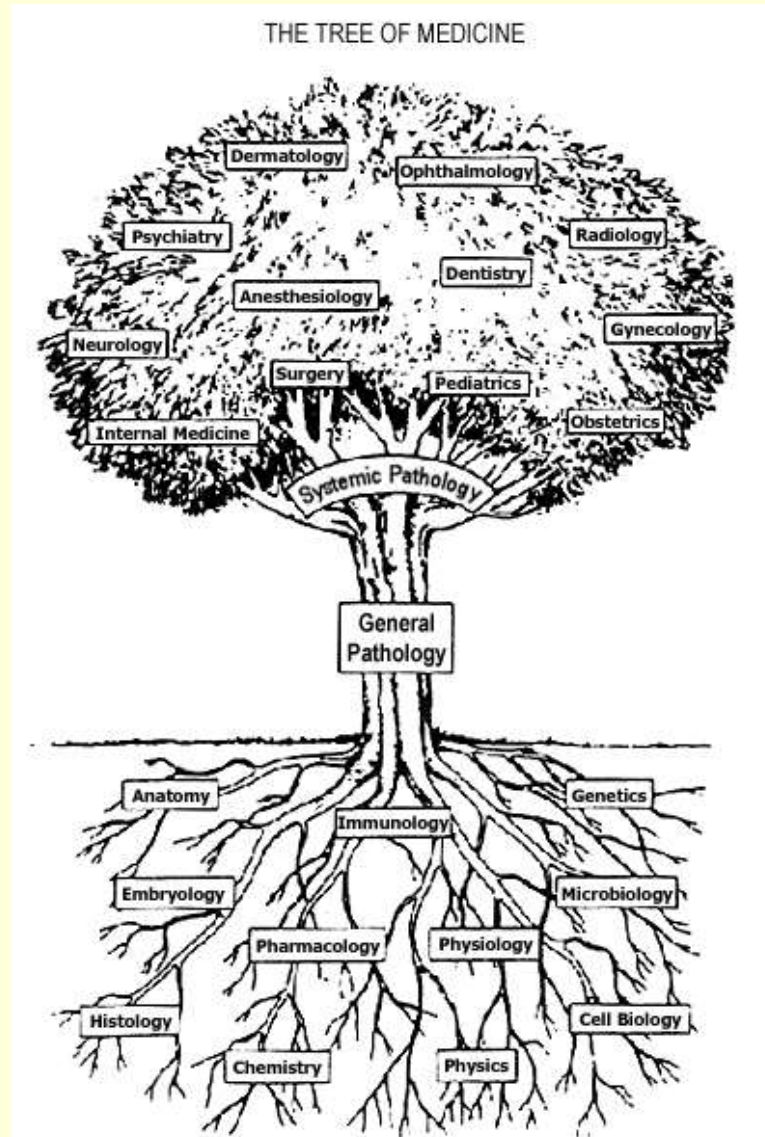
Sciences
« **pures** »

Neuroscience

Biologie

Chimie

Physique
Etc.



Sciences sociales
et ses traditions...

Sociologie (Durkheim,
Weber, Marx... Bourdieu)

Sciences politiques
(Hobbes, Rousseau,
Rawls... Castoriadis)

Économie (Smith, Mill,
Keynes... Piketty)

Philosophie (Platon,
Aristote, Descartes,
Kant... Foucault)

Histoire (Hérodote,
Tocqueville... Zinn)

**Sciences
« humaines »**

Anthropologie

Linguistique

Psychologie
Etc.

**Sciences
« pures »**

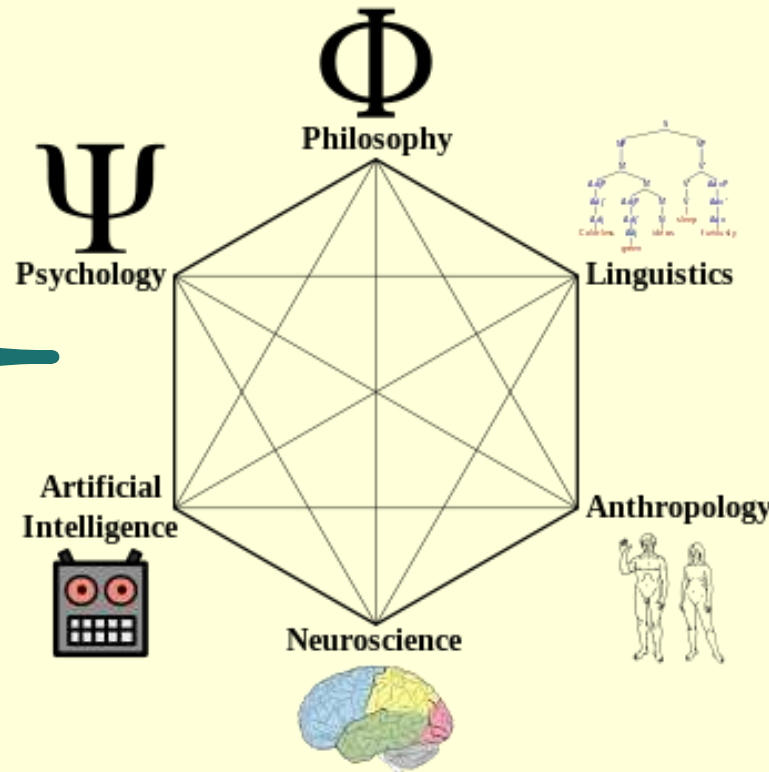
Neuroscience

Biologie

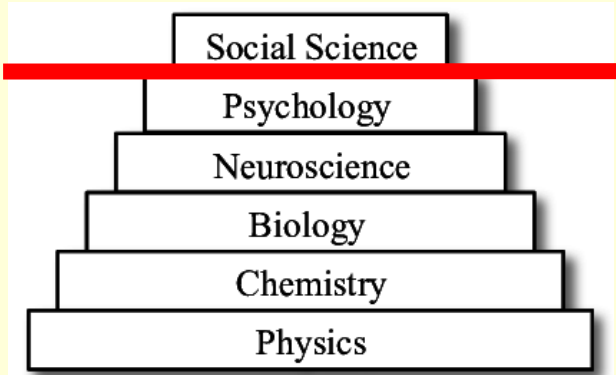
Chimie

Physique
Etc.

Les « sciences cognitives »



???



**Sciences sociales
et ses traditions...**

Sociologie (Durkheim,
Weber, Marx... Bourdieu)

Sciences politiques
(Hobbes, Rousseau,
Rawls... Castoriadis)

Économie (Smith, Mill,
Keynes... Piketty)

Philosophie (Platon,
Aristote, Descartes,
Kant... Foucault)

Histoire (Hérodote,
Tocqueville... Zinn)



Live from the Flight Deck | golfcharlie232

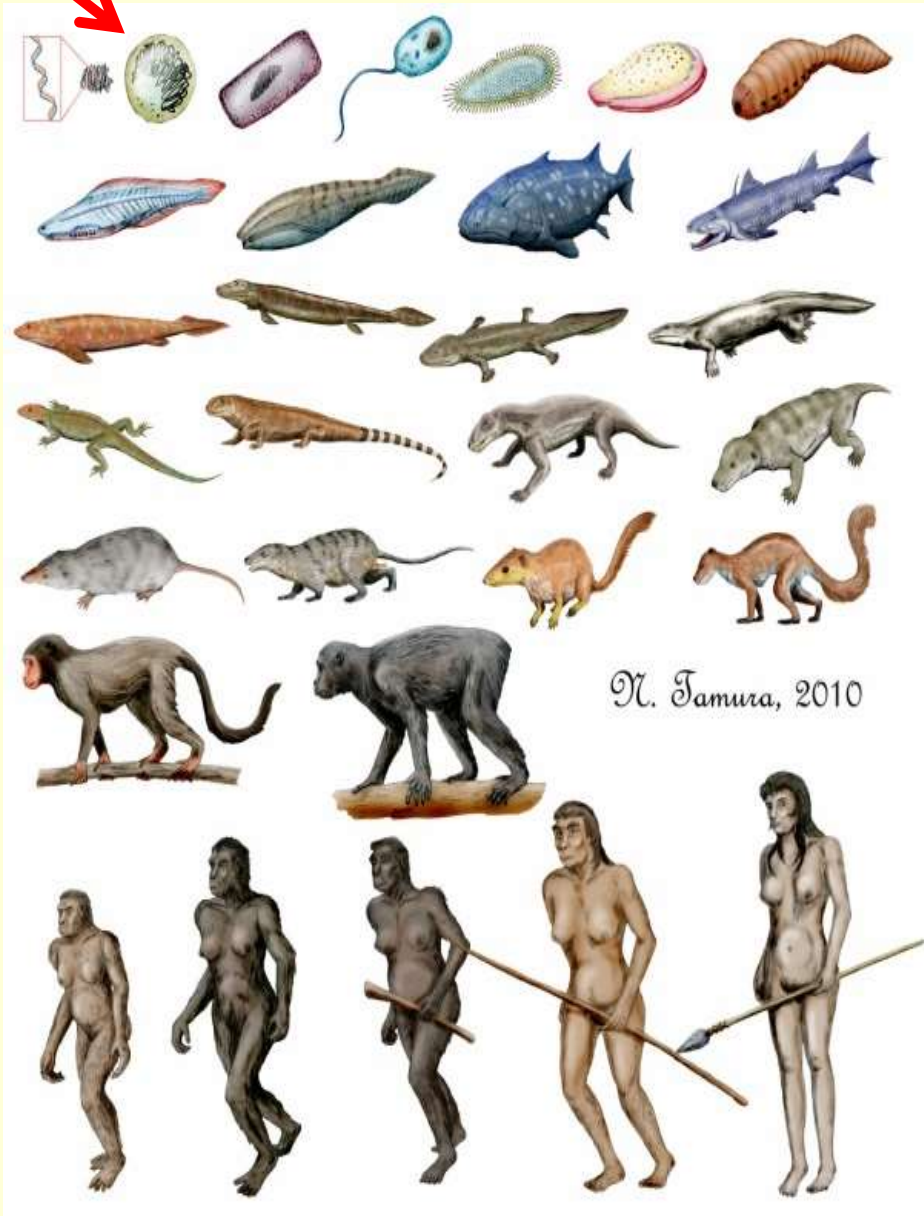






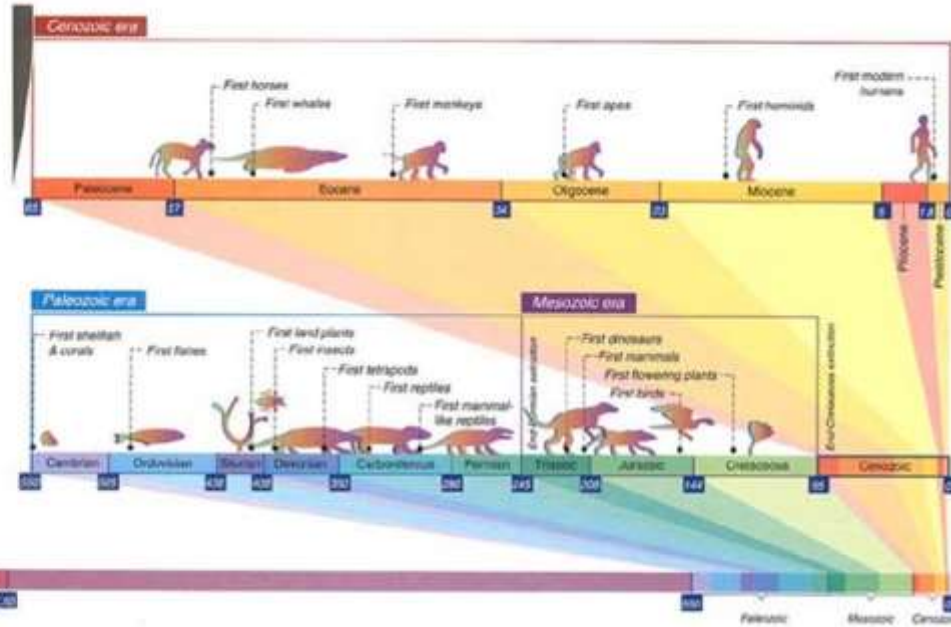
« Rien en biologie n'a de sens, si ce n'est à la lumière de l'évolution »

- Theodosius Dobzhansky
(1900-1975)





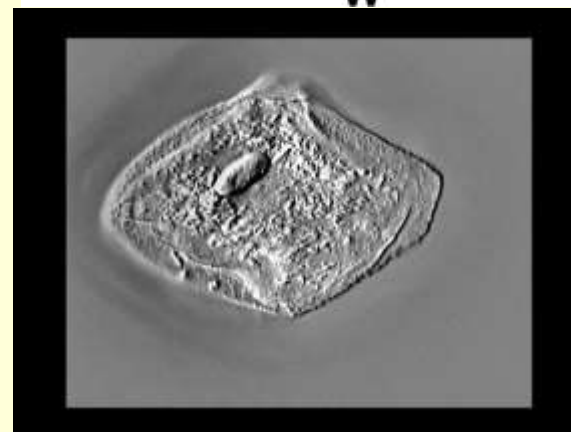
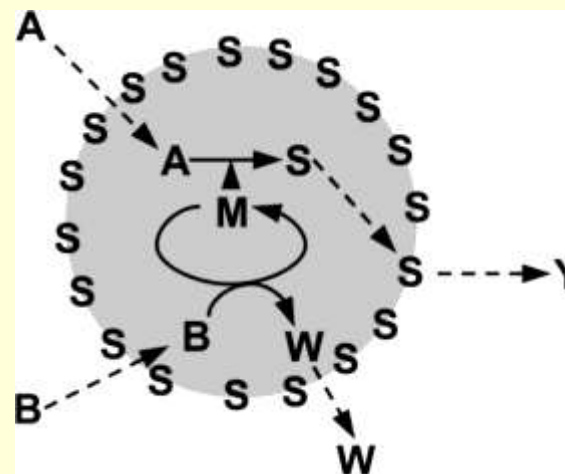
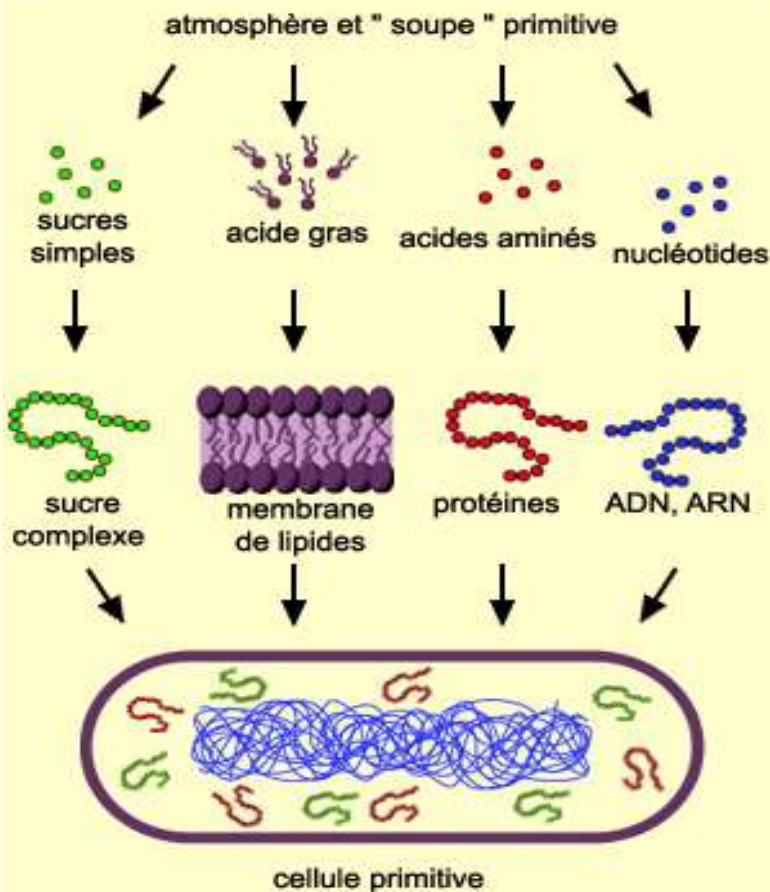
3,5 milliards d'années





« Notre proposition est que les être vivants sont [...], littéralement, continuellement en train de s'auto-produire. »

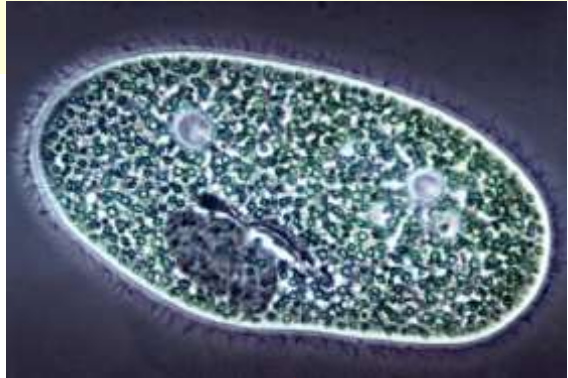
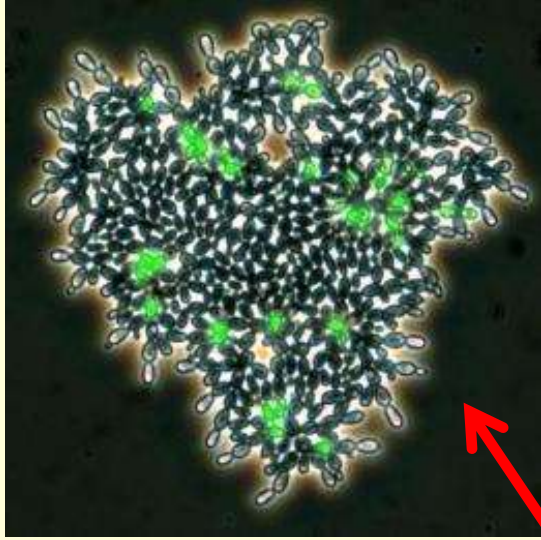
- Maturana & Varela,
L'arbre de la connaissance, p.32



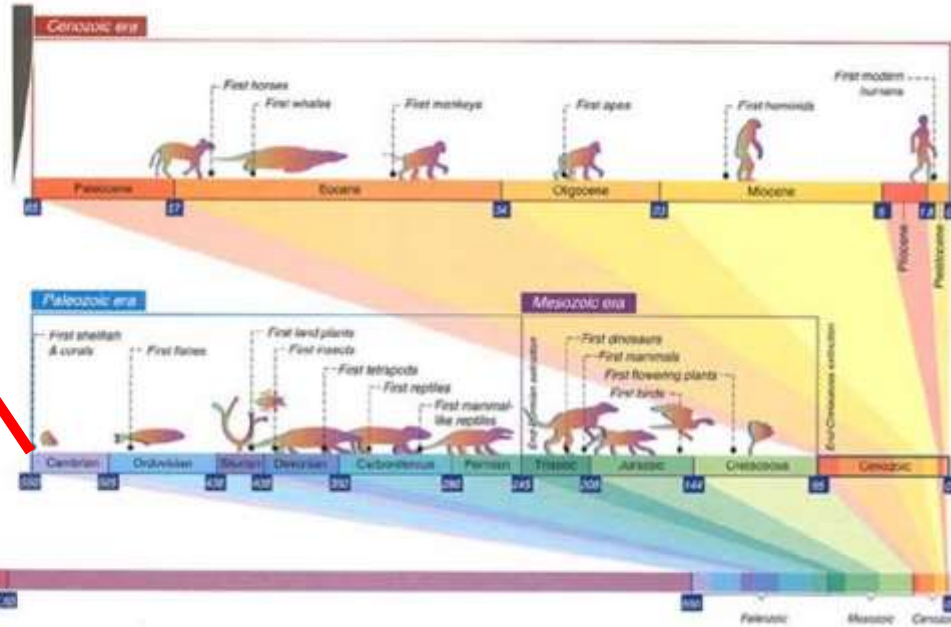
Pourquoi ?

2^e principe de la thermodynamique :
l'entropie (désordre) croît constamment





600 millions d'années

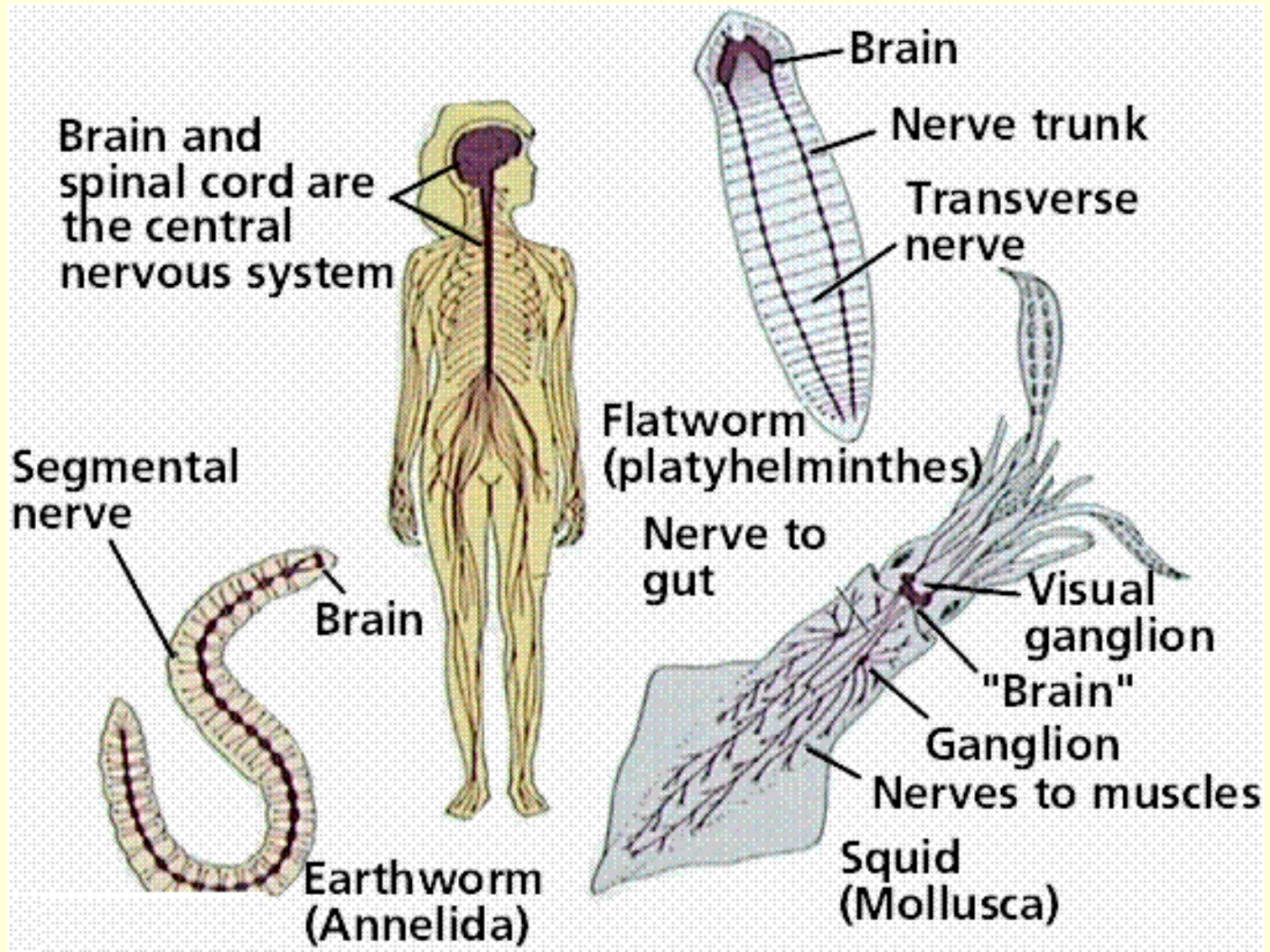


Les multicellulaires comme les unicellulaires
doivent donc constamment tenter de **rester en vie** !





Systemes nerveux !



Car chez les multicellulaires, on assiste
au phénomène de **spécialisation cellulaire...**



cellule
pancréatique



cellule
cardiaque



cellule
sanguine



cellule
pulmonaire



ovule



cellule
osseuse



cellule
de la rate



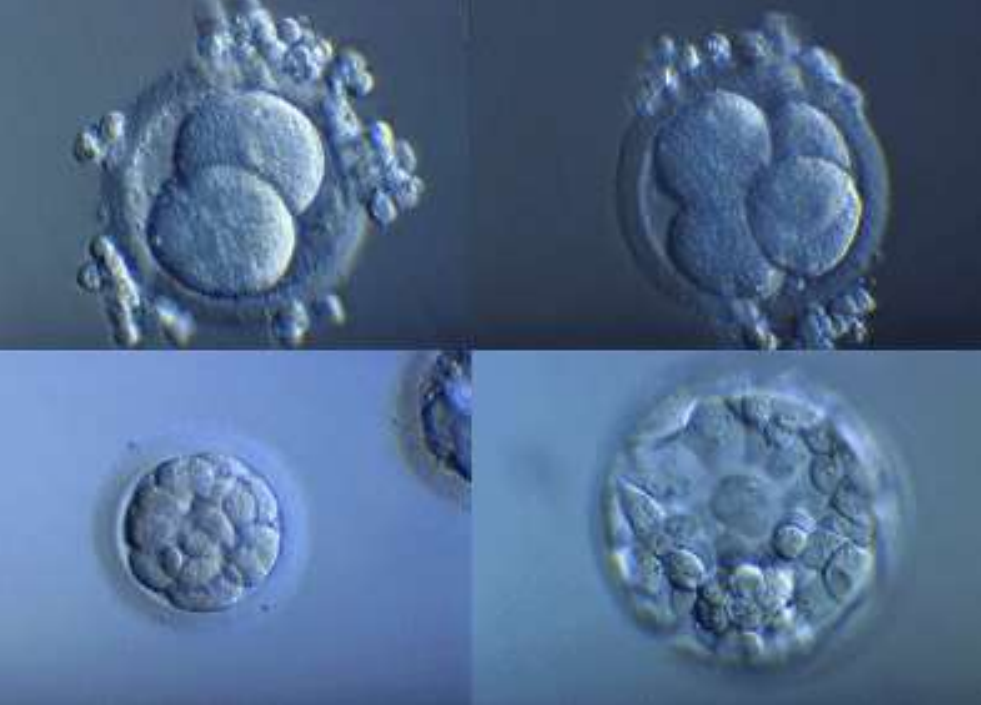
cellule
musculaire



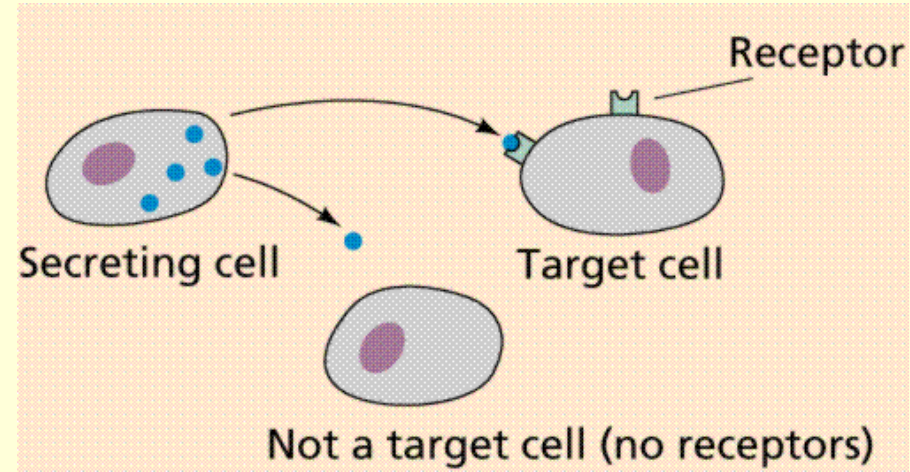
cellule
du cerveau

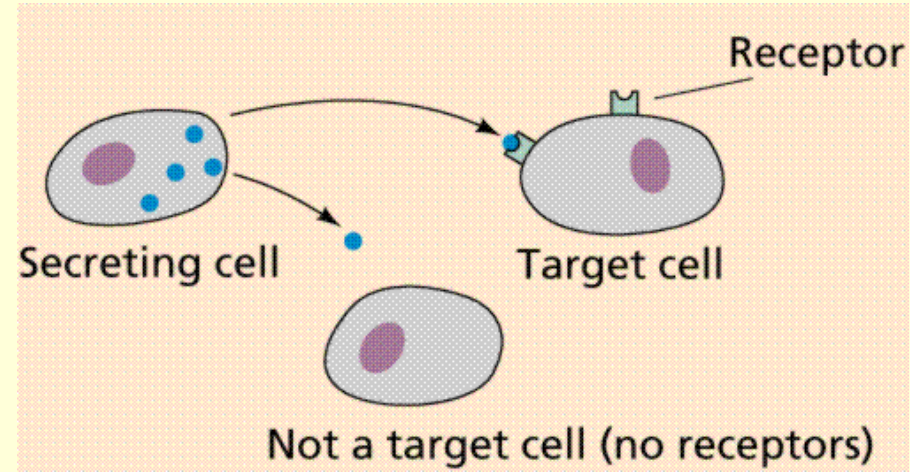


cellule
du foie

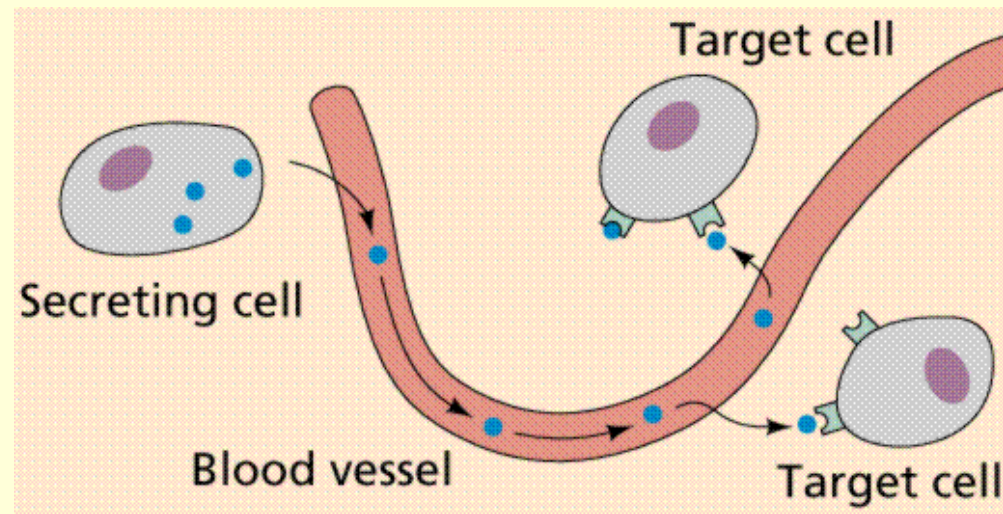


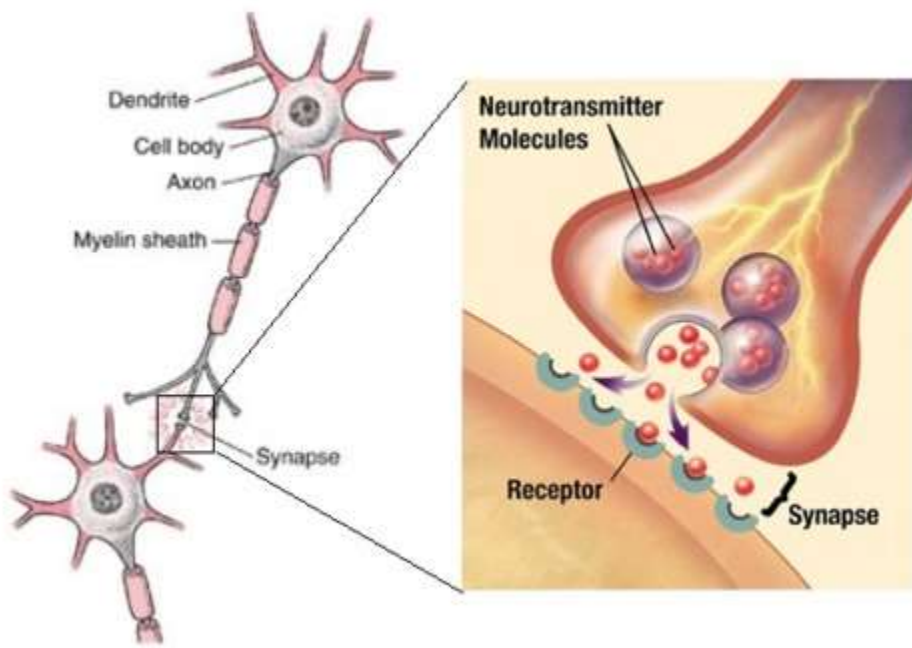
...dont l'origine est très ancienne !



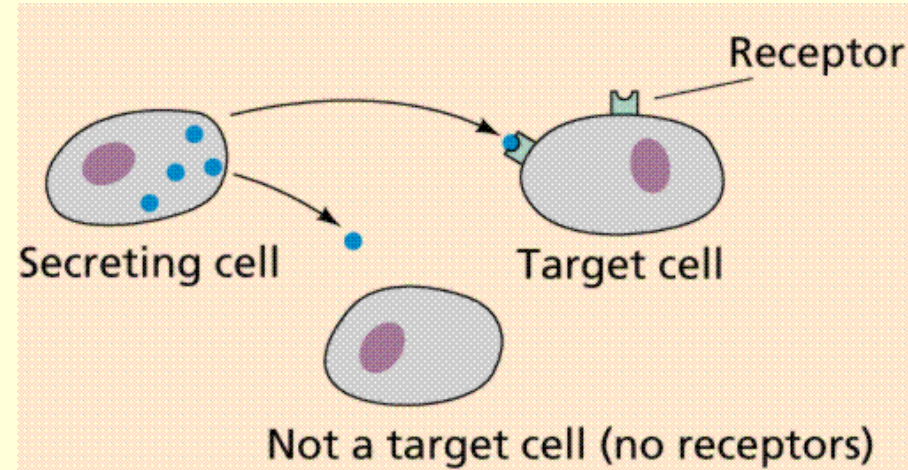


Hormones !
(système endocrinien)

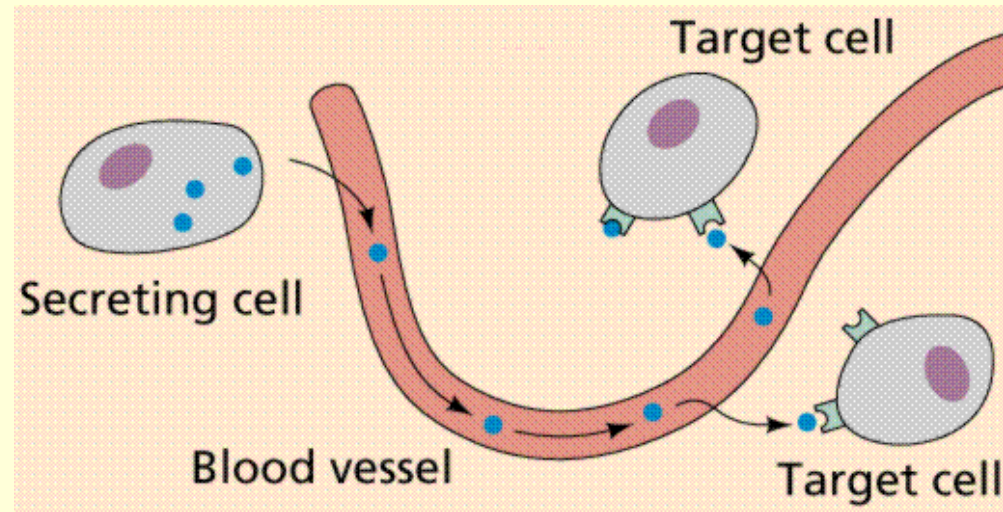




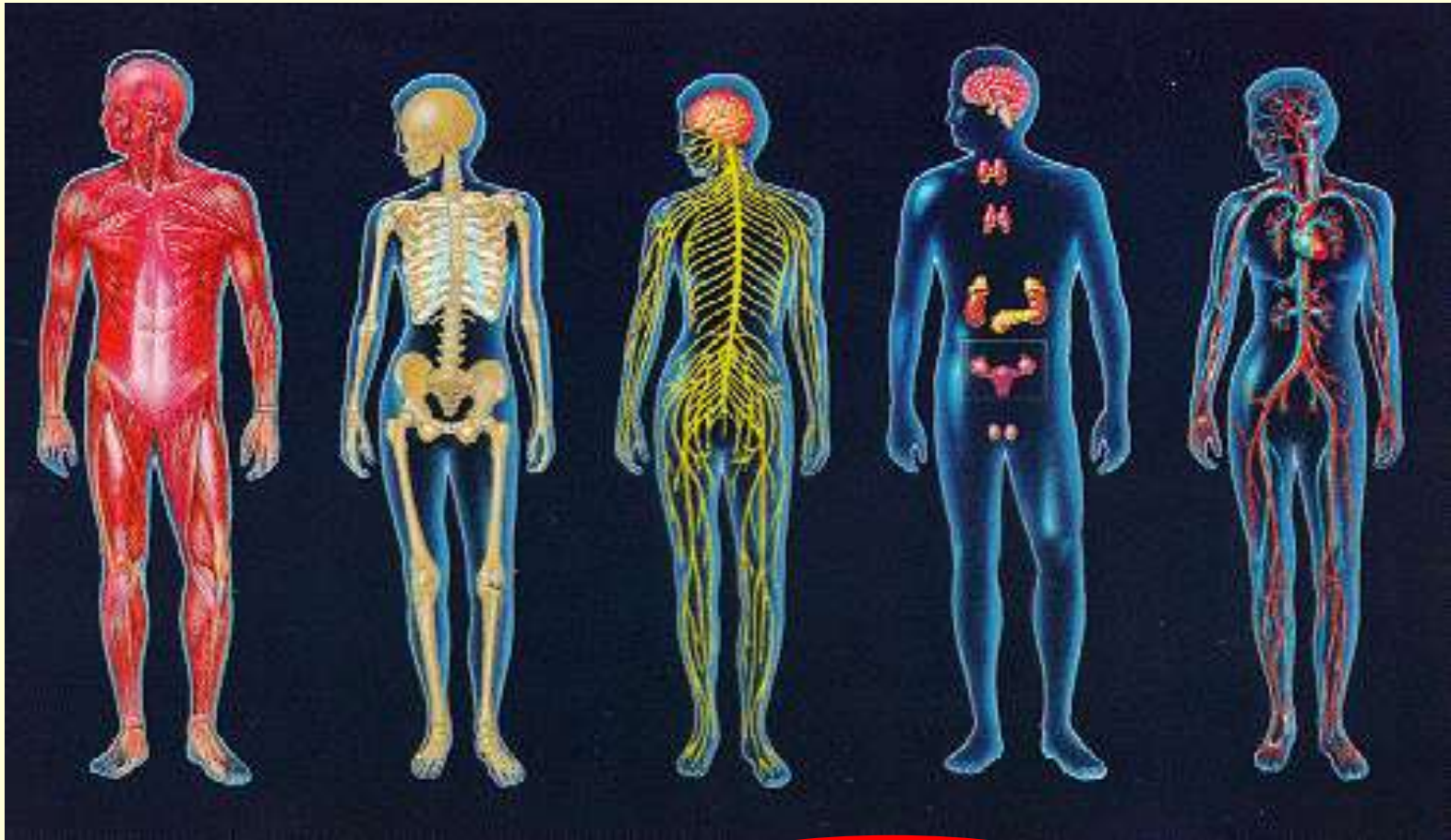
...mais aussi neurotransmetteurs et récepteur des neurones du **système nerveux !**



Hormones !
(système endocrinien)



Les différents **grands systèmes** de notre corps communiquent donc beaucoup entre eux, en particulier le système nerveux et le système endocrinien.

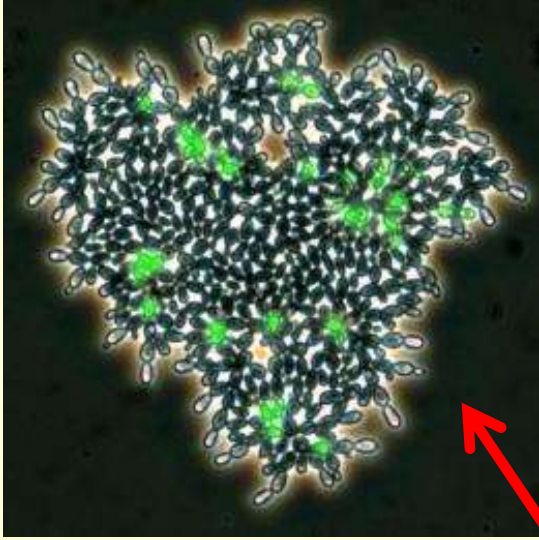


Musculo-squelettique

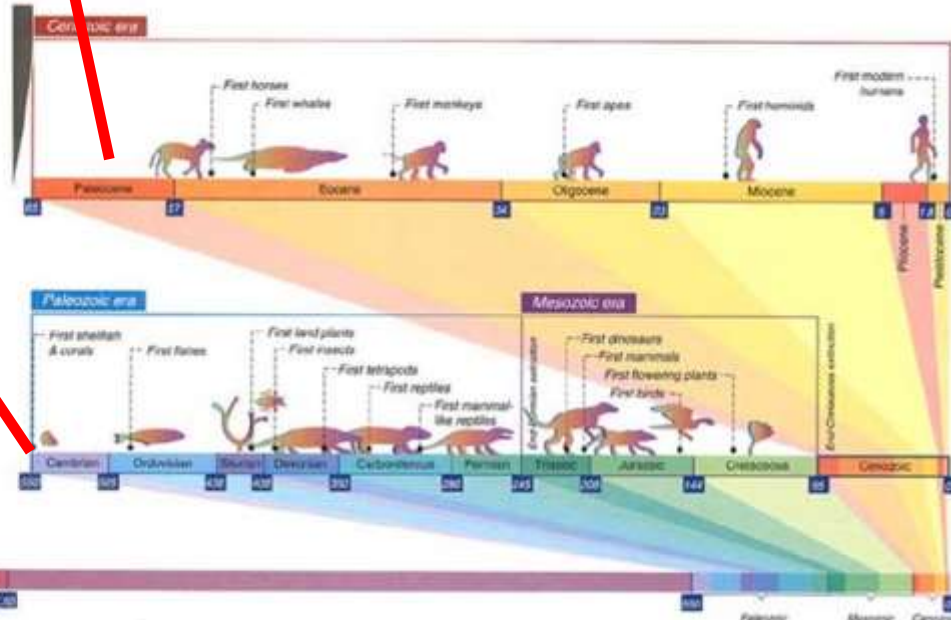
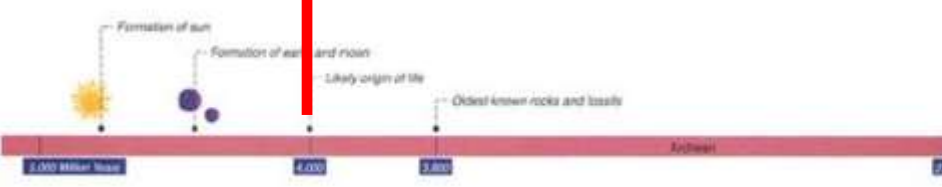
Nerveux

Endocrinien

Circulatoire



60 millions d'années : mammifères placentaires



Comportements

**Approche
(recherche de plaisirs)**

**Évitement de
la douleur**





Comportements

Approche
(recherche de plaisirs)

Évitement de
la douleur



manger,
boire,
se reproduire

protéger son
intégrité physique



→ Besoins **innés** qui sont modulés par des **automatismes acquis chez les humains** [classe sociale, médias, publicité, etc.]





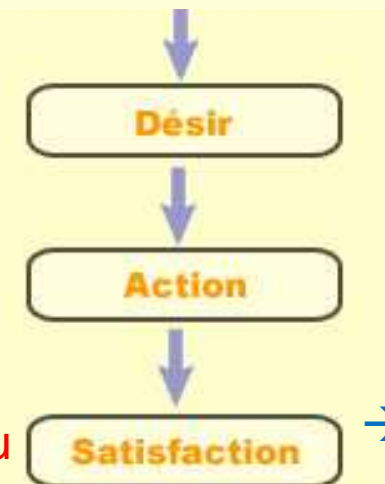
Cause ultime
= maintenir
sa structure.



manger,
boire,
se reproduire

protéger son
intégrité physique

→ Exemple : éviter l'**amer**
(proxy pour la toxicité
probable d'un aliment)

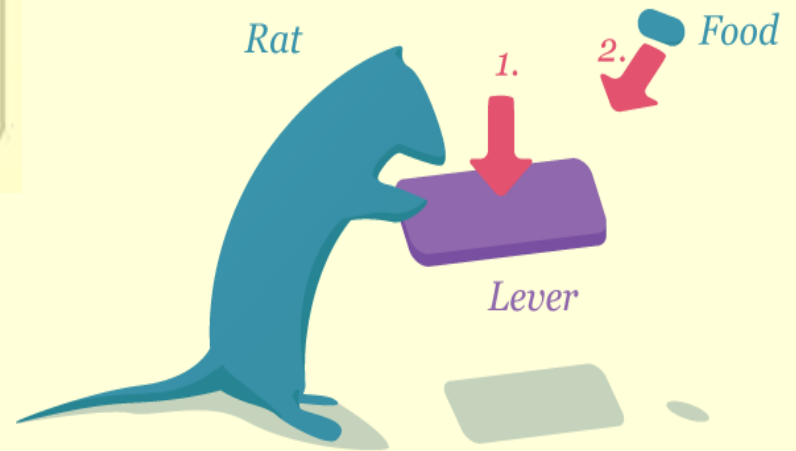
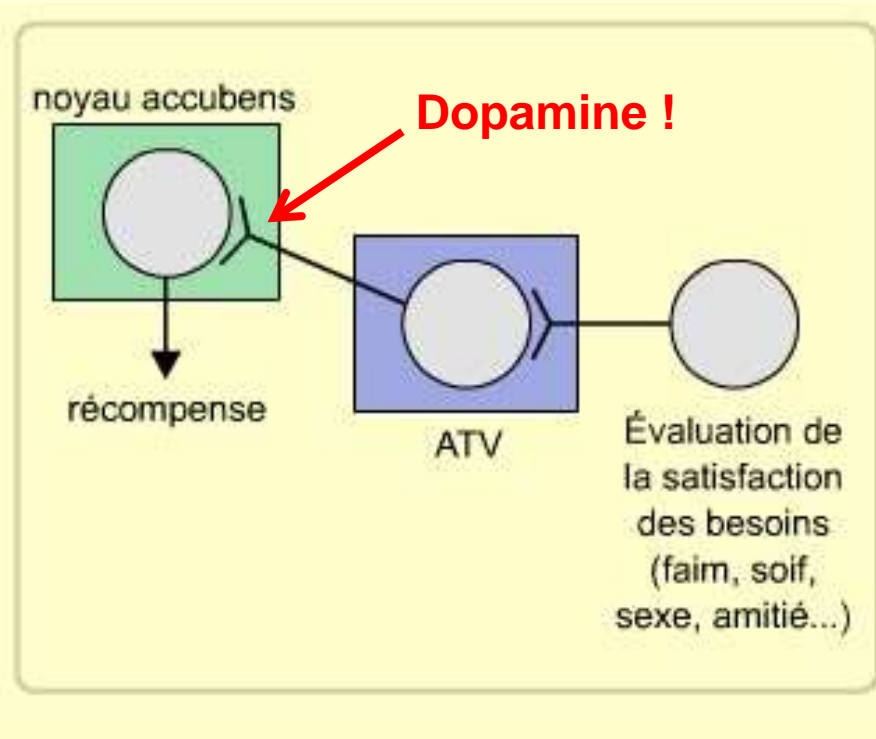


Proxy = plaisir ou

→ Exemple : aimer le **sucré**
(proxy pour la valeur énergétique de l'aliment)



Cause ultime
= maintenir
sa structure.



Proxy = plaisir ou

→ Exemple : aimer le **sucré**
(proxy pour la valeur énergétique de l'aliment)

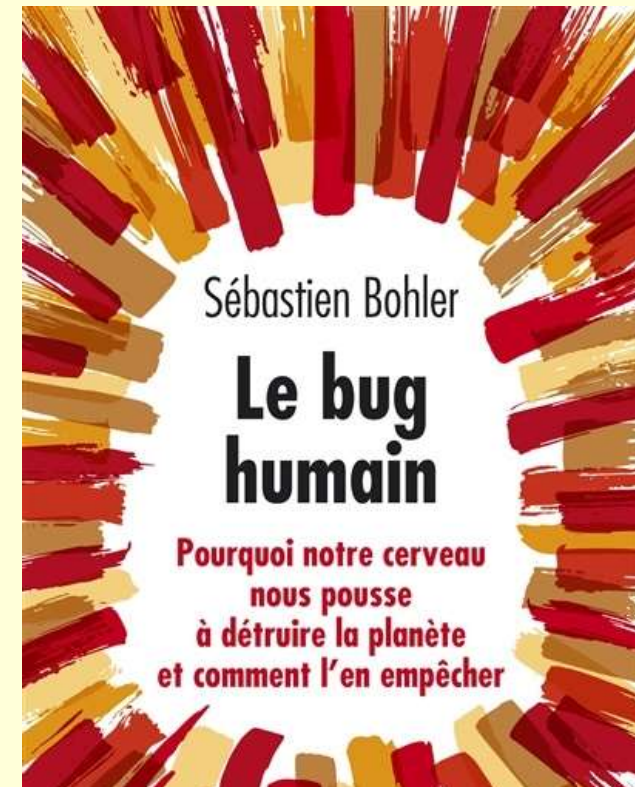


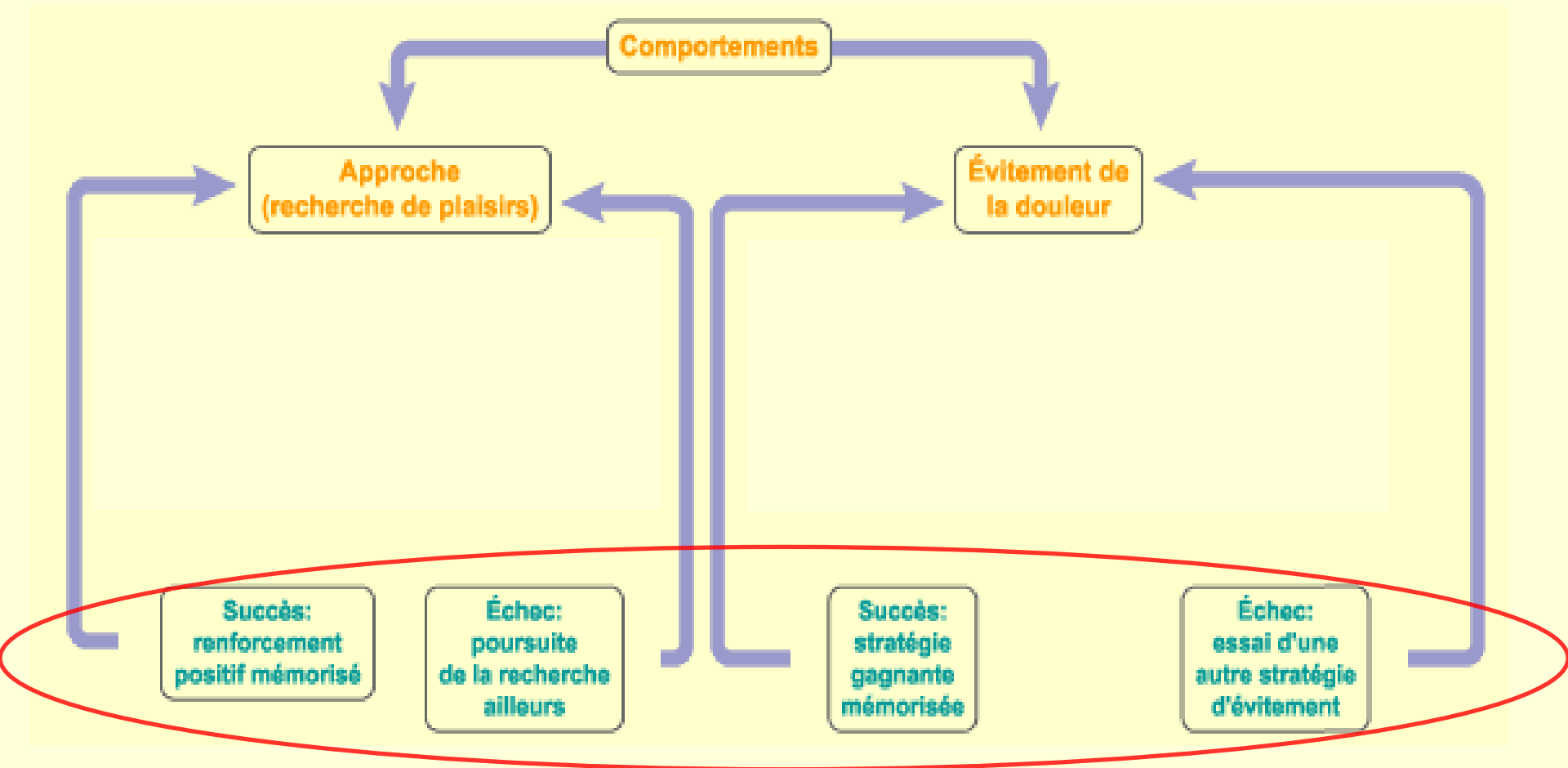
Nos vieux circuits de la récompense qui ont été bien utiles pour assurer notre survie à une époque où les ressources étaient rares nous poussent aujourd'hui dans nos sociétés d'opulence à rechercher toujours plus de bouffe, de sexe, de pouvoir, bref à la croissance à tout prix, avec la surexploitation de la planète qui vient avec.

Notre cerveau est une vieille machine, fruit du long **bricolage de l'évolution !**



<https://laffont.ca/livre/le-bug-humain-9782221240106/>





Apprentissage et mémorisation des « bons et mauvais coups »

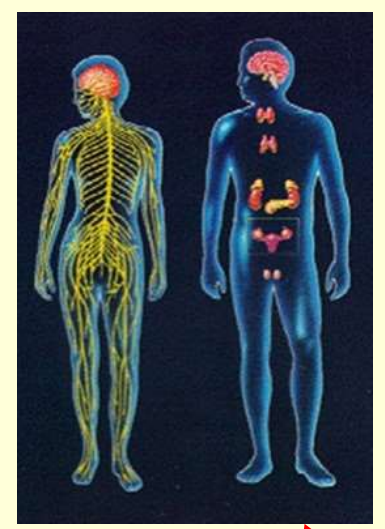
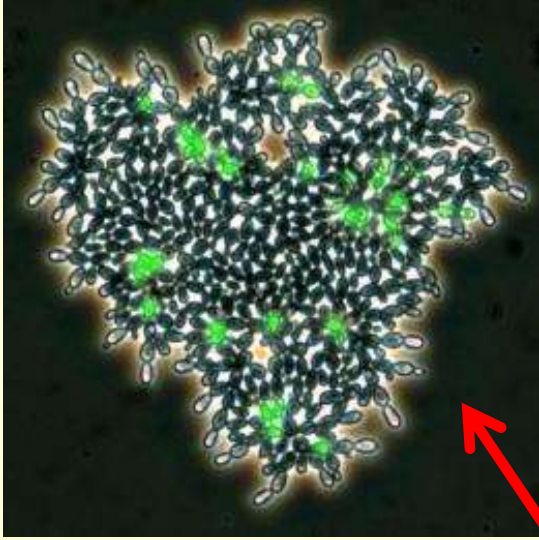
« La mémoire du passé n'est pas faite pour se souvenir du passé, elle est faite pour prévenir le futur.

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

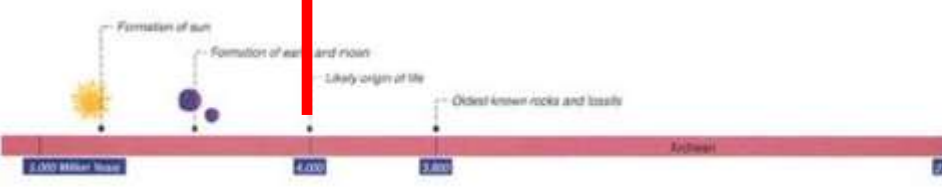
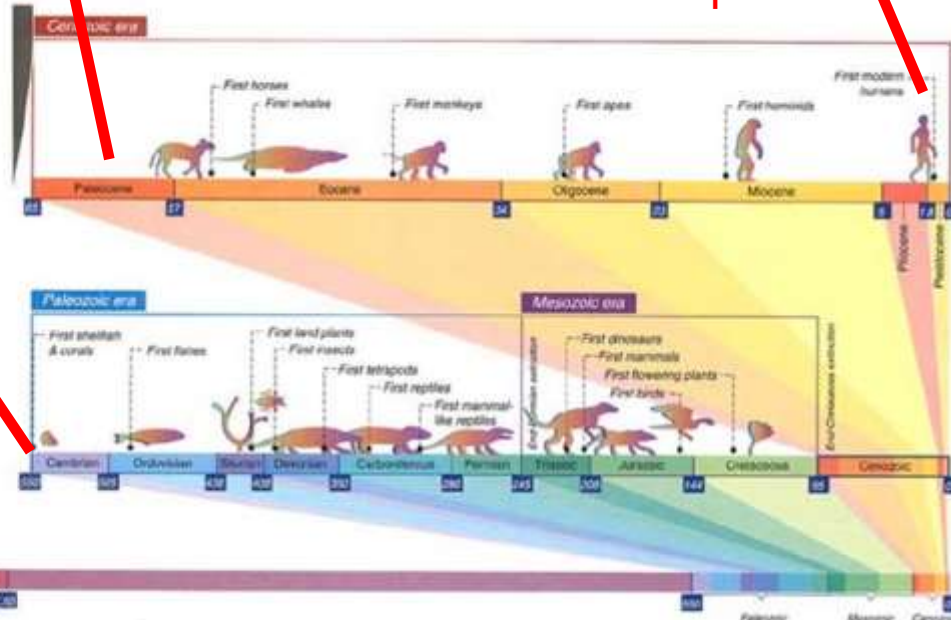
- Alain Berthoz

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

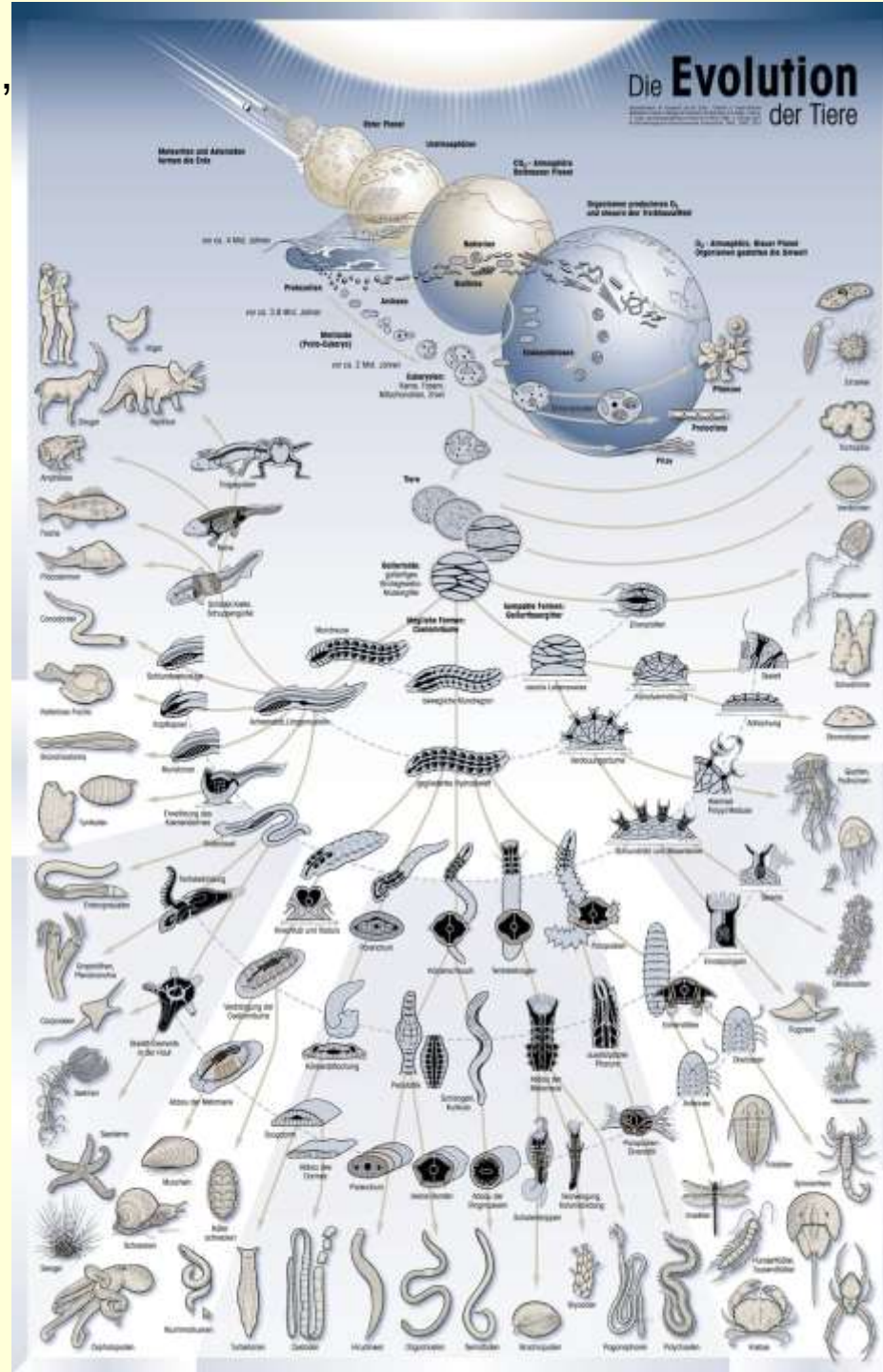




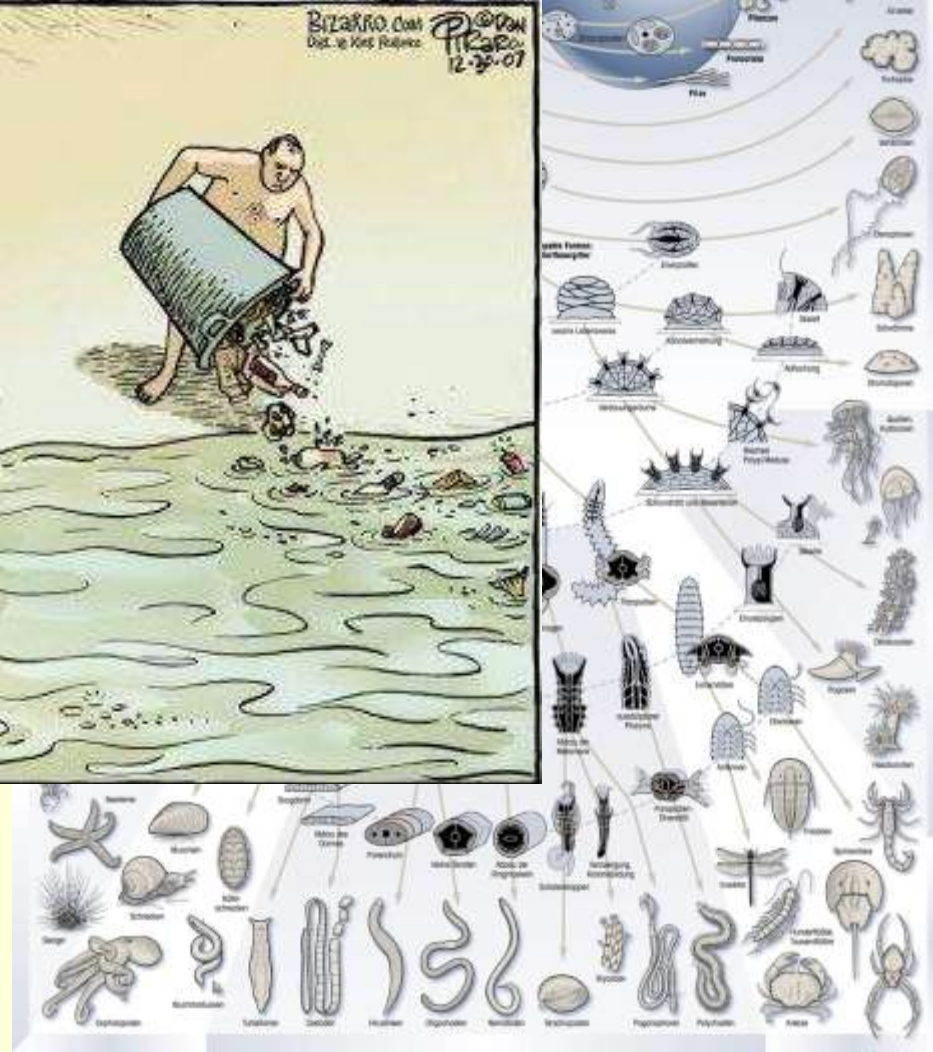
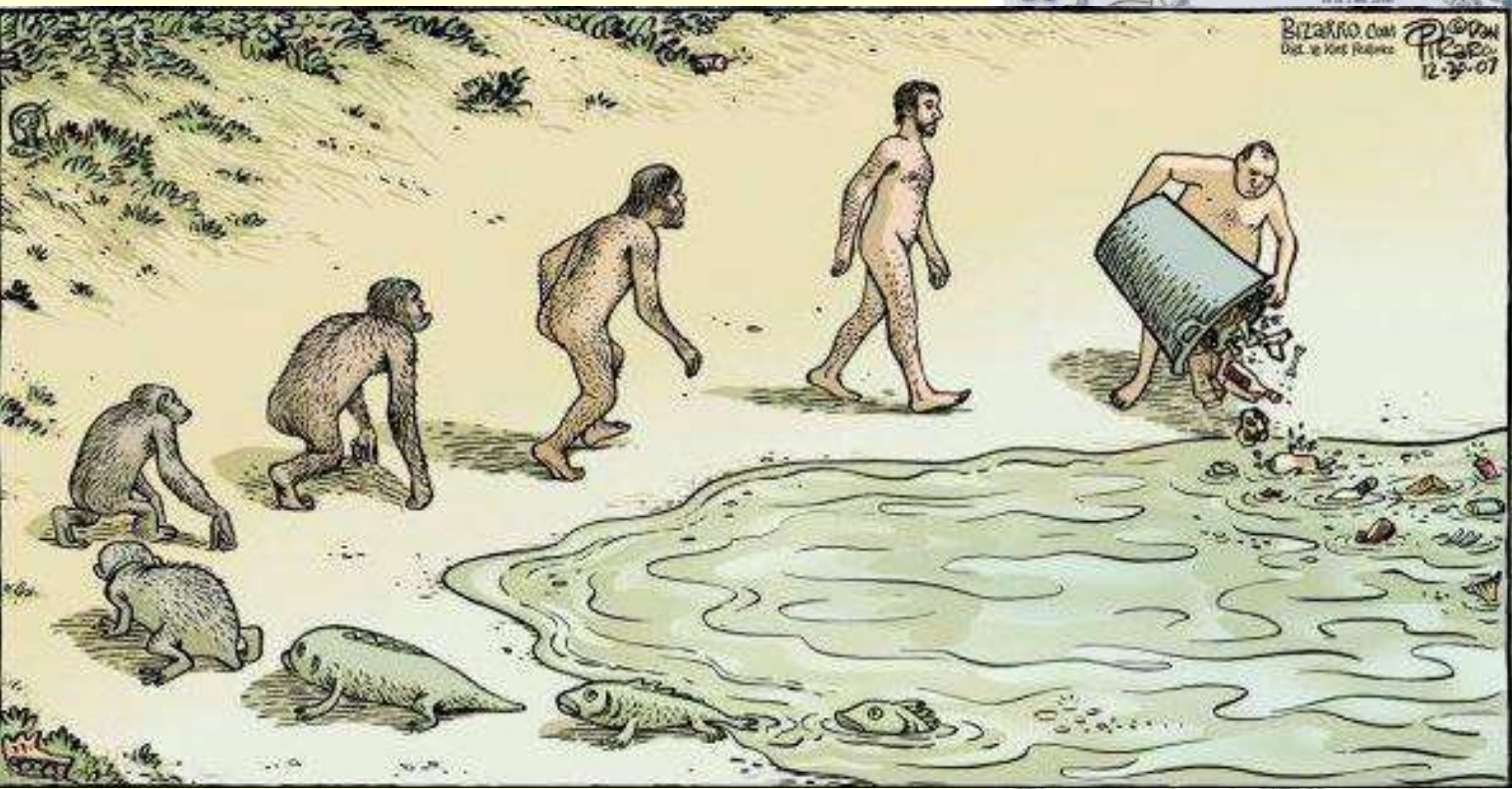
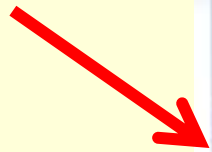
300 000 ans :
Homo sapiens



Pendant des centaines de millions d'années, c'est la **boucle-sensorimotrice** qui s'est complexifiée...

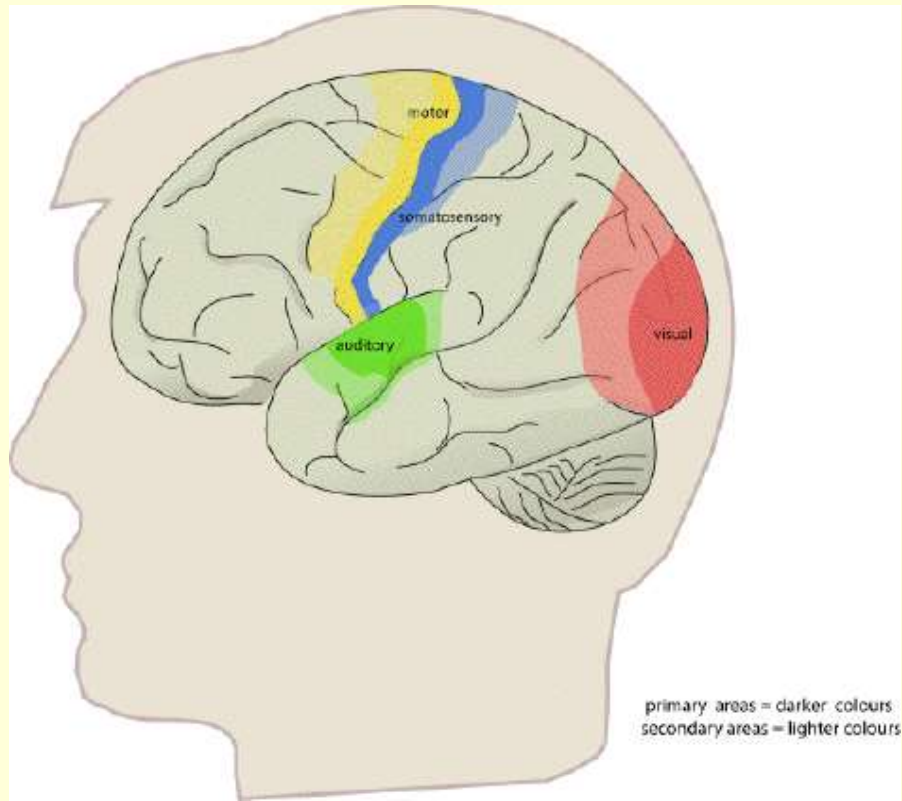


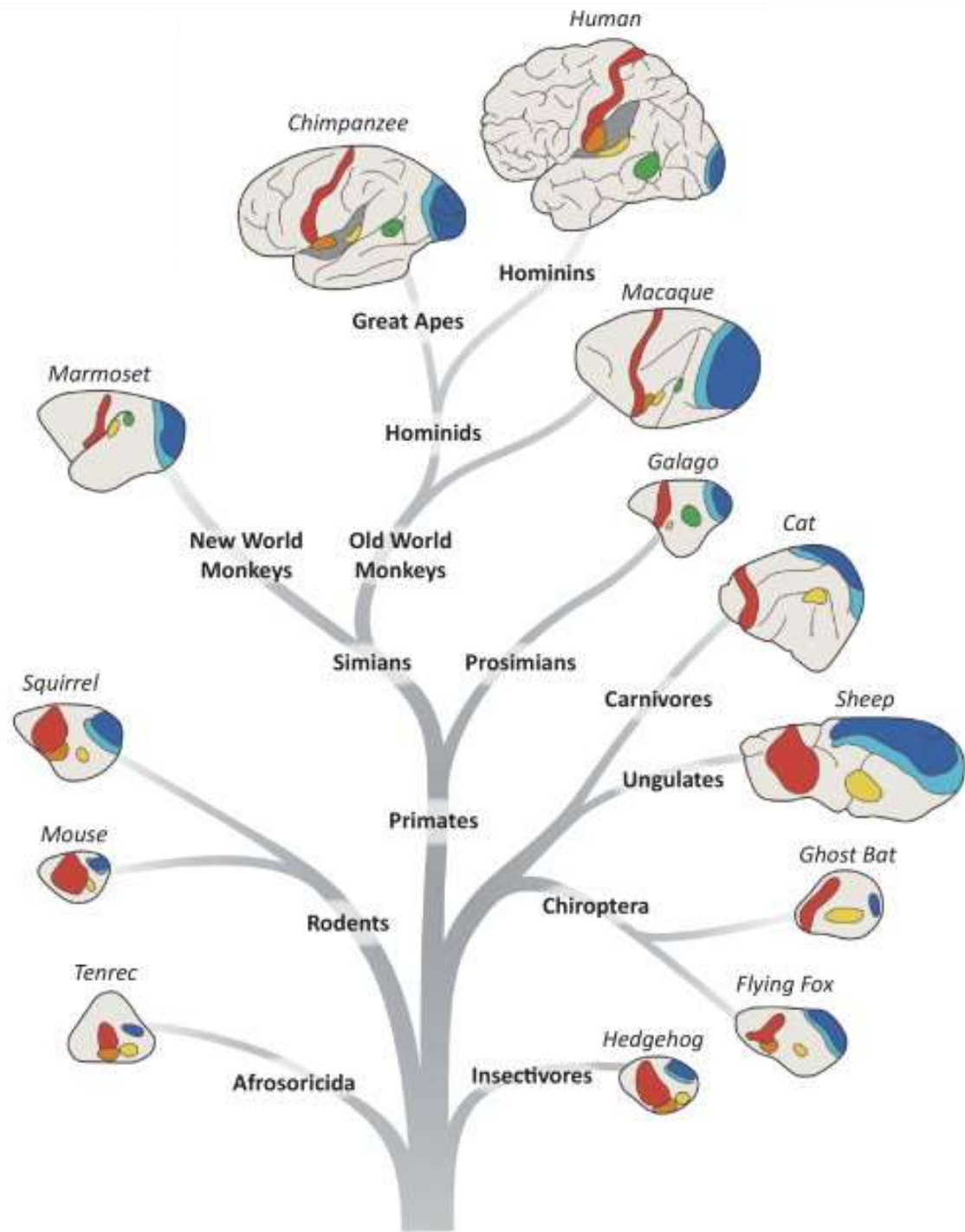
...et l'une des variantes c'est nous !

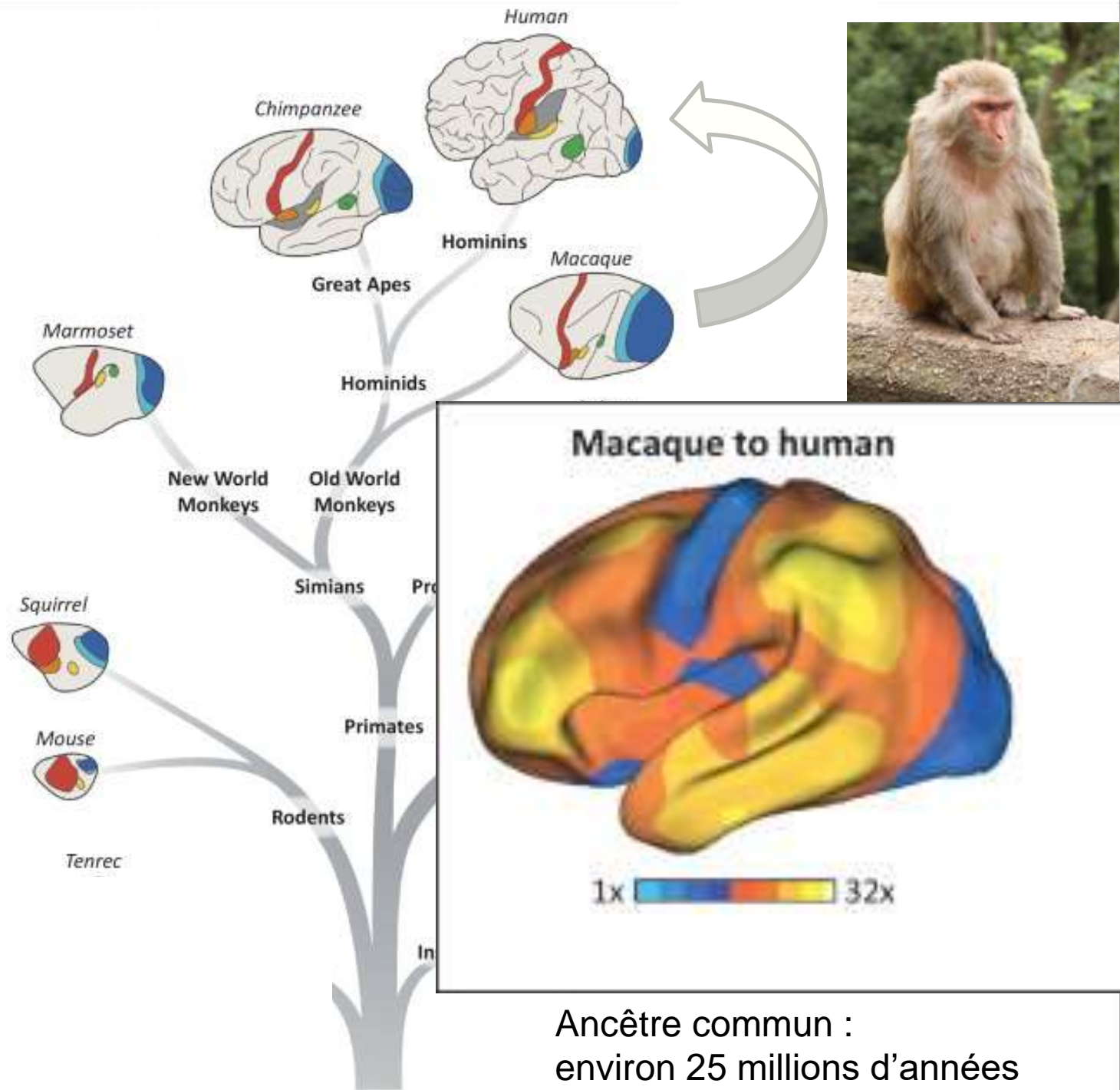


Le cerveau humain
est encore construit sur
cette **boucle perception – action,**

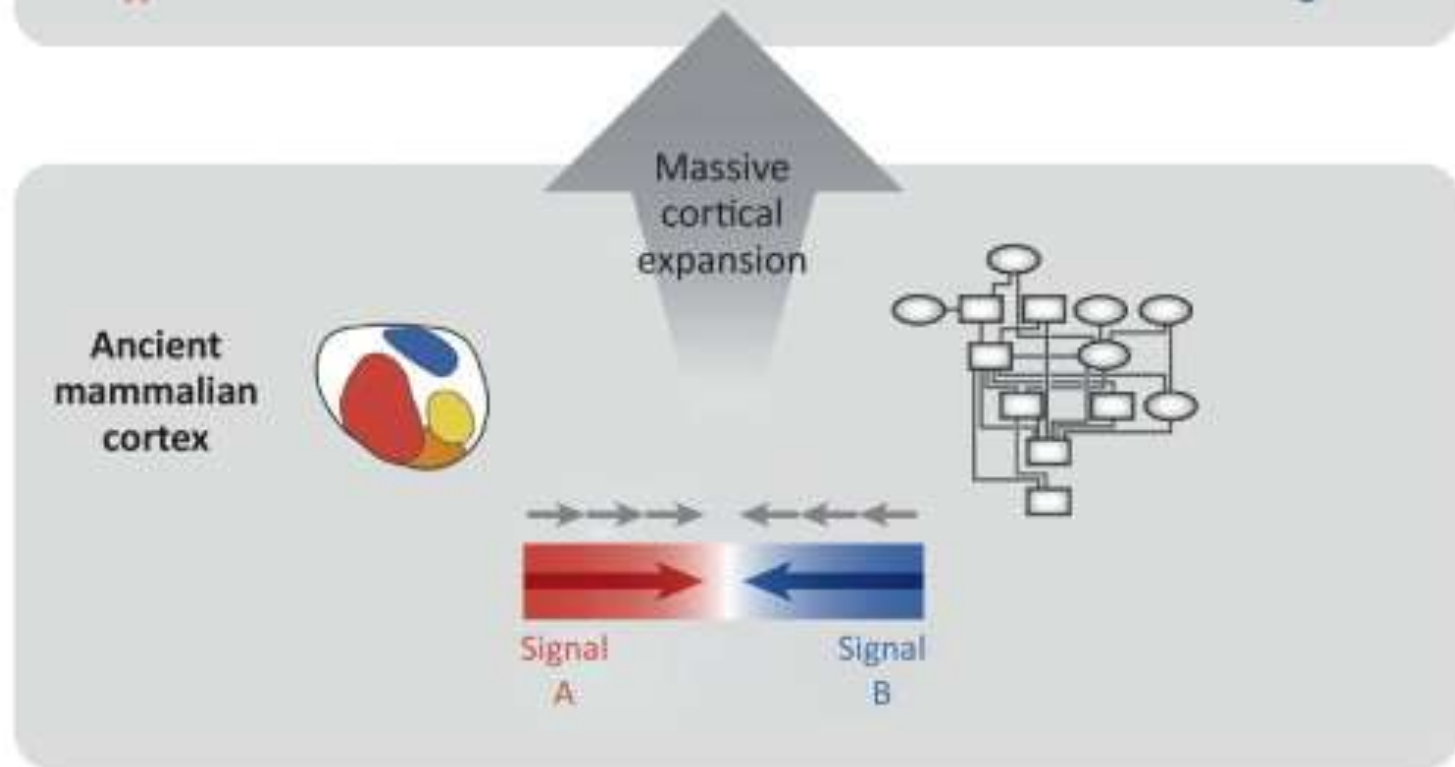
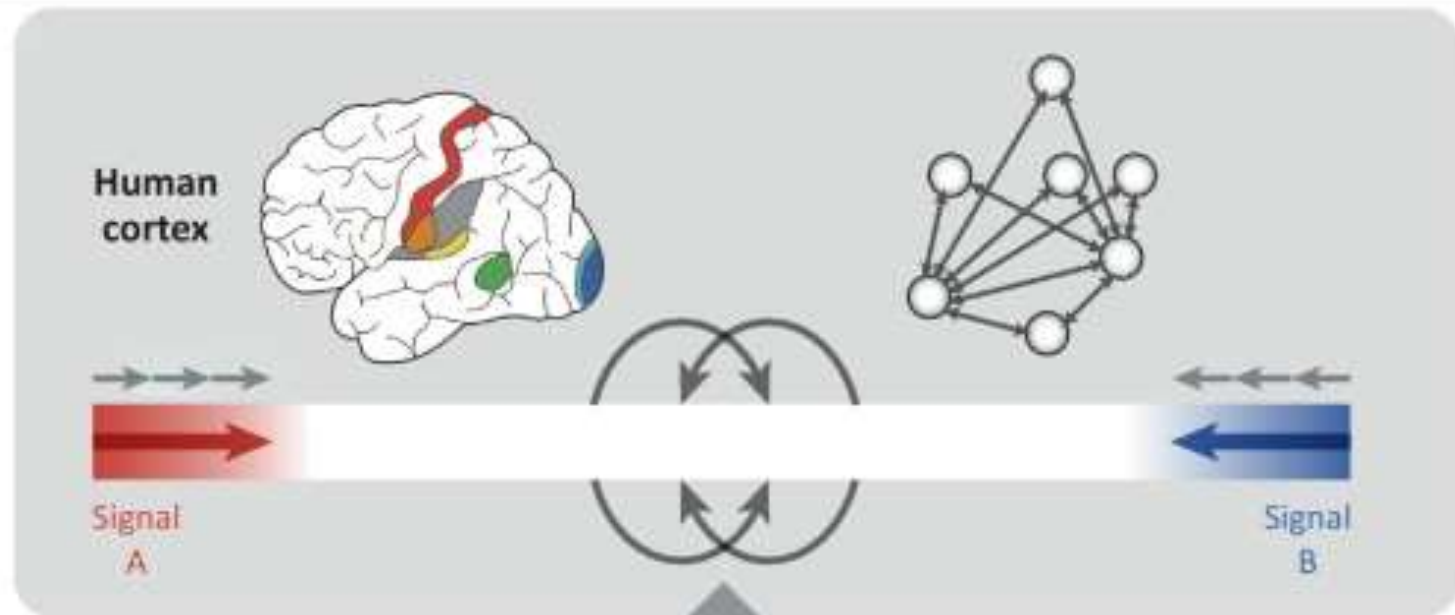
mais la plus grande partie
du cortex humain va essentiellement
moduler cette boucle.

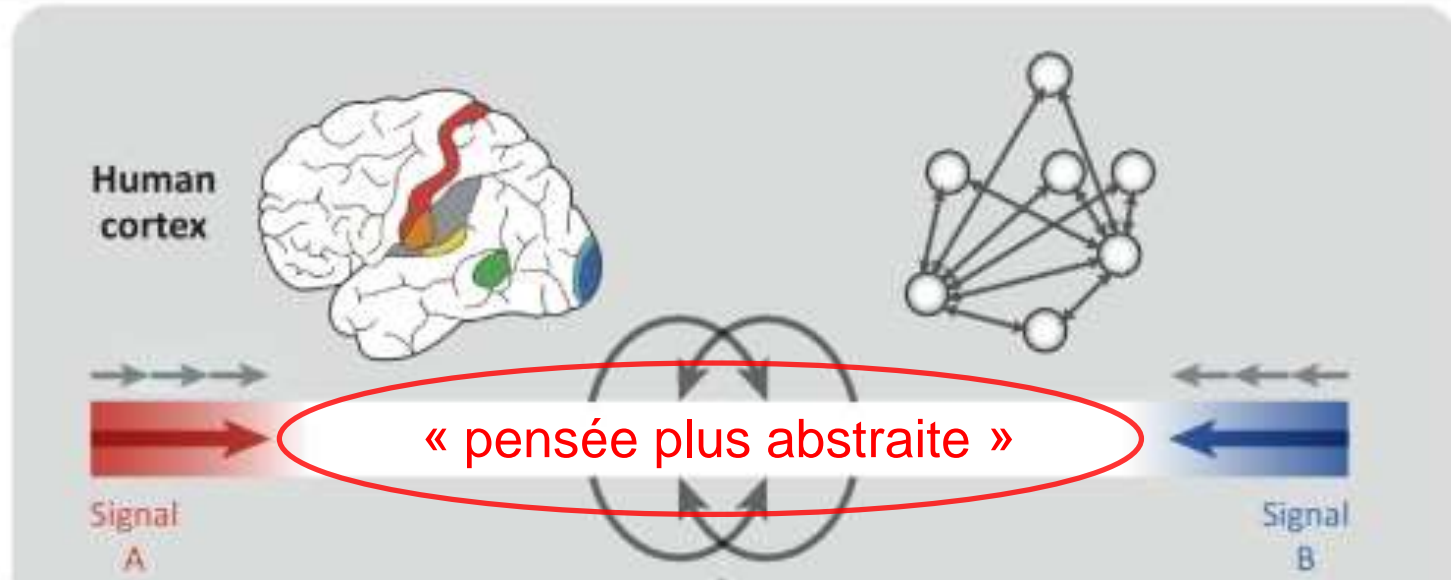




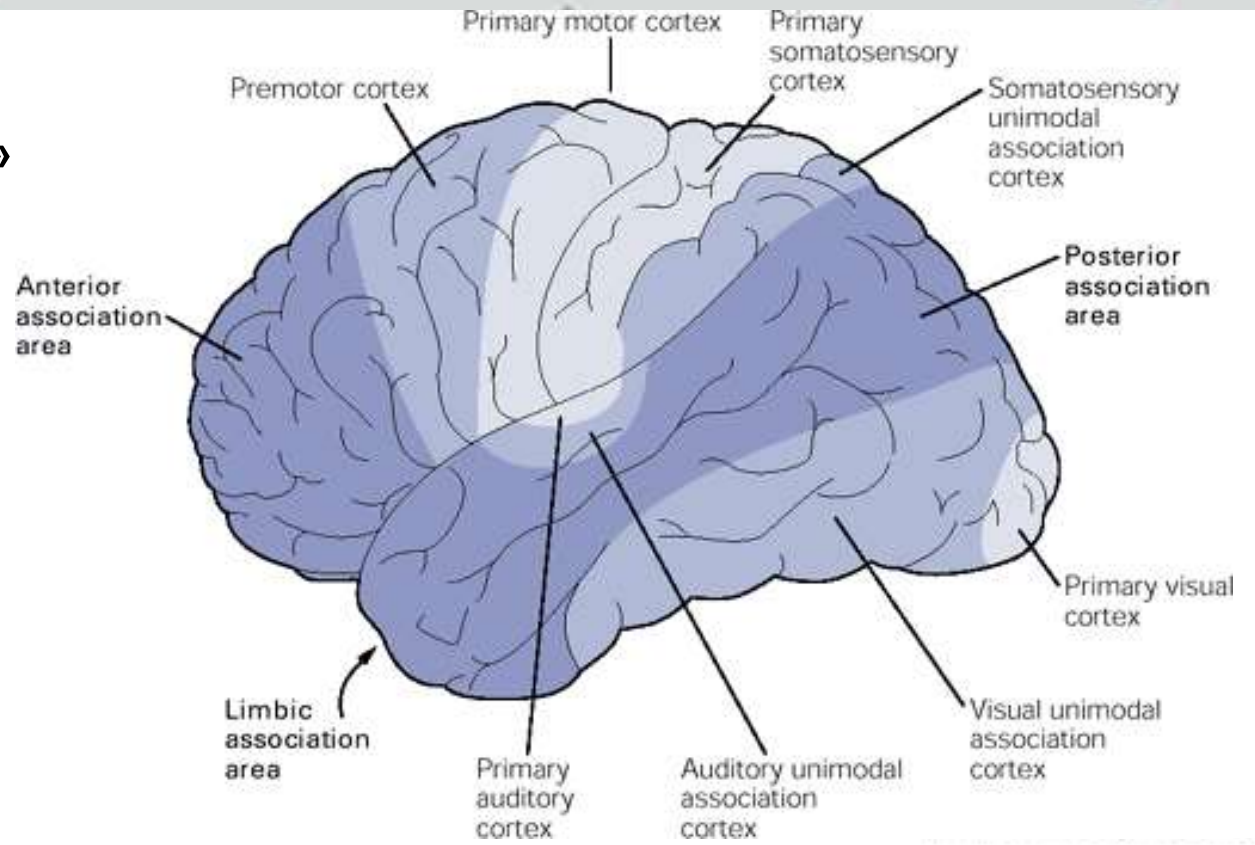


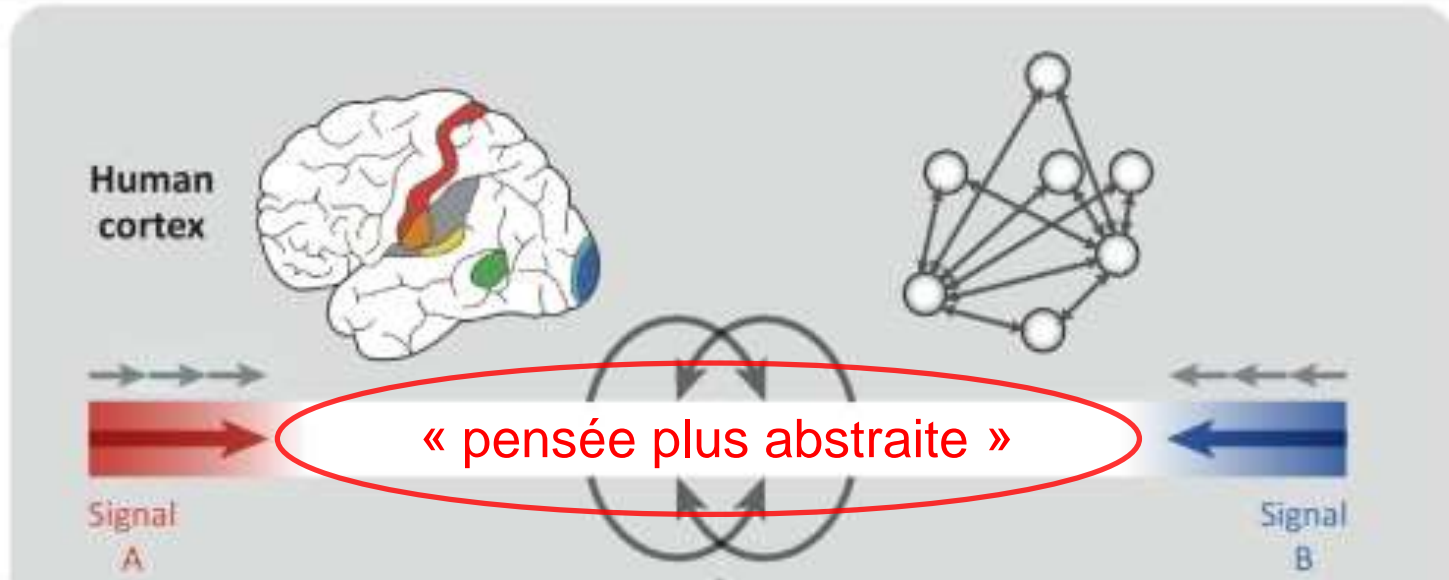
Ancêtre commun :
environ 25 millions d'années





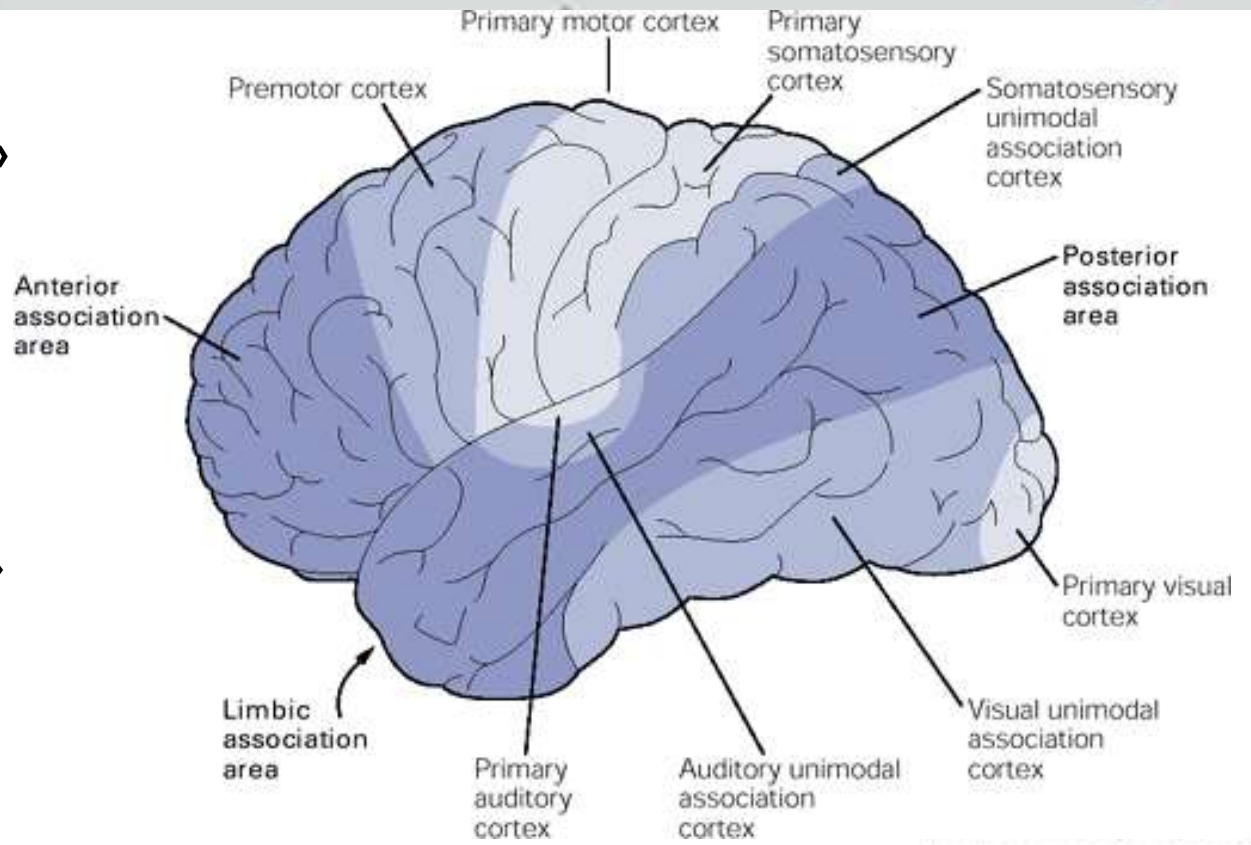
Cortex « associatif »



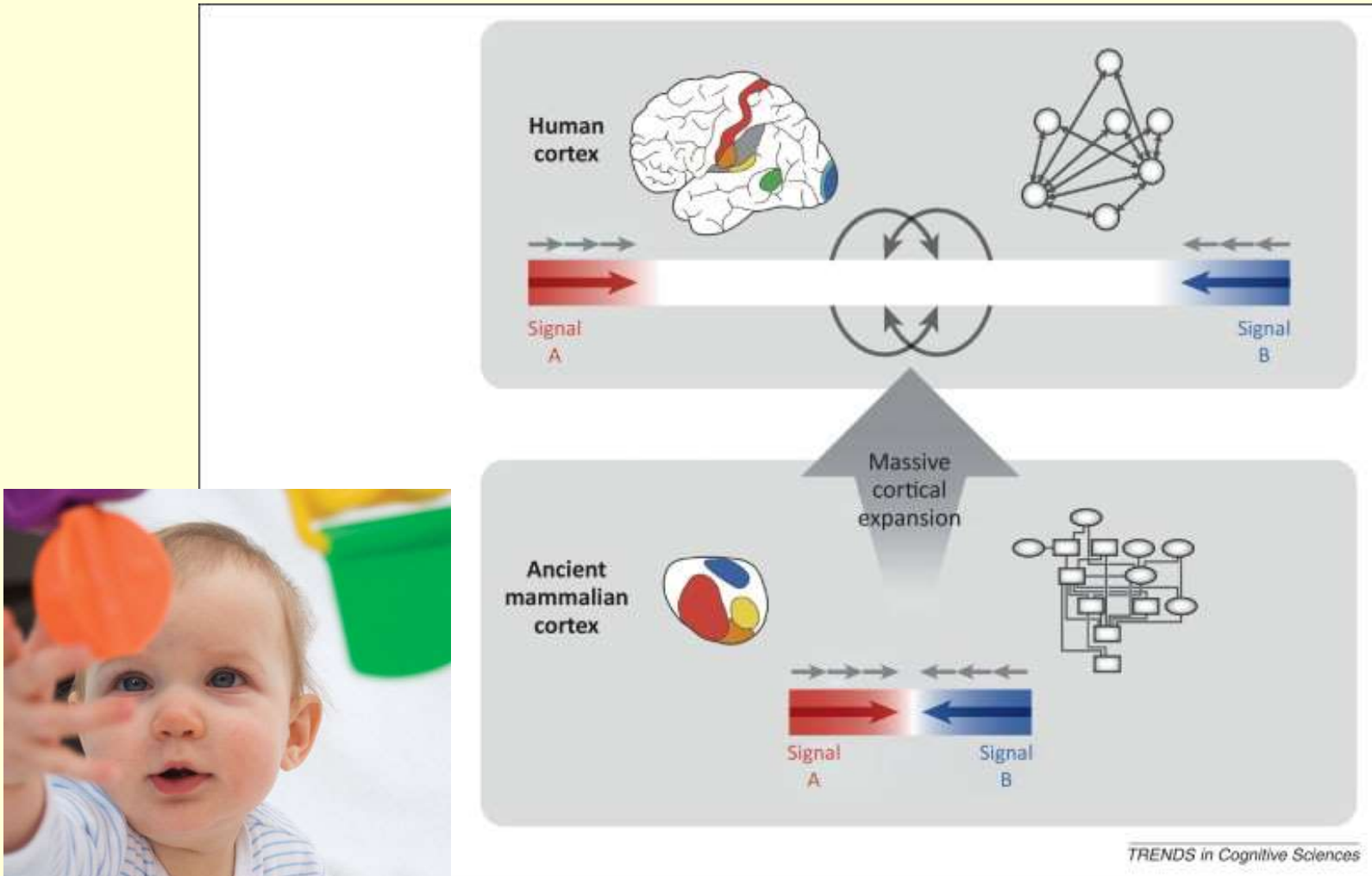


Cortex « associatif »

crée de l'espace pour le « offline »

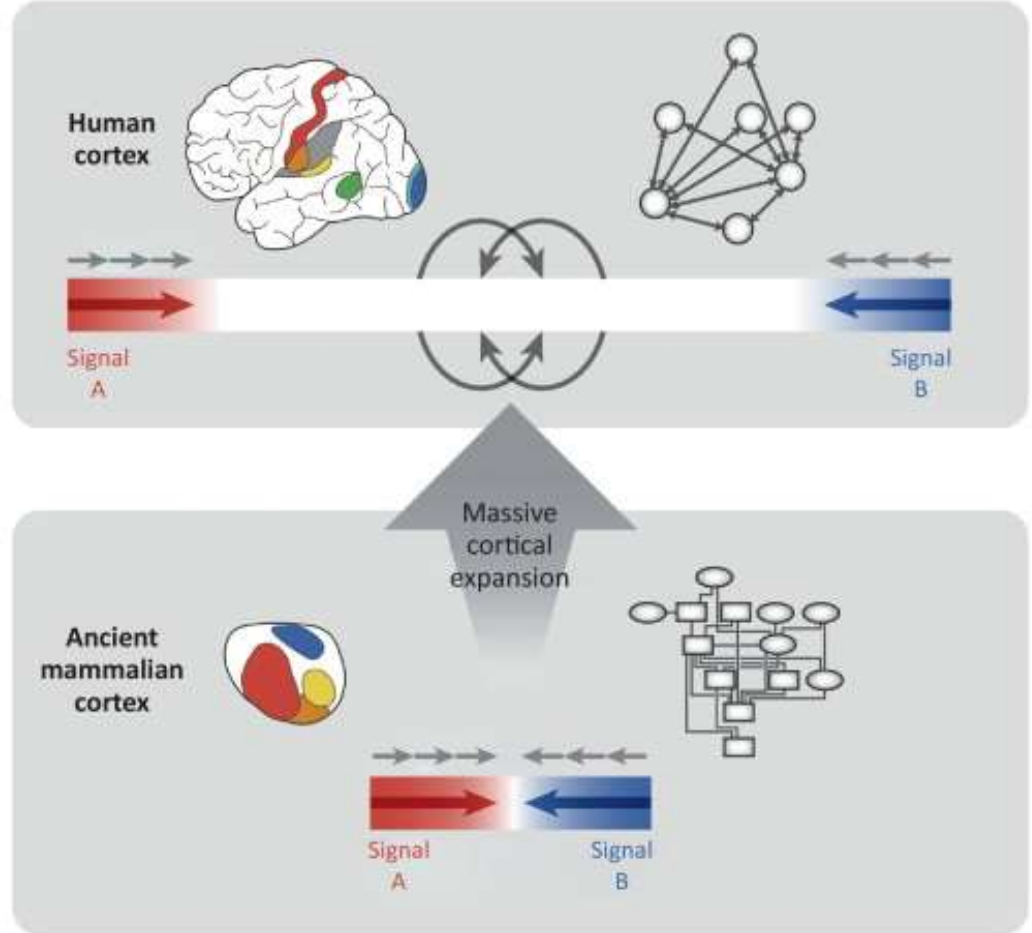


Rappelons que...



...au début de la vie,
tout se fait en « online »

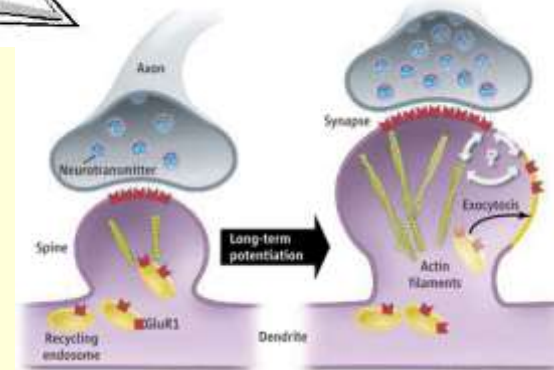
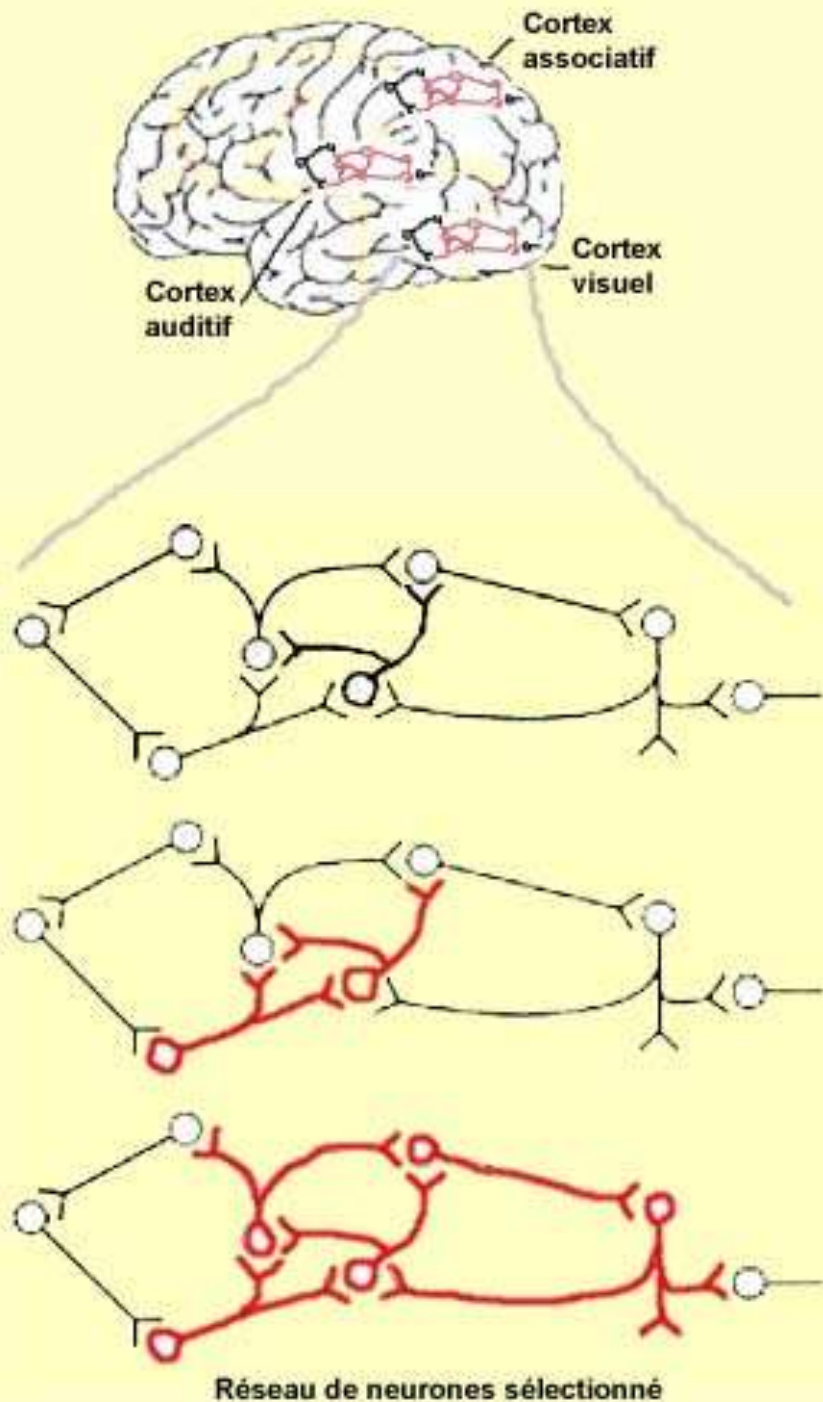
Et progressivement, on aura l'option supplémentaire de faire du « offline »



TRENDS in Cognitive Sciences

...au début de la vie, tout se fait en « online »

Parce qu'à la base, comme on l'a vu : « un cerveau ça ne sert pas à penser, mais à agir » (H. Laborit)



Grâce aux synapses qui se renforcent, on peut former des groupes de neurones qui vont devenir **habitués** à travailler ensemble.



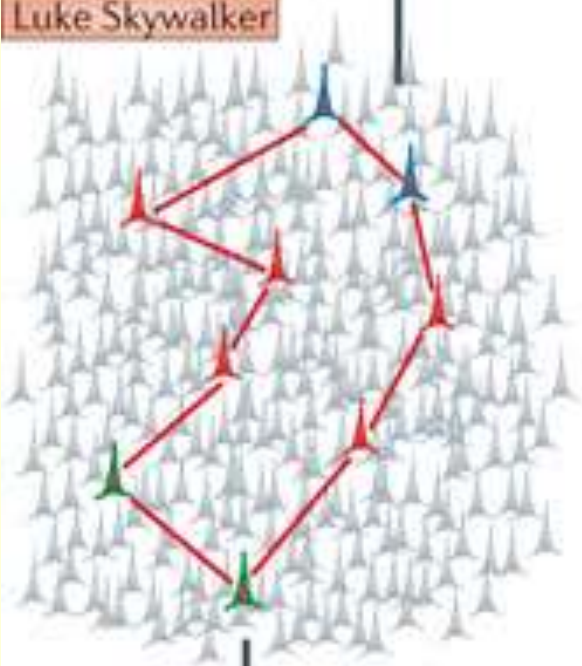
Luke Skywalker



Et ce sont ces réseaux de neurones sélectionnés qui vont constituer le support physique (ou « l'engramme ») d'un **souvenir**.

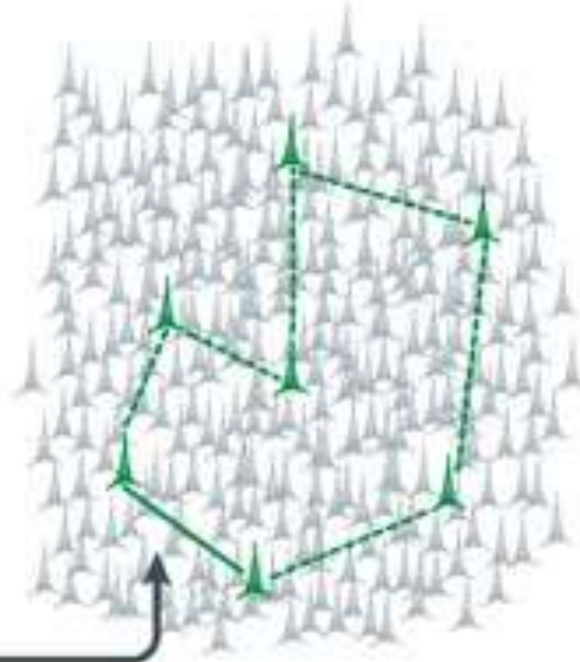


Luke Skywalker

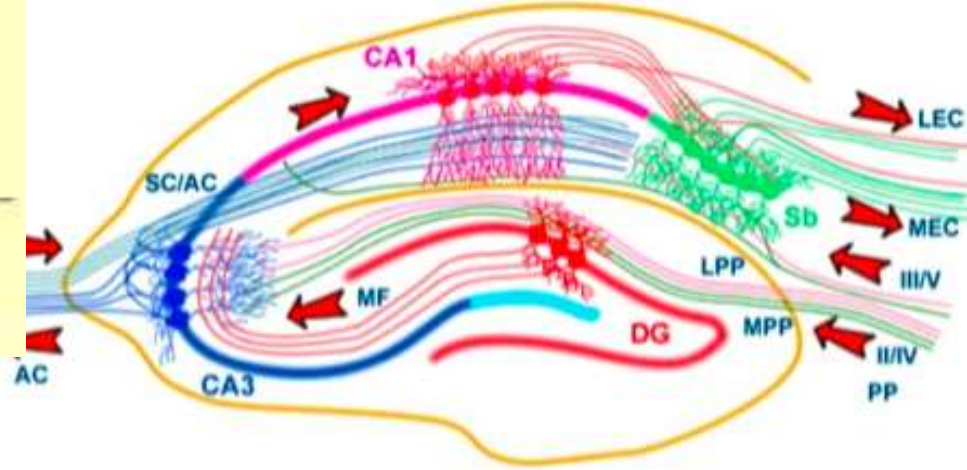
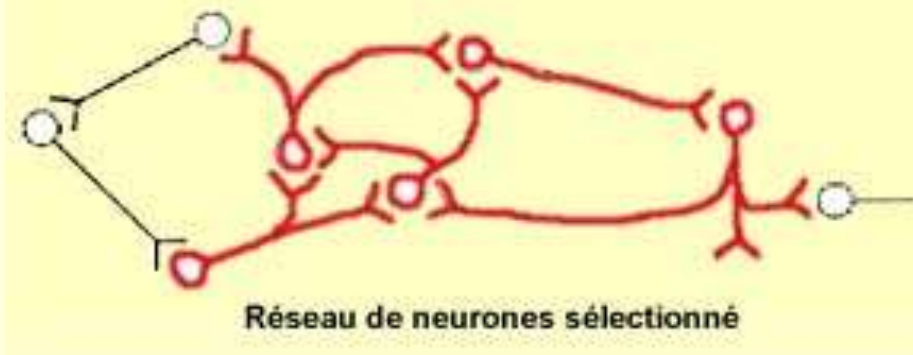


Yoda

C'est aussi de cette façon qu'un **concept** ou un **souvenir** peut en évoquer un autre...

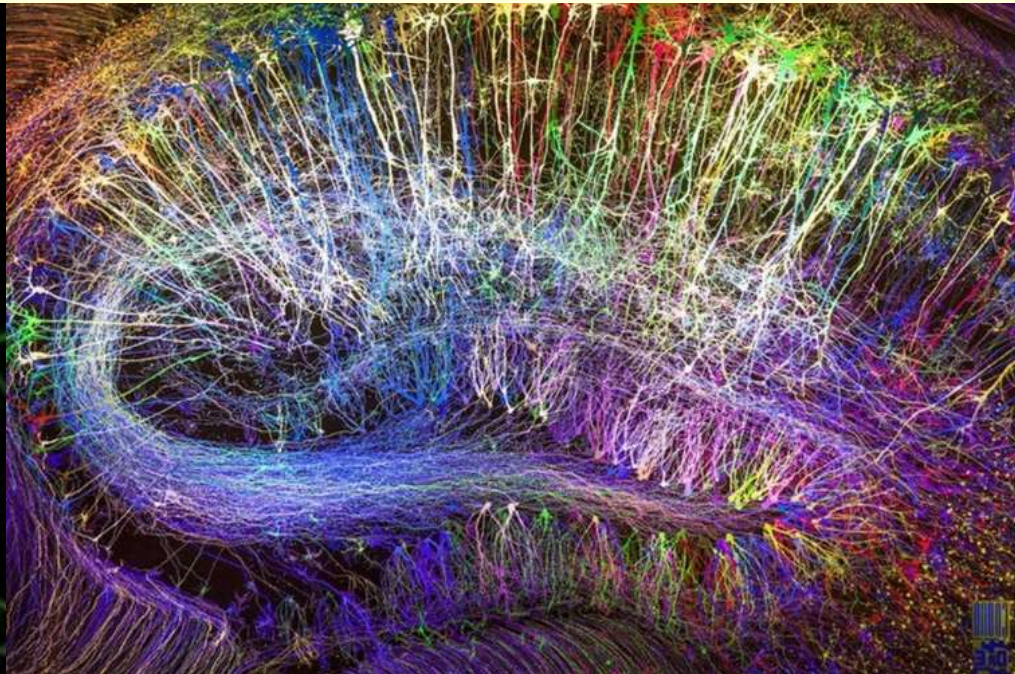
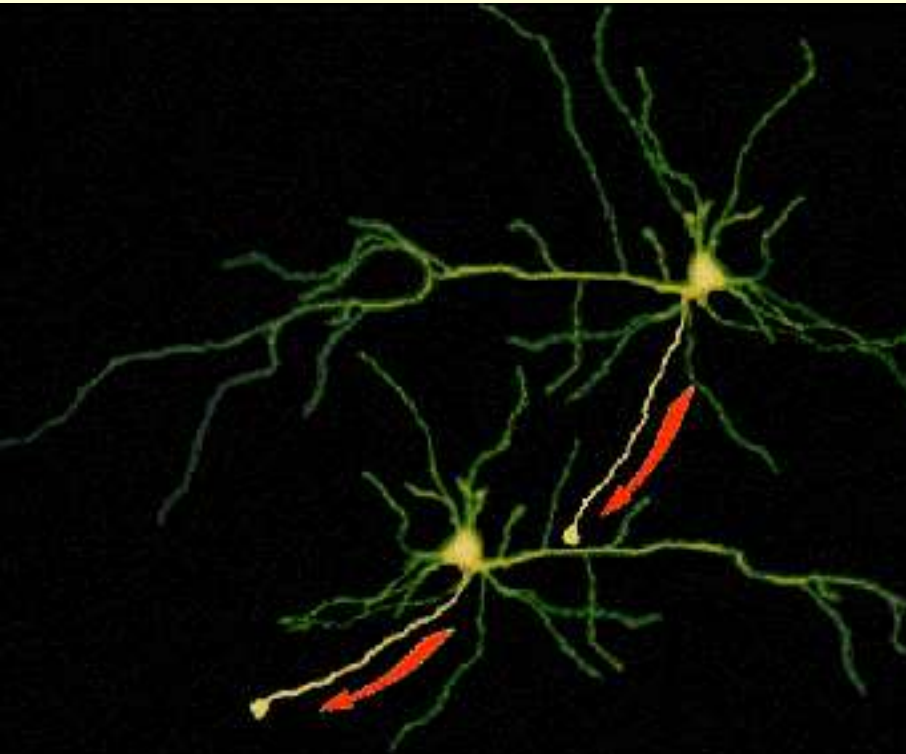


Darth Vader



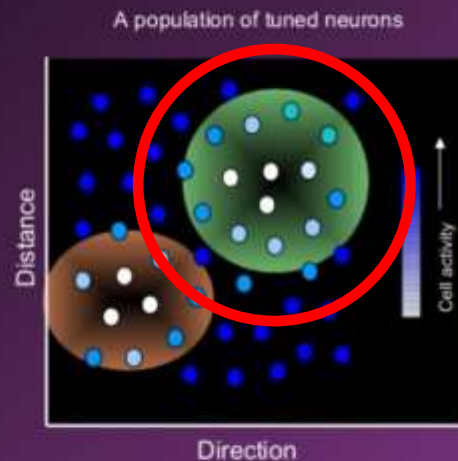
On va passer de quelques neurones...

...à des circuits de millions de neurones dans des structures (comme l'hippocampe)...

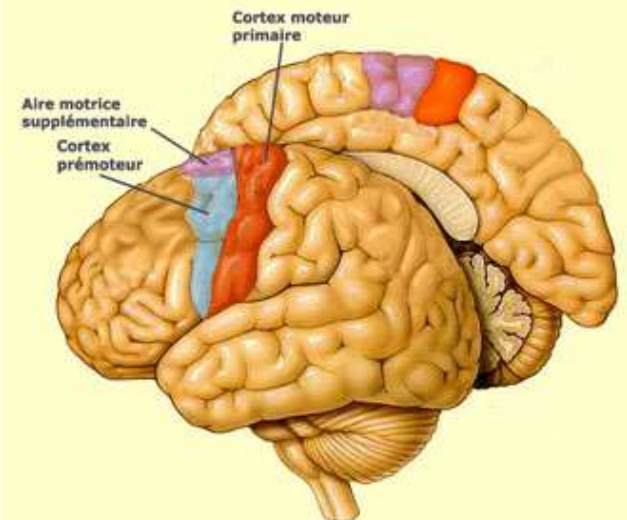


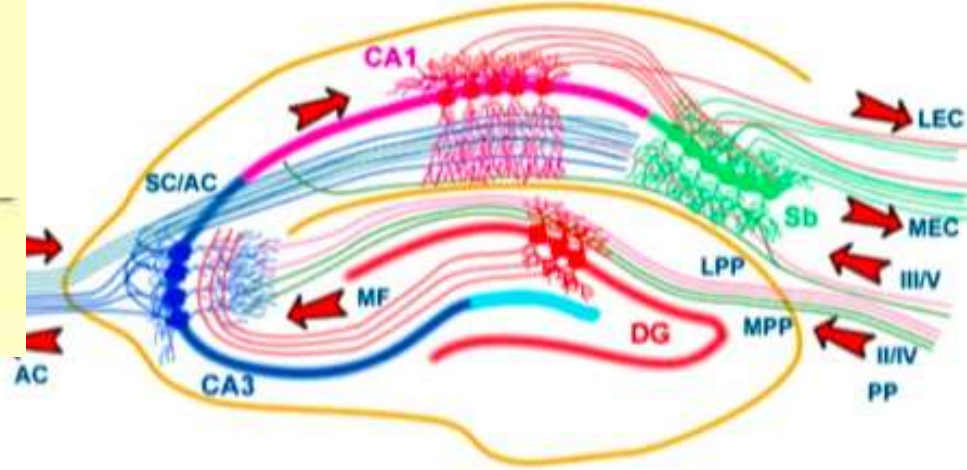
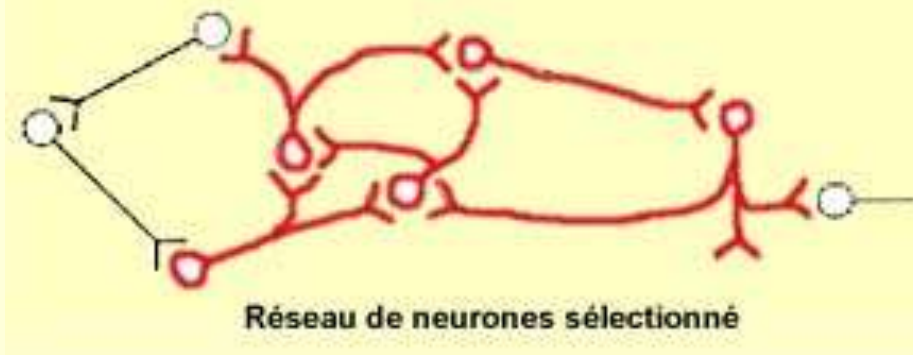
On sait par exemple depuis une vingtaine d'années (Tucker & Ellis (1998)), qu'en présence d'une tasse, **sans que l'on fasse le moindre mouvement, il va y avoir une augmentation de l'activité nerveuse dans les régions du cortex moteur correspondants à l'action de prendre la tasse avec la main.**

Specification and selection in parallel



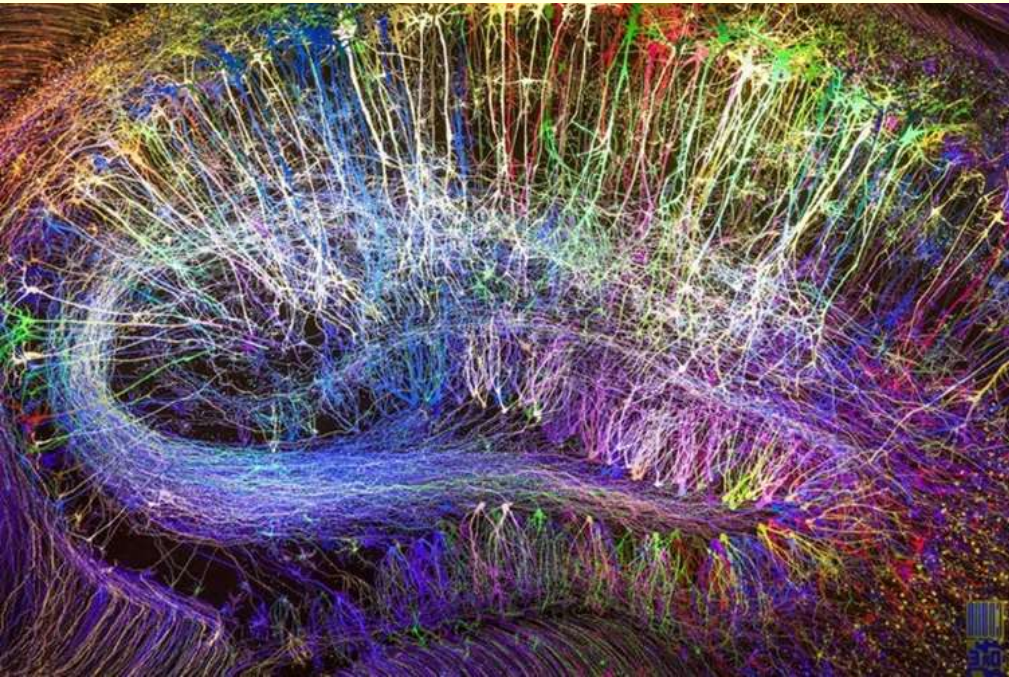
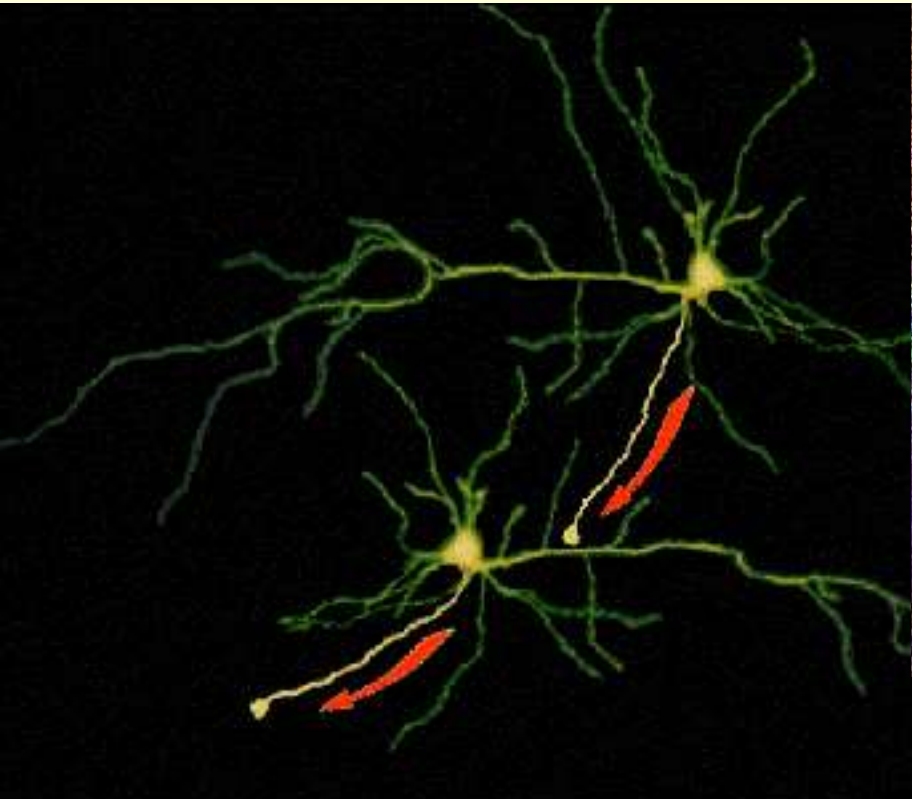
- **Action Specification:** Activation of parameter regions corresponding to potential actions
- **Action Selection:** Competition between distinct regions of activity



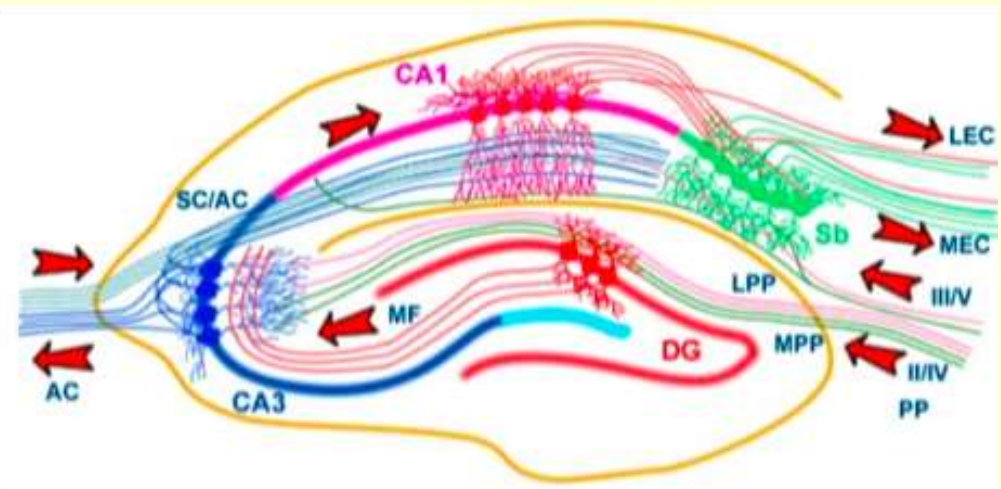


On va passer de quelques neurones...

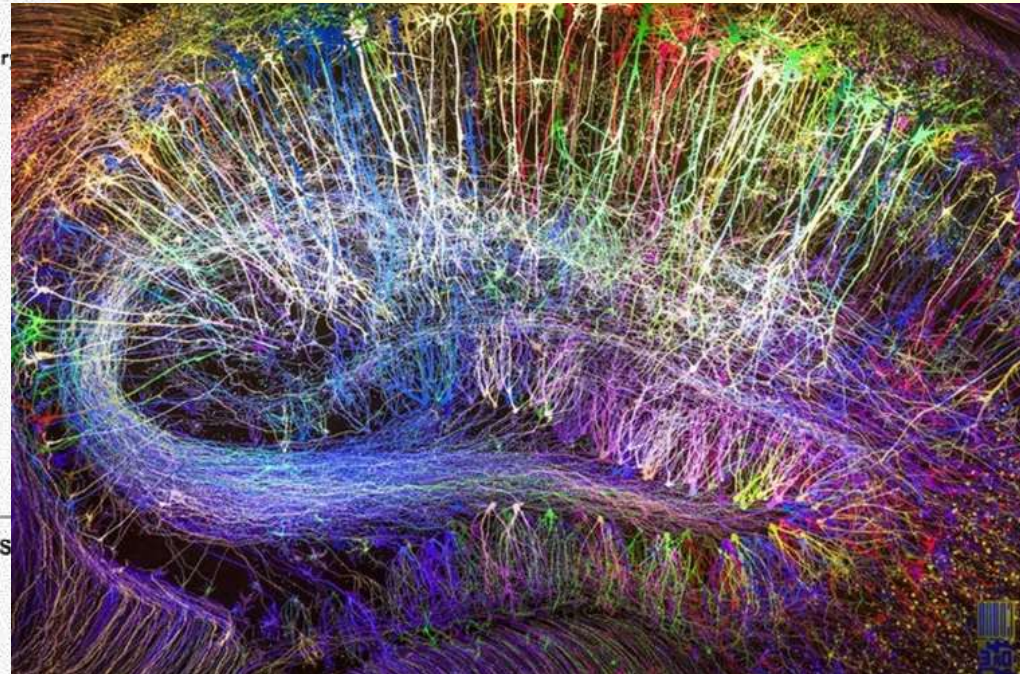
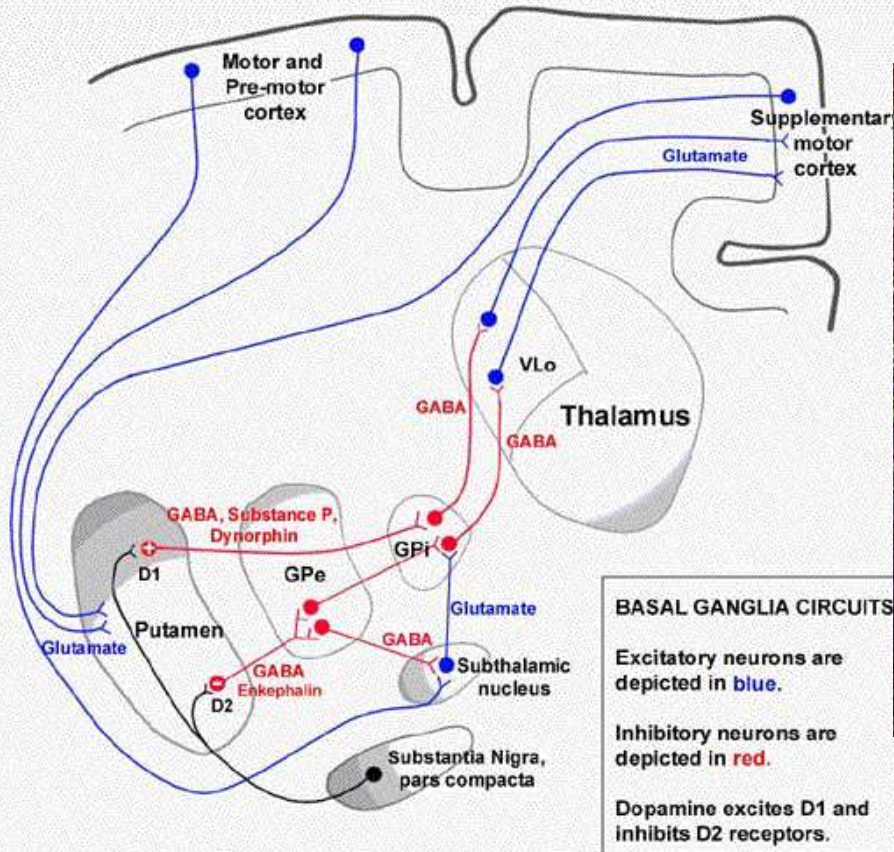
...à des circuits de millions de neurones dans des structures (comme l'hippocampe)...



...à des structures
cérébrales qui
vont se connecter
entre elles en
réseaux locaux...

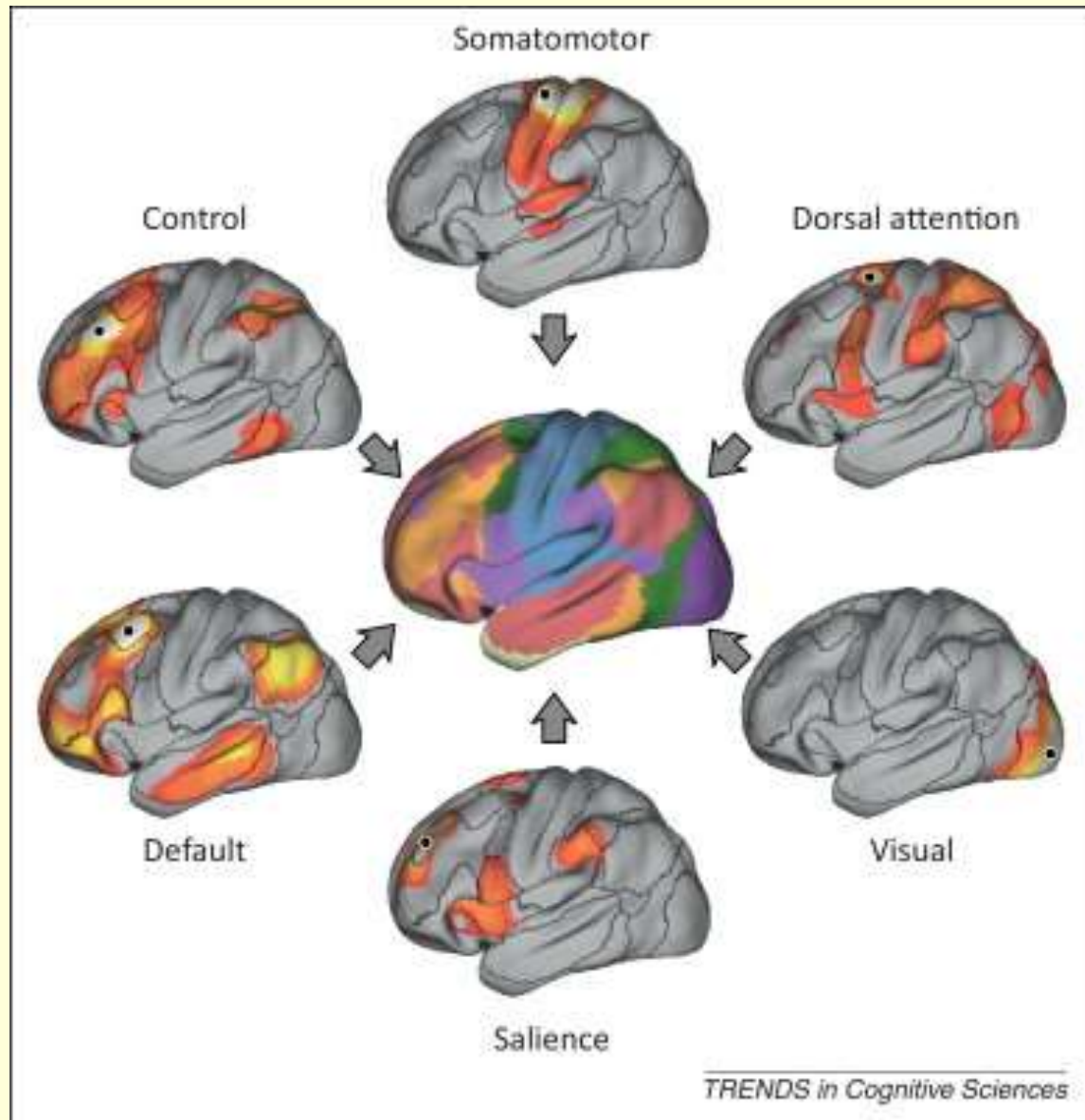
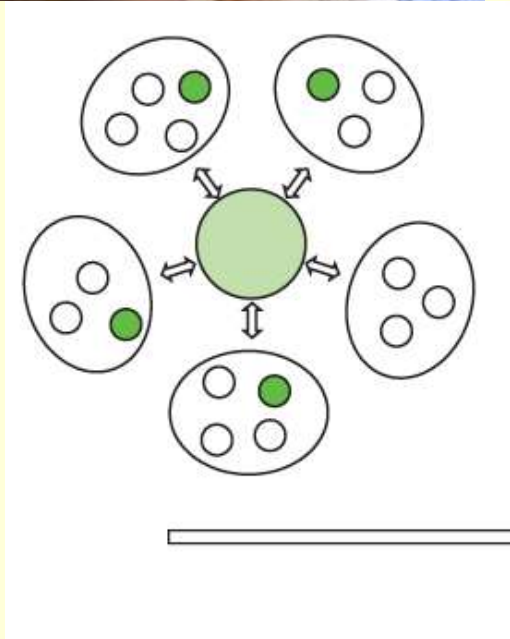


...à des circuits de millions de neurones
dans des structures (comme l'hippocampe)...



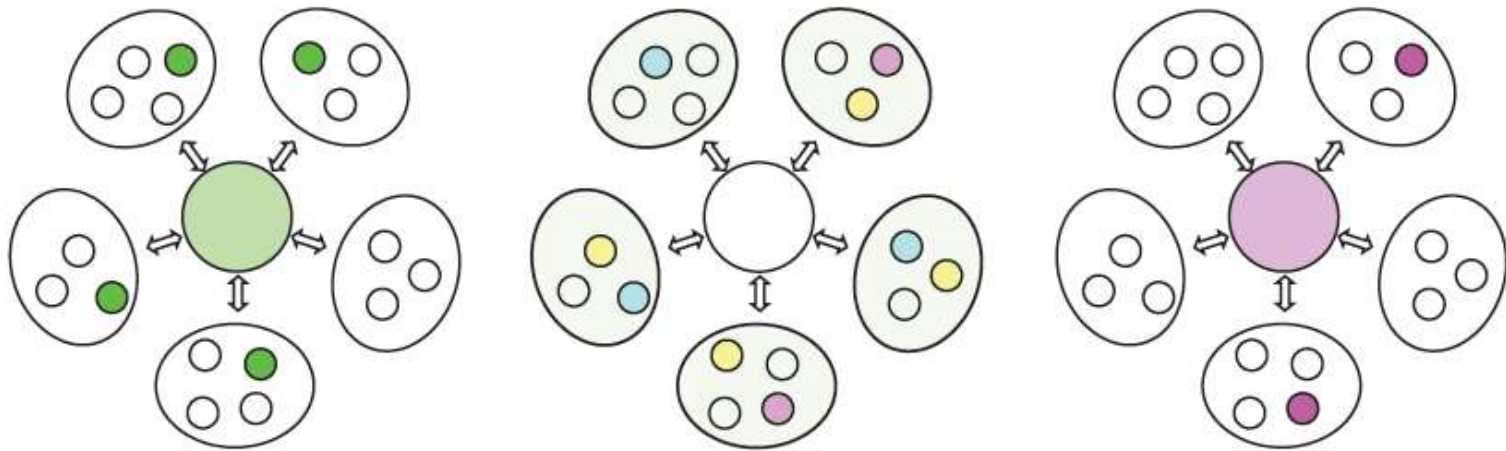


Il se forme aussi de grands réseaux à l'échelle du cerveau entier !





On assiste à une **compétition** entre différentes **coalitions** d'assemblées de neurones



serial procession of broadcast states
punctuated by competition

et un sous-réseau cognitif finit par s'imposer et devenir **le** mode comportemental approprié pour une situation donnée.

Il faut donc penser le cerveau en terme **d'activité dynamique**, comme des musiciens...



...des musiciens de jazz, car :

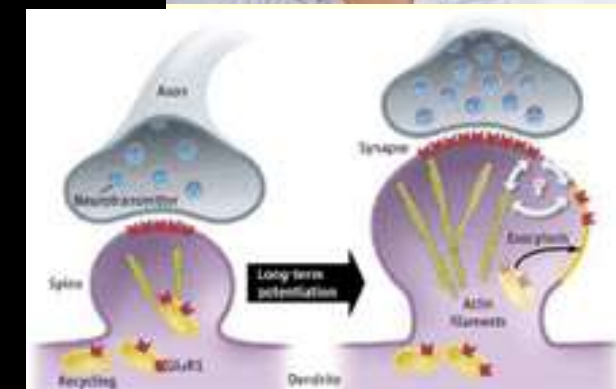
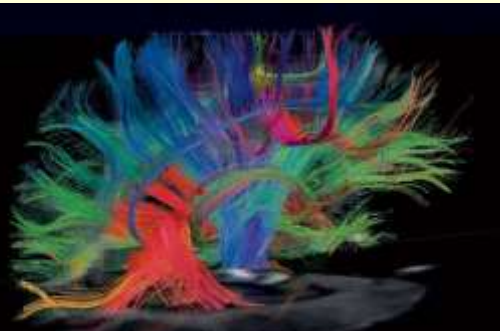
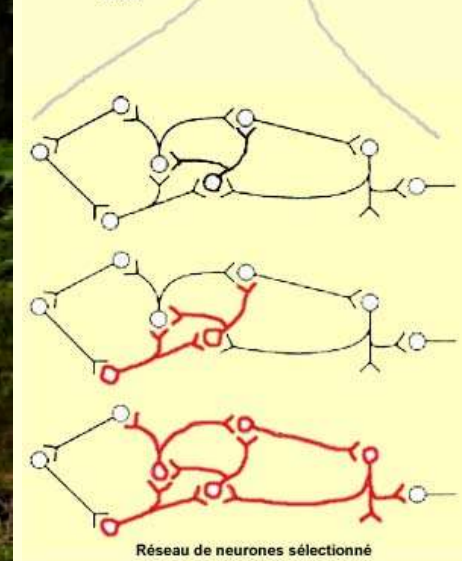
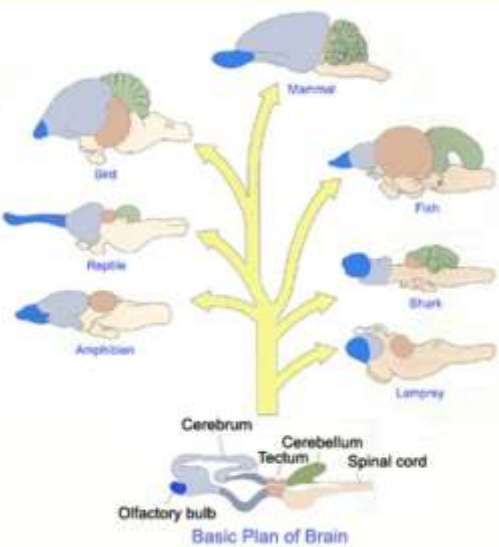
« There is no boss in the brain »

- Michael Gazzaniga

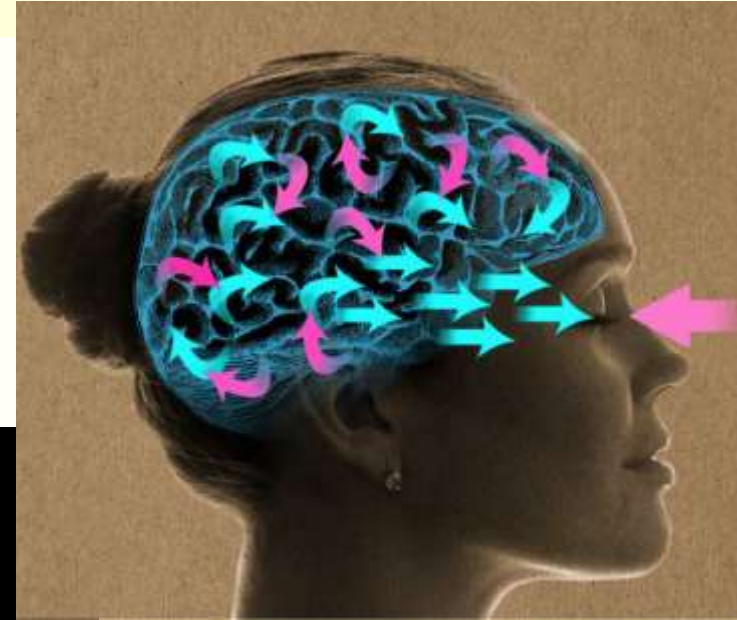
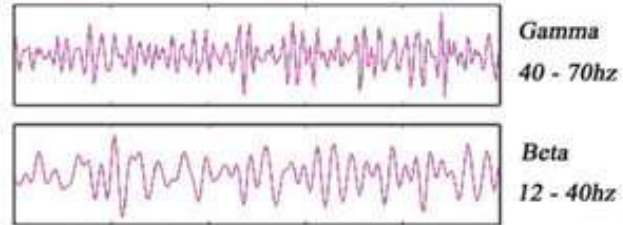


Une bonne métaphore sur
le cerveau qui résume tout ça...



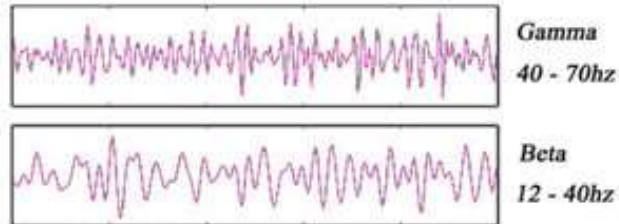


Et pourquoi le cerveau est ainsi constamment actif ?
Parce qu'il passe son temps à faire des **prédictions** !

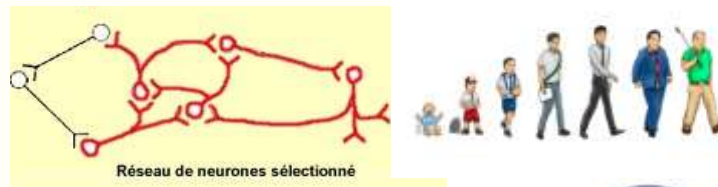


Nous sommes
une **machine à faire
des prédictions**

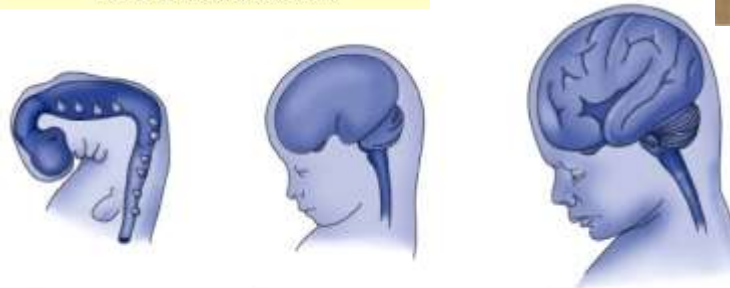
Perception
et action



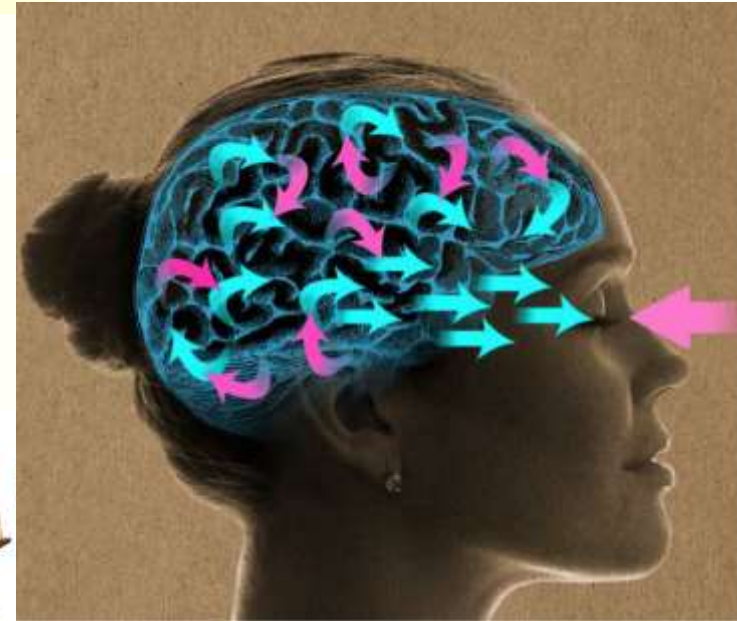
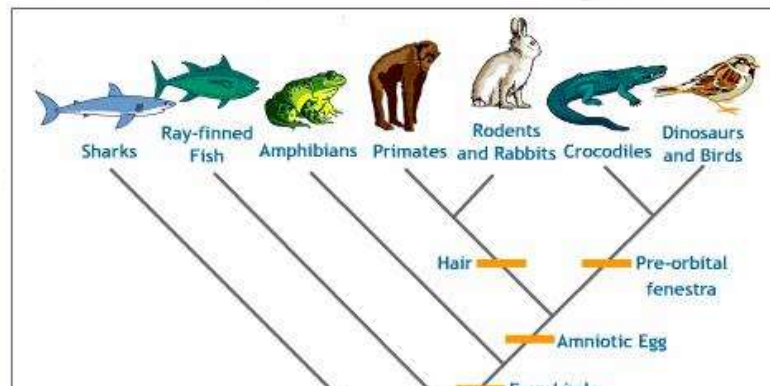
Apprentissage



Développement



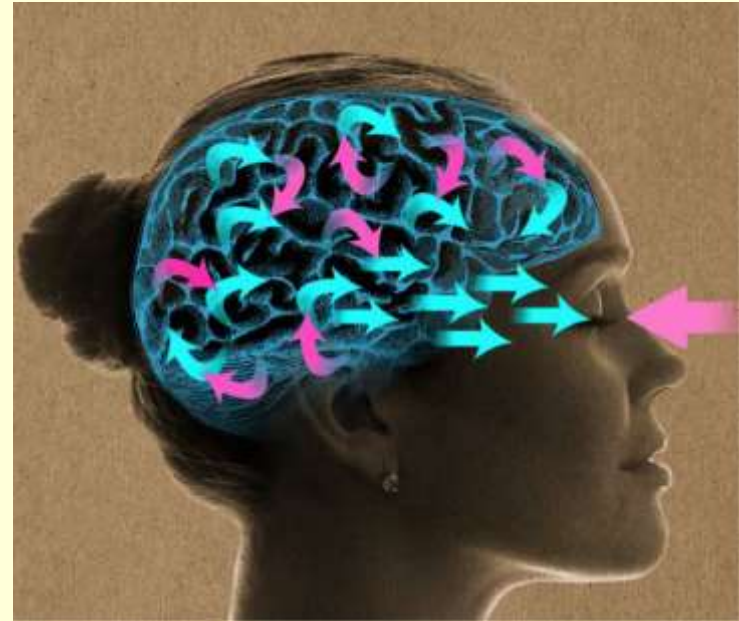
Évolution
biologique

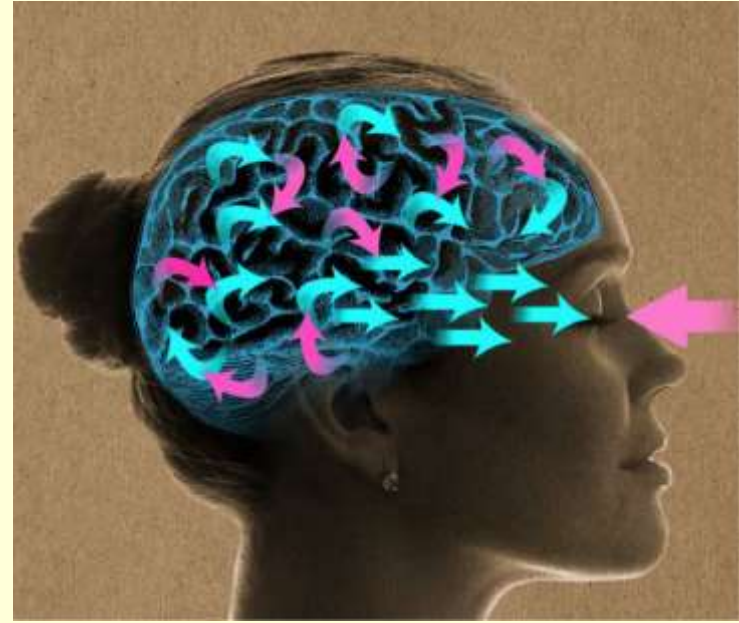


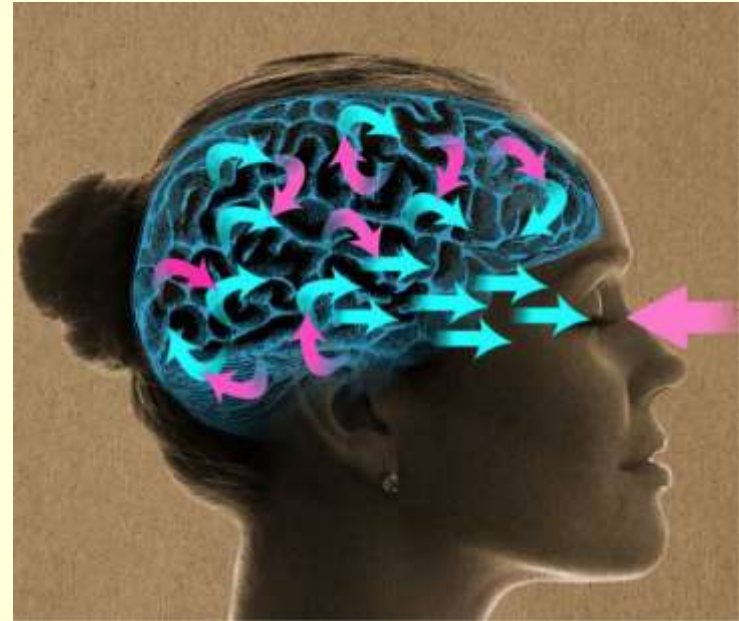
Nous sommes
une **machine à faire
des prédiction**

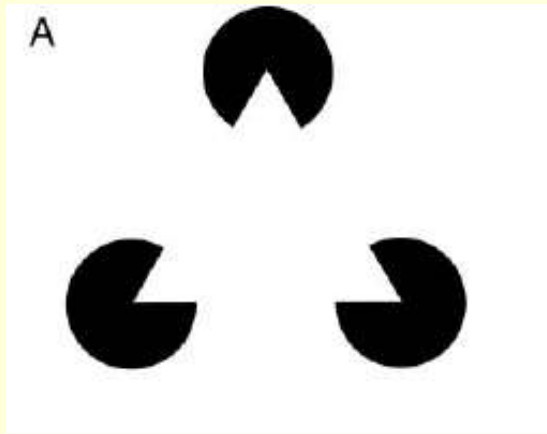
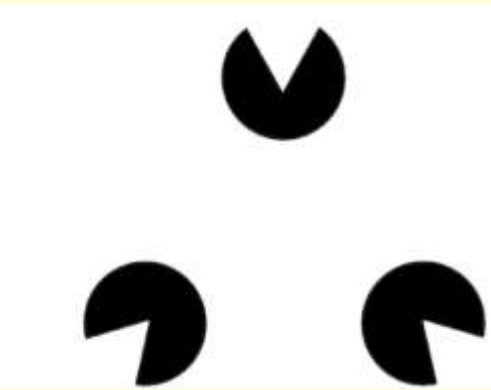
qui se base sur des
modèles internes
construits tout au long de
notre **longue** histoire !

(innée et acquise)









« Predictive processing » (« the Bayesian Brain »)

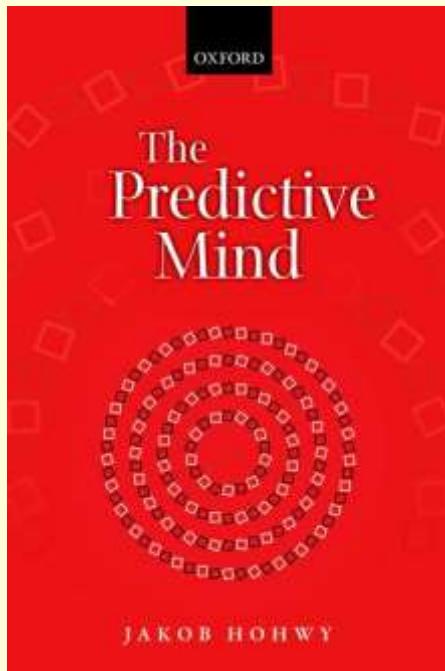
Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Minimisation de l'énergie libre et codage prédictif
(anticiper l'environnement pour agir plus efficacement)
décembre 2016

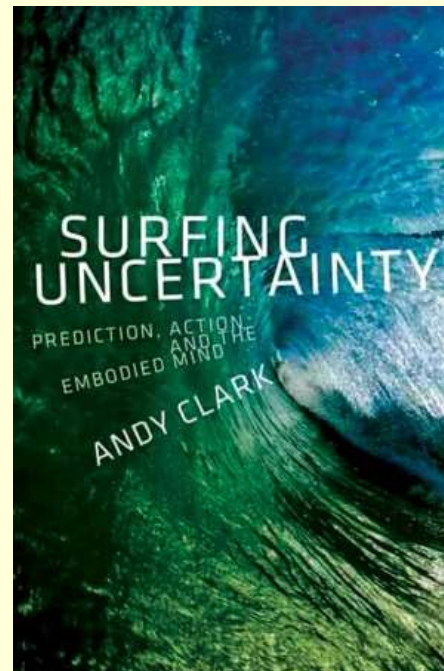
<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2016/12/12/6120/>

L'erreur forge le cerveau
Cerveau&Psycho
avril 2017

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



2014



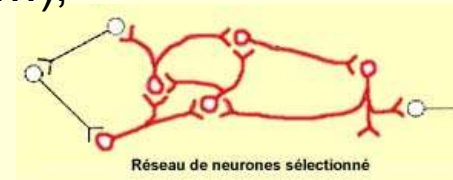
2015



Karl Friston

Pour **minimiser** continuellement l'**erreur** de ses modèles prédictifs, le cerveau va avoir deux possibilités :

- soit **modifier son modèle** ou le changer carrément lorsqu'il ne correspond pas à la réalité (par la **plasticité** cérébrale...);

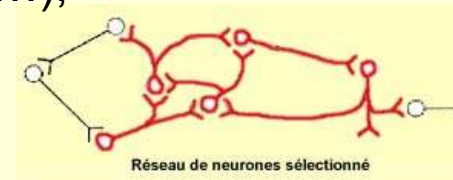


- ou soit **changer le monde** pour qu'il corresponde davantage à notre modèle si l'on est par exemple convaincu qu'il est le bon (par une **action** sur ce monde, autrement dit par nos **comportements**).



Pour **minimiser** continuellement l'**erreur** de ses modèles prédictifs, le cerveau va avoir deux possibilités :

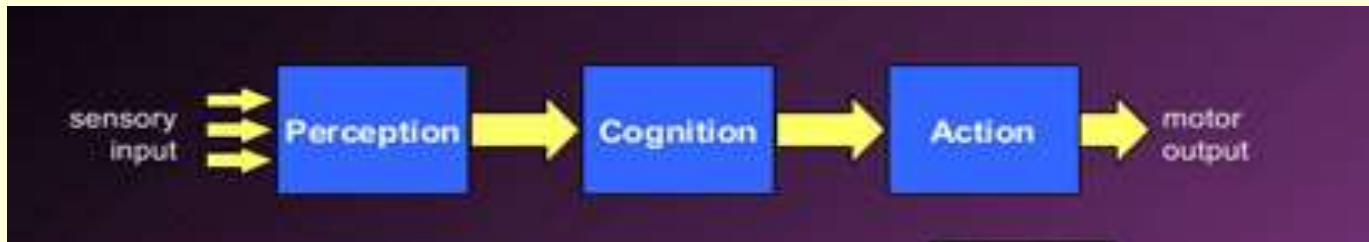
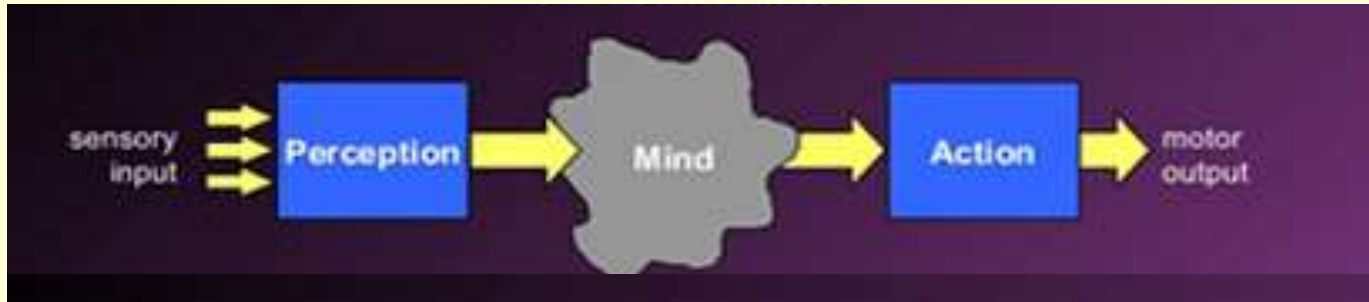
- soit **modifier son modèle** ou le changer carrément lorsqu'il ne correspond pas à la réalité (par la **plasticité** cérébrale...);



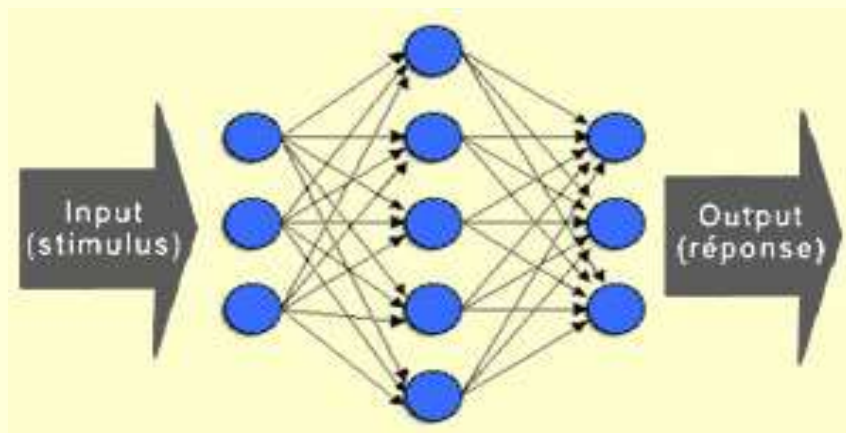
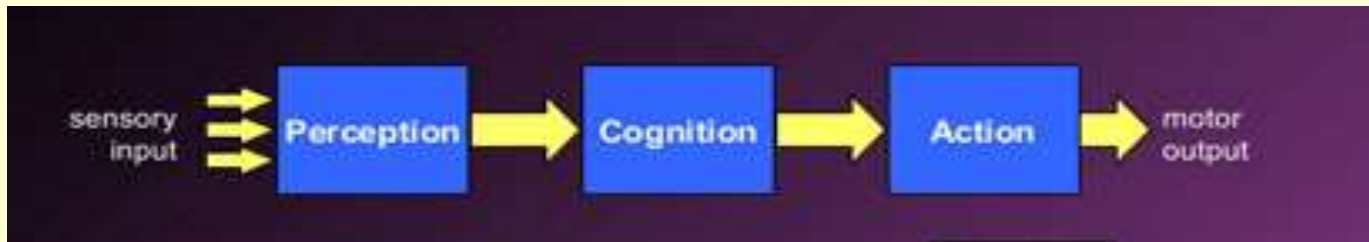
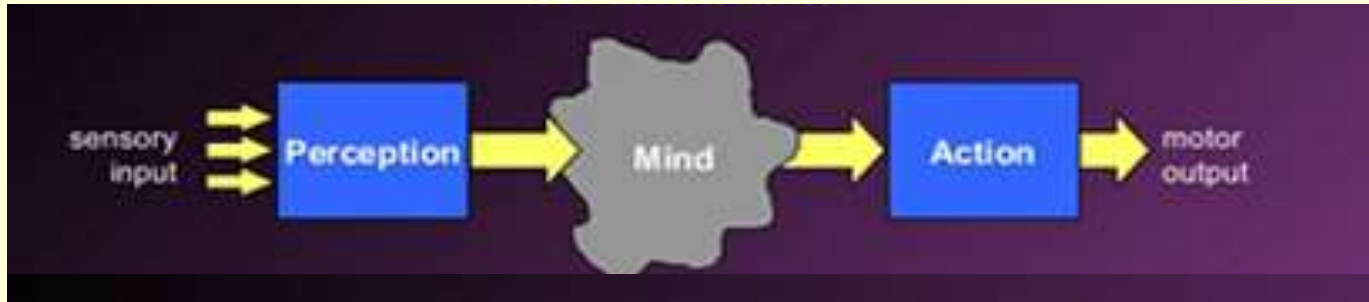
- ou soit **changer le monde** pour qu'il corresponde davantage à notre modèle si l'on est par exemple convaincu qu'il est le bon (par une **action** sur ce monde, autrement dit par nos **comportements**).

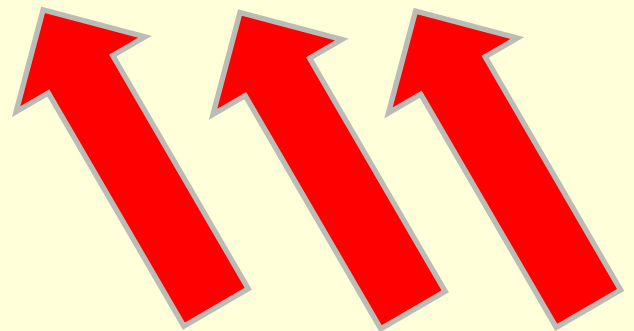
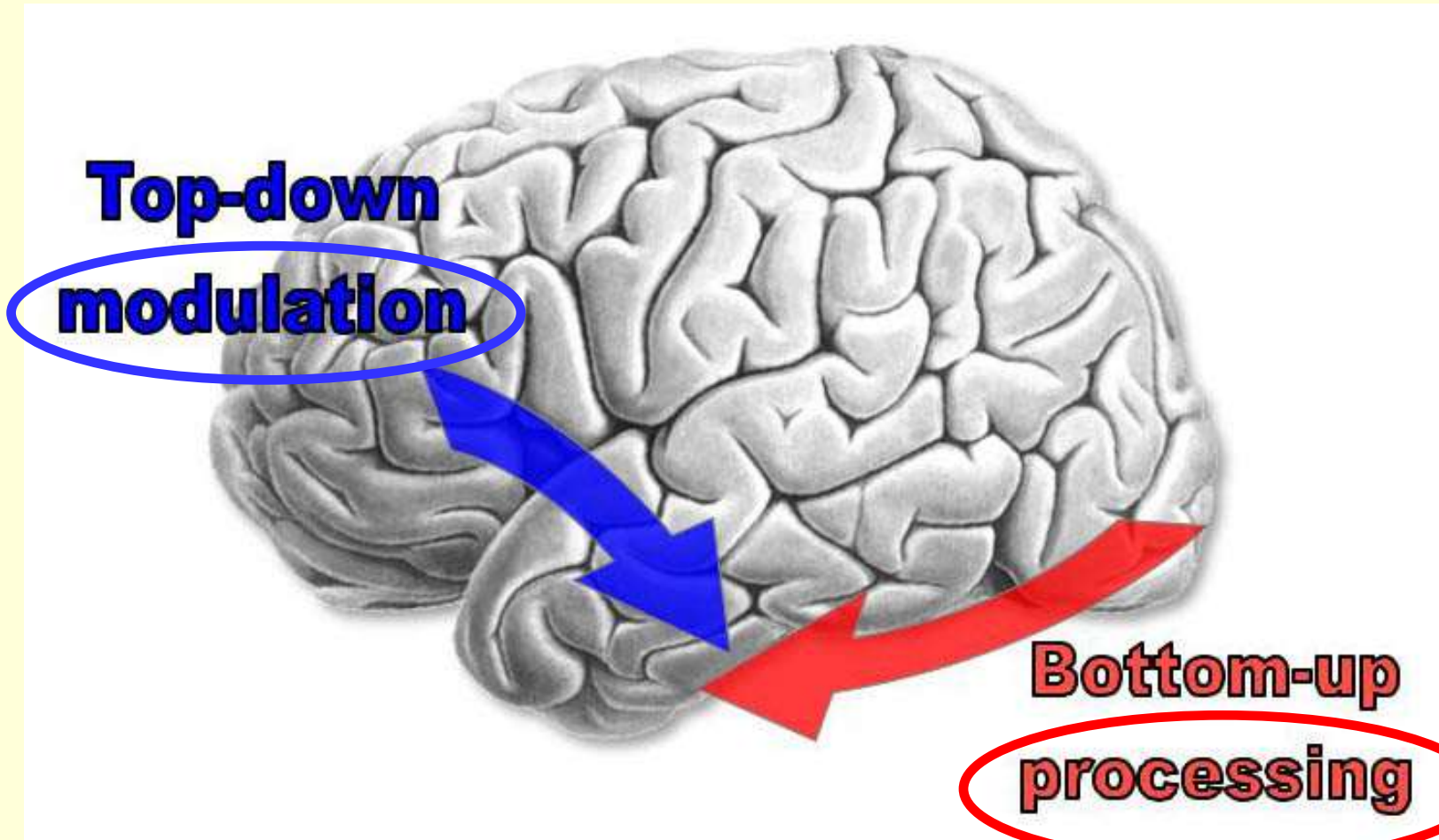


Jusque dans les années 1990, le cerveau a été vu comme un organe de “traitement de l’information” qui attendrait passivement ses inputs.



Jusque dans les années 1990, le cerveau a été vu comme un organe de “traitement de l’information” qui attendrait passivement ses inputs.





An Historical View

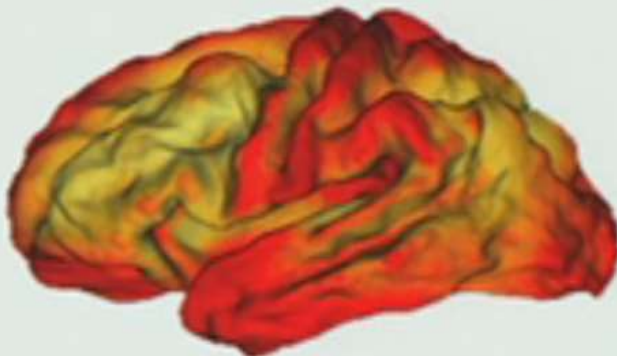
Reflexive

(Sir Charles Sherrington)



Intrinsic

(T. Graham Brown)



Raichle: Two Views

Brains are not cognitive couch-potatoes, passively awaiting the next waves of sensory stimulation.

Instead, they are ***pro-active prediction engines*** constantly trying to anticipate the shape of the incoming sensory signal.

- Andy Clark

An Historical View

Reflexive

(Sir Charles Sherrington)



Brains are not cognitive couch-potatoes, passively awaiting the next waves of sensory stimulation.

Instead, they are ***pro-active prediction engines*** constantly trying to anticipate the shape of the incoming sensory signal.

- Andy Clark



Caractéristiques fondamentale du cerveau :

celle de **projeter des hypothèses**

sur le monde pour mieux agir et... mieux **survivre !**

Et ça passe par **l'oubli des détails** pour pouvoir **généraliser**, faire des catégories générales.

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

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

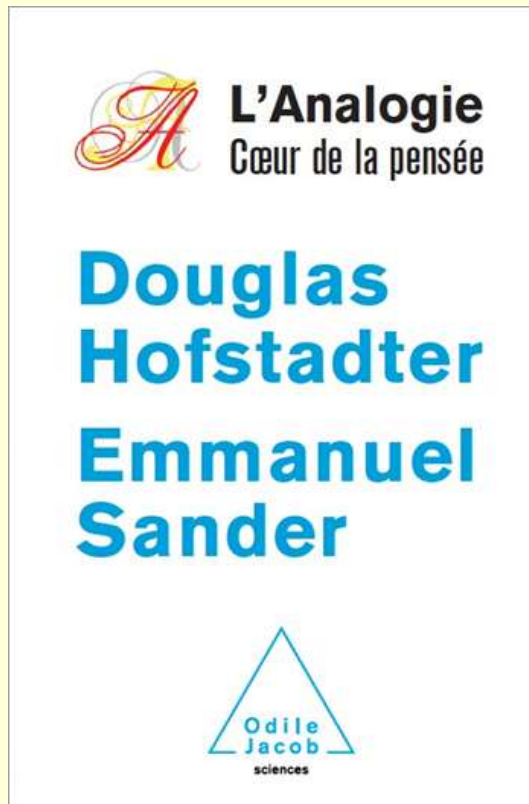
22 janvier 2019

Pourquoi l'oubli peut vous sauver la vie

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



L'analogie dresse un pont entre un phénomène dans le monde **présent** et une expérience **passée** mémorisée.



mai 2010

L'analogie dresse un pont entre un phénomène dans le monde **présent** et une expérience **passée** mémorisée.

Elle nous permet de penser et d'agir dans des **situations inconnues**.



mai 2010

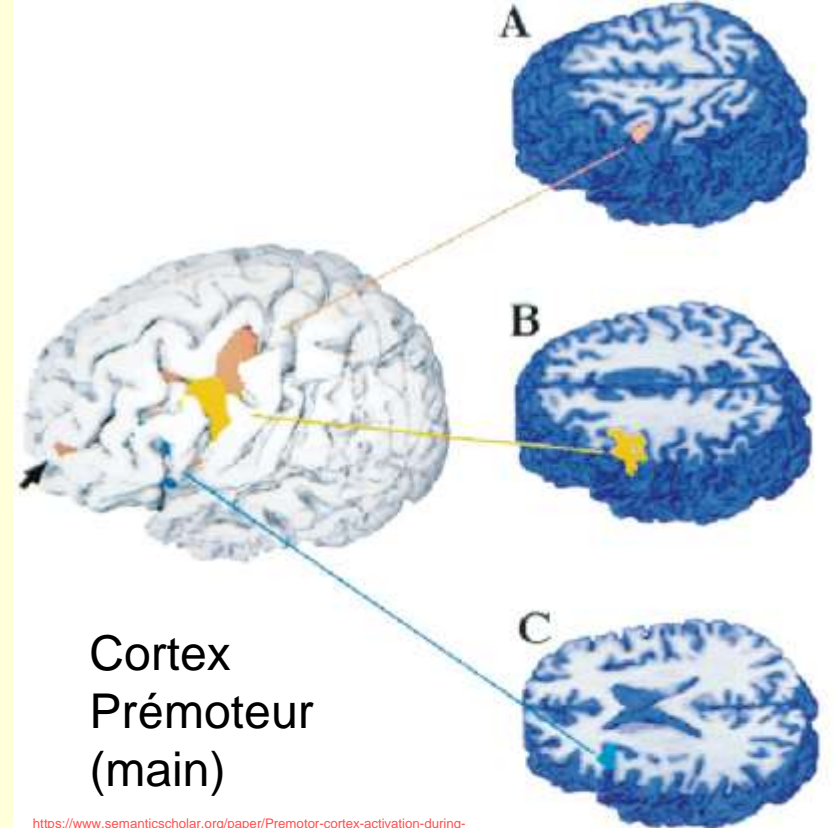
Bref, elle a un caractère **prédictif**.



Tucker & Ellis (1998)
La simple perception de **l'anse d'une tasse**
simule sa préhension en activant
Les systèmes moteurs correspondants à
l'action de prendre la tasse

Et **simuler**, c'est un peu comme « **prédire** ce qu'on pourrait faire avec »...

→ Cette idée qu'il y a toujours des choses dans notre environnement qui nous suggèrent de « faire quelque chose » avec elles a été mise de l'avant avec le concept « **d'affordance** ».



<https://www.semanticscholar.org/paper/Premotor-cortex-activation-during-observation-and-Grafton-Fadiga/73f6e125c380b28fc6bd0e826b93803d67dcaccd>

FIG. 1. Cortical anatomy of tool observation. Significant in

Partie 2 : Le « Nous » versus « Eux »

Si notre cerveau fonctionne par prédiction et simulation de l'hypothèse la plus probable en fonction de notre expérience, il est normal et utile d'avoir certaines « idées préconçues » ou certains « préjugés » plus ou moins conscients qui nous facilitent habituellement la vie...

Mais peuvent nous garder dans un certain état d'esprit qui n'est plus le meilleur considérant qu'on vit au XXI^e siècle...

...avec les problèmes inhérents à notre époque.

Le cas d'une autre vieille tendance héritée de notre évolution et qui peut être plus ou moins renforcée ou atténuée pour notre expérience de vie et par des contextes particuliers...

Notre tendance à diviser le monde en « **Nous** » versus « **Eux** »

et à considérer ces « Eux » comme tous pareils, attitude que l'on peut qualifier « **d'essentialiste** ».

L'essentialisme peut être vu comme une conséquence naturelle de la façon dont votre cerveau est câblé, puisque les mêmes circuits qui nous permettent de former des concepts et de faire des prédictions facilitent également l'essentialisation.

Car notre cortex apprend des concepts en **retenant surtout les similitudes** et en oubliant les petites différences, comme on l'a dit tantôt.

Il intègre les informations provenant de la vision, de l'audition, de l'intéroception et des autres domaines sensoriels, et les comprime en **résumés efficaces**, ou « **modèles internes du monde** ».

Chaque résumé est comme une petite essence imaginaire, inventée par votre cerveau pour représenter qu'un groupe d'instances ou d'expériences particulières de votre passé sont **similaires**.

Ainsi, l'essentialisme est **intuitif, inconscient** et il fait partie de notre constitution psychologique et neuronale « de base », héritée de notre longue évolution.

Donc un autre phénomène qu'on voit peut-être moins clairement que notre tendance compulsive à consommer qu'on a évoqué tantôt, et qui est sans doute tout aussi problématique c'est

tout ce qui accentue le « nous » versus « eux ».

Je dis bien « qui accentue », et pas « qui provoque » ou « qui produit », parce que la tendance à diviser le monde entre notre groupe d'appartenance et « les autres » est une prédisposition émotionnelle automatique présente chez tous les humains.

Et même chez tous les autres primates dont les cerveaux peuvent détecter la différence entre « un des nôtres » et « un étranger » en moins d'un dixième de seconde !

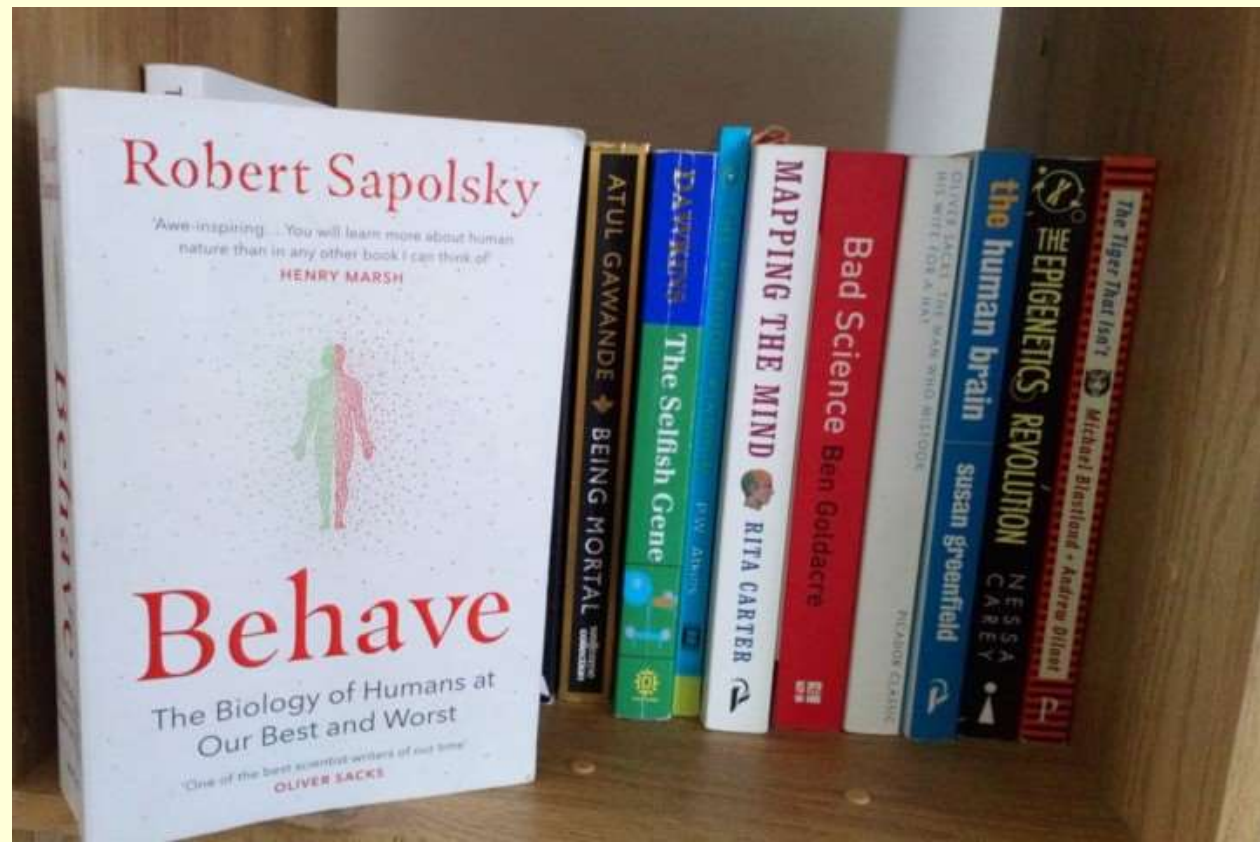
Ce qui suit est tiré de « *Behave : The Biology of Humans at Our Best and Worst* », de Robert Sapolsky (2017)

Robert Sapolsky: Behave. The Biology of Humans at Our Best and Worst
<https://www.penguinrandomhouse.com/books/311787/behave-by-robert-m-sapolsky/>

Robert Sapolsky: The Biology of Humans at Our Best and Worst
<https://www.youtube.com/watch?v=GRYcSuyLiJk>

Plus précisément du onzième chapitre intitulé « Us Versus Them », dont Sapolsky a d'ailleurs publié des extraits pas longtemps après sa publication.

Ça s'intitulait « Why Your Brain Hates Other People. And how to make it think differently. » <https://nautil.us/why-your-brain-hates-other-people-236659/>



Rappelons d'abord que de tout temps et dans **toutes les cultures, les humains considèrent qu'il y a les nôtres et qu'il y a les autres.**

Et naturellement, on a tendance à considérer comme meilleures les façons de faire et les valeurs de notre groupe, que ce soit quant à nos pratiques religieuses, la façon d'élever nos enfants ou nos institutions politiques.

Sans parler du mérite toujours plus grand de marqueurs arbitraires comme notre gastronomie plus goûteuse ou notre langue plus poétique.

Mais aussi, et peut-être encore plus fondamentalement, on se sent redevable aux membres de notre groupe, on partage avec eux certaines obligations réciproques, on a certaines attentes mutuelles.

Bref, on a constamment des interactions positives.

Pour vous dire comment on est enclin à ce type de distinction entre les nôtres et les autres, Sapolsky raconte une anecdote à propos du film La planète des singes, dont il avait vu la version de 1968 étant encore enfant.

Le futur primatologue avait bien sûr été fasciné, tout autant qu'il l'avait été, des années plus tard, en apprenant que lors des pauses midi durant le tournage du film, les comédiens qui jouaient les chimpanzés et ceux qui jouaient les gorilles lunchaient chacun de leur côté dans des groupes séparés !

Ce genre de situation somme toute très fréquente révèle à **quel point nos cerveaux sont « pré-câblés »**, si on veut, pour structurer notre univers social en **Nous versus Eux**, et ce, sur des critères qui peuvent être complètement arbitraires ou triviaux.

Il y a par exemple toute une tradition de recherche en psychologie qui montre ça, depuis au moins l'expérience de Henri Tajfel et ses collègues sur des jeunes de Bristol, en Angleterre, en 1970.

En anglais, on appelle souvent ces travaux “the minimal group experiments”, parce qu'ils consistent simplement à **diviser les sujets en deux groupes selon des critères superficiels**, comme s'ils préfèrent un tableau du peintre Paul Klee ou du peintre Wassily Kandinsky.

Ou encore, comme l'ont fait d'autres psychologues après lui, en donnant simplement le nom de léopard à un groupe, et tigre à l'autre.

Ou même, maximum du minimalisme si on peut dire, en simple groupe A et groupe B.

Or dans tous les cas, je dis bien dans tous les cas, on voit apparaître immédiatement du **favoritisme intragroupe**, ce qu'on appelle aussi en anglais un « **in group biais** », une propension à favoriser son propre groupe au détriment de l'autre !

The Power of Us

<https://mindblog.dericbownds.net/2022/01/the-power-of-us.html>

Cette inclination à diviser le monde entre « nous » et « eux » a des racines biologiques vraiment profondes, on n'a pas d'autres choix que de l'admettre quand on finit ce chapitre 11 du livre de Sapolsky.

Avec des données en **primatologie** où l'on constate que d'autres primates font souvent de violentes distinctions entre les membres de leur groupe et des autres groupes, les chimpanzés allant même jusqu'à se mettre à plusieurs pour tuer des mâles de groupes étrangers.

En **imagerie cérébrale** aussi, où de nombreuses études montrent que **l'amygdale** s'active davantage, en moyenne, quand on regarde simplement le visage de quelqu'un d'une **autre origine ethnique que la nôtre**.

Simplement voir un visage d'une autre couleur que le nôtre pourrait donc générer une méfiance et nous faire classer cette personne comme un « Autre » potentiellement menaçant. Et ça va de **la peur, au manque de confiance jusqu'à la colère**.

On a analysé une centaine de film de science fiction avec des extra-terrestres produits au XXe siècle et dans 80% des cas ils étaient dépeints comme malveillants.

Même Sapolsky trouve ça affligeant !

Parce que ça se fait non seulement **très vite et à notre insu**, comme je le disais tantôt, mais aussi dès les premières étapes de la perception.

Et malgré le fait qu'on puisse toujours avancer des justifications soi-disant rationnelle pour expliquer pourquoi il faut se méfier « d'eux autres », **le cœur de cette négativité demeure foncièrement émotionnelle et inconsciente.**

A review of neuroimaging studies of race-related prejudice: does amygdala response reflect threat?

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2014.00179/full>

Deindividuation of outgroup faces occurs at the earliest stages of visual perception. [https://mindblog.dericbownds.net/2019/07/deindividuation-of-outgroup-faces.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Mindblog+\(MindBlog\)](https://mindblog.dericbownds.net/2019/07/deindividuation-of-outgroup-faces.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Mindblog+(MindBlog))

Y'a-t-il quelque chose à faire, un peu d'espoir dans tout ça ?

C'est sûr qu'on va avoir de gros problèmes tant qu'on va ignorer collectivement qu'on a ce genre de prédisposition en nous.

Mais il ne faut pas non plus se décourager et faire l'erreur classique de penser que parce que ça a un **fondement biologique**, c'est complètement **déterminé**.

Car ce ne l'est pas. Et c'est là **où je voudrais arriver maintenant : montrer que tout ça peut être grandement influencé par le contexte**.

Dans le sens où si l'on change le contexte, on peut avoir une certaine influence sur ces choses-là.

Quelques données de base :

On a fait par exemple passer un questionnaire sur leurs idées politiques à des gens qui prenaient le métro dans une banlieue blanche américaine. Puis, pendant deux semaines, deux complices mexicains trainaient à la station de métro, vêtus de costumes traditionnels.

On a ensuite refait passer le questionnaire aux gens et, en moyenne, le support aux politiques d'immigration avait diminué, le support à l'anglais comme langue officiel a augmenté, et davantage de gens s'opposaient à l'amnistie des sans statuts mexicains.

Tout ça sans changer leur attitude face aux américains d'origine asiatique, africaine ou du moyen-orient, montrant à quel point ce « priming » pouvait être spécifique.

Il y a aussi une autre émotion, à part la **peur**, qui semble jouer beaucoup sur nos choix politique et c'est le **dégoût**.

Le dégoût qui nous a sans doute préservé de bien des maladies par le passé en nous détournant instinctivement de la putréfaction et d'autres corps pustuleux.

Et j'expose dans d'autres présentations quelques données d'imagerie cérébrales qui montrent que le **cortex insulaire** est activé par des stimuli dégoûtant comme une personne mangeant des vers.

Je rappelais aussi ce qui arrive quand on demande à des sujets dans des scans de raconter quelque chose de « pourri » qu'ils ont déjà fait, quelque chose dont ils ne sont pas fiers : **leur cortex insulaire s'activait aussi**.

Même chose si on leur montre des images de choses moralement épouvantables comme un lynchage.

Voilà un exemple de « **recyclage neuronal** » puisque **l'insula s'active** non seulement devant des situations dégoûtantes physiquement, donc son rôle d'origine, mais également dans des situations qui nous apparaissent à nous, les humains, comme moralement dégoûtante.

Eh bien le cortex insulaire s'active à la vue d'un étranger...

Non seulement il s'active, mais il communique plus intensément avec l'amygdale...

Et un exemple de ce qui peut exacerber cette sensation de dégoût envers les membre d'un autre groupe c'est le ton et le discours des **radios**

poubelles qui souvent charrient des **discours racistes, sexistes, homophobes, voire haineux.**

C'est sûr que ce genre de propos va éveiller dans le cerveau des auditeurs des réseaux neuronaux reliés à **la peur et au dégoût** envers tous ceux qui sont le moindrement différents en termes de religion, d'orientation sexuelle ou d'origine ethnique.

L'imagerie cérébrale montre aussi que le réseau cérébral normalement actif dans **la cognition sociale et l'empathie est moins actif à ce moment-là, avec au contraire plus d'activation dans l'insula, associée au sentiment de dégoût.**

Bref oui, ce genre de discours, surtout s'il est répété, peut réduire sans qu'on s'en aperçoive notre empathie naturelle et toutes les opportunités de bienveillance qui pourraient venir avec.

Ça *hijack* nos neurones pis ça nous éloigne de notre humanité...

Sortons les radios-poubelles

<https://sortonslespoubelles.com/>

<https://www.nytimes.com/2018/10/31/opinion/caravan-hate-speech-bowers-sayoc.html?smid=fb-nytimes&smtyp=cur&fbclid=IwAR3VKtWletcgnKtqUtLSwyg-SNZxJtk3BGy8GisDfLboxw9UbqgZgvzFpWY>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3915417/>

Ce qu'on peut faire pour atténuer / détourner ces prédispositions.

Une façon efficace de **réduire l'activation de l'amygdale**, plusieurs études d'imagerie l'ont montré, c'est de **penser l'autre en terme**

d'individu particulier, et non pas comme un membre quelconque d'un groupe donné.

C'est pas toujours évident parce que les expériences d'imagerie cérébrales montrent aussi, quand on regarde un visage d'une autre couleur que le tien, une activation moindre, toujours en moyenne, du cortex fusiforme, une région associée à la reconnaissance faciale. Donc, on suppose, moins de facilité à retenir le visage d'un individu particulier.

Il faut donc faire un effort pour individualiser les étrangers. Parce que **par défaut, on a tendance à tomber dans l'essentialisme** : ils sont comme ça, ils ont toujours été comme ça, ils seront toujours comme ça...

Par contre quand c'est un de notre gang qui est fautif, là on est plutôt enclin à évoquer des circonstances atténuantes pour expliquer ses actes répréhensibles.

C'est pour ça, par exemple, que les avocats vont toujours chercher à avoir un jury susceptible de voir l'accusé comme faisant partie des leurs.

Et donc le fait de considérer quelqu'un comme un individu particulier, peut-être pas nécessairement comme un.e ami.e, mais **comme un humain comme nous** se posant sans doute les mêmes questions et faisant face aux mêmes difficultés de la vie, contribue à dissiper cette distinction entre Nous et Eux qui biaise automatiquement notre jugement sur autrui.

L'outil par excellence que l'humain a développé et qui fait défaut au primate, **c'est le langage.**

Grâce au langage **et à l'éducation**, on peut chercher à **accroître cette familiarité avec l'étranger et réduire ainsi les tensions.**

On dira au jeune : va jouer avec l'immigrant, essaye de le comprendre, va chez lui... »

Favoriser la **diversité des rencontres** très tôt chez les jeunes, avec des **contacts prolongés**.

Dans les années 1950, le psychologue Gordon Allport a proposé la "théorie du contact".

Version inexacte : mettez des Nous et des Eux ensemble (disons des adolescents de deux nations hostiles dans un camp d'été), les animosités disparaissent, les similarités commencent à l'emporter sur les différences, tout le monde devient un Nous.

Version plus précise : mettez des Nous et des Eux ensemble dans des circonstances précises [i.e. réussir quelque chose ensemble...] et les différences peuvent s'estomper.

Quelques-unes des circonstances plus étroites efficaces :

chaque camp a des effectifs à peu près égaux ;

tout le monde est traité de la même manière et sans ambiguïté ;

le contact est long et en territoire neutre ;

il y a des objectifs "supérieurs" où tout le monde travaille ensemble à une tâche significative (par exemple, des campeurs d'été qui transforment une prairie en terrain de football).

Même dans ce cas, les effets sont typiquement limités si les Nous et les Eux perdent rapidement contact, - "Je déteste ces Eux, mais j'en connais un de l'été dernier qui est en fait un bon gars". Là où le contact provoque vraiment un changement fondamental, c'est lorsqu'il est prolongé.

Autre « espoir » :

Nos sociétés sont rendues tellement complexes **qu'on se retrouve automatiquement dans plusieurs « familles affinitaires »**.

Mais encore une fois, connaissant nos prédispositions aux affects positifs envers tout ce qui sonne comme « notre clan », on aura avantage à **multiplier l'inclusion de tout individu dans de nombreux différents clans !**

Encore une fois, me semble que ces connaissances-là peuvent nous aiguiller sur du concret...

Des **recatégorisations rapides** peuvent se produire dans les circonstances les plus brutales, improbables et intensément poignantes. Sapolsky donne plusieurs exemples... :

Lors de la bataille de Gettysburg, le général confédéré Lewis Armistead a été mortellement blessé. Alors qu'il gisait sur le champ de bataille, il a fait un signe maçonnique secret, espérant qu'il serait reconnu par un camarade maçon. Il l'a été par l'officier de l'Union Hiram Bingham, qui l'a protégé et l'a emmené dans un hôpital de campagne de l'Union. En un instant, le "nous" et le "eux" de l'Union et des Confédérés s'est effacé devant le "maçon" et le "non-maçon".

Enfin, il y a la trêve de Noël de la Première Guerre mondiale, au cours de laquelle les soldats des tranchées adverses ont passé la journée à chanter, prier et faire la fête ensemble, à jouer au football et à échanger des cadeaux, alors que les soldats de toutes les lignes luttaient pour prolonger la trêve. Il n'a fallu qu'une journée pour que le conflit entre les Britanniques et les Allemands cède la place à quelque chose de plus important : nous tous, dans les tranchées, contre les officiers de l'arrière qui veulent que nous nous entretenions.

Si nous acceptons qu'il y aura toujours des camps, il est difficile de toujours être du côté des anges. Alors...

Méfiez-vous de l'essentialisme.

Rappelez-vous que la rationalité supposée n'est souvent qu'une rationalisation, qui cherche à justifier des motivations inconscientes que nous ne soupçonnons pas.

Concentrez-vous sur des objectifs communs.

Pratiquez la prise de recul.

individualisez, individualisez, individualisez.

Ce qui rejoint Henri Laborit qui écrivait dans
l'Éloge de la fuite :

« Tant que l'on a ignoré les lois de la
gravitation, l'Homme a cru qu'il pouvait être
libre de voler. Mais comme Icare il s'est
écrasé au sol.



Lorsque les lois de la gravitation ont été
connues, l'Homme a pu aller sur la lune.

Ce faisant, il ne s'est pas libéré des lois de
la gravitation mais il a pu les utiliser à son
avantage. »



« Tant qu'on n'aura pas diffusé très largement à travers les [êtres humains] de cette planète la façon dont fonctionne leur cerveau, la façon dont ils l'utilisent



et tant que l'on n'aura pas dit que cela a toujours été pour dominer l'autre,
il y a peu de chance qu'il y ait quoi que ce soit qui change »

Merci de votre attention !