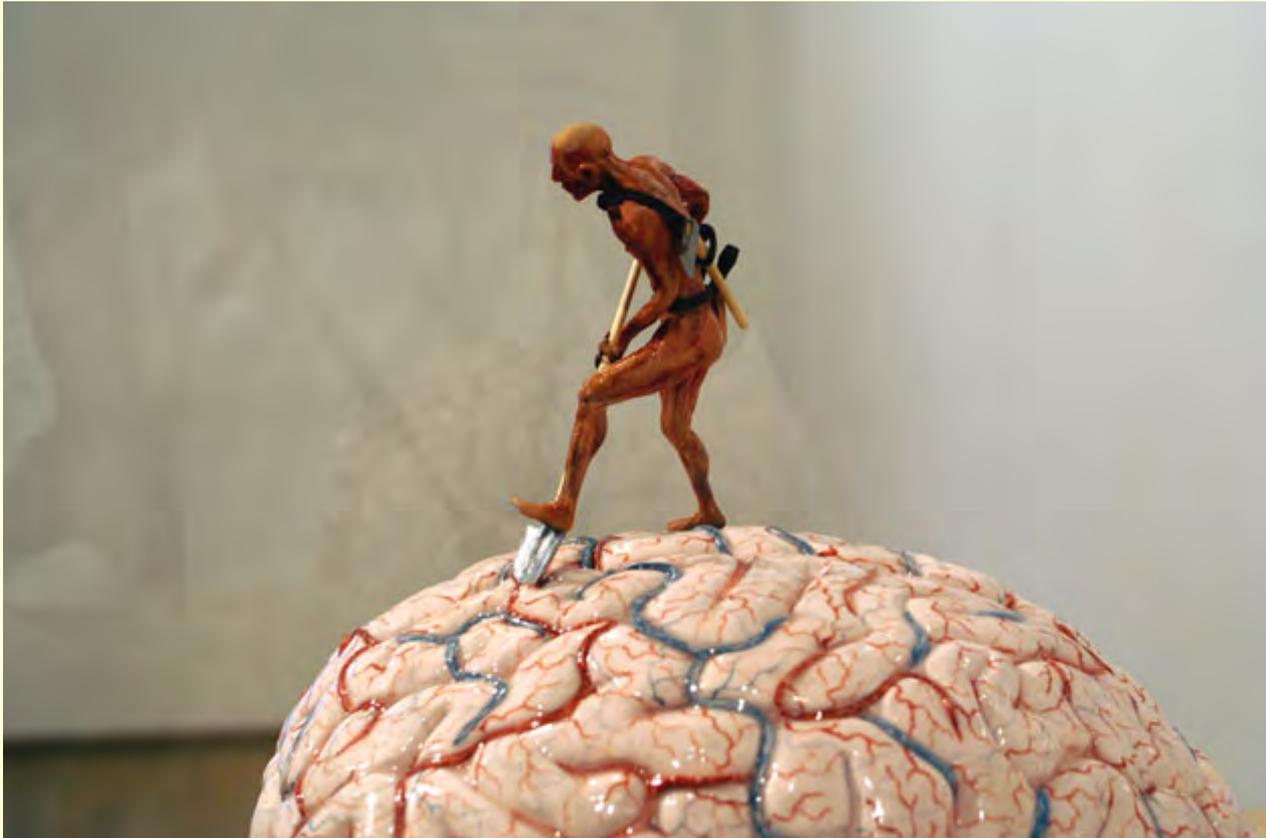


Qu'est-ce que
les neurosciences et les sciences cognitives
ont à dire sur ce que nous sommes ?



Au menu aujourd'hui :

Introduction :

D'où venons-nous et pourquoi notre cerveau est si complexe ?

Un peu de théorie :

Qu'est-ce que ça mange en hiver un modèle, une hypothèse et une théorie scientifique ?

Quelques exemples :

Différentes disciplines des sciences cognitives et ce qu'elles nous disent sur ce que nous sommes

Au menu aujourd'hui :

Introduction :

D'où venons-nous et pourquoi notre cerveau est si complexe ?

Un peu de théorie :

Qu'est-ce que ça mange en hiver un modèle, une hypothèse et une théorie scientifique ?

Quelques exemples :

Différentes disciplines des sciences cognitives et ce qu'elles nous disent sur ce que nous sommes

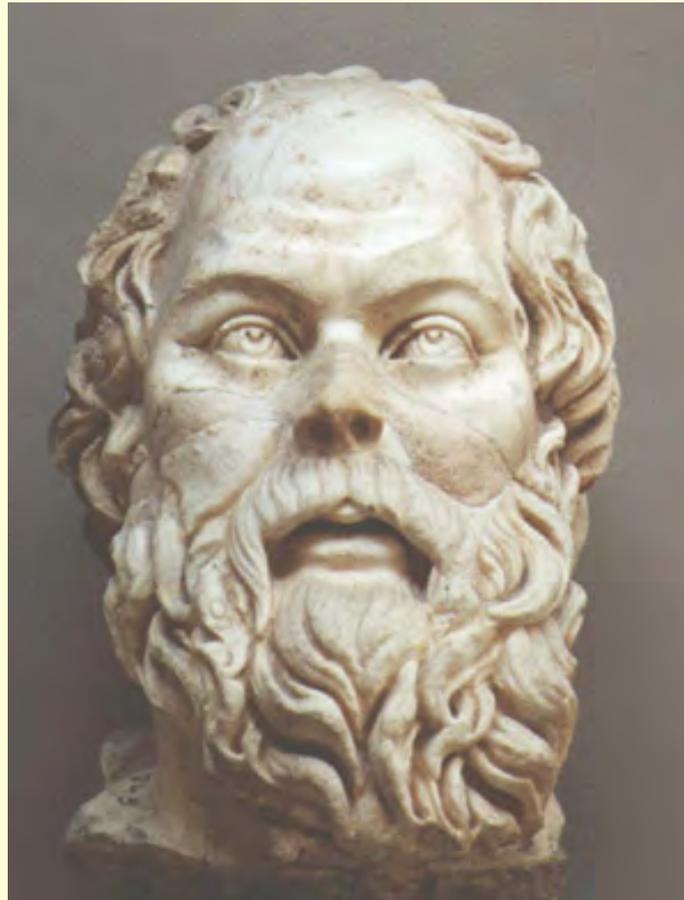


Le temple d'Apollon de la cité antique de Delphes

Socrate

(Ve siècle av. J.-C.)

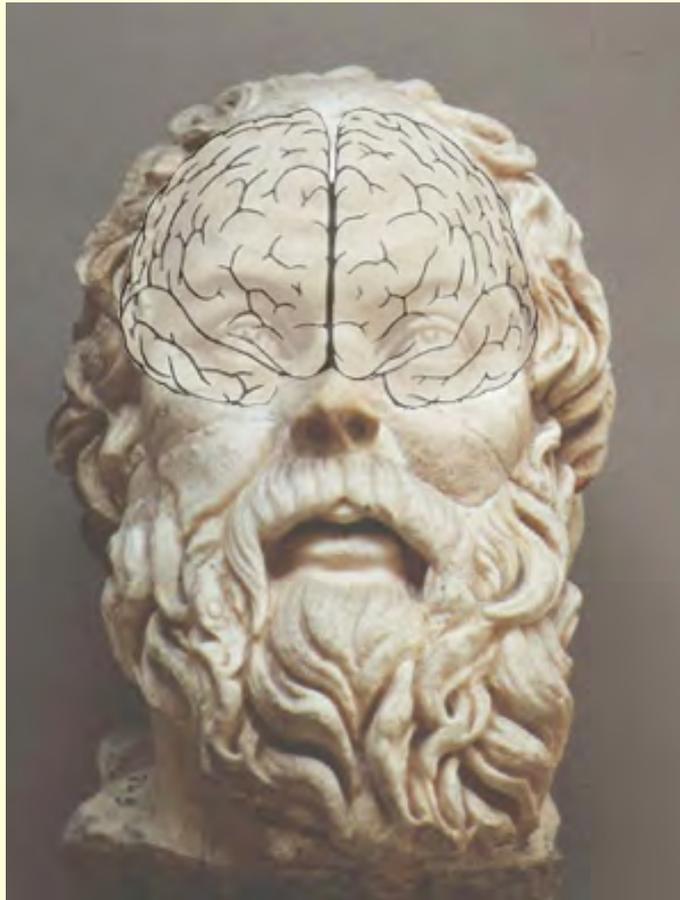
**« Connais-toi
toi-même »**



**« Je ne sais
qu'une chose,
c'est que je
ne sais rien »**

Socrate neurobiologiste !

**« Connais-toi
toi-même »**



**« Je ne sais
qu'une chose,
c'est que je
ne sais rien »**

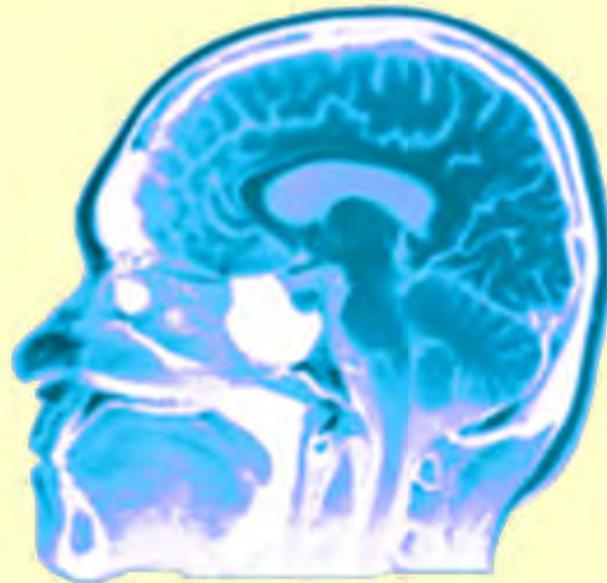
**« Connais-toi
toi-même »**



**« Je ne sais
qu'une chose,
c'est que je
ne sais rien »**



**« Qu'aimerais-je explorer,
découvrir, comprendre
concernant mon cerveau ? »**



l'influx nerveux

contrôle sensori-moteur

les zones cérébrales

les idées et décisions

que recèlent les parties pas utilisées?

les deux hémisphères

Comment l'optimiser?

comment il

ses limites

les émotions

tout ce
que j'ignore

fonctionne?

ma personnalité, sa psychologie

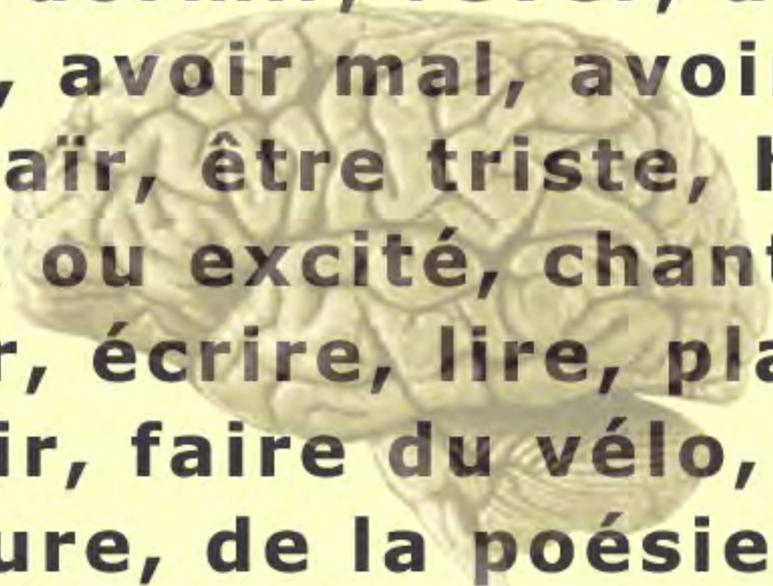
l'inconscient, les automatismes

la mémoire et son stockage

Comment ça fonctionne ?



À quoi ça sert ?



**bouger, voir, entendre, sentir,
goûter, toucher, se souvenir,
parler, dormir, rêver, avoir du
plaisir, avoir mal, avoir peur,
aimer, haïr, être triste, heureux,
anxieux ou excité, chanter, rire,
pleurer, écrire, lire, planifier,
courir, faire du vélo, de la
peinture, de la poésie, de la
philosophie, de la science et
être conscient de tout cela...**

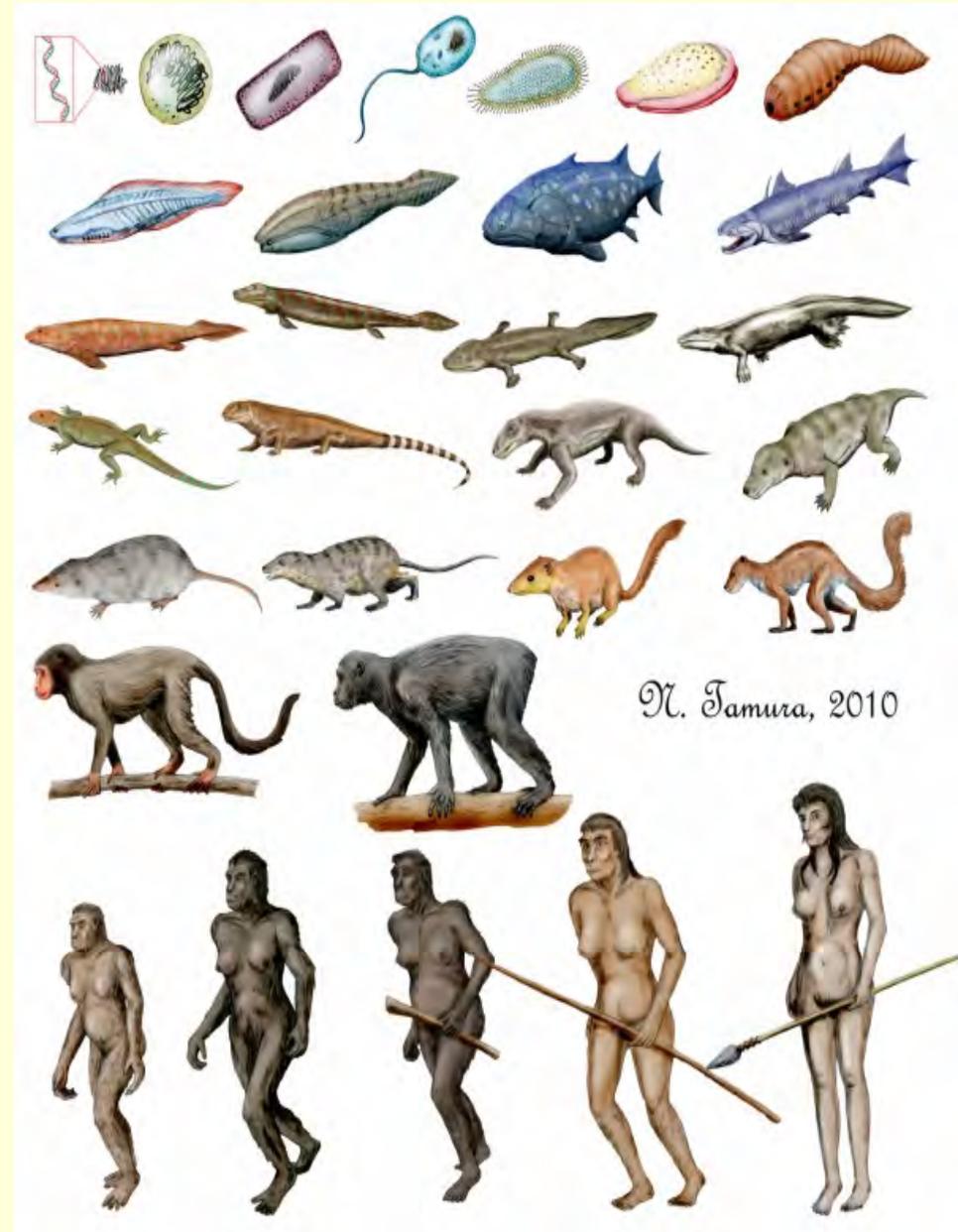
À chaque fois, votre cerveau fait quelque chose

Mais pour comprendre la raison d'être
première de notre système nerveux,
il faut se poser la question de son
origine



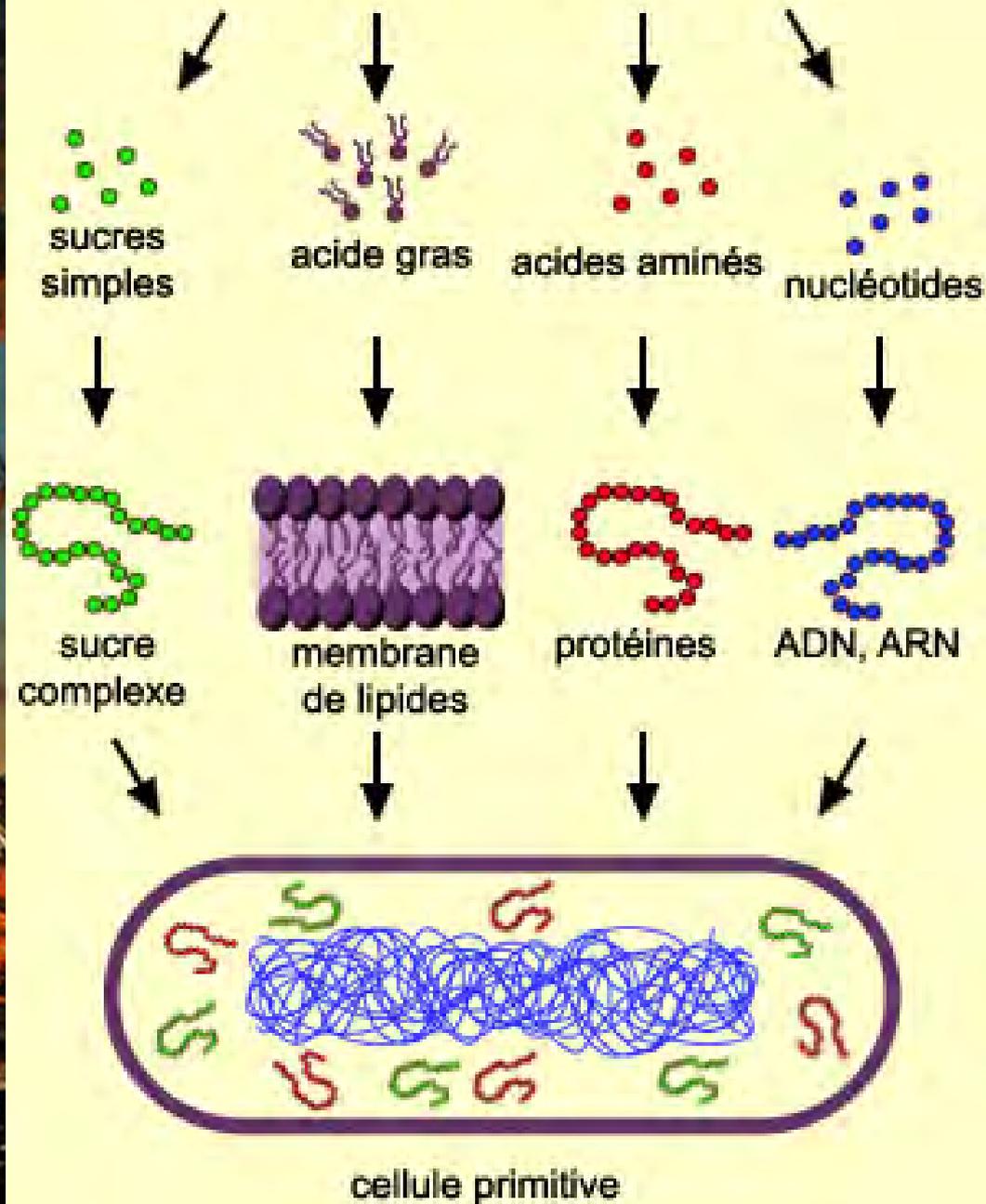
« Rien en biologie n'a de sens, si ce n'est à la lumière de l'évolution »,

disait le généticien Theodosius Dobzhansky





atmosphère et " soupe " primitive



First
Oceans



3.8 Billion
years ago

il faut rappeler ici le 2^e principe de la thermodynamique



Or les systèmes vivants sont hyper-organisés !

Plasma membrane: outer surface that regulates entrance and exit of molecules

protein
phospholipid



Cytoskeleton: maintains cell shape and assists movement of cell parts:

Microtubules: protein cylinders that move organelles

Intermediate filaments: protein fibers that provide stability of shape

Actin filaments: protein fibers that play a role in change of shape

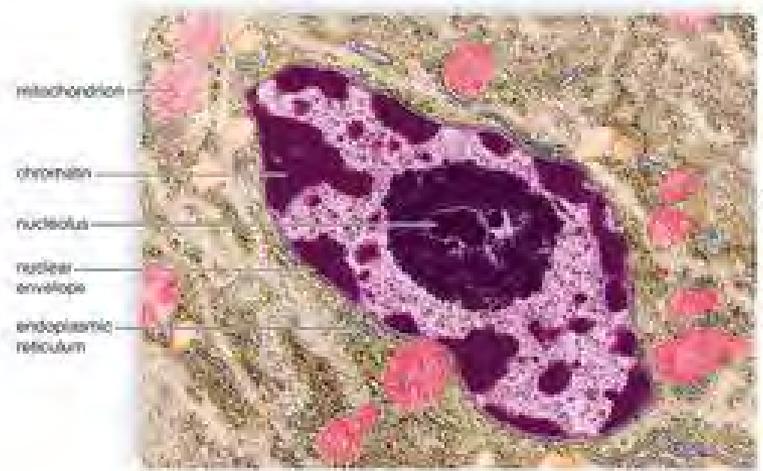
Centrioles: short cylinders of microtubules of unknown function

Centrosome: microtubule organizing center that contains a pair of centrioles

Lysosome: vesicle that digests macromolecules and even cell parts

Vesicle: small membrane-bounded sac that stores and transports substances

Cytoplasm: semifluid matrix outside nucleus that contains organelles



Nucleus: command center of cell

Nuclear envelope: double membrane with nuclear pores that encloses nucleus

Chromatin: diffuse threads containing DNA and protein

Nucleolus: region that produces subunits of ribosomes

Endoplasmic reticulum: protein and lipid metabolism

Rough ER: studded with ribosomes that synthesize proteins

Smooth ER: lacks ribosomes, synthesizes lipid molecules

Peroxisome: vesicle that is involved in fatty acid metabolism

Ribosomes: particles that carry out protein synthesis

Polyribosome: string of ribosomes simultaneously synthesizing same protein

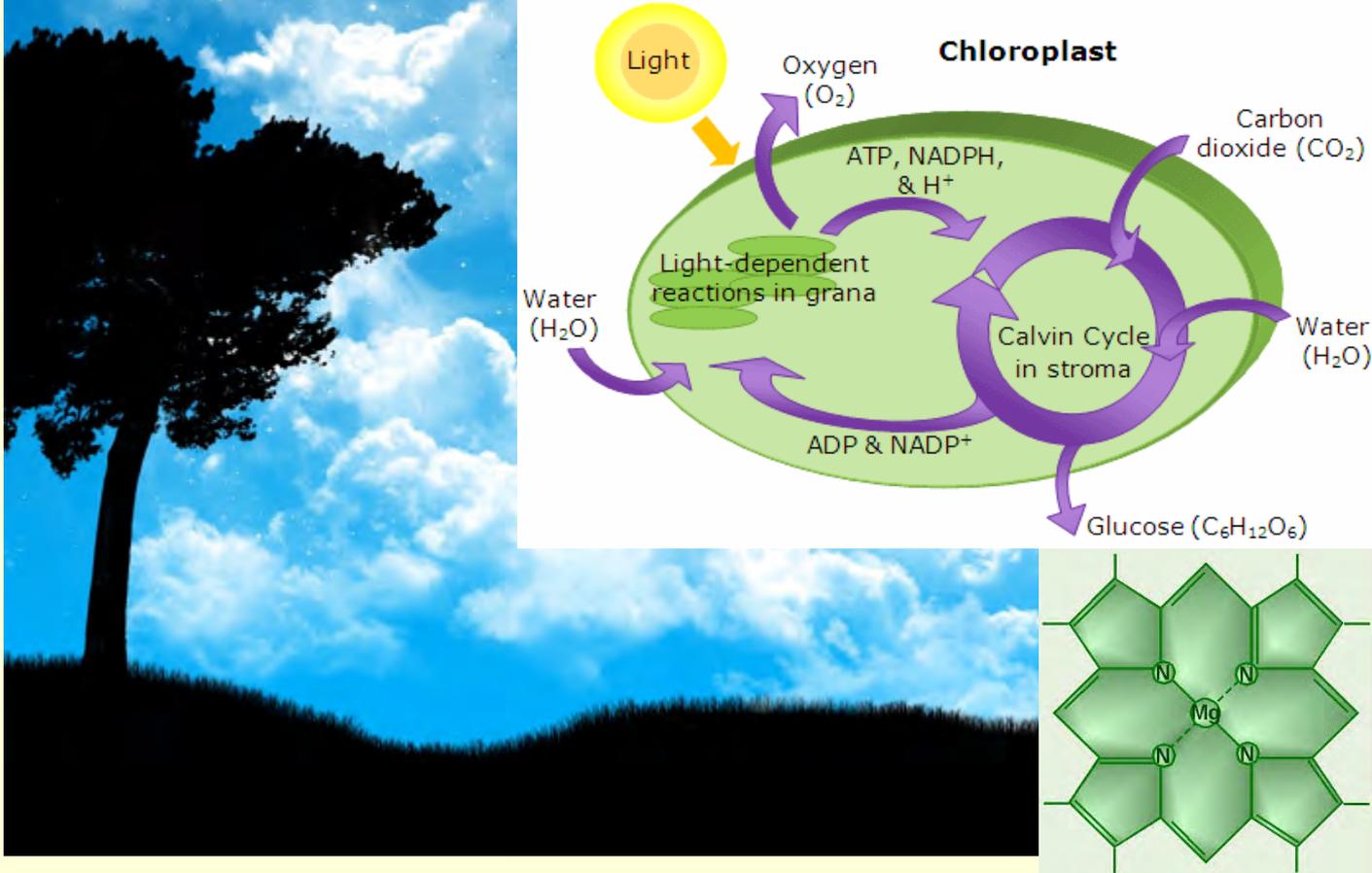
Mitochondrion: organelle that carries out cellular respiration, producing ATP molecules

Golgi apparatus: processes, packages, and secretes modified proteins



« 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



Plantes :

photosynthèse

grâce à l'énergie du soleil

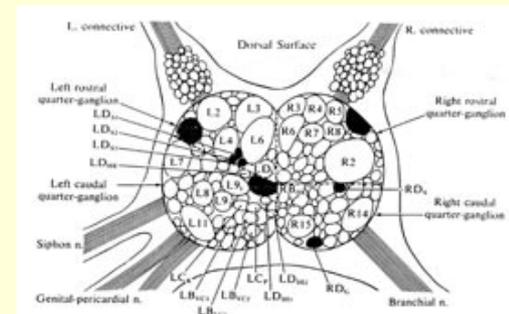
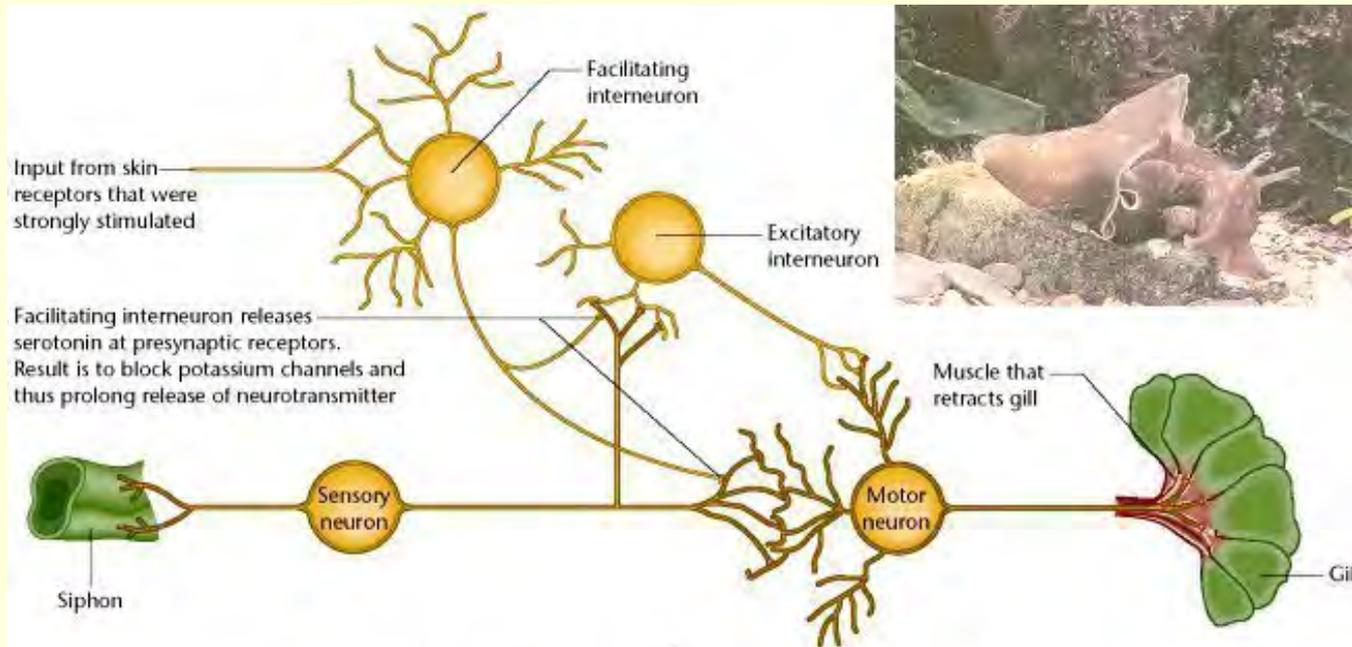
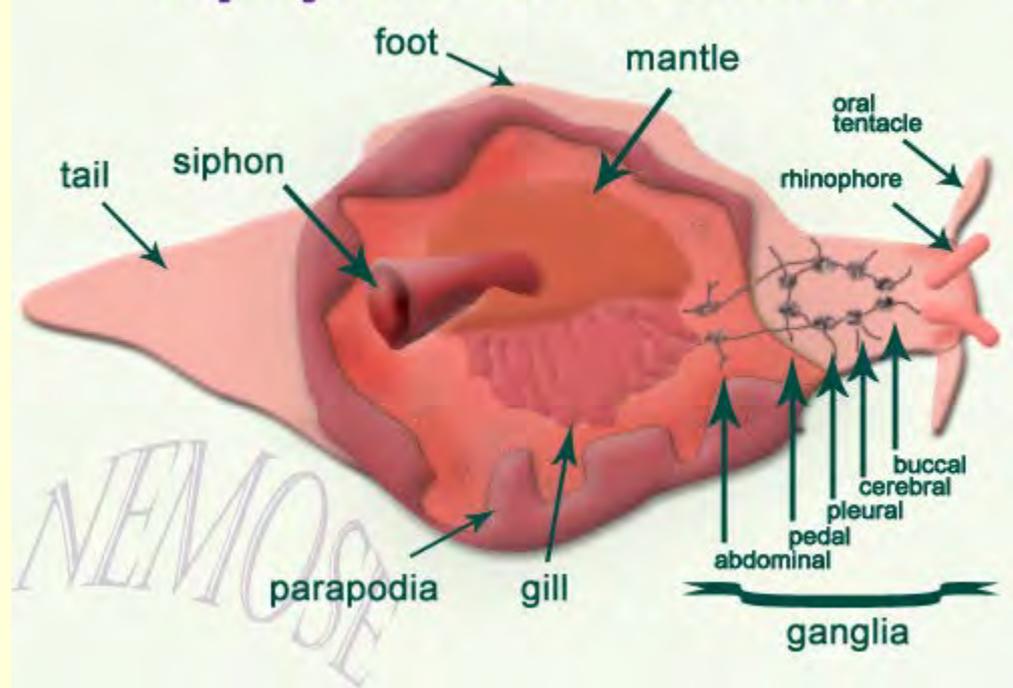
Animaux :

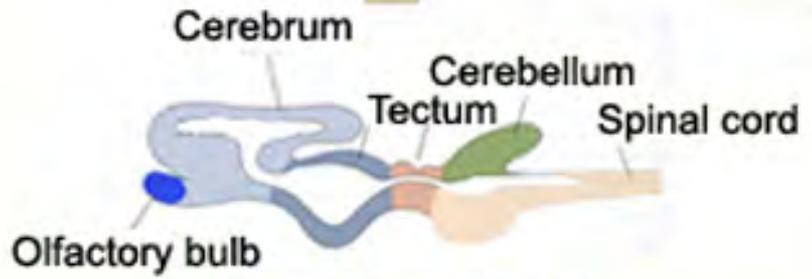
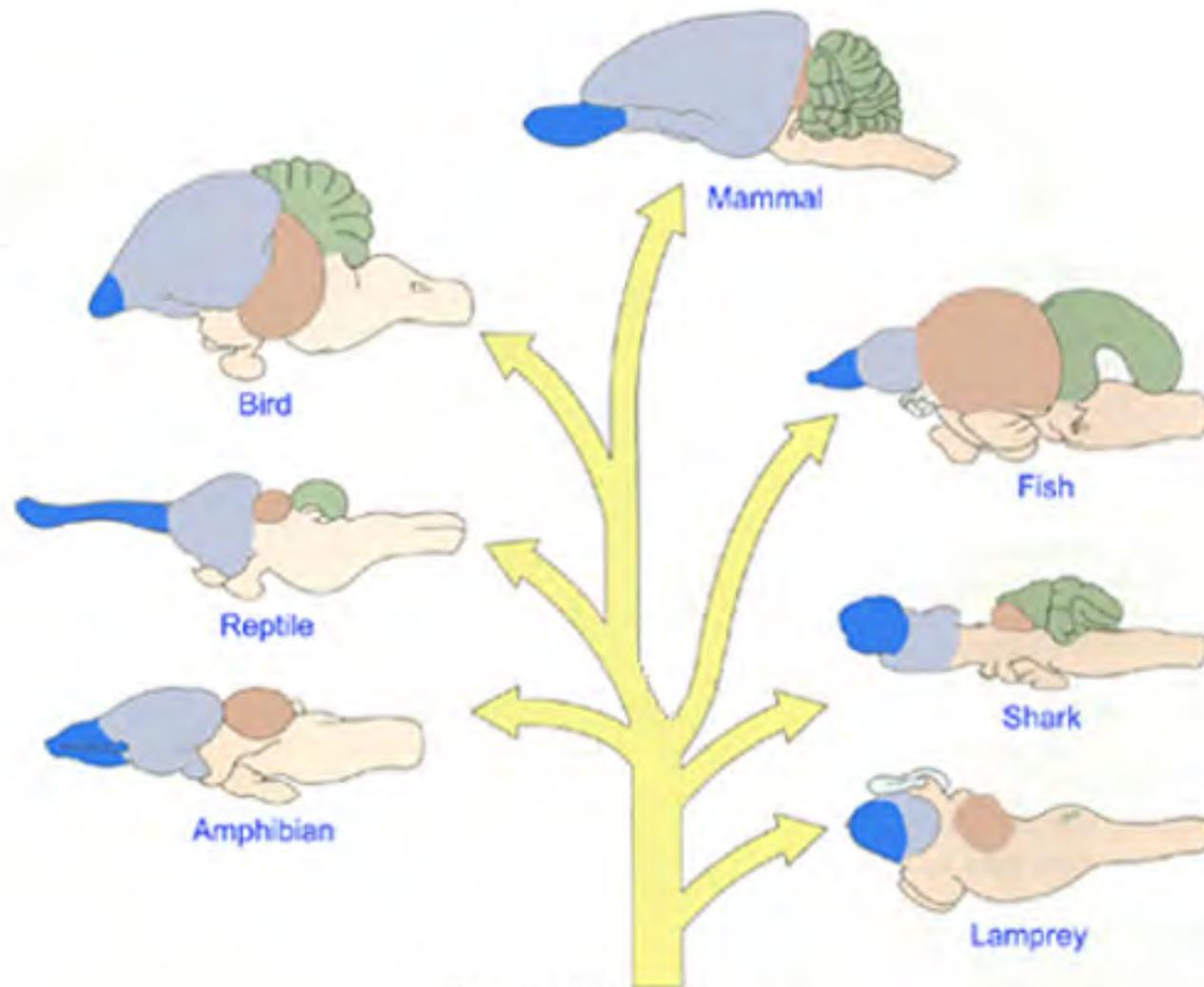
autonomie motrice

pour trouver leurs ressources
dans l'environnement



Aplysie
(mollusque marin)





Basic Plan of Brain

Proportion des régions sensorielles primaire

Vert : toucher

Rouge : vision

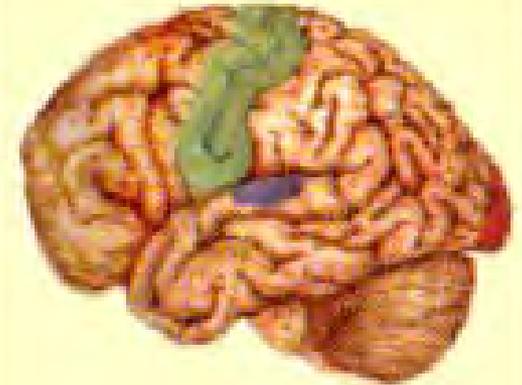
Bleu : audition



Rat



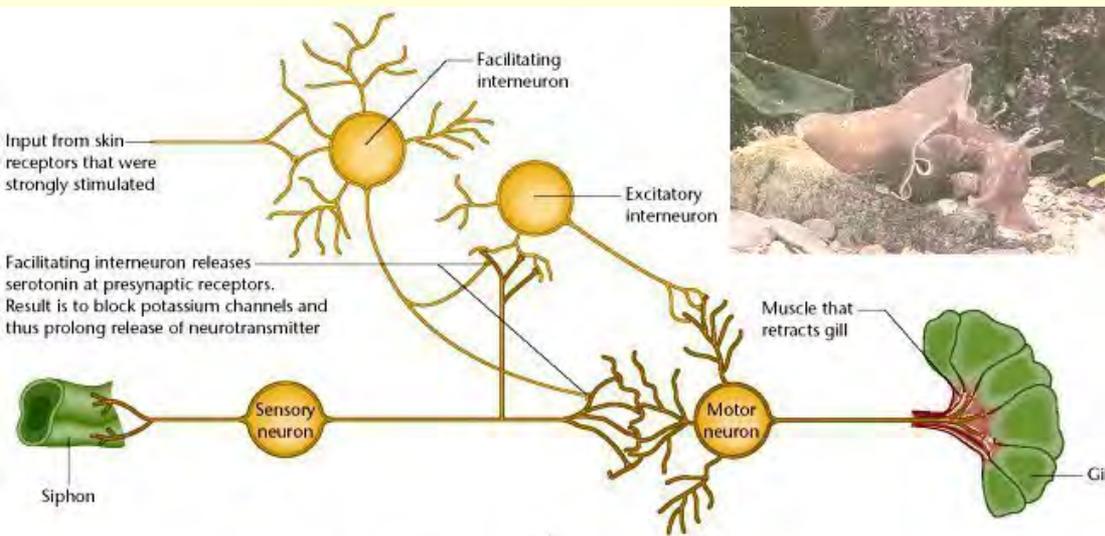
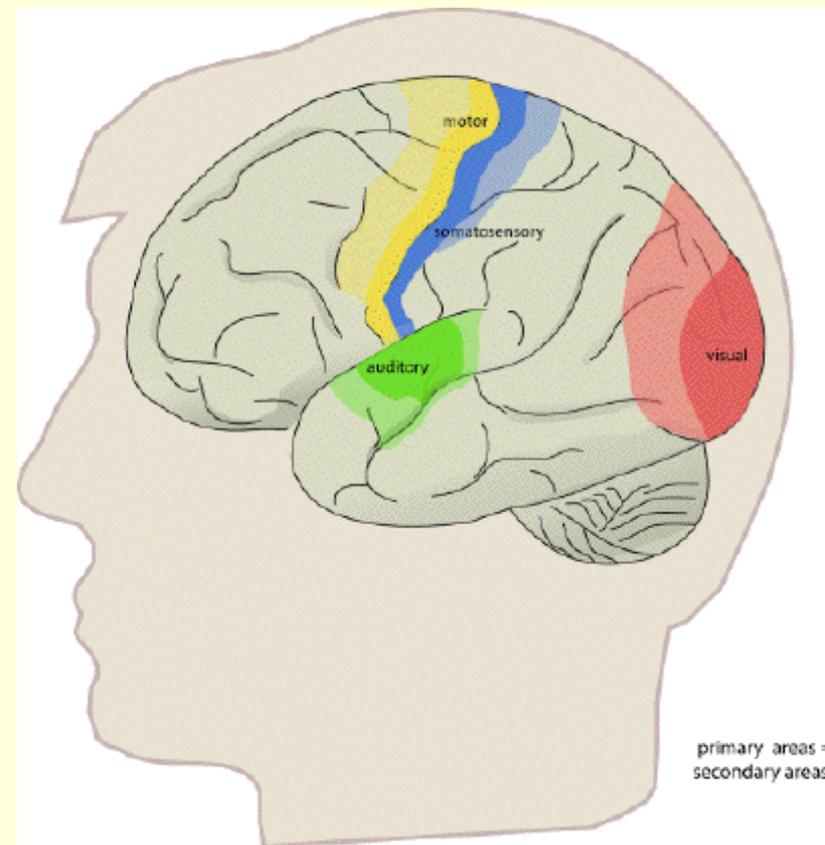
Chat



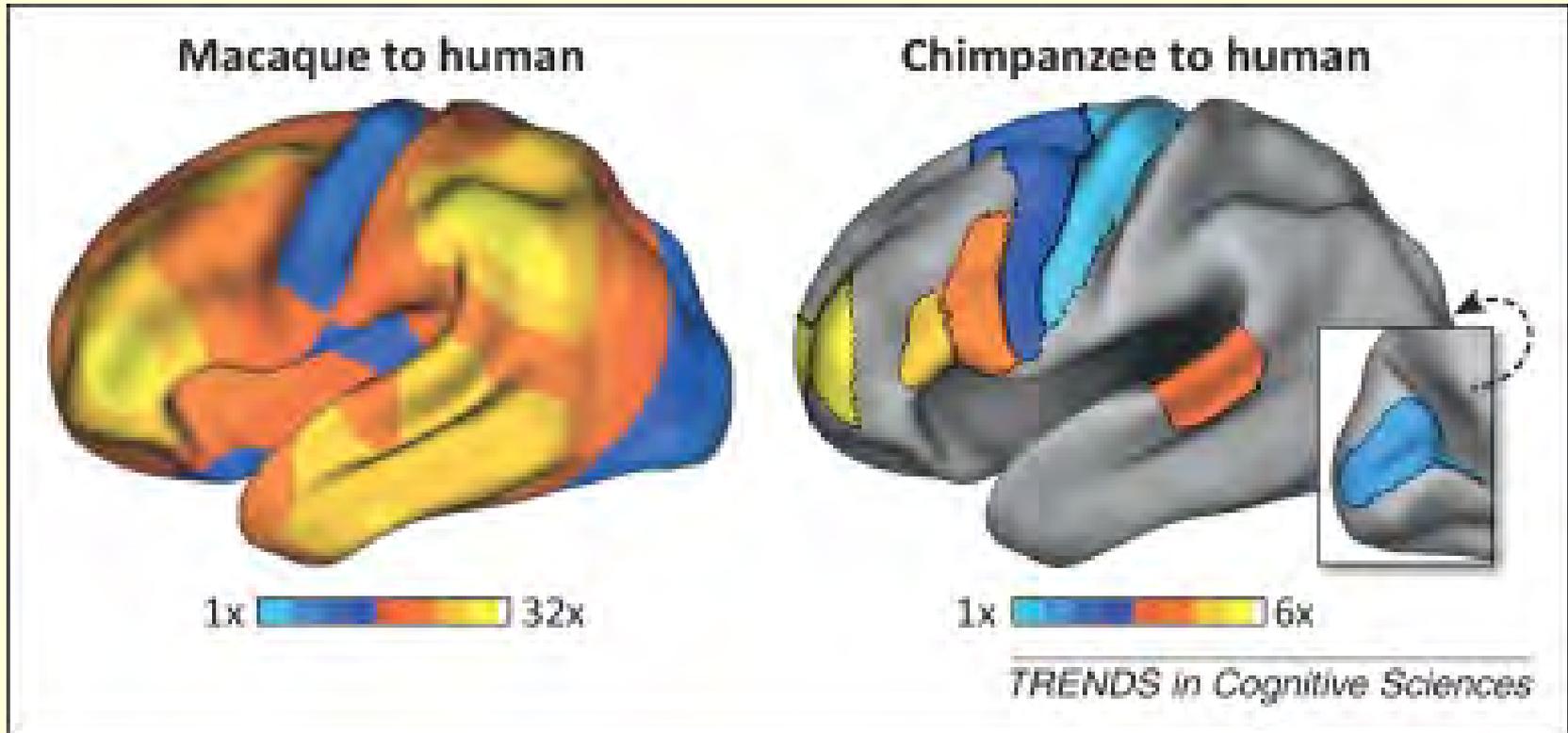
Homme

Une grande partie du cerveau humain va **moduler cette boucle perception – action**

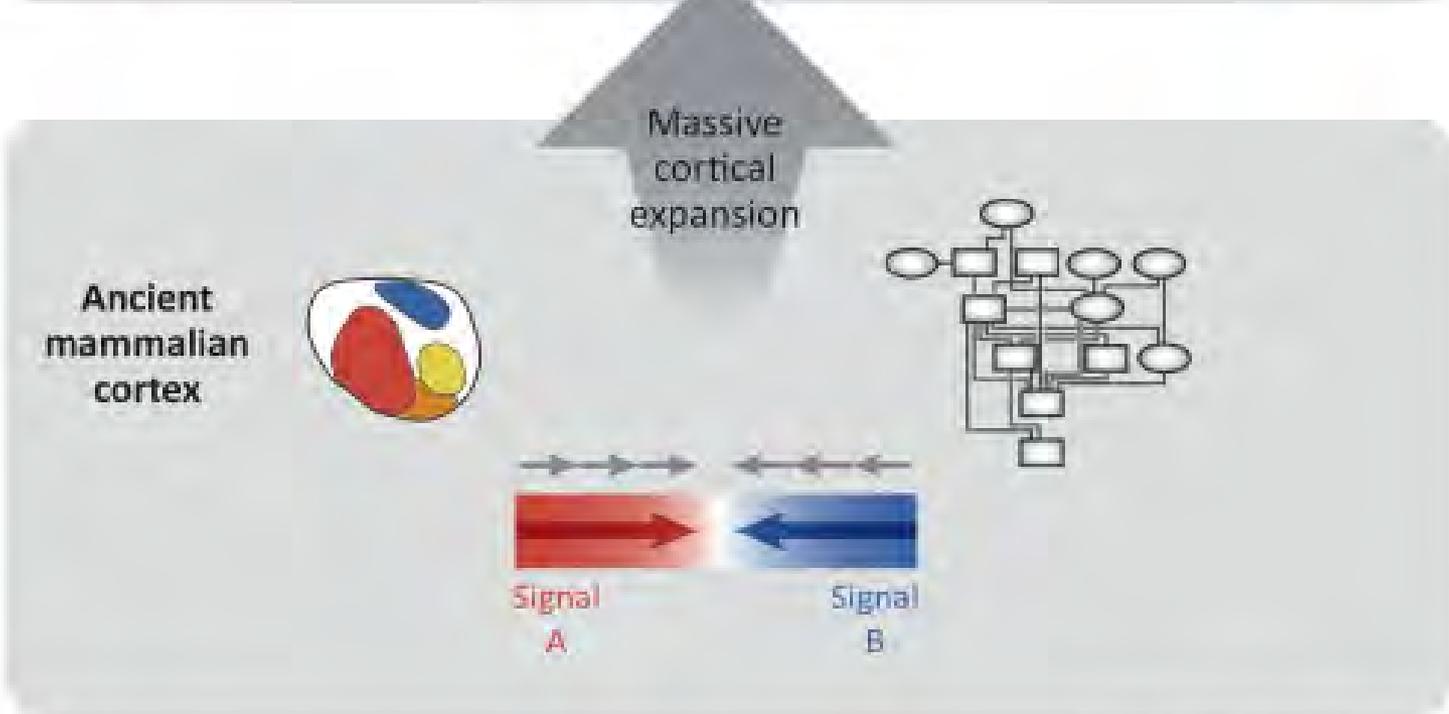
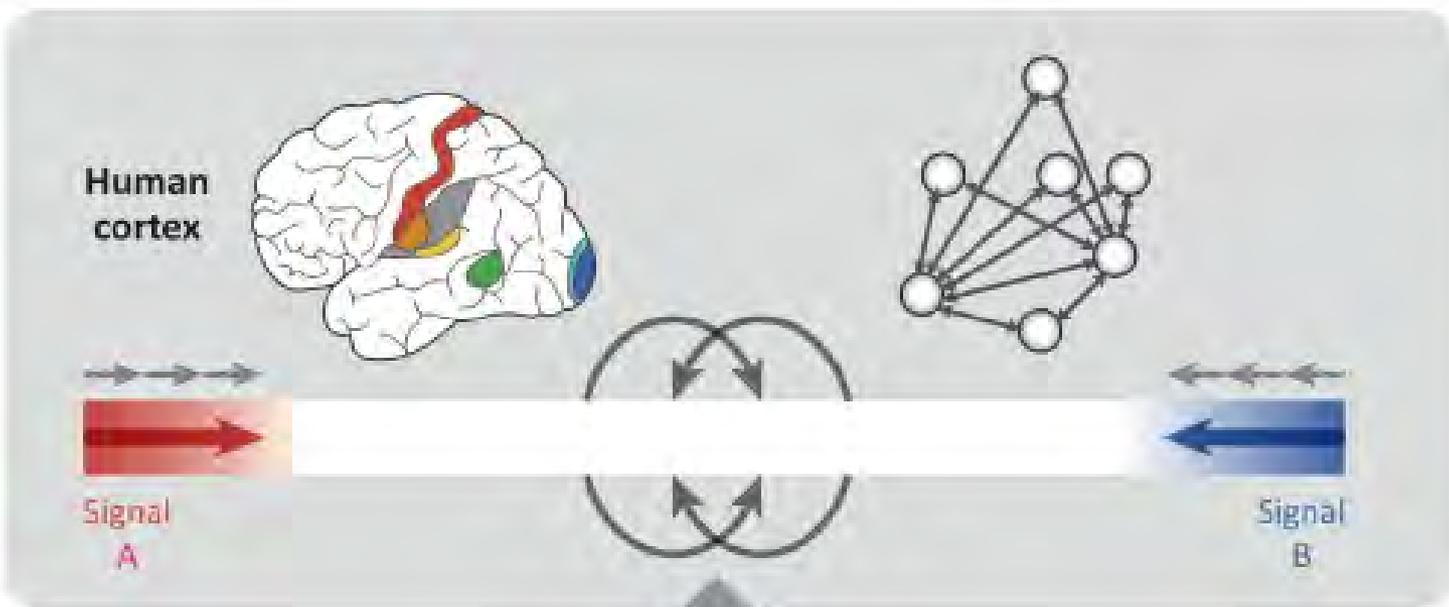
comme les inter-neurones de l'aplysie...



C'est durant la transition des primates à l'humain que le néocortex s'est le plus développé.



(notre ancêtre commun avec le macaque auraient vécu il y a environ 25 millions d'années et celui avec le chimpanzé il y a 5-7 millions d'années)

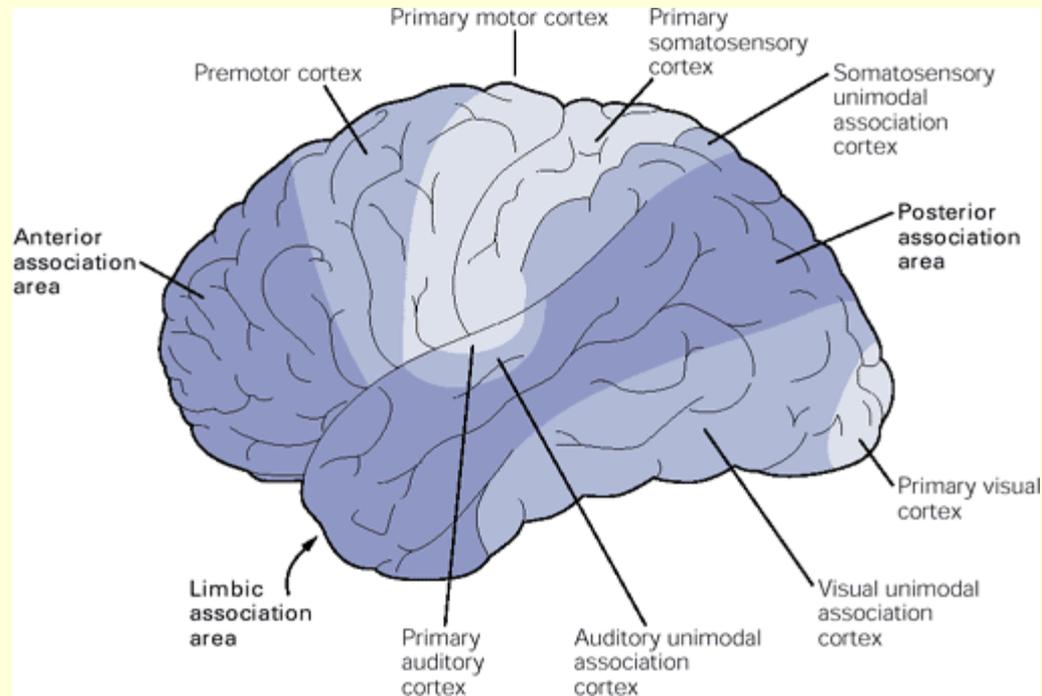


Au cours de l'évolution, ce cortex associatif va permettre de se détacher des contingences sensori-motrices (le « online ») pour avoir plus de possibilités de « offline », c'est-à-dire repenser à des événements, planifier des comportements, faire des scénarios, des hypothèses, etc.

Et d'un point de vue développemental durant la vie d'un être humain, c'est la même chose qui va se produire : le online est premier (le bébé ne fait que ça...) mais ensuite, nous les humains adultes nous avons le « offline » en plus pour « rejouer des représentations ».

Autrement dit, le « **online** » peut mener au « **offline** ».

Une fois que tu as appris quelque chose avec le « sensori-moteur », tu peux y repenser.



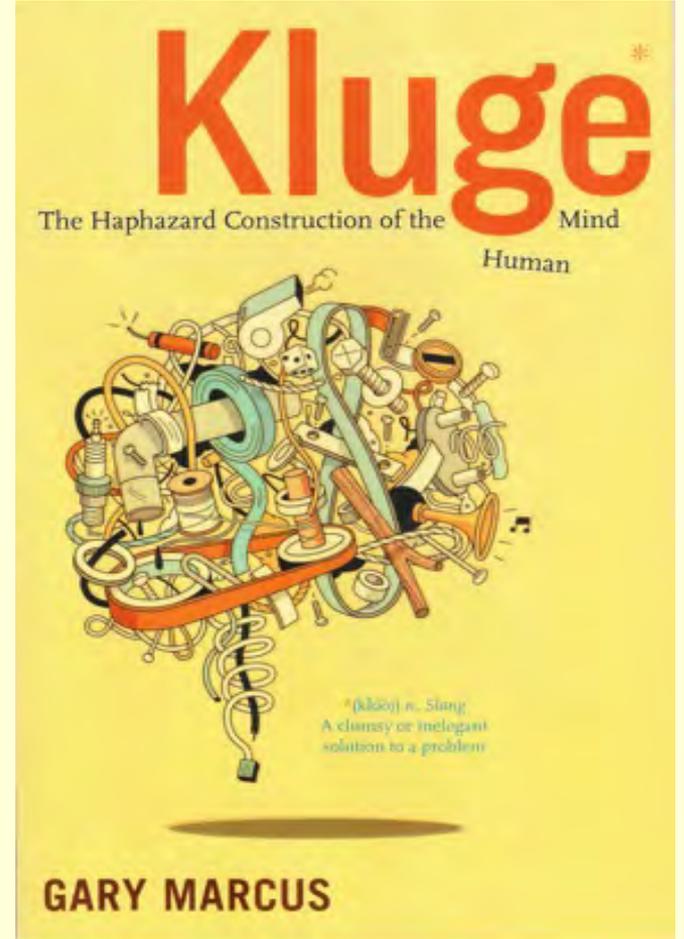
Mais le cerveau humain demeure un bricolage qui **conserve** des choses qui lui ont été utiles durant l'évolution.



Why our brains aren't built for democracy

The role of our 'lizard brain' in determining how we vote

By Nicola Luksic and Tom Howell, CBC News | Posted: Oct 01, 2014 8:09 PM ET | Last Updated: Oct 02, 2014 12:26 PM ET



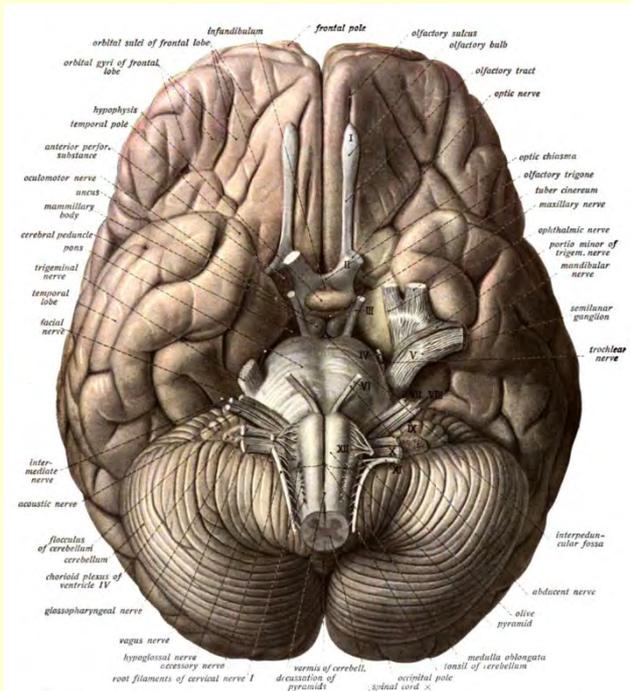


La perspective
évolutive donne donc
du sens à cette forme
particulière de notre
cerveau,

à certaines de ses
fonctions,

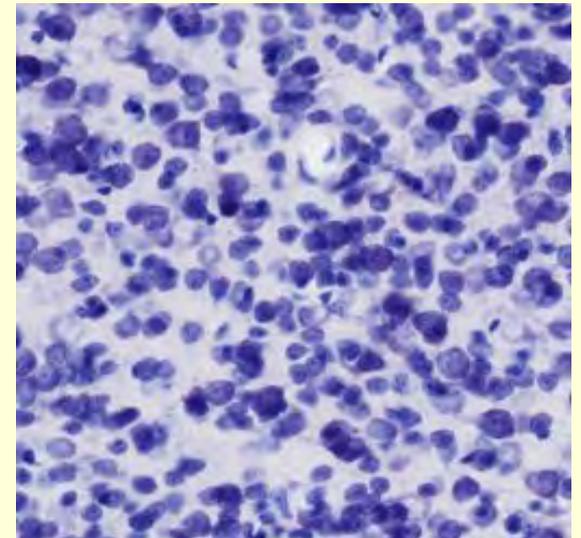
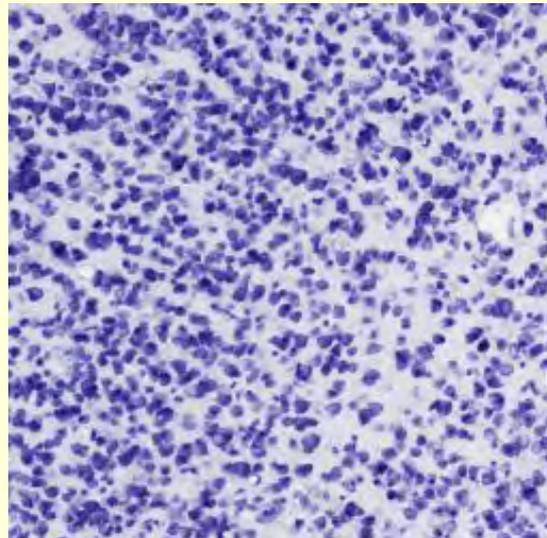
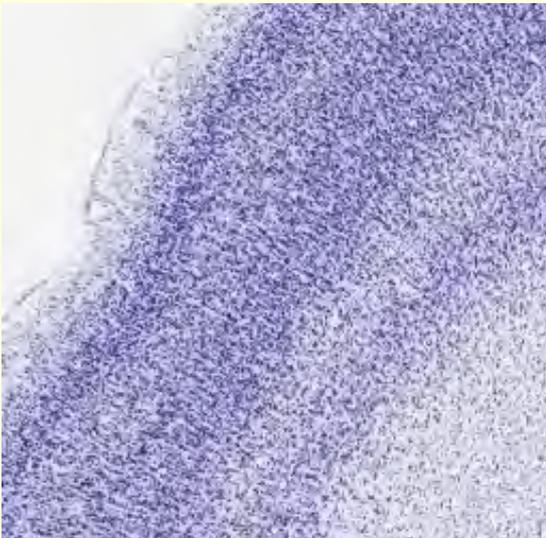
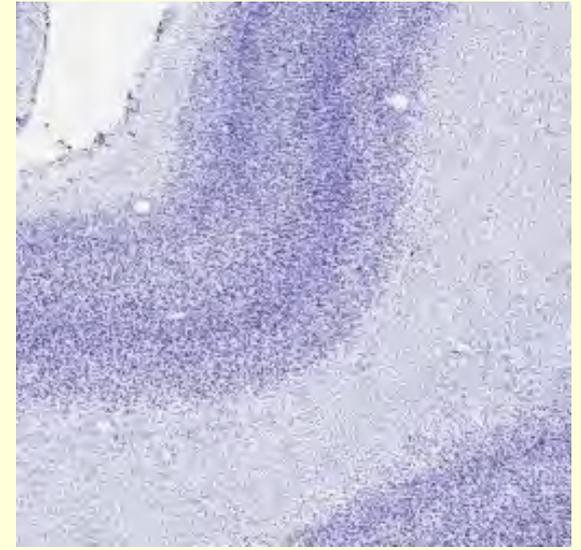
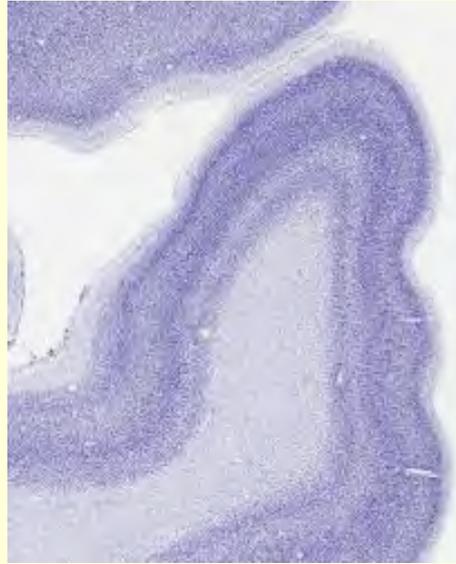
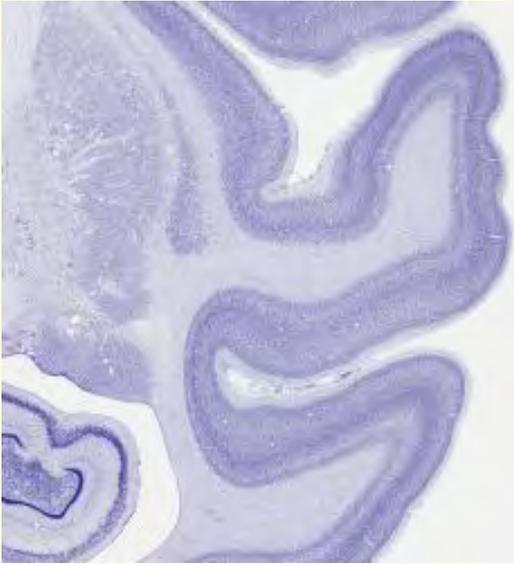
et elle nous aide en
plus à comprendre son
activité endogène,

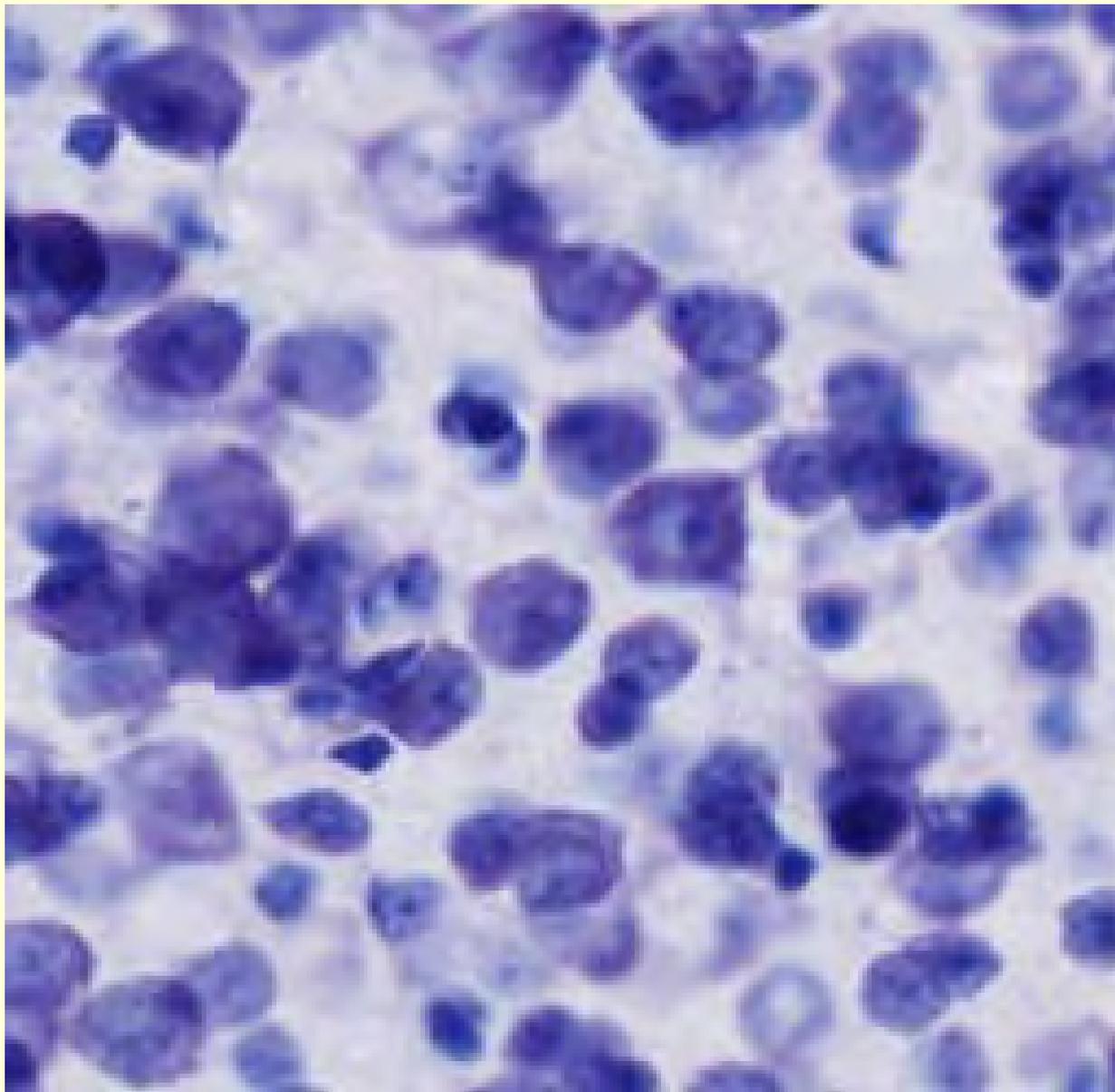
et l'aspect dynamique
de cette activité.





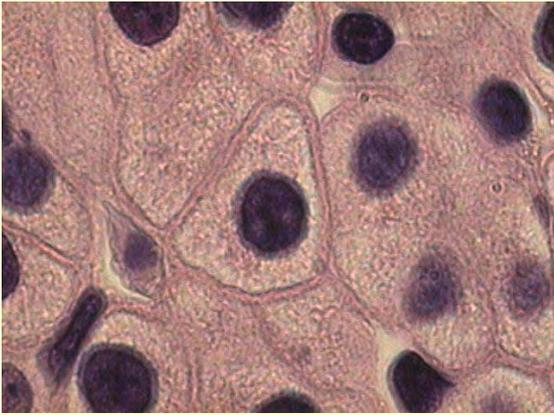
zoom in sur sa région foncée, aussi appelée matière grise...



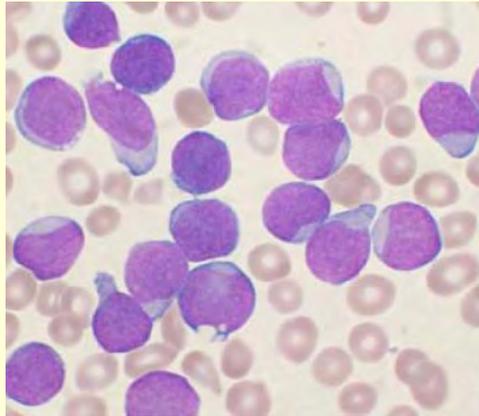


L'histologie

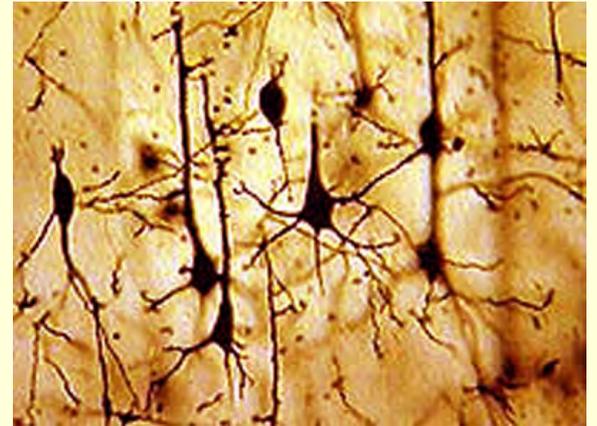
Cellule de foie



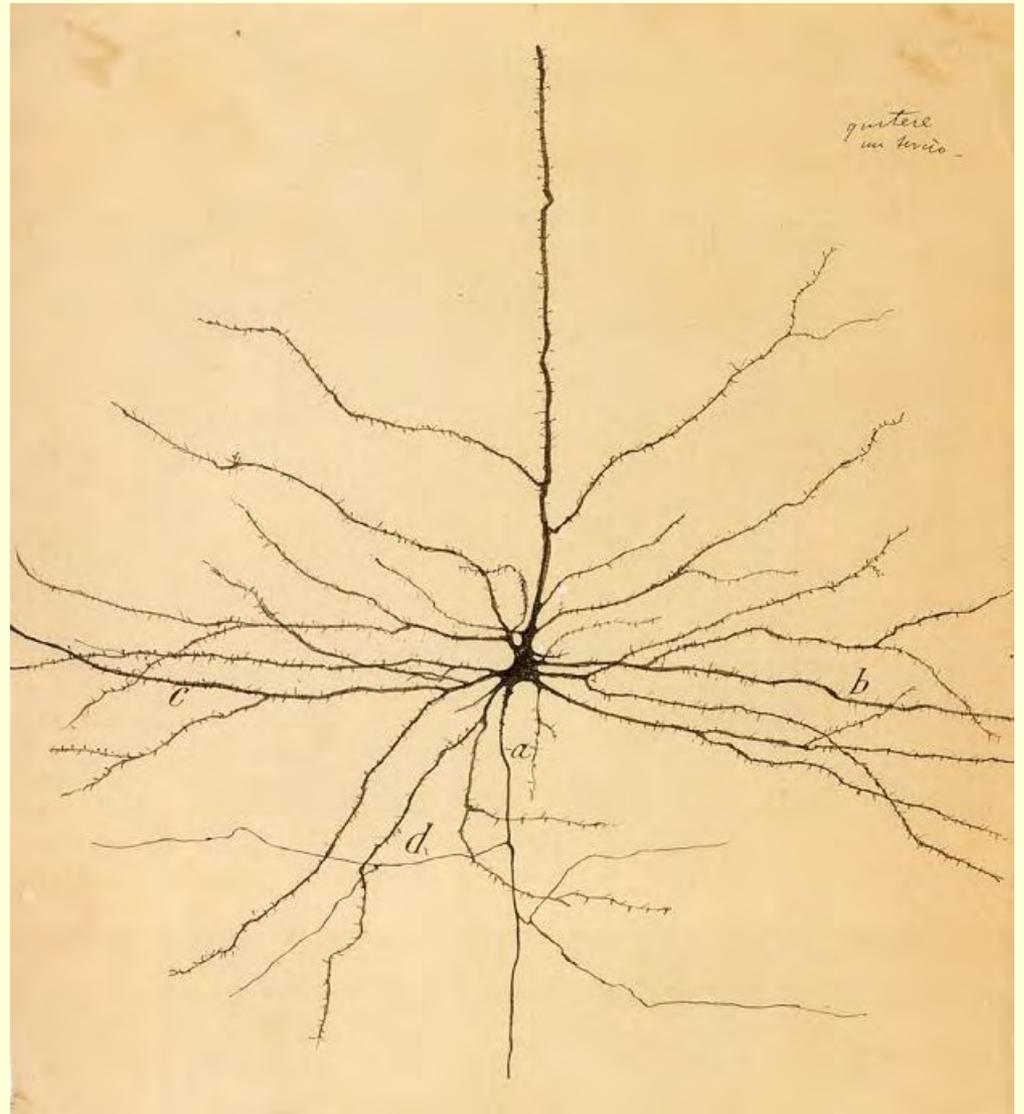
Lymphocyte B



Neurone pyramidal



une des plus anciennes techniques de coloration, la coloration de Golgi, permettait déjà de voir ces prolongements au début du XXe siècle



Neurone pyramidal du cortex moteur



Coloration Brainbow

NEWS FEATURE

NATURE | Vol 457 | 29 January 2009



MAKING CONNECTIONS

By turning neurons technicolour, Jeff Lichtman exposed the brain's wiring. **Jonah Lehrer** meets the 'unapologetic cell biologist' with ambitions to map every connection in the human brain.

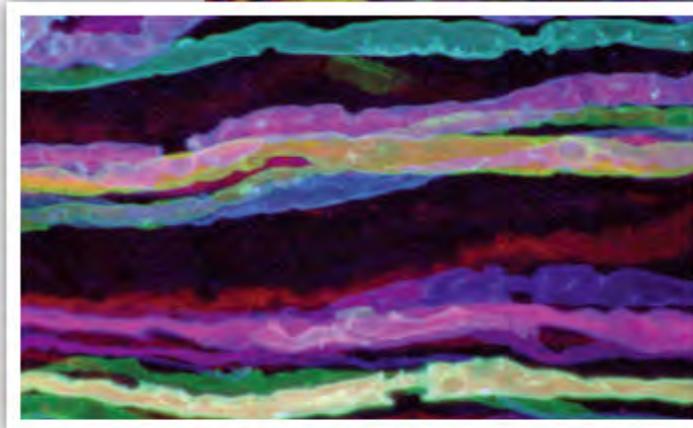
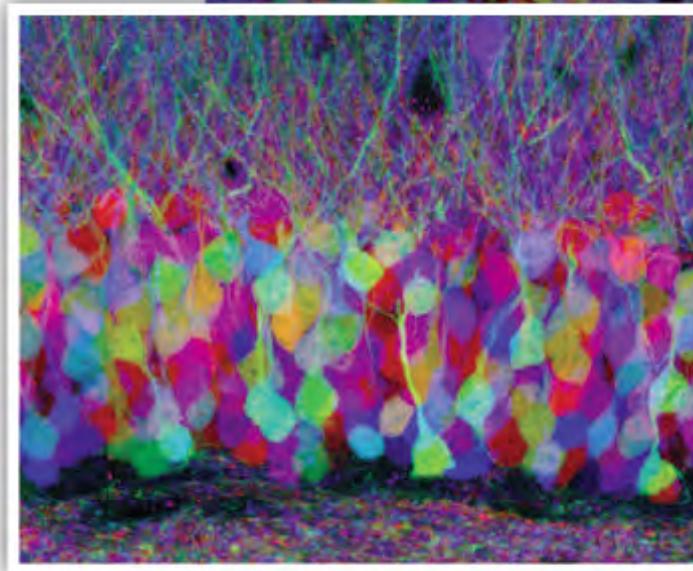
At first glance, Jeff Lichtman seems to be hanging long strips of sticky tape from the walls of his Harvard lab. The tape flutters in the breeze from the air-conditioner. But closer inspection

result is a seamless sliver of tissue, less than 10 nanometres thick and around 5 metres long, that is deposited on the plastic film spinning around the spools.

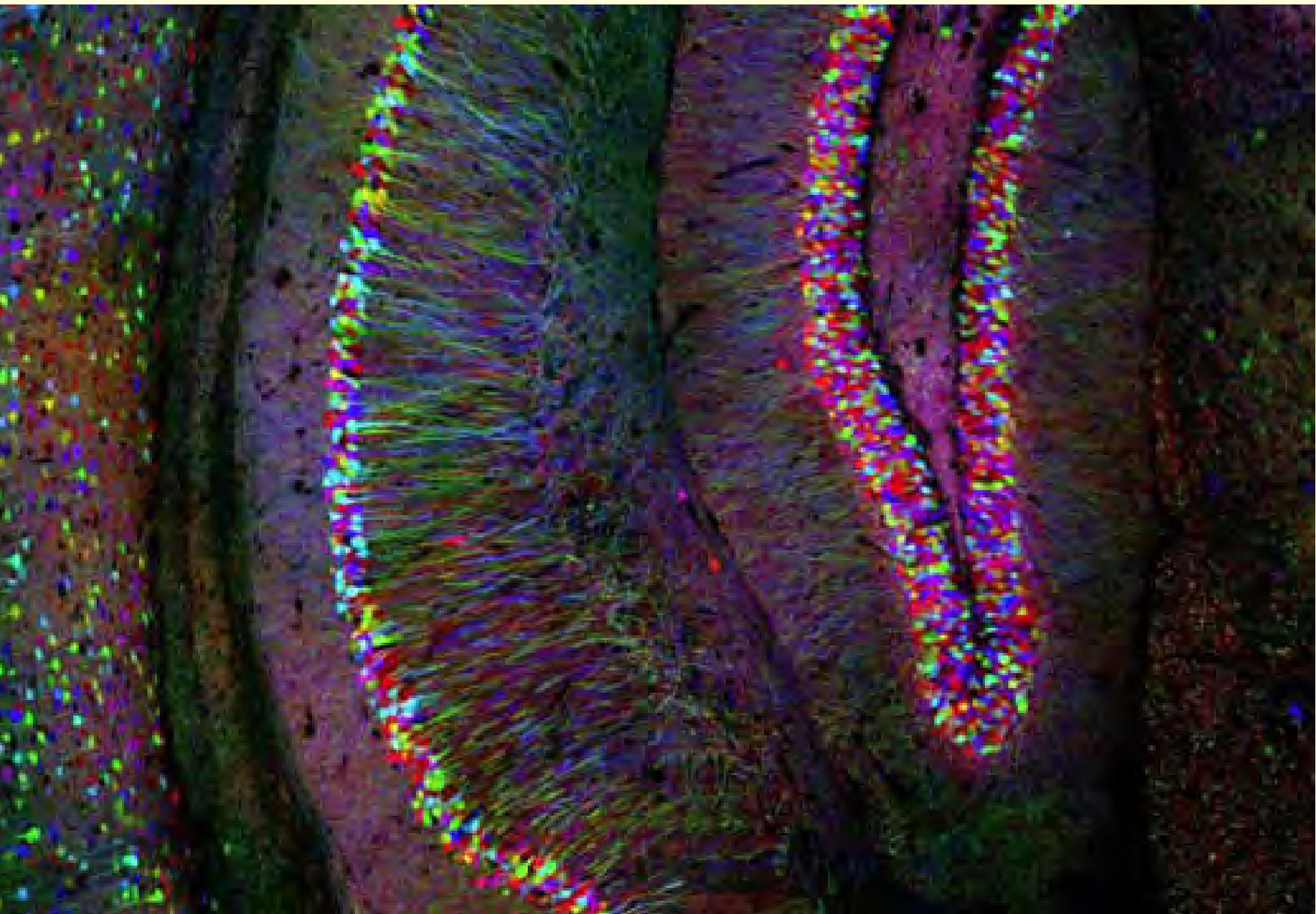
Although Lichtman appreciates the techni-

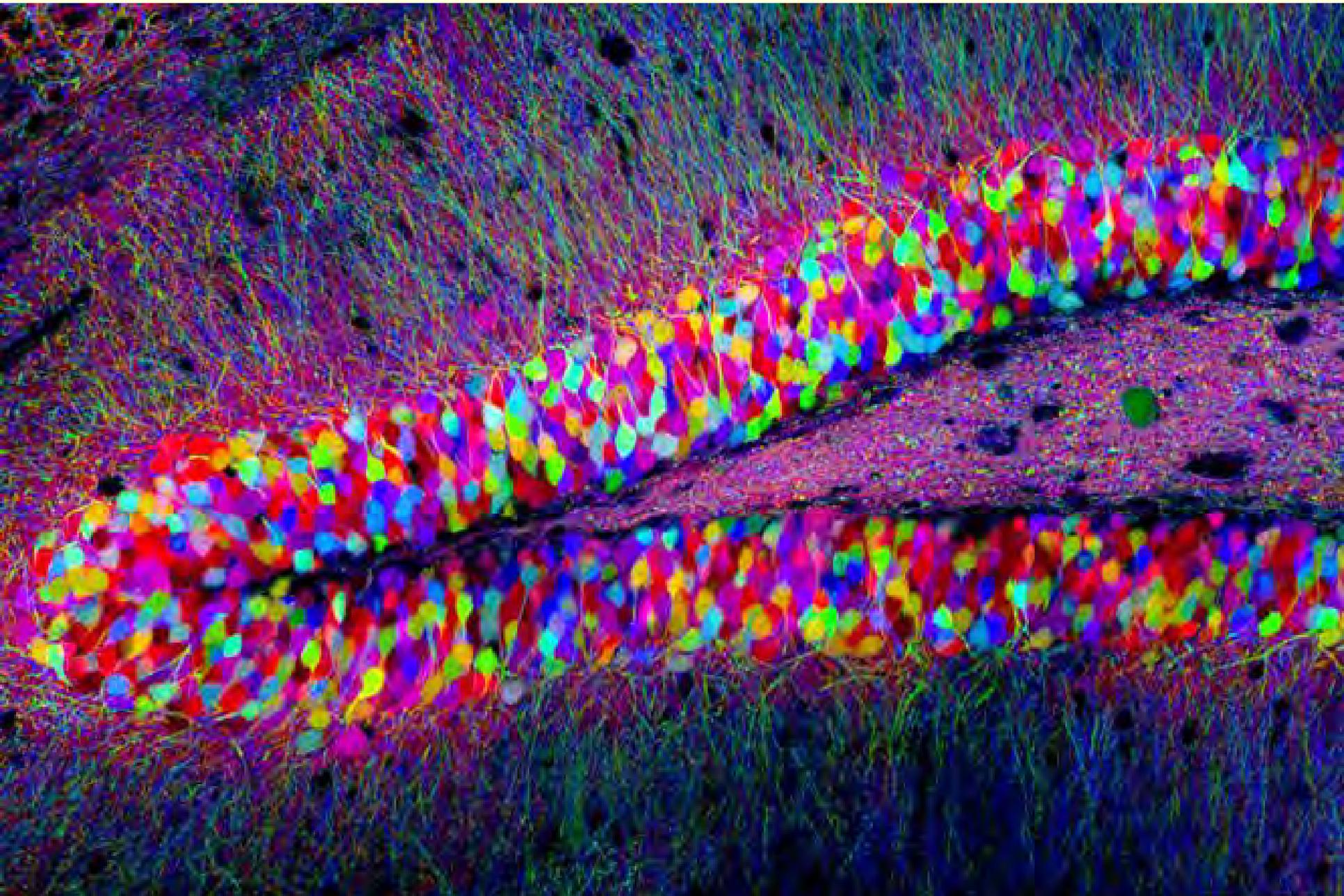
proponent of a new field that is working to create a connectome, a complete map of neural wiring in the mammalian brain. Currently, such a map exists only for the nematode *Caenorhabditis elegans*, which has 302 neurons.

C. SPENTER/AP

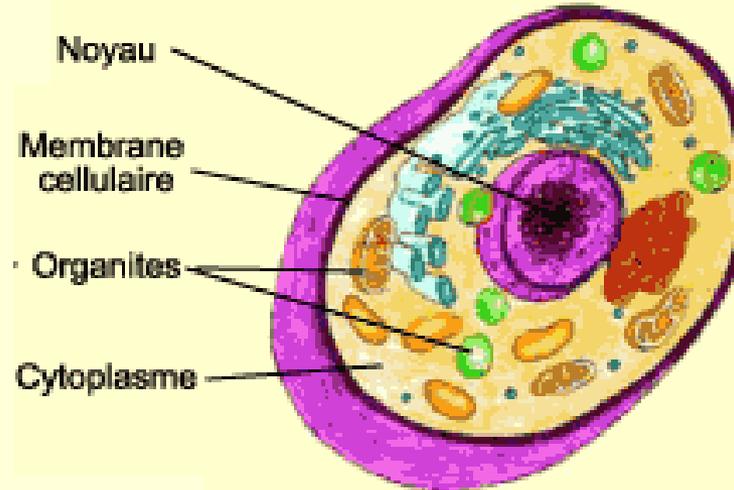


Brainbow-coloured nerve cells in the brainstem (main picture), in the dentate gyrus of the hippocampus (inset, top) and in a peripheral nerve.

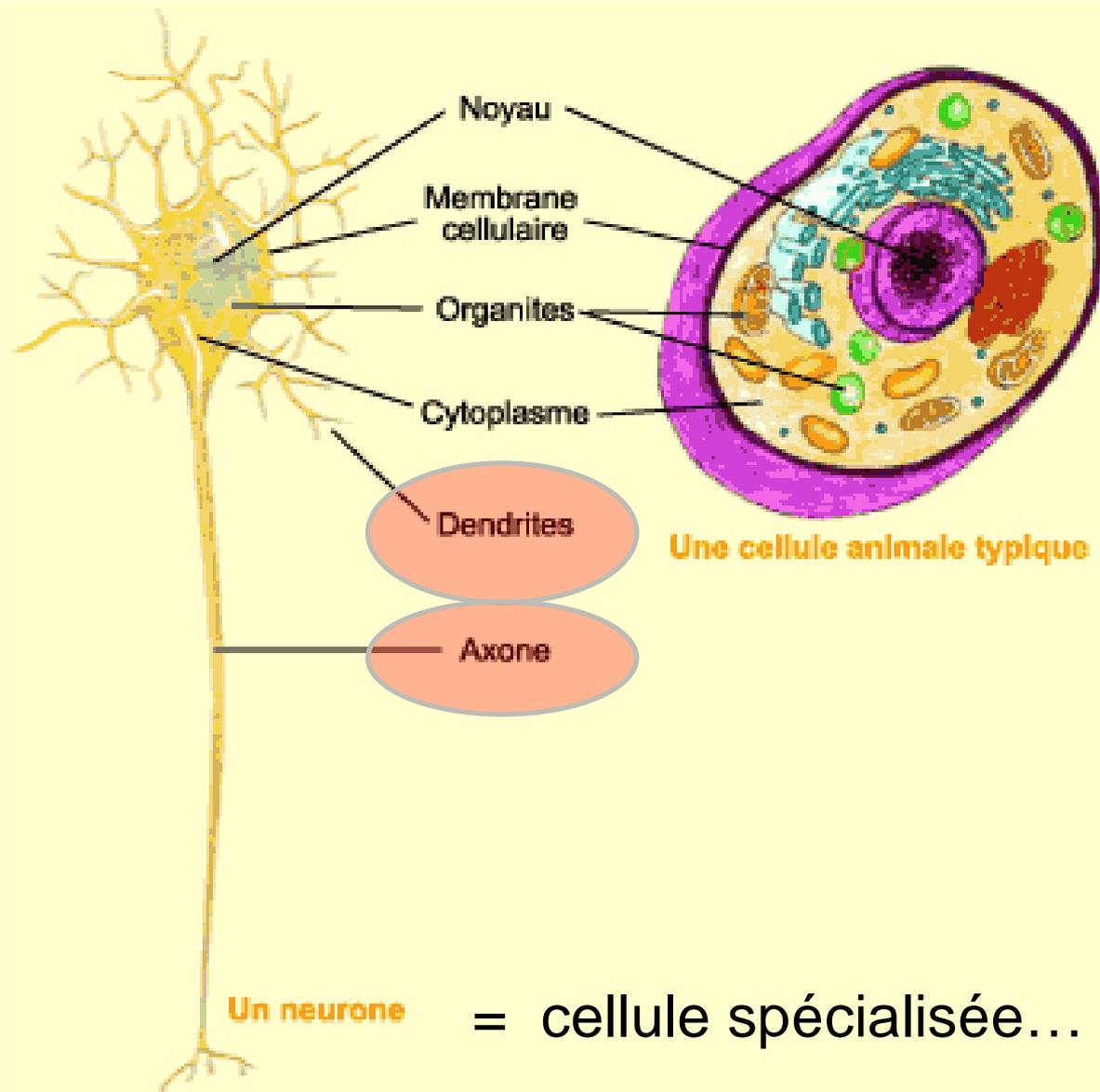




La cytologie

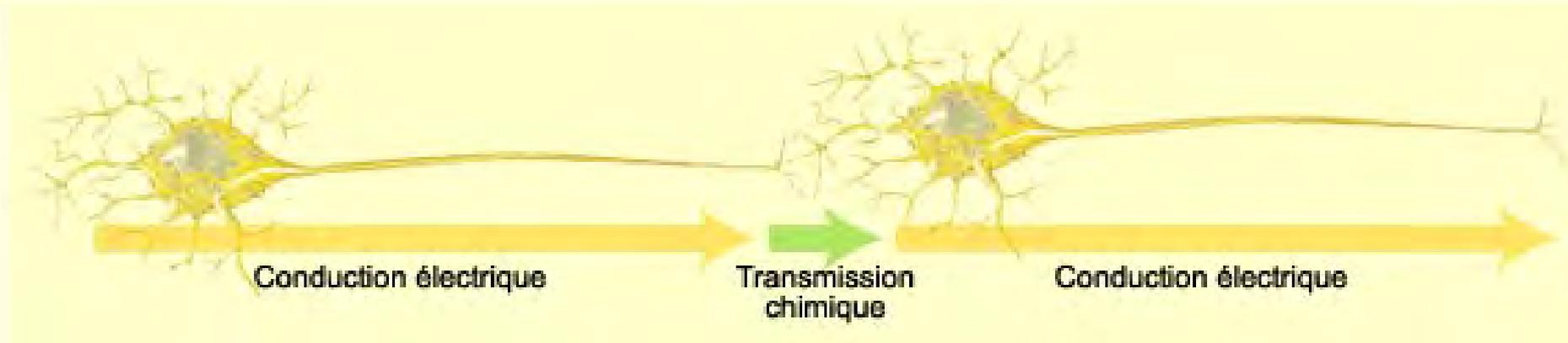


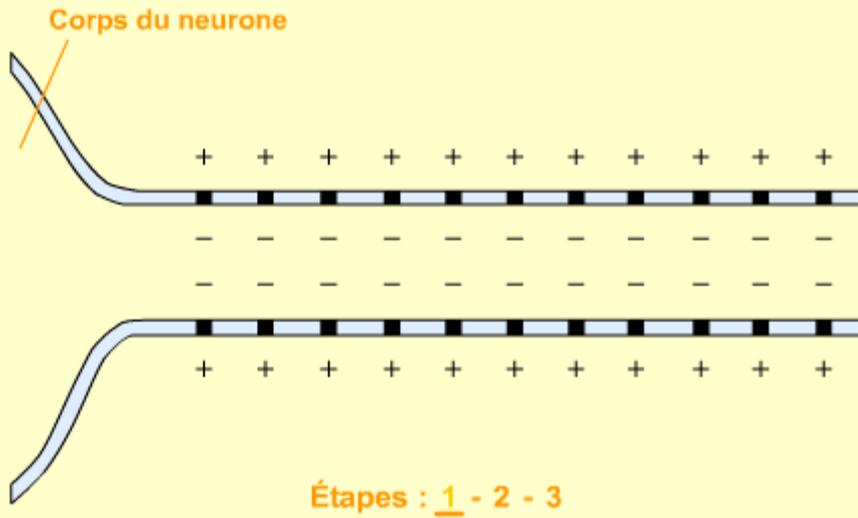
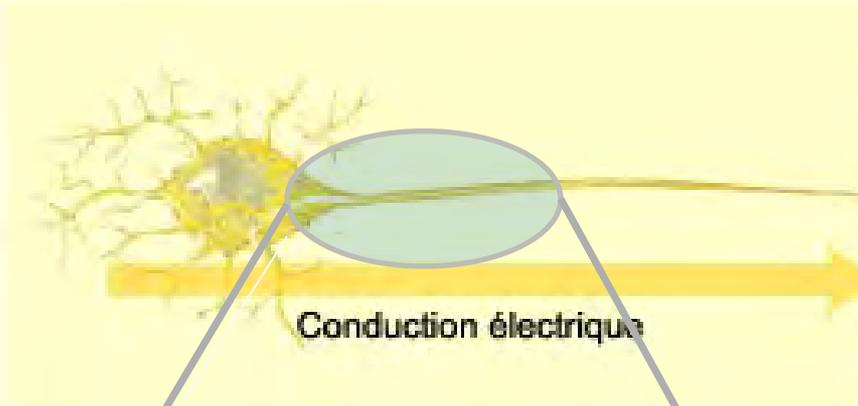
Une cellule animale typique

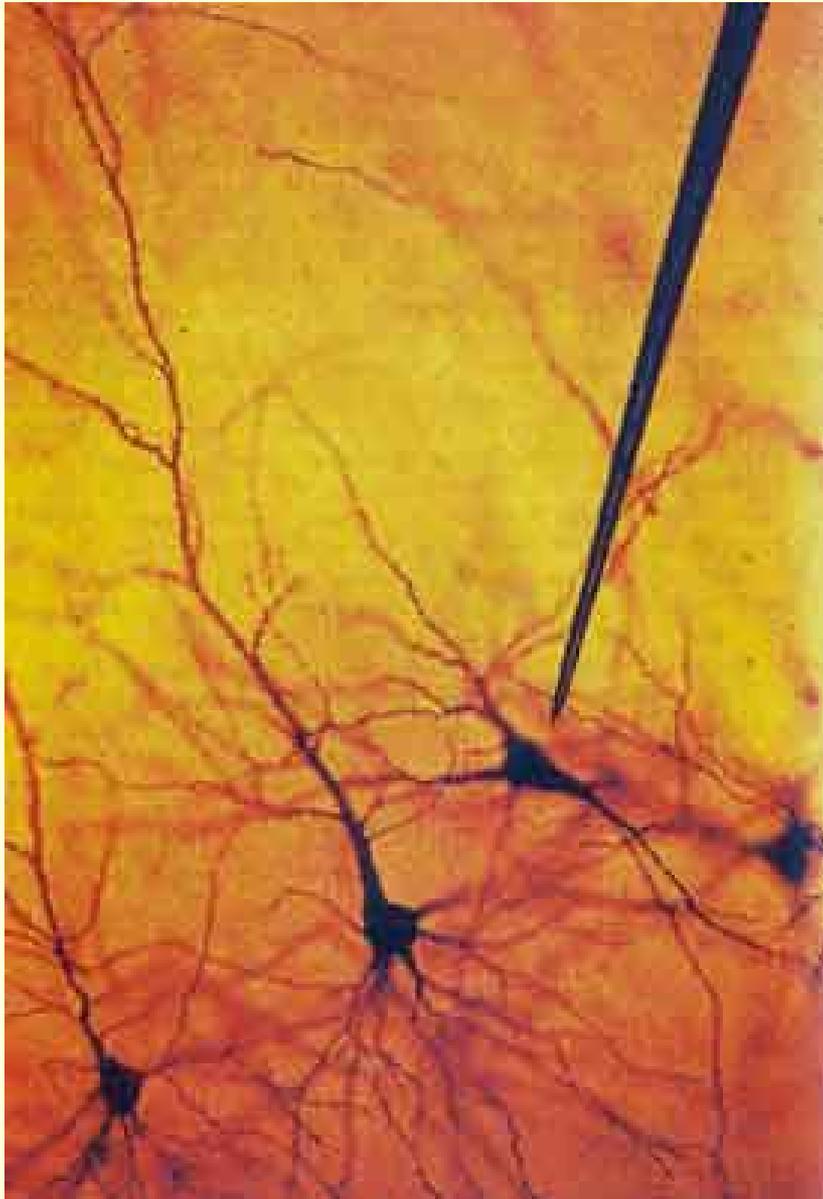


Des dendrites et des axones...

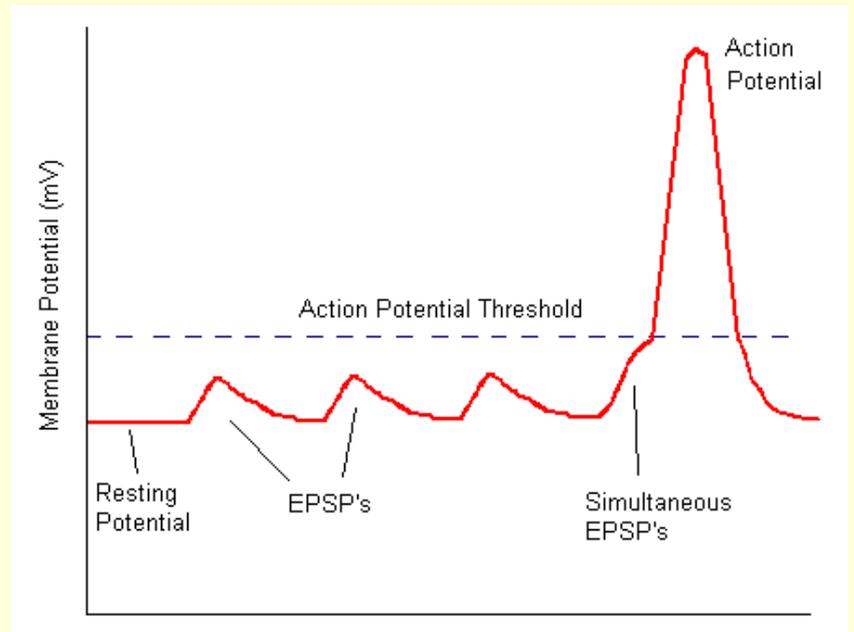
... pour communiquer avec d'autres neurones

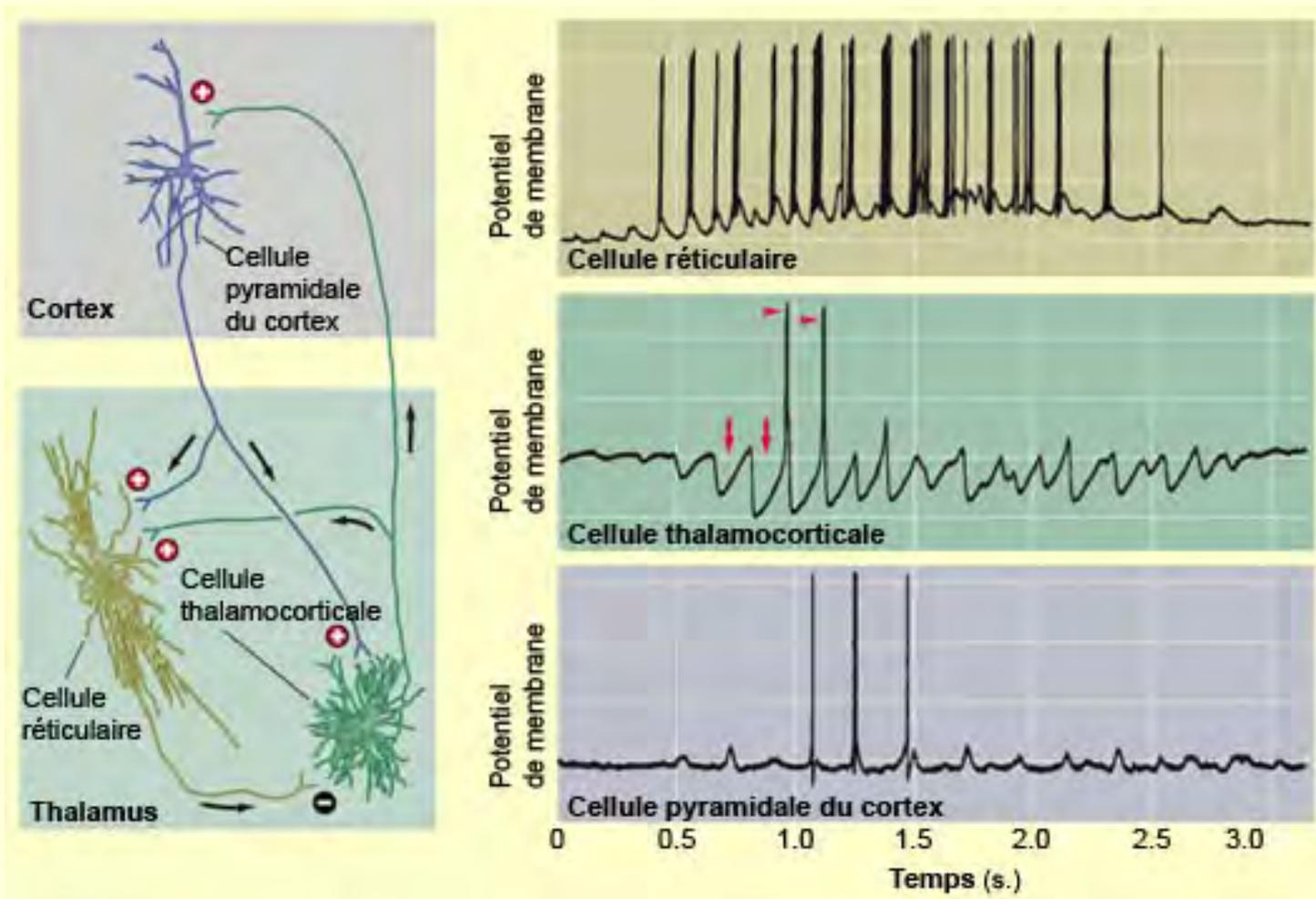




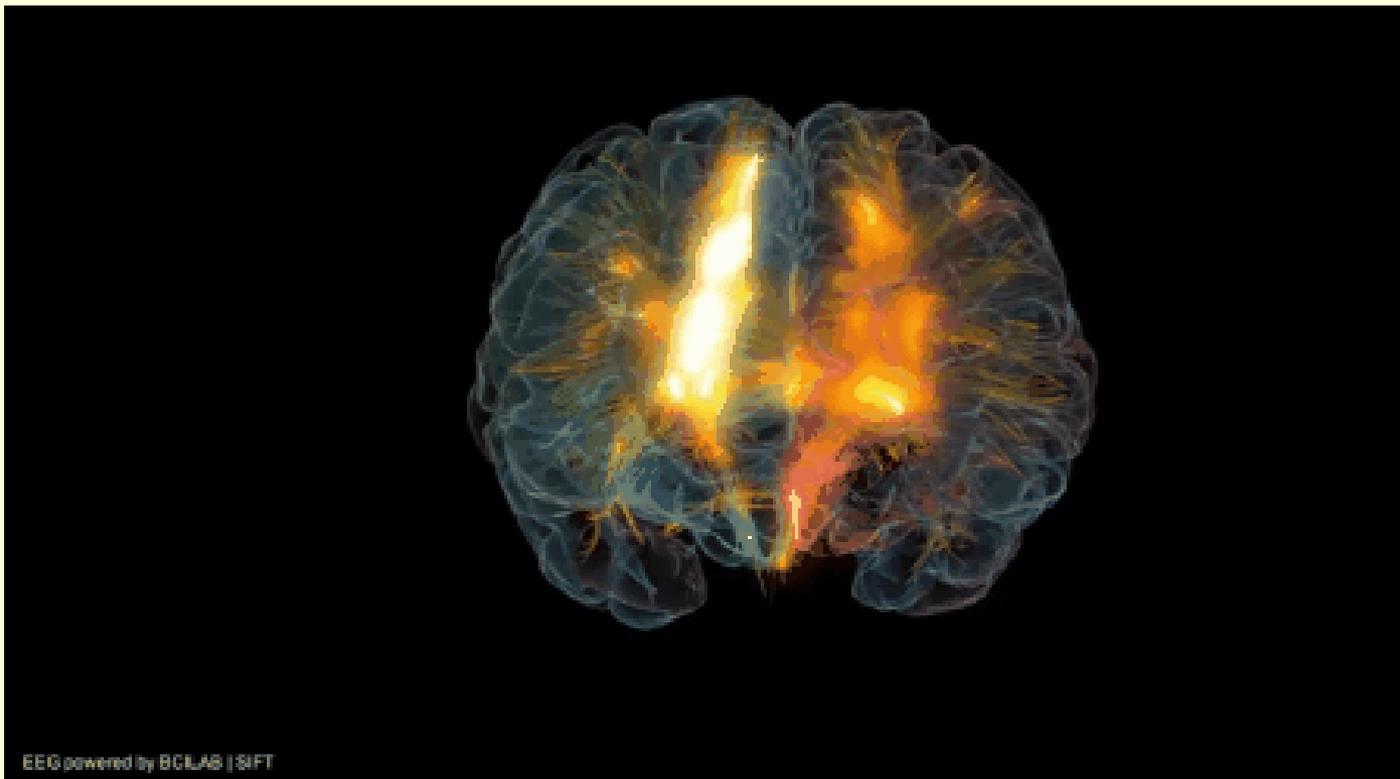
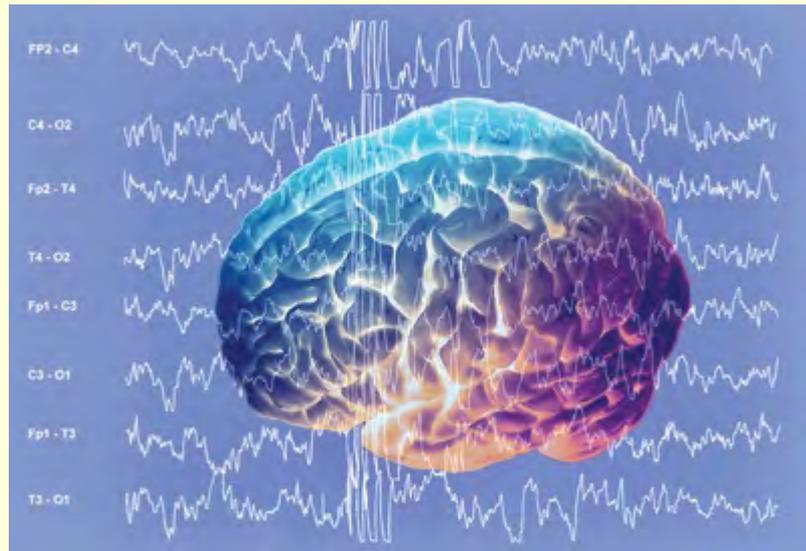


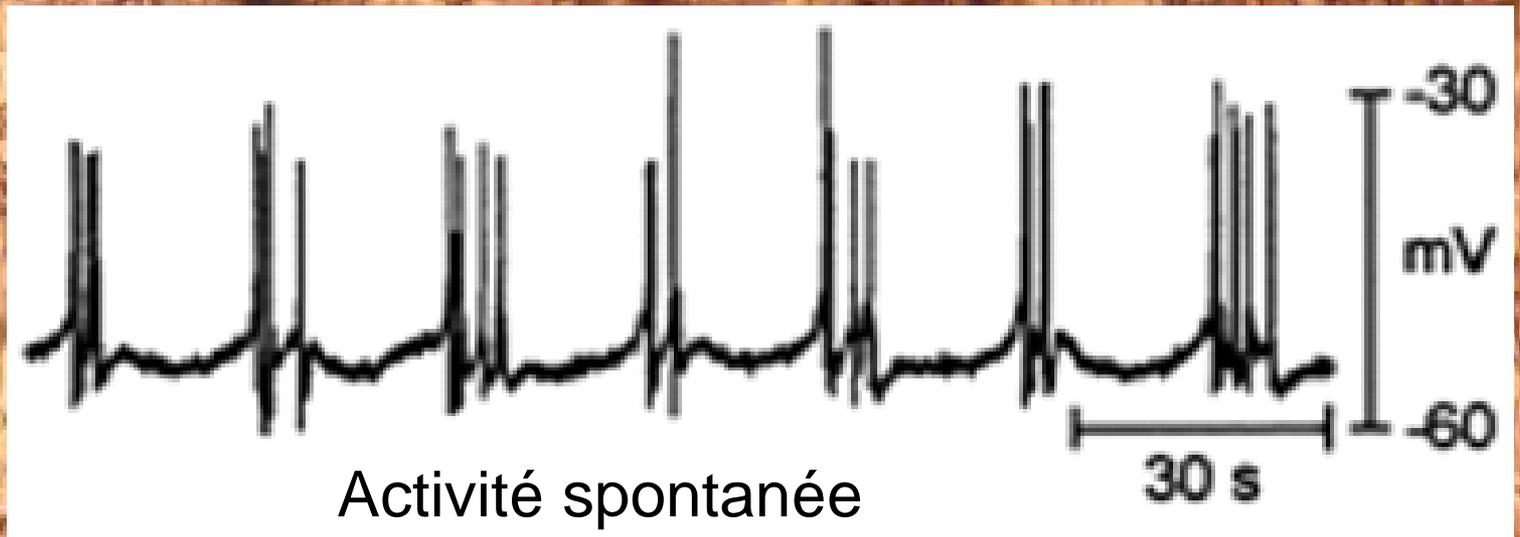
L'électrophysiologie





grâce à leurs prolongements, les neurones créent des **réseaux très interconnectés** où l'activité d'un neurone peut influencer l'activité de plusieurs autres

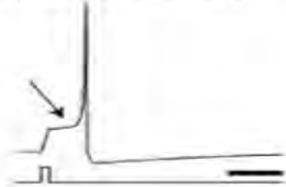




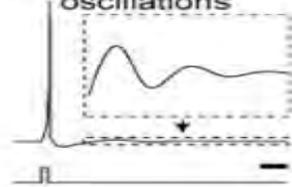
85 000 000 000 neurones

Chaque neurone peut faire jusqu'à 10 000 connexions avec d'autres neurones.

(I) spike latency



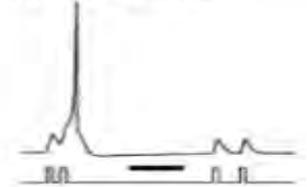
(J) subthreshold oscillations



(K) resonator



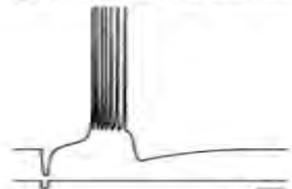
(L) integrator



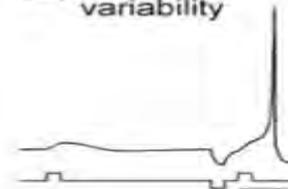
(M) rebound spike



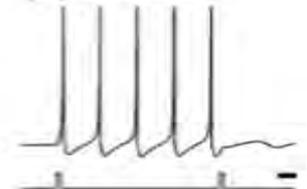
(N) rebound burst



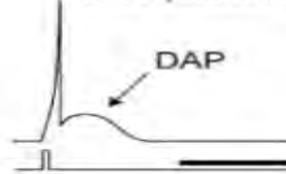
(O) threshold variability



(P) bistability



(Q) depolarizing after-potential



(R) accommodation



Mozart
Symphony No. 31
in D Major
K. 297
"Paris"

Allegro assai.

Flauti.

Oboi.

Clarineti in A.

Fagotti.

Corni in D.

Trombe in D.

Timpani in D.A.

Violino I.

Violino II.



85 000 000 000 neurones

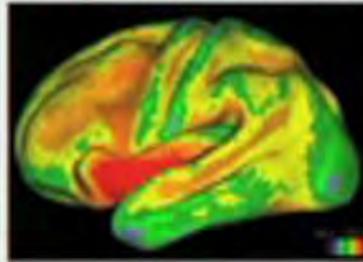
Chaque neurone peut faire jusqu'à 10 000 connexions avec d'autres neurones.

Task Performance

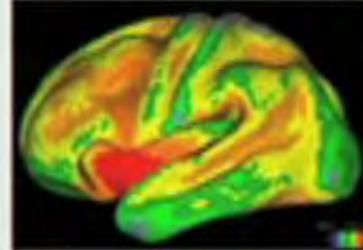
Averaged Blood Flow

Conditions

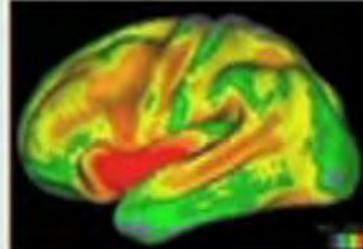
Averaged Difference Images



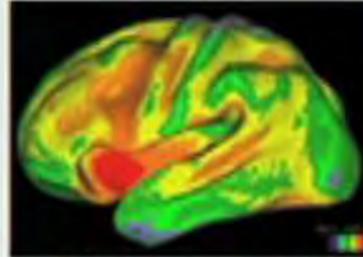
Visual Fixation



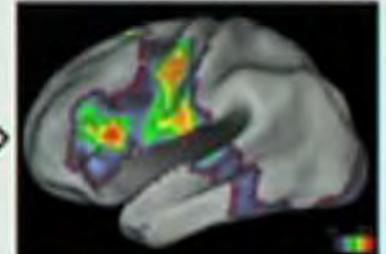
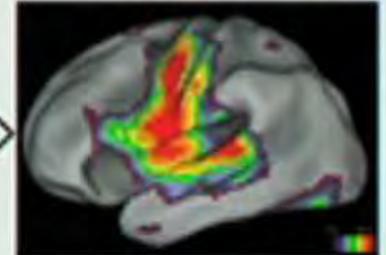
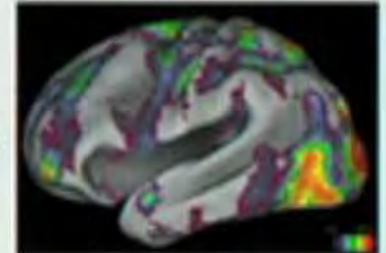
Viewing Words



Reading Words



Generating Verbs



« Our resting brain is never at rest. »

- Marcus Raichle

500 1300

Relative PET Counts

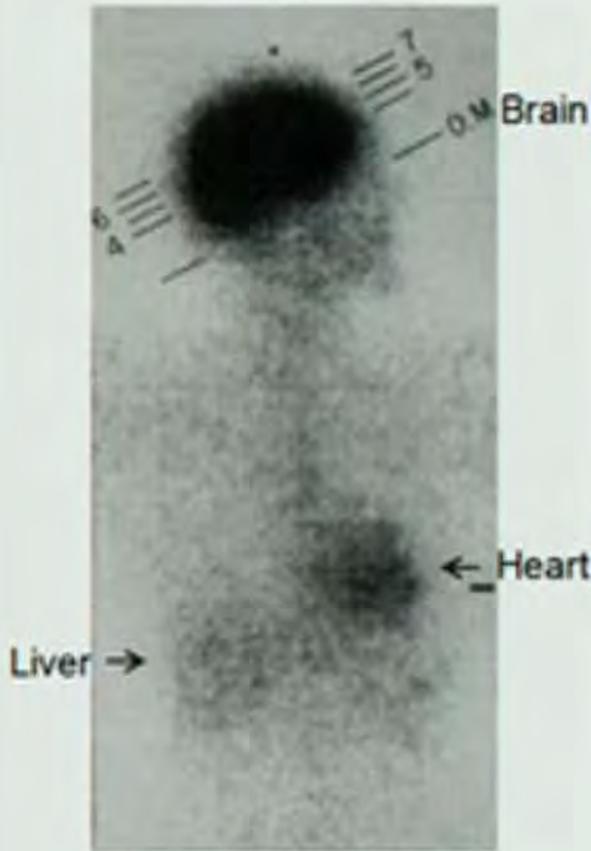
0 5

% Difference

(Adapted from Petersen et al (Nature) 1988)



Resting Metabolism



Alavi & Reivich (2002)

Le cerveau ne représente environ que 2 % du poids du corps humain.

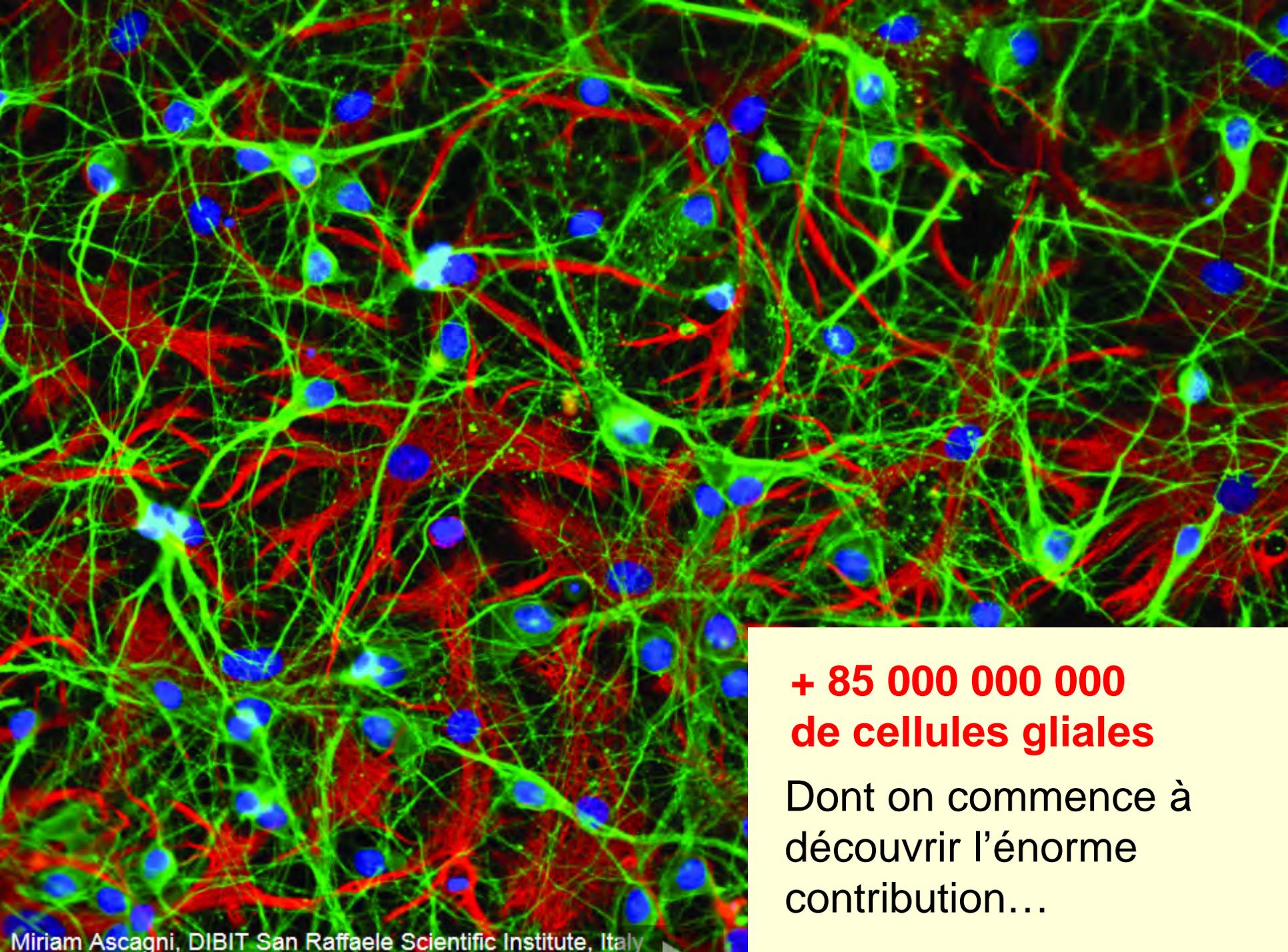
Pourtant, il mobilise en permanence environ 20 % du sang et de l'oxygène de notre organisme

**SYMPOSIUM 2: The Connectome: Mapping the Brain
(Boston, 2011)**

Marcus Raichle

(6:30 à 17 min.)

<http://thesciencenetwork.org/programs/one-mind-for-research/symposium-2-the-connectome-mapping-the-brain>

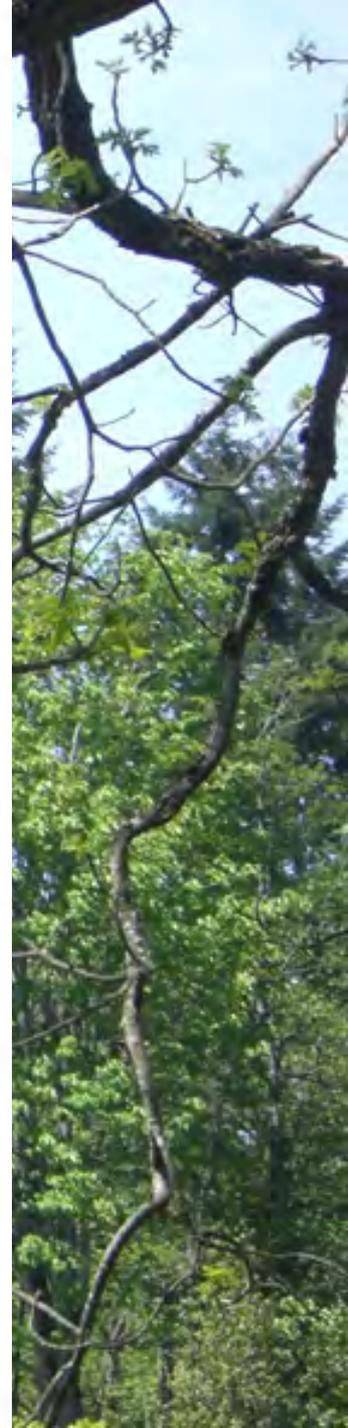
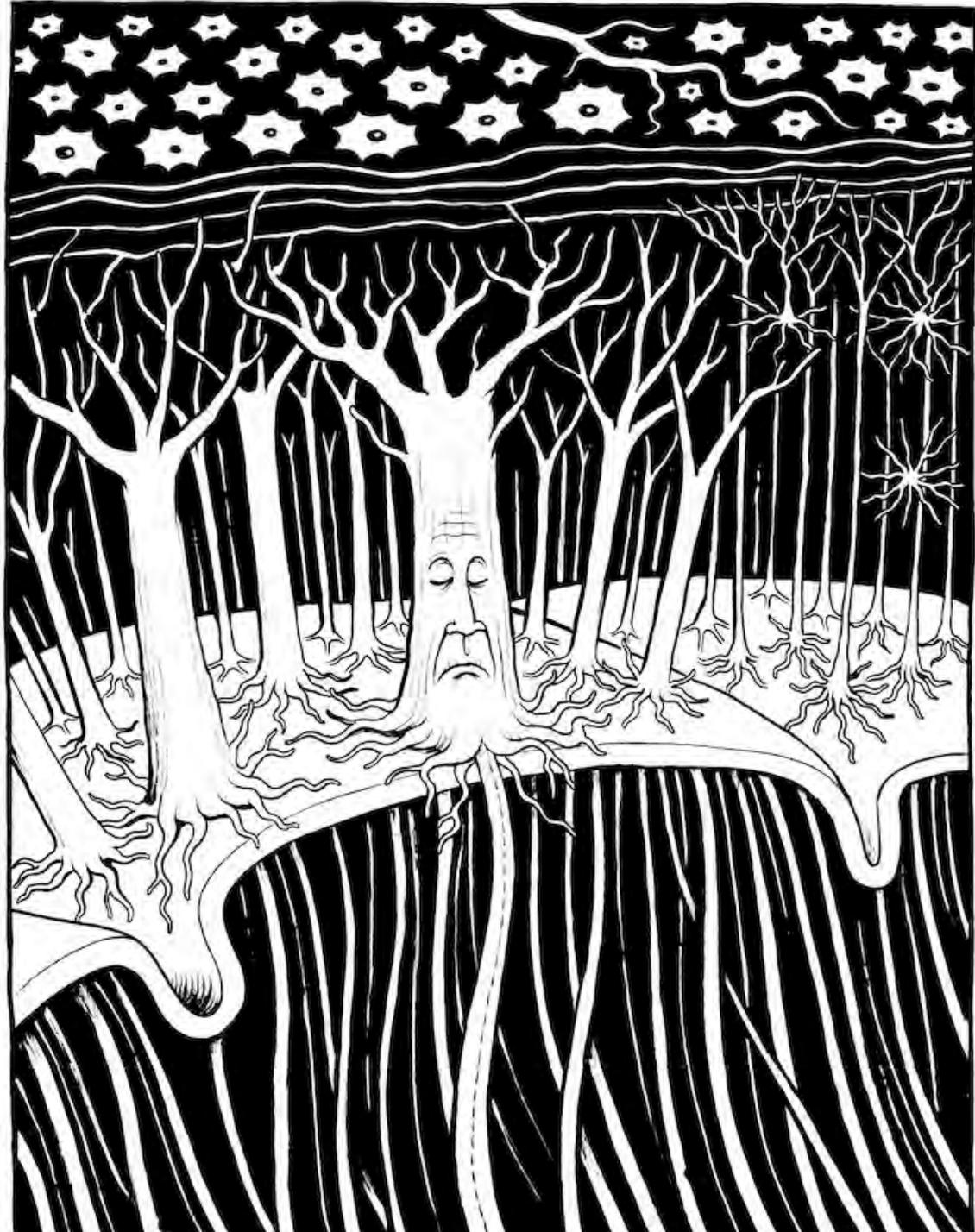


**+ 85 000 000 000
de cellules gliales**

Dont on commence à
découvrir l'énorme
contribution...

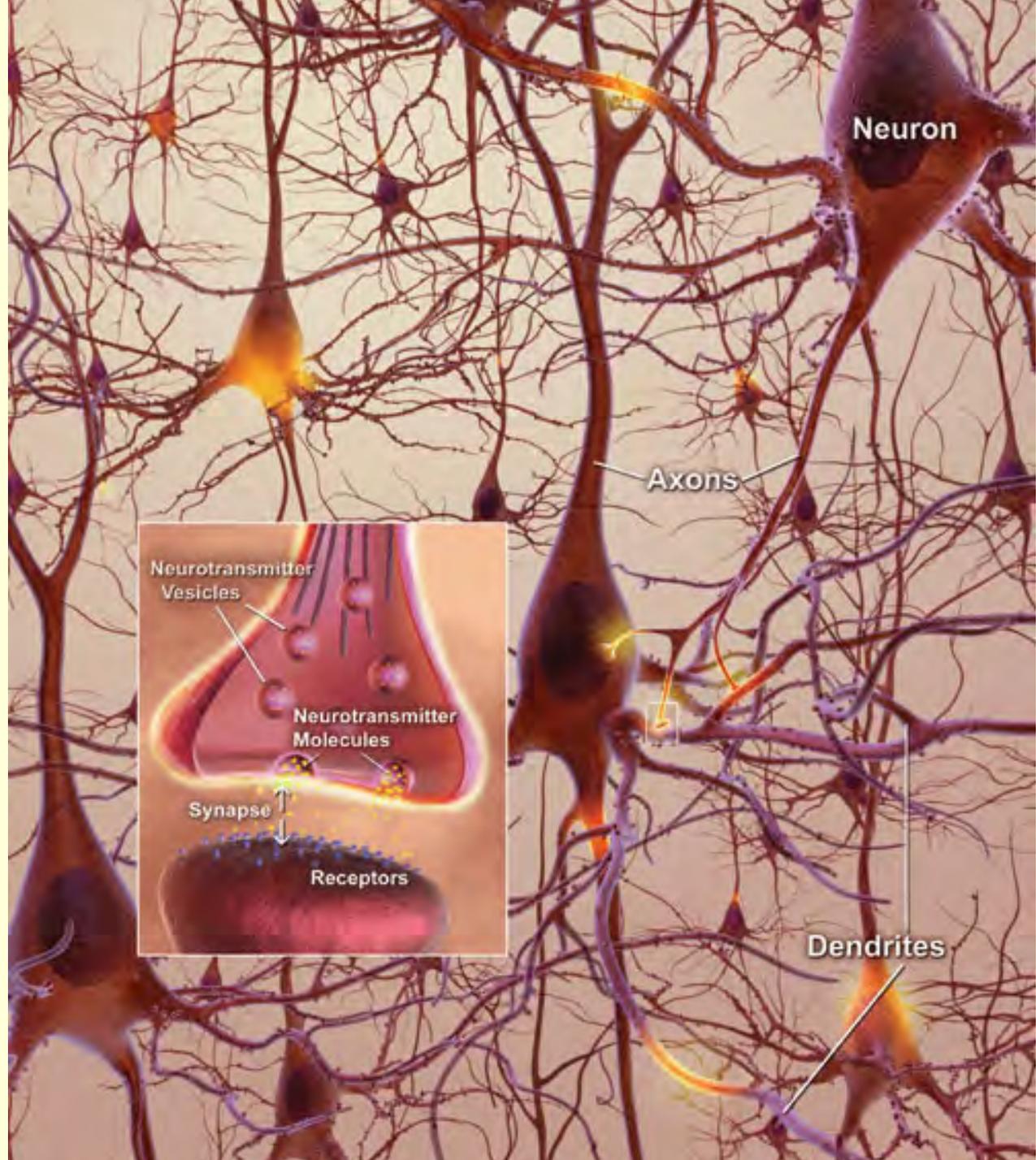


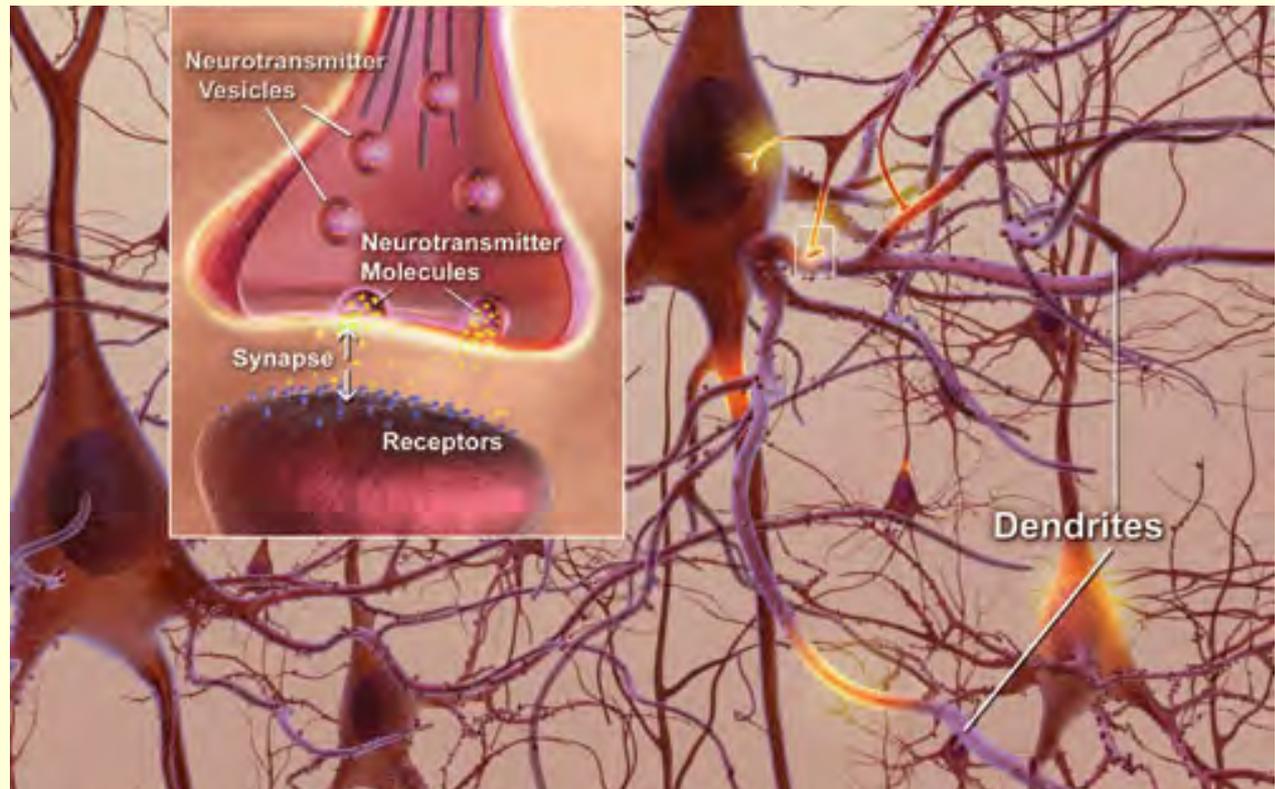
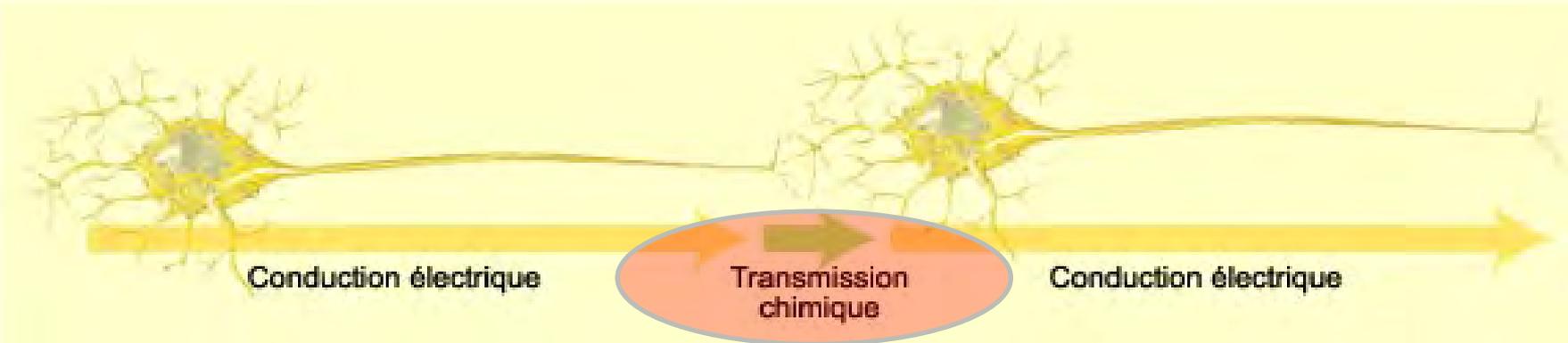




En plus, les **connexions** entre les neurones de ce réseau complexe ne sont pas fixes mais peuvent **modifier leur efficacité.**

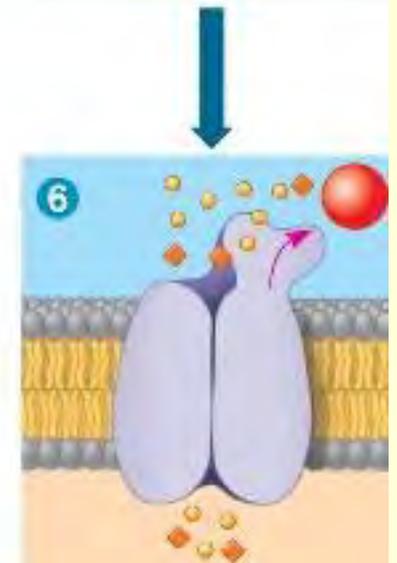
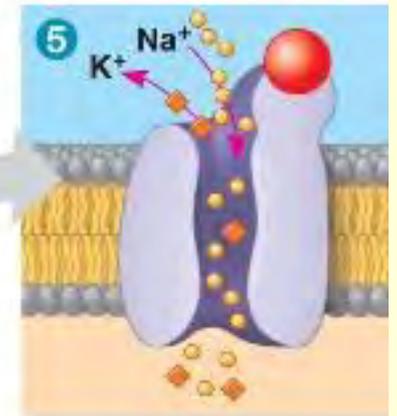
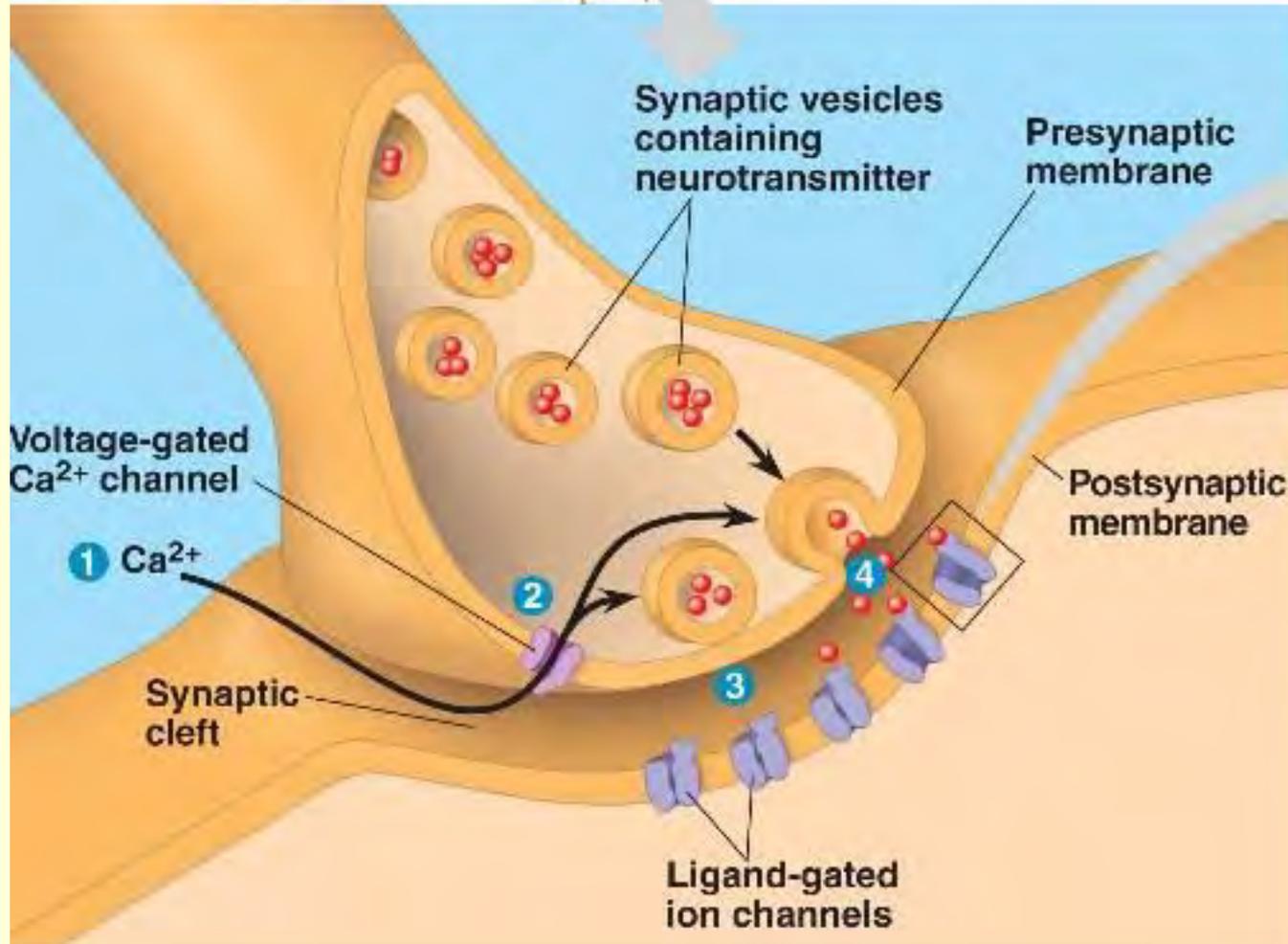
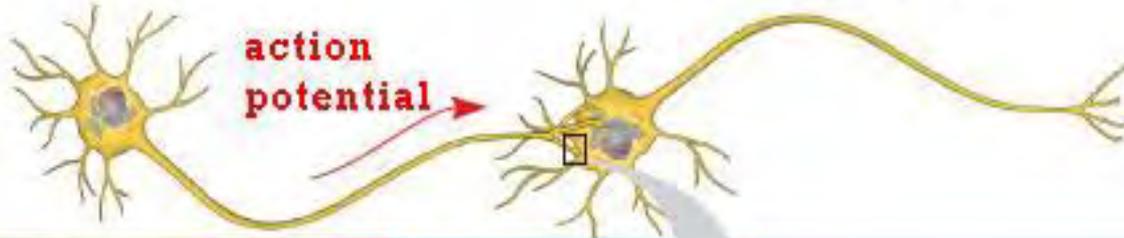


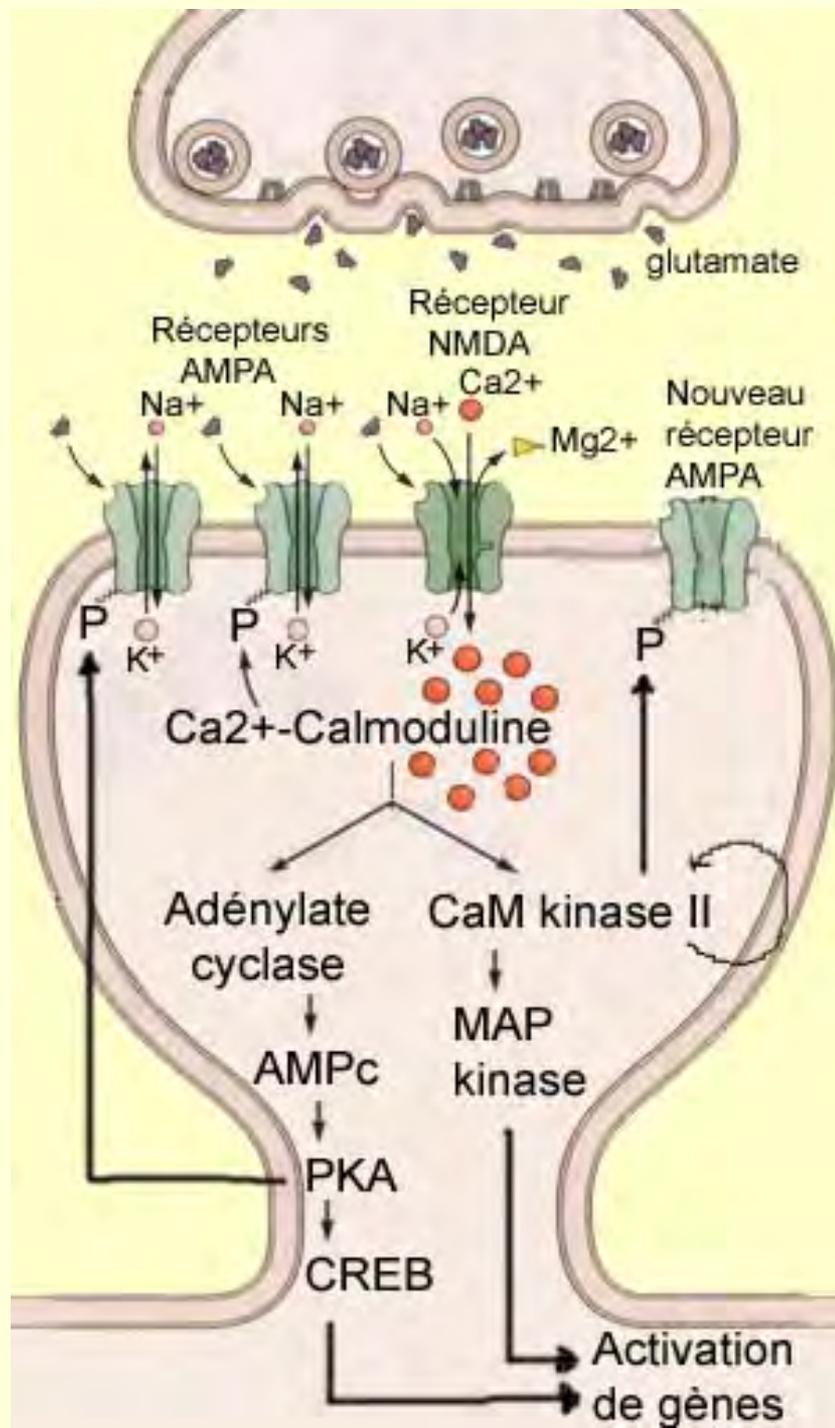


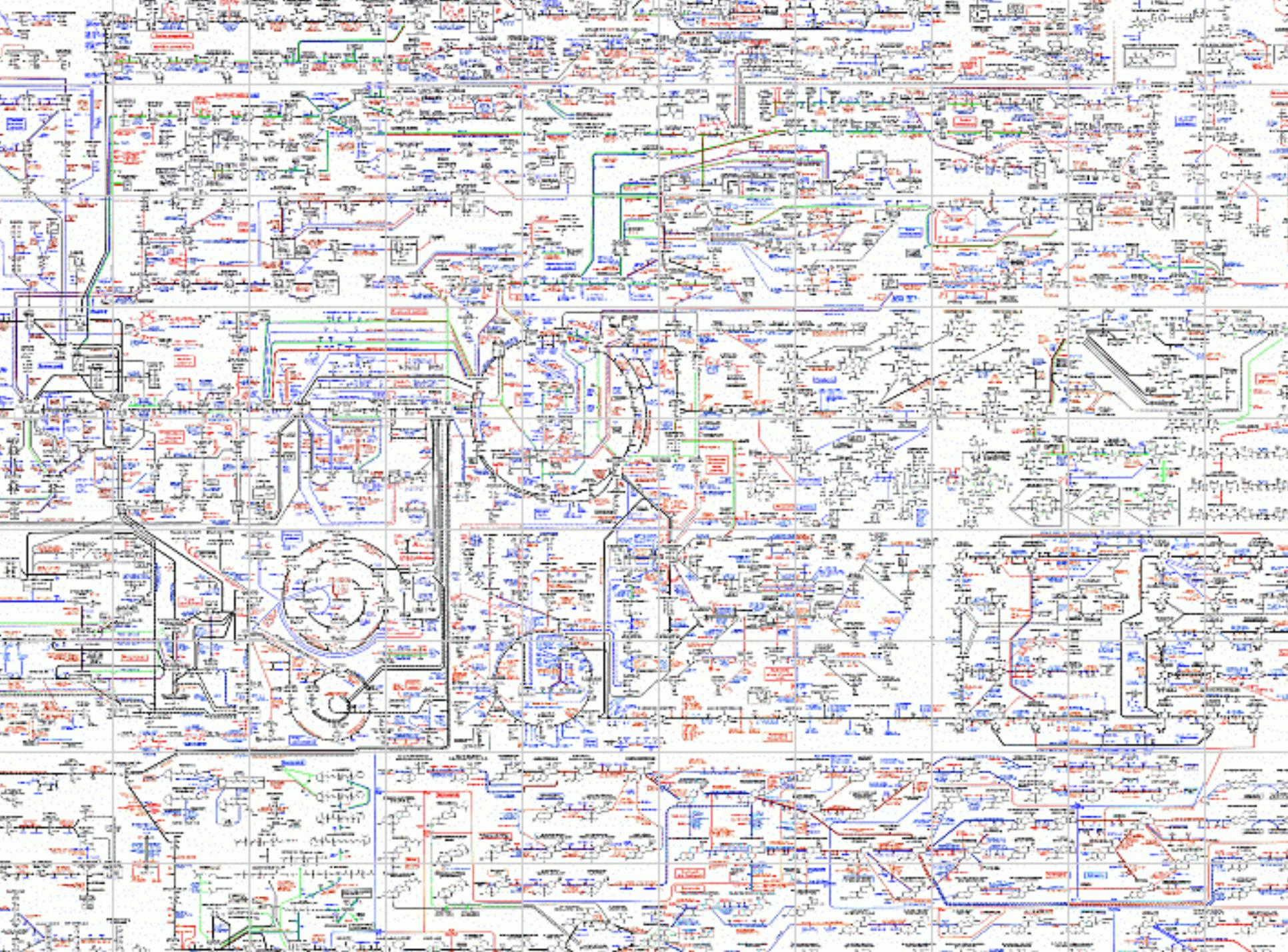


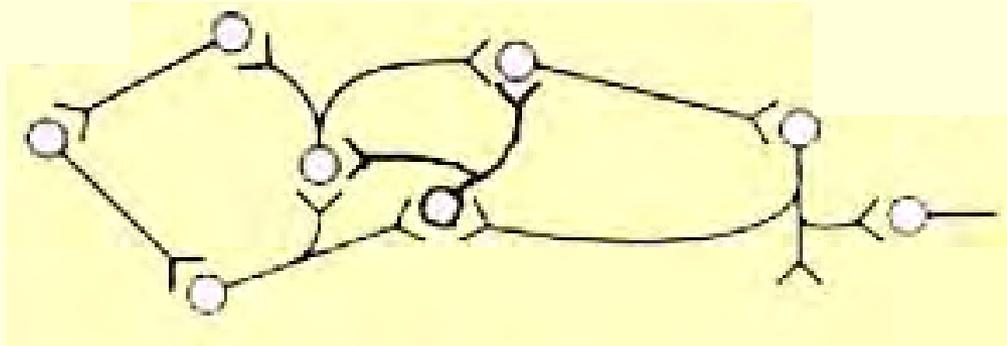
Presynaptic cell

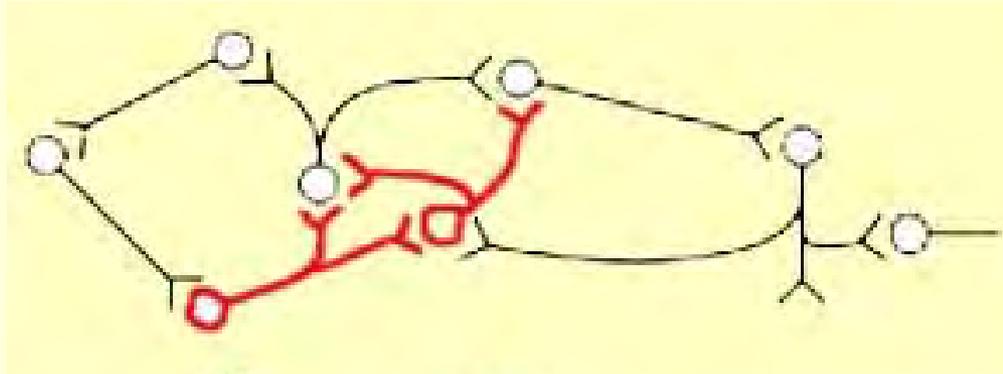
Postsynaptic cell





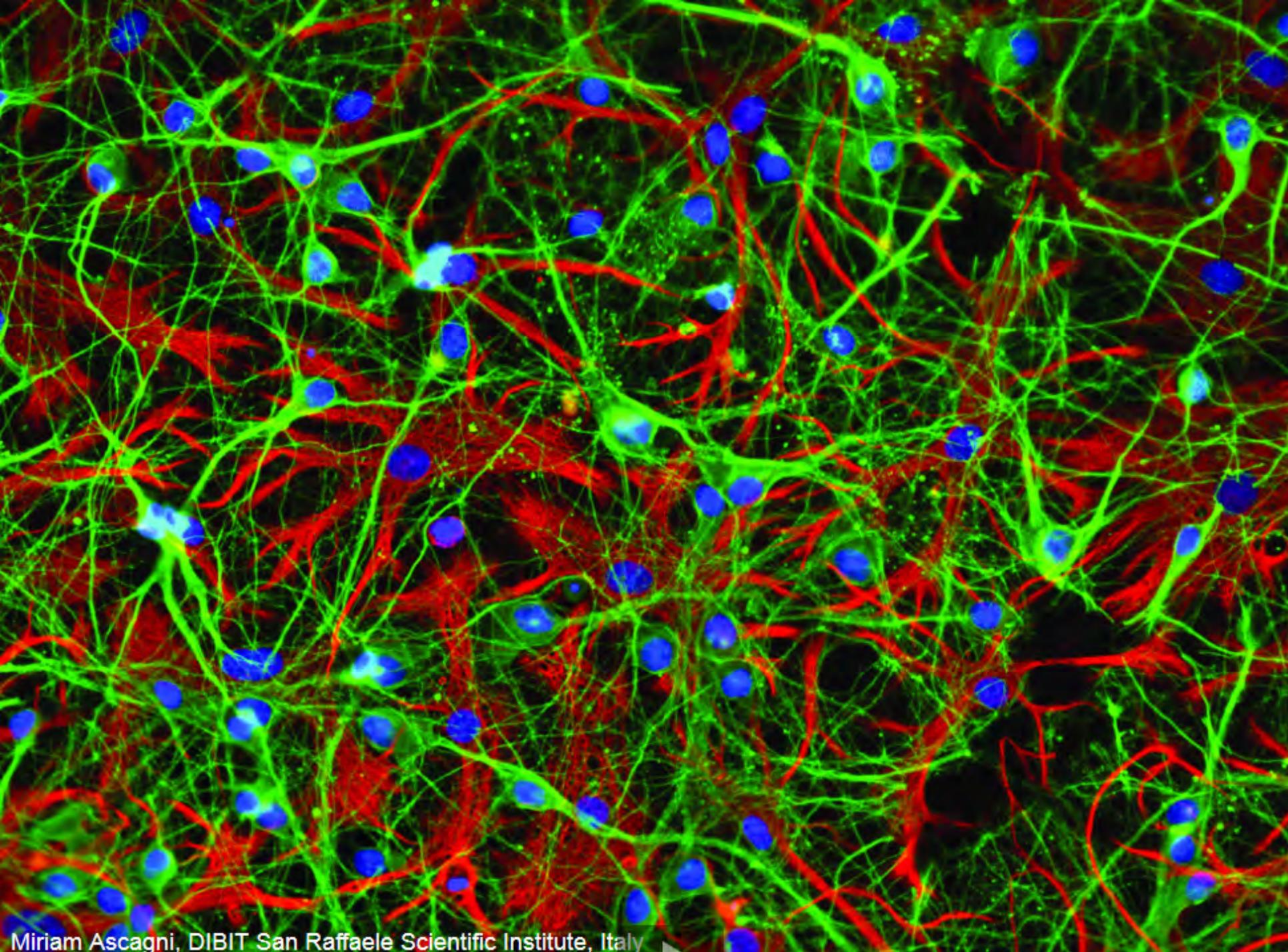








Réseau de neurones sélectionné



Au menu aujourd'hui :

Introduction :

D'où venons-nous et pourquoi notre cerveau est si complexe ?

Un peu de théorie :

Qu'est-ce que ça mange en hiver un modèle, une hypothèse et une théorie scientifique ?

Quelques exemples :

Différentes disciplines des sciences cognitives et ce qu'elles nous disent sur ce que nous sommes

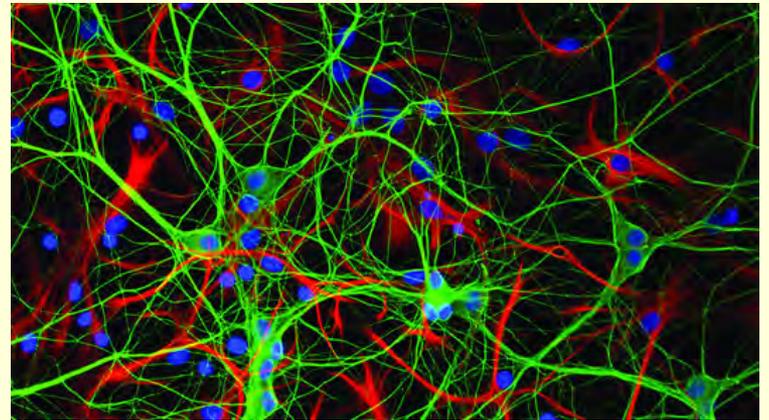
Comment ça fonctionne ?

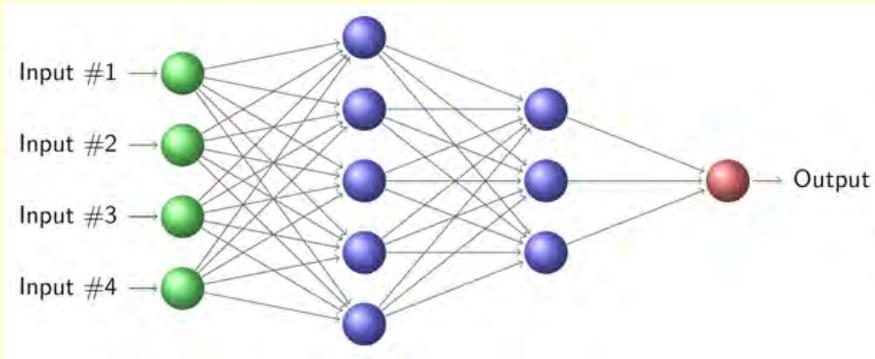


C'est bien trop complexe :
ça nous prend des **modèles** !

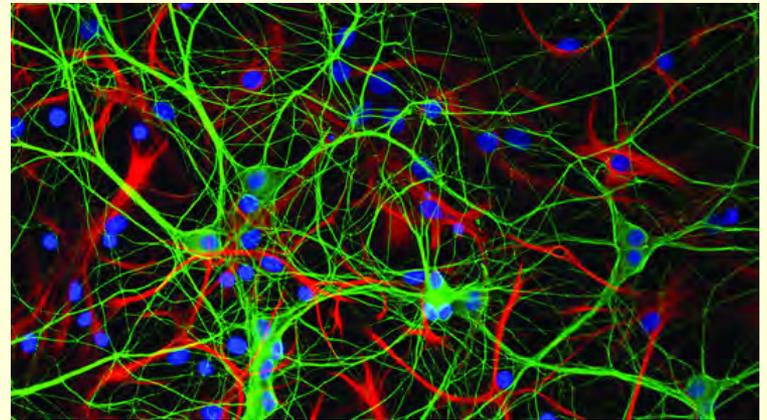
Un **modèle scientifique** est une représentation simplifiée

de ce qu'on ne peut pas voir directement pour différentes raisons :
trop petit, trop grand, trop complexe (comme dans le cas du cerveau).





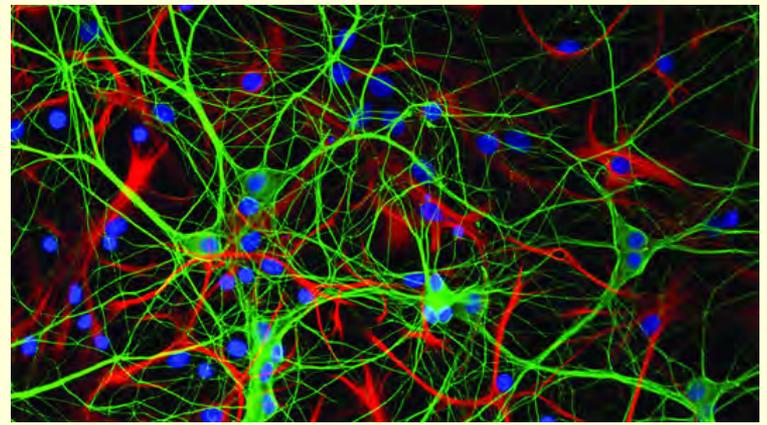
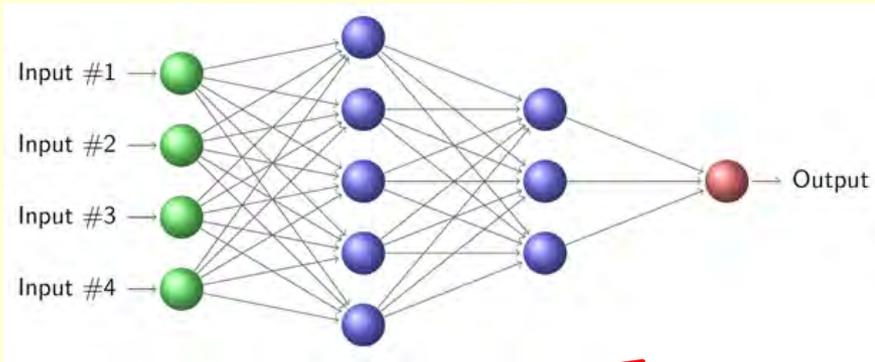
objet M



objet O

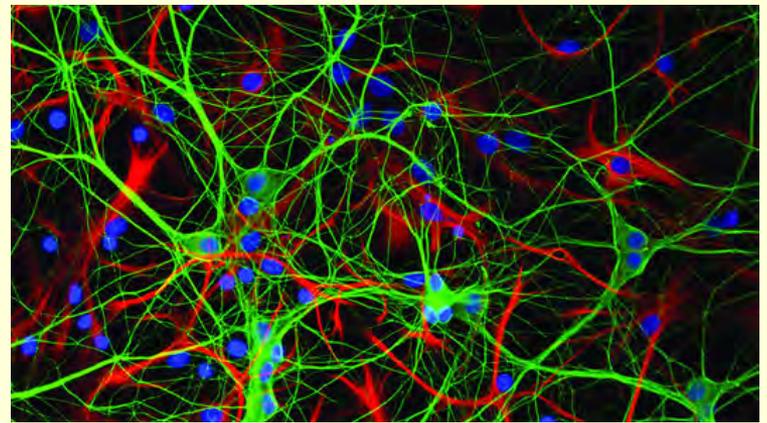
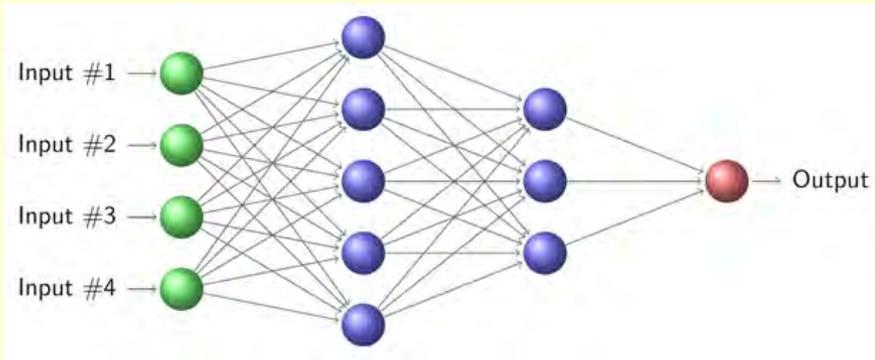
« Pour un observateur, un objet M est un modèle d'un objet O dans la mesure où l'observateur peut utiliser M pour répondre à des questions qui l'intéressent au sujet de O »

- Marvin Minsky, 1965



Le modèle renvoie donc à une **approximation** de la **réalité** et à une sélection de certains de ses éléments.

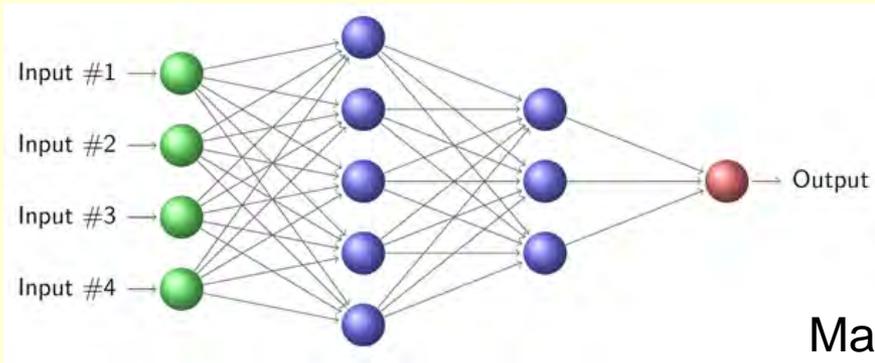
« Tous les modèles sont faux, certains sont utiles ».



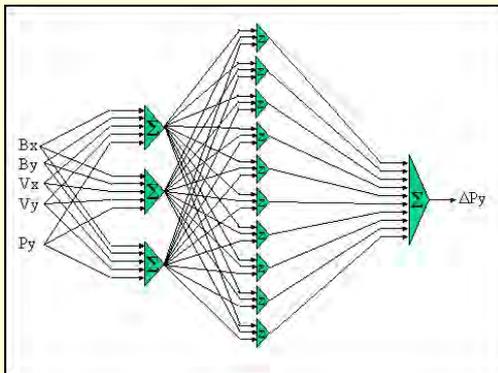
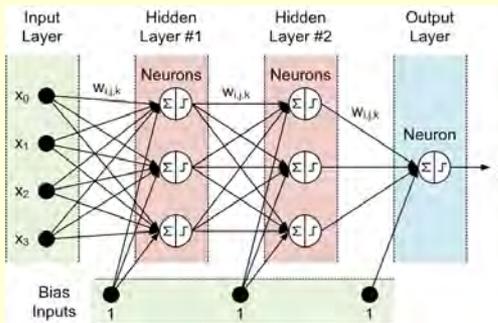
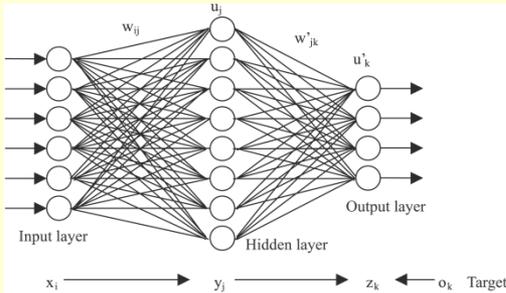
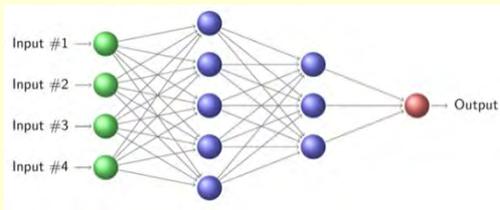
Avec un modèle, on va pouvoir **générer des hypothèses**, c'est-à-dire des explications plausibles et provisoires des faits.

Ces hypothèses devront être par la suite contrôlée par des **expériences**, ou corroborées par des **observations de la réalité**.

Un modèle sera jugé **fécond** si les résultats de mesure sur le réel s'avèrent suffisamment conformes aux **prédictions** du modèle.



Mais ces modèles et ces hypothèses ne sont **pas isolés**.

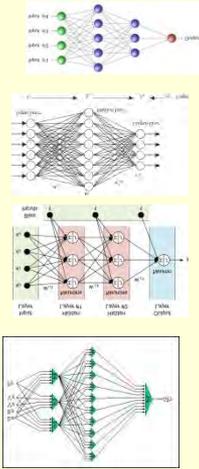


Mais ces modèles et ces hypothèses ne sont **pas isolés**.

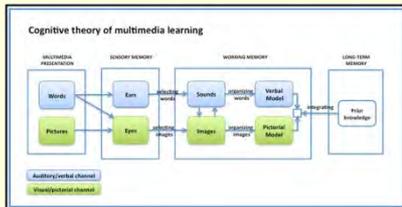
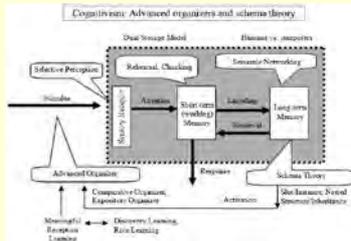
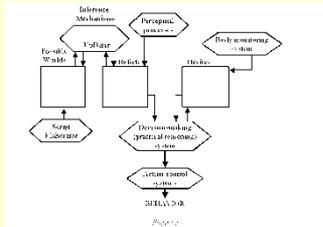
Ils s'inscrivent généralement dans une **théorie scientifique** plus large.

Exemple : les différents modèles de la théorie connexionniste en sciences cognitives

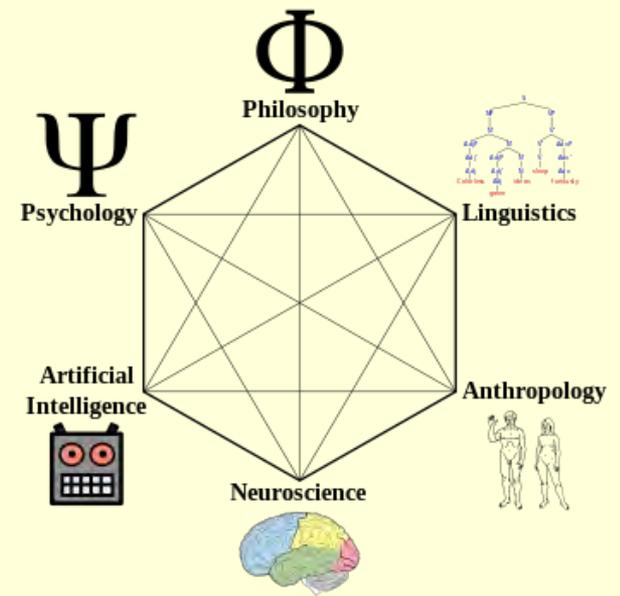
Modèles



Exemple :
la théorie
connexionniste



Exemple :
la théorie
cognitiviste



Différentes théories

dans un « domaine » ou un
« programme » de recherche,
par exemple ici en
sciences cognitives.

Au menu aujourd'hui :

Introduction :

D'où venons-nous et pourquoi notre cerveau est si complexe ?

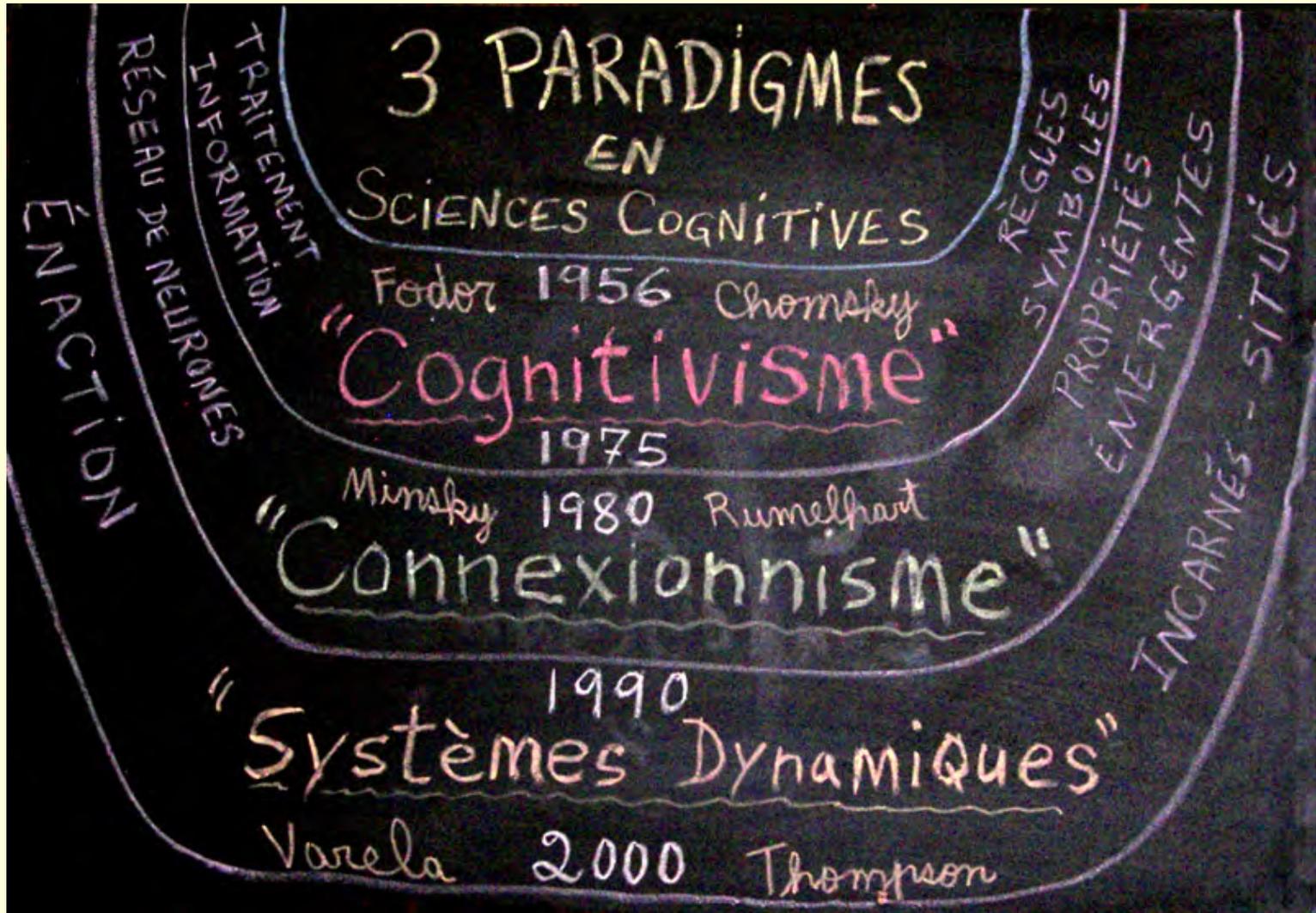
Un peu de théorie :

Qu'est-ce que ça mange en hiver un modèle, une hypothèse et une théorie scientifique ?

Quelques exemples :

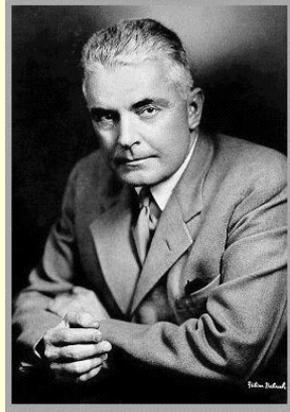
Différentes disciplines des sciences cognitives et ce qu'elles nous disent sur ce que nous sommes

- Behaviorisme

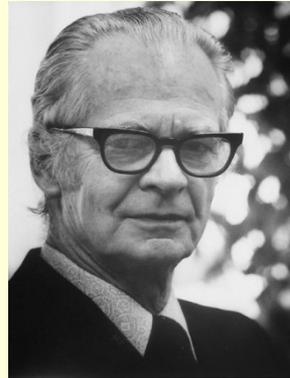


Behaviorisme

À partir des années 1920...



J. B. Watson



B.F. Skinner

Behaviorisme

À partir des années 1920...



Cerveau = "boîte noire" = ce qui s'y passe est, par nature, méthodologiquement inaccessible et inobservable.

On s'intéresse donc seulement aux **stimuli** qui s'exercent sur l'organisme et les **réponses** que donne cet organisme.

Centré sur l'influence de l'environnement sur nos processus mentaux.

Conditionnement classique

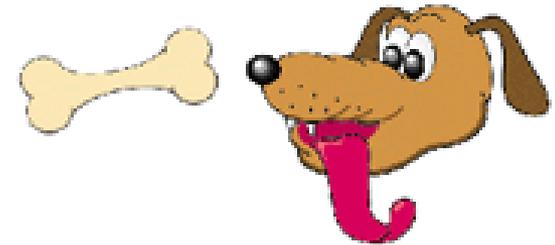


Ivan Pavlov

Avant le conditionnement

Os

Salivation



Cloche

**Aucune
réponse**



Pendant le conditionnement

**Cloche
+
Os**

Salivation



Après le conditionnement

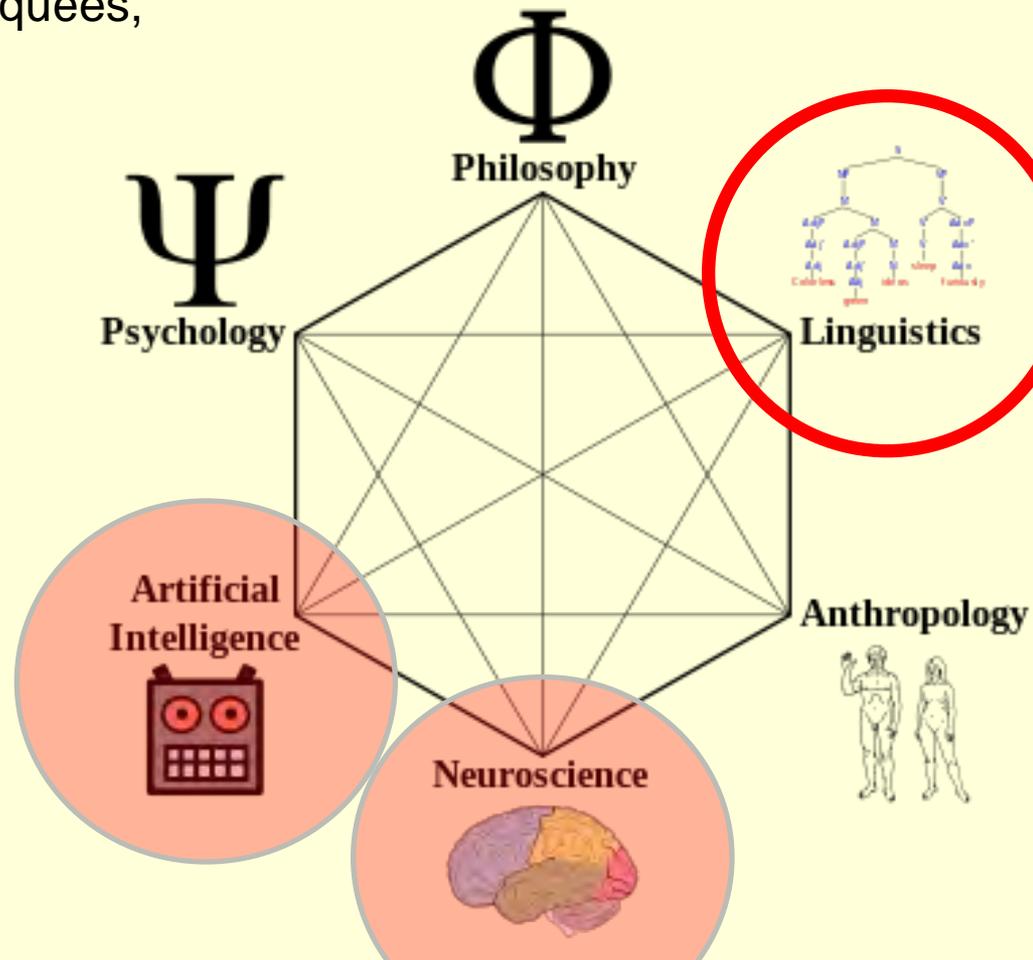
Cloche

Salivation



Puis, vers le milieu du XX^e siècle :

Développement de la **linguistique**,
discipline scientifique consacré à l'une de nos
capacités mentales les plus sophistiquées,
le langage.



Puis, vers le milieu du XX^e siècle :

Développement de la **linguistique**,
discipline scientifique consacré à l'une de nos
capacités mentales les plus sophistiquées,
le langage.

Une des critiques les plus sévères du béhaviorisme va venir
du linguiste **Noam Chomsky** qui, en **1959**, affirme que
« vouloir étendre le modèle béhavioriste de l'apprentissage à la
linguistique est **sans espoir.** »

Pour lui, nos compétences linguistiques ne peuvent être
expliquées sans admettre que les êtres humains possèdent
un répertoire important de **structures cognitives complexes**
qui président à l'usage du langage.



Cognitivism

Domine les sciences cognitives du milieu des années 1950 aux années 1980.



Considère à nouveau l'esprit qu'il compare à un ordinateur.

Ici, la cognition c'est le traitement de l'information :

la **manipulation de symbole** à partir de règles.

L'assurance tranquille du paradigme dominant... ;-)

Durant l'âge d'or du cognitivisme dans les années 1970, les cognitivistes aimaient à dire que leur approche était "the only game in town" (Fodor 1975, 1981).



On parle de **paradigmes scientifiques**,

une notion introduite par Thomas Kuhn en 1962,

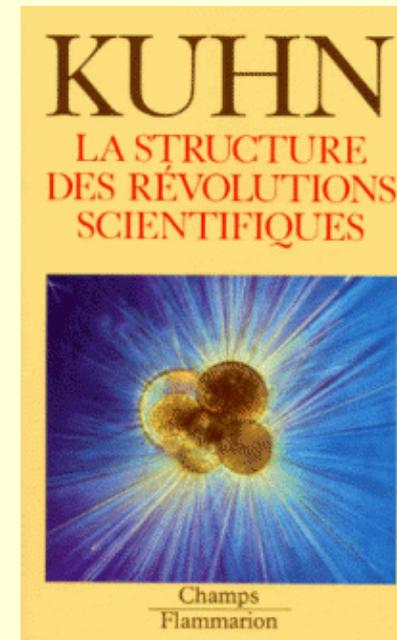
pour désigner l'idée qu'il y a, à une époque donnée,

« **UNE** » **théorie plus largement acceptée** au sein de la communauté scientifique dans un domaine particulier.

Ce que Kuhn appelle aussi la « science normale ».

Les grandes lois ou les mécanismes explicatifs de ce paradigme dominant pourront être **dérangées périodiquement**

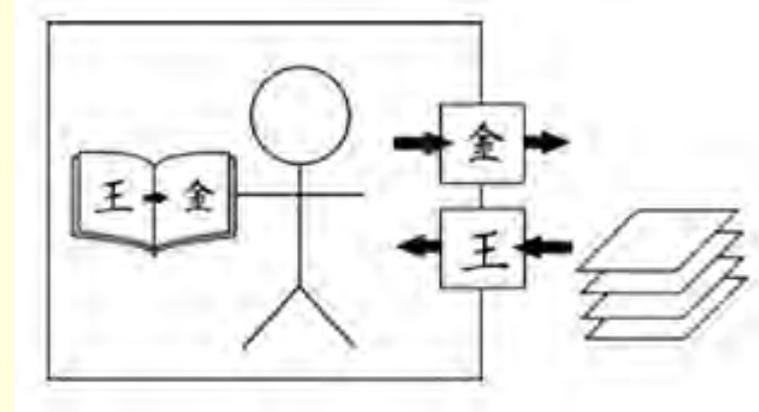
par des données dites « a-normales » qui, lorsqu'elles deviennent trop nombreuses, provoquent des **révolutions scientifiques**.



Par exemple : Critiques, problèmes, failles, etc... du cognitivisme

A partir des **années 1980**, le philosophe **John R. Searle**, développe une série d'arguments pour démontrer que **l'ordinateur ne pense pas** car il **n'a pas accès au sens.**

L'argument de la « chambre chinoise » :
une machine ne fait que manipuler des symboles abstraits,
sans en comprendre la signification.



Elle peut traduire mot à mot un texte dans deux langues étrangères si elle dispose d'un dictionnaire de correspondances.

Mais ne comprenant pas le sens des mots utilisés : comment choisir entre « *weather* » ou « *time* » pour traduire le mot français « temps », si on n'a pas accès à son sens ?

Vers le connexionnisme...

Le cognitivisme voulait simuler les performances d'un expert humain adulte.

Mais comme il ne réussissait bien qu'à résoudre que des tâches plus circonscrites et locales, une conviction s'est développée :

la forme **d'intelligence** la plus fondamentale n'est peut-être pas celle de l'expert, mais bien celle d'un... **bébé** !

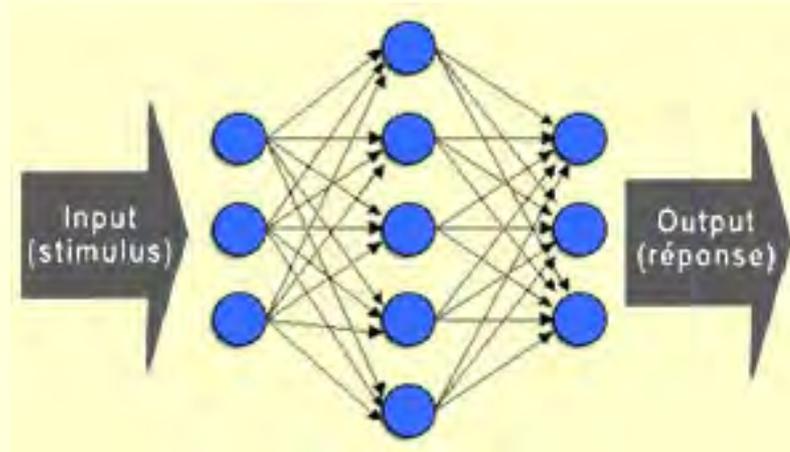
Car un bébé peut acquérir le langage et constituer des objets signifiants à partir de ce qui semble être une masse informe de stimuli.

Il fallait donc chercher plutôt à simuler l'intelligence du bébé qui apprend.



Connexionnisme

Commence à remettre en question l'orthodoxie du cognitivisme au début des années 1980.



Il prend en compte le **cerveau** et essaie de comprendre la cognition avec des réseaux de neurones.

Elle est plus affaire **d'entraînement** que de programmation.

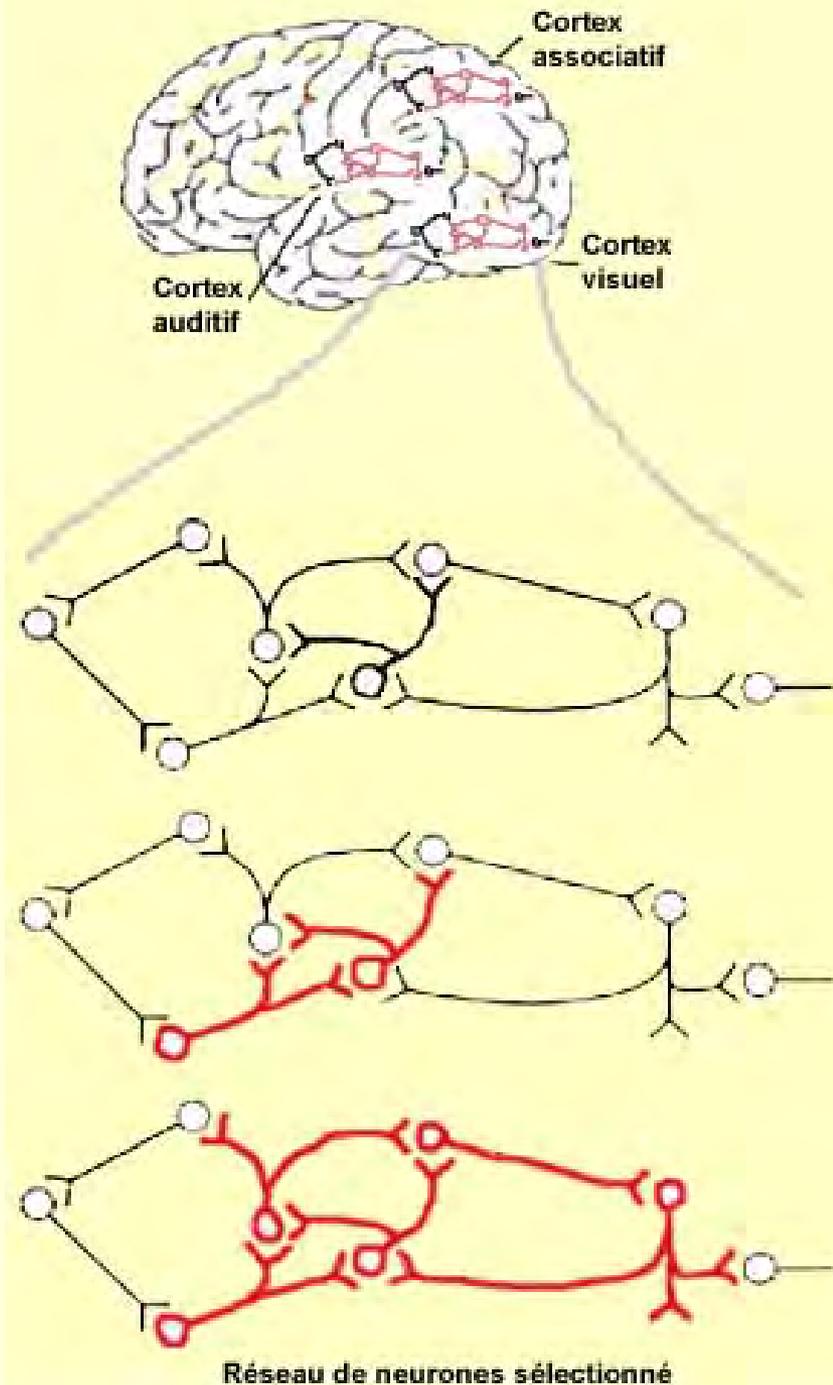
La cognition émerge d'états globaux dans un réseau de composants simples.

Car la structure du réseau de neurones de notre cerveau **peut effectivement se modifier elle-même**;

de nouvelles associations entre certains neurones peuvent ainsi se former, et ce, à tout moment durant toute notre vie.

C'est cette **plasticité neuronale**, apparu dès les premiers systèmes nerveux, qui est **à la base de notre mémoire**.

En ce moment par exemple, votre cerveau est en train de modifier sa structure...





Notre cerveau n'est donc jamais exactement le même jour après jour...

La mémoire humaine est une **reconstruction**.

À partir du début des années 1990,

les **systemes dynamiques incarnés** vont à leur tour critiquer le cognitivisme **et** le connexionnisme

Ils vont prendre en compte non seulement le cerveau, mais le **corps** particulier d'un organisme et **l'environnement** dans lequel il évolue...

...et le fait que tout cela n'est pas statique mais se déroule en temps réel !



ANTONIO R. DAMASIO

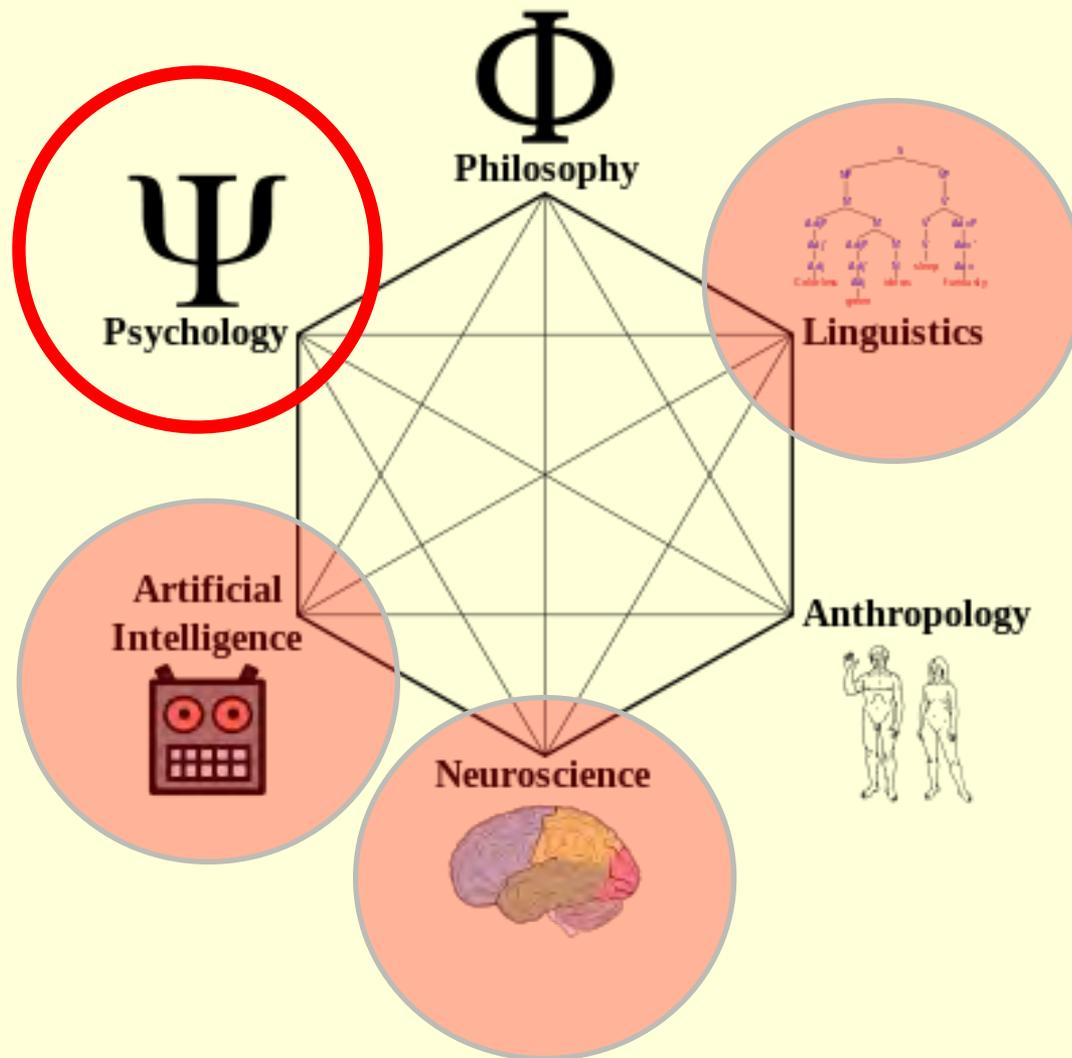
L'ERREUR DE DESCARTES

LA RAISON DES ÉMOTIONS



NOUVELLE ÉDITION







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

chair, matière, instinct, émotion

complexe, imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur,

cervelet, lobe

hypothalamus

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

surprenant, étrange, mystère, question

Quand je passe à un nouveau,
quels sont les 3 premiers mots qui me viennent à l'esprit ?

chair, matière, instinct, émotion

complexe d'imagination

stress, douleur

neurone

mémoire, souvenir

neurotransmetteur

cervelet, lobe

hypothalamus

pensée, réflexion, raison

intelligence

esprit, idée

connaissance, savoir

hémisphère

logique, ordinateur, contrôle

L'idée d'une raison qui fonctionnerait de façon indépendante du corps ne tient plus la route.

surprenant, étrange, mystère, question

Pendant longtemps :

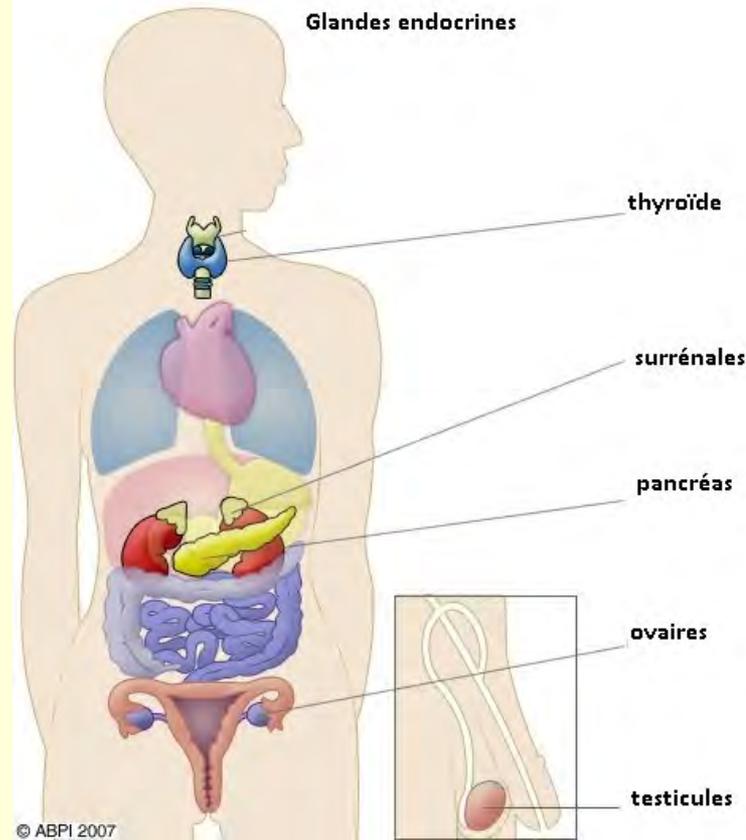
Cerveau

neurotransmetteurs

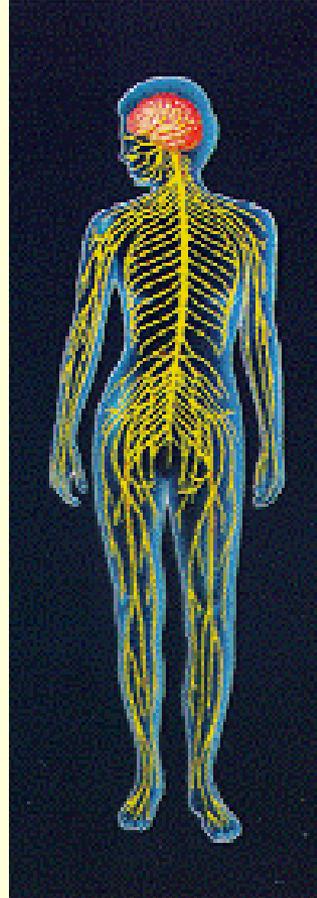
~~SÉPARATION~~

Corps

hormones



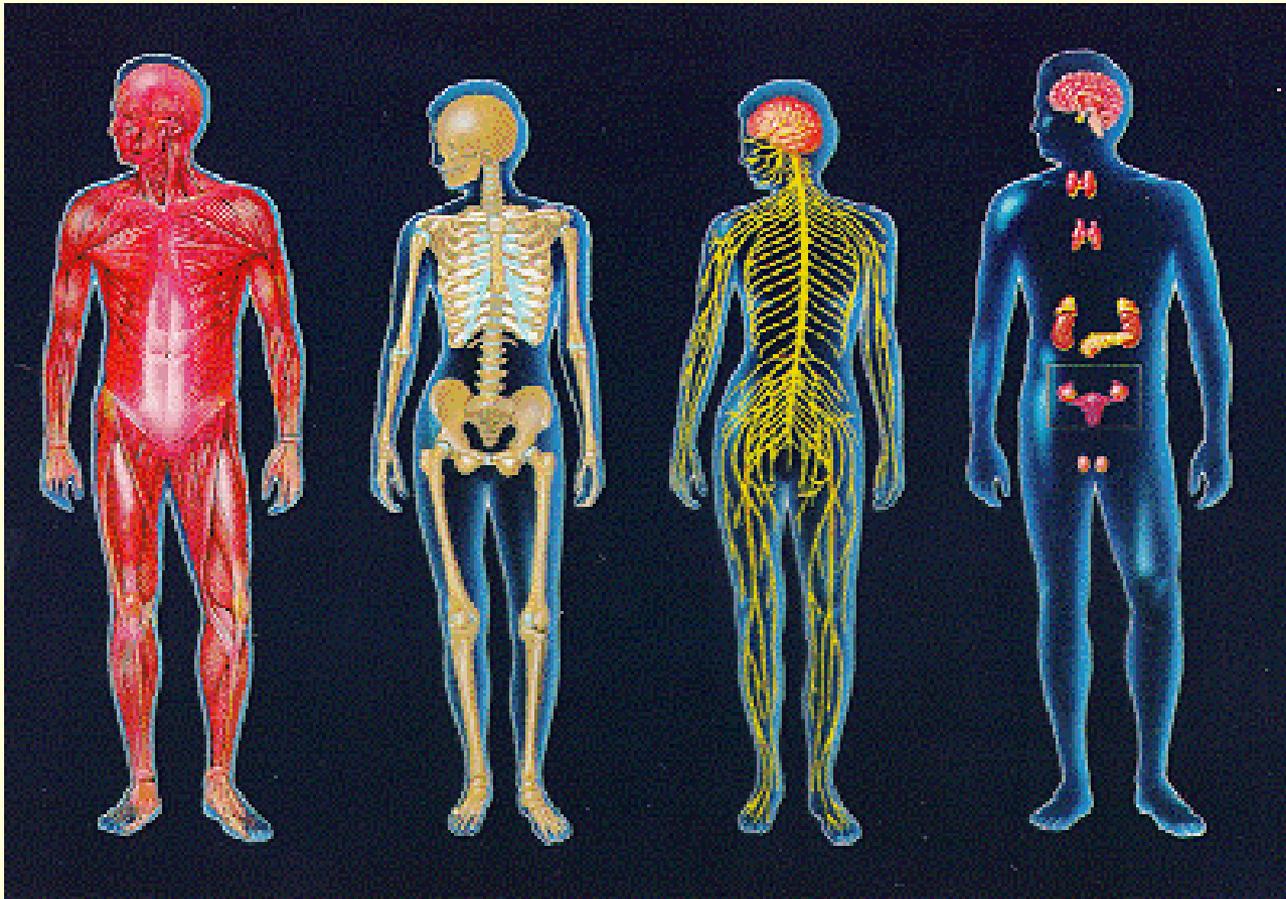
« La seule raison d'être d'un être vivant, c'est **d'être**,
c'est-à-dire de **maintenir sa structure.** »



- Henri Laborit

Nerveux

Différents grands systèmes de l'organisme...

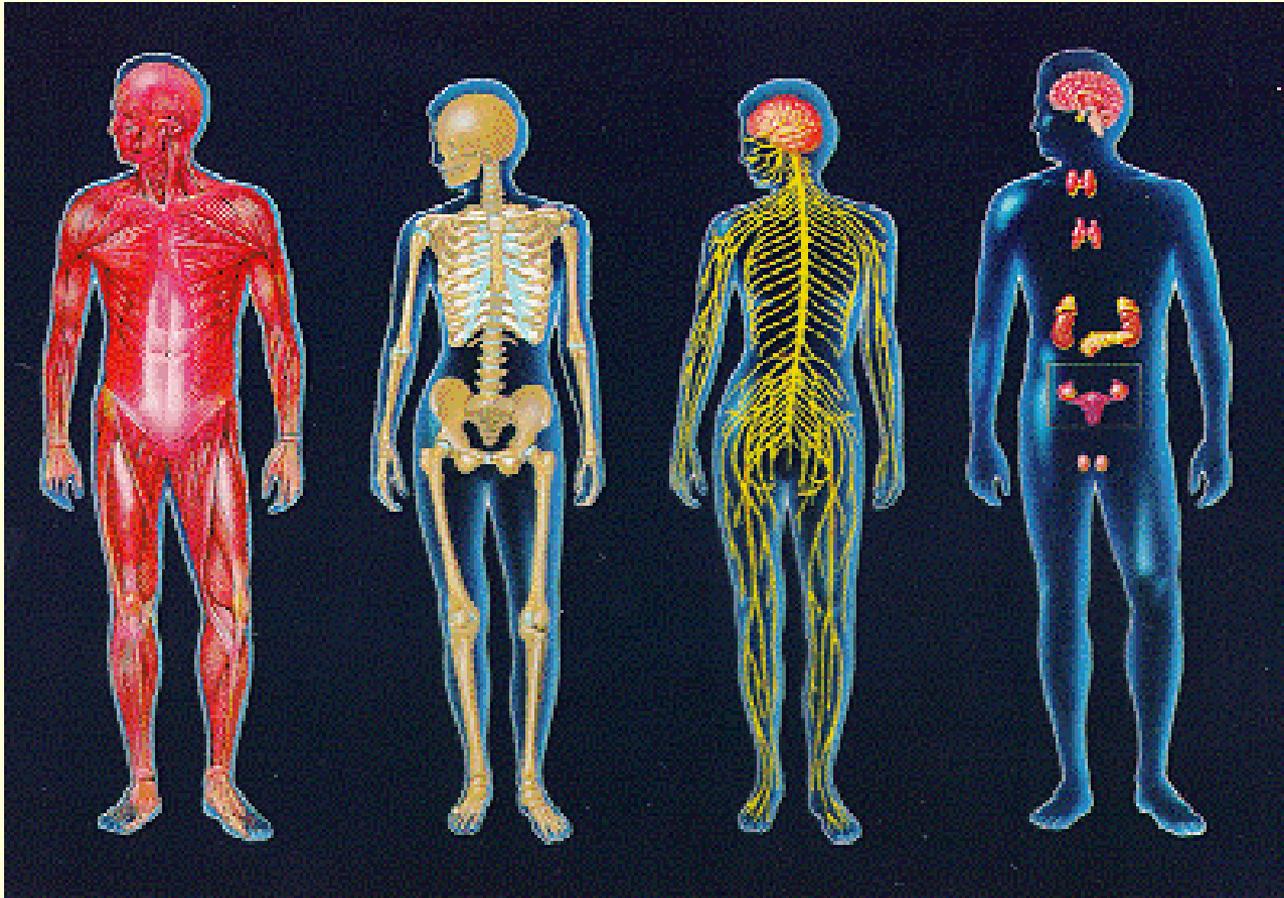


Musculo-squelettique

Nerveux

Endocrinien

Différents grands systèmes de l'organisme...



Musculo-squelettique

Nerveux

Endocrinien

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

Système **nerveux**

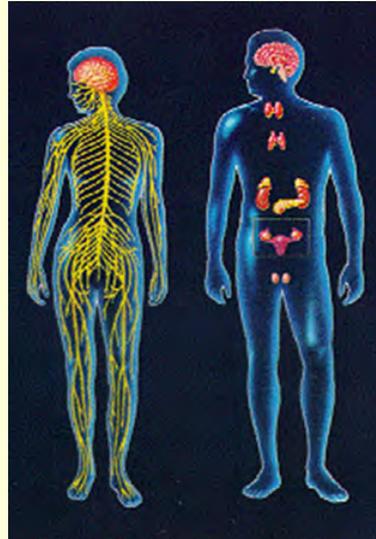
=

autonomie motrice

pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Donc boucles sensori-motrices

Donc **comportements**



Système **endocrinien**

=

Équilibre métabolique

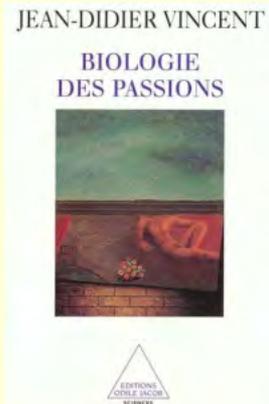
de l'environnement
interne

Donc boucles de rétroaction
biochimiques

Donc **régulations
hormonales**

Pour la faim, la soif, la chaleur, etc...

Or dans une perspective **évolutive**...



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

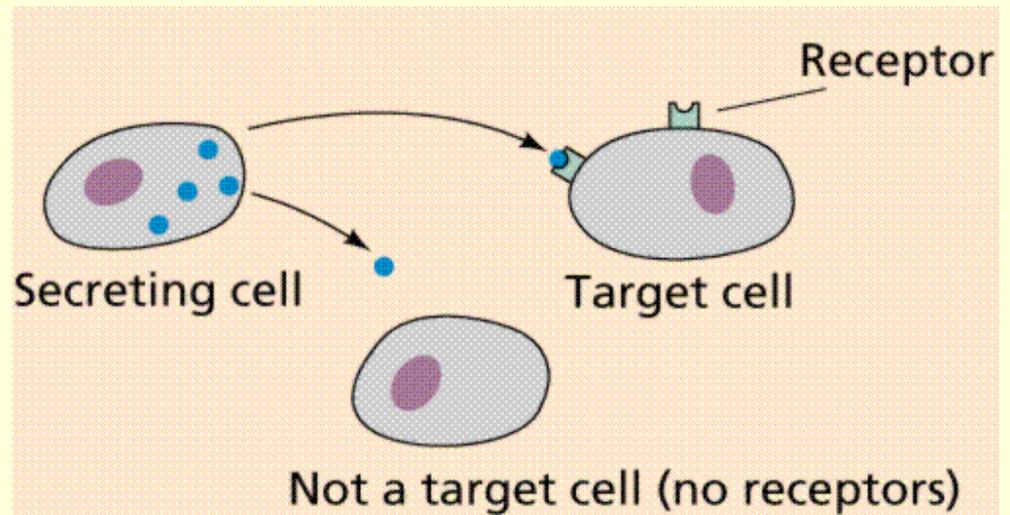
*Hormones et neurotransmetteurs **devancent** l'apparition des systèmes endocrines et nerveux. » (p.105)*



Or dans une perspective **évolutive**...

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

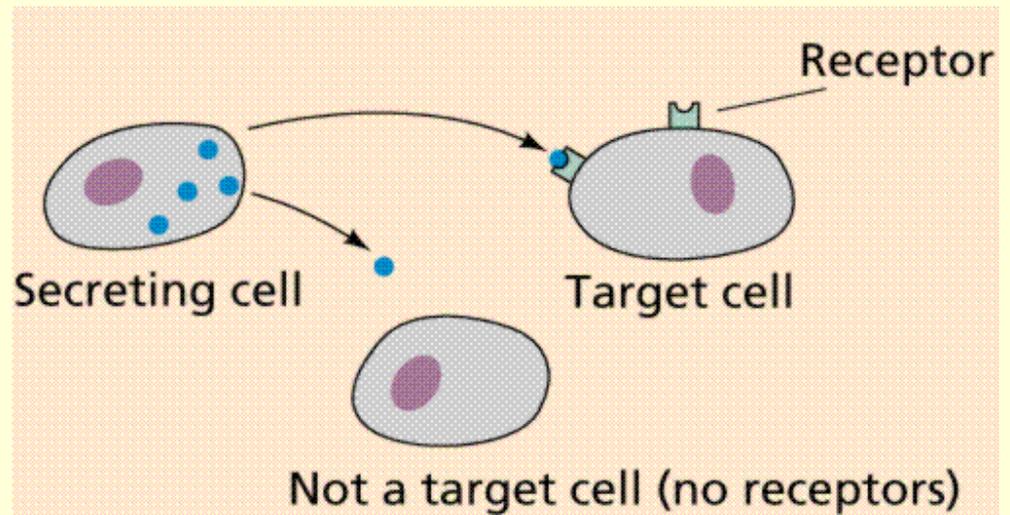
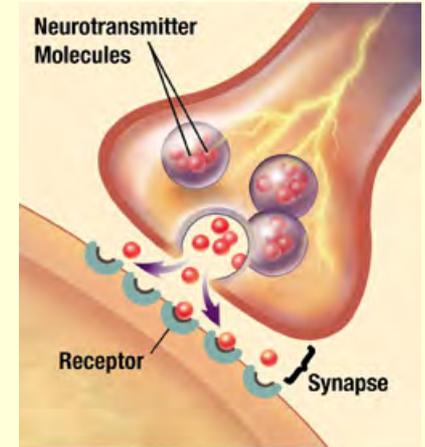
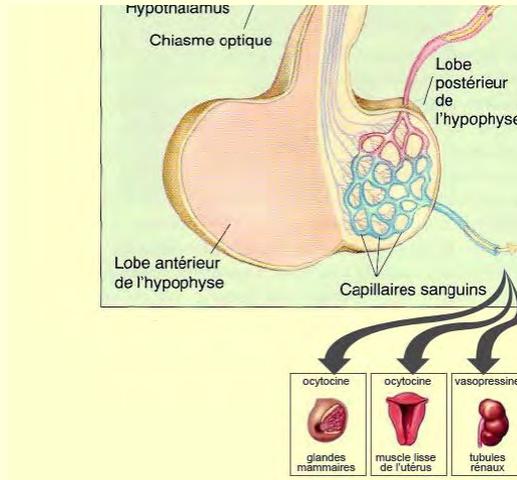
Hormones et neurotransmetteurs **devancent** l'apparition des systèmes endocrines et nerveux. » (p.105)

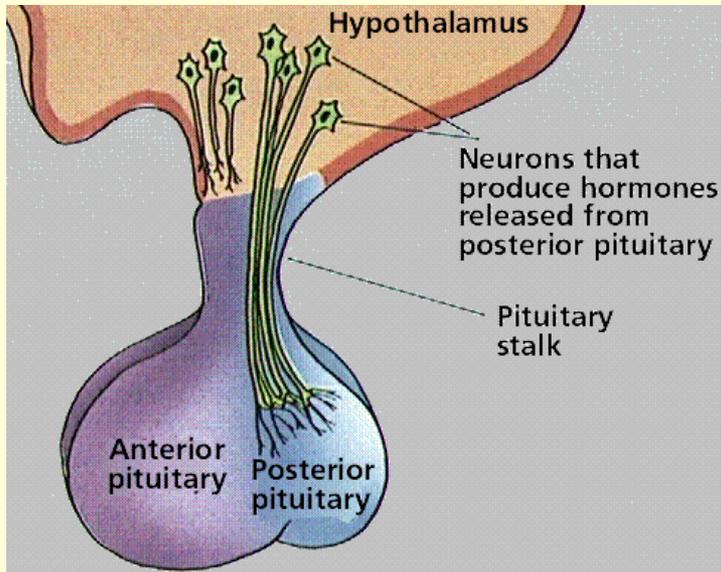


« Les mêmes substances sont à la fois hormones

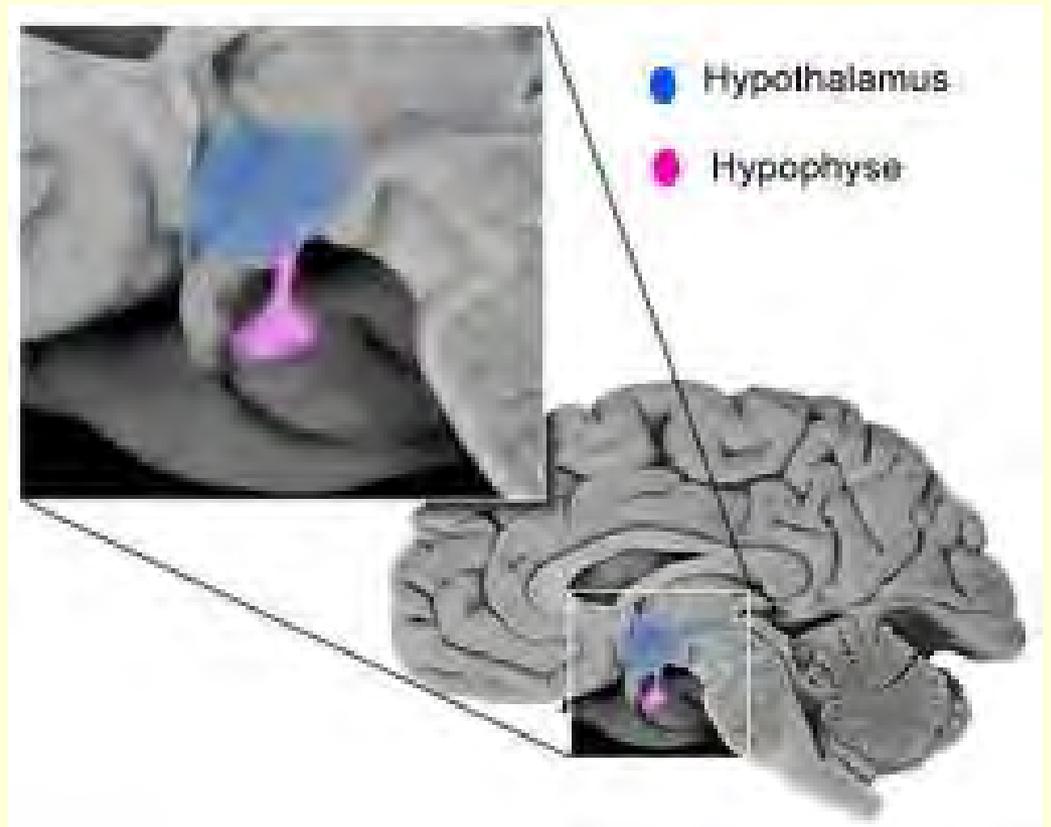
et neurotransmetteurs

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



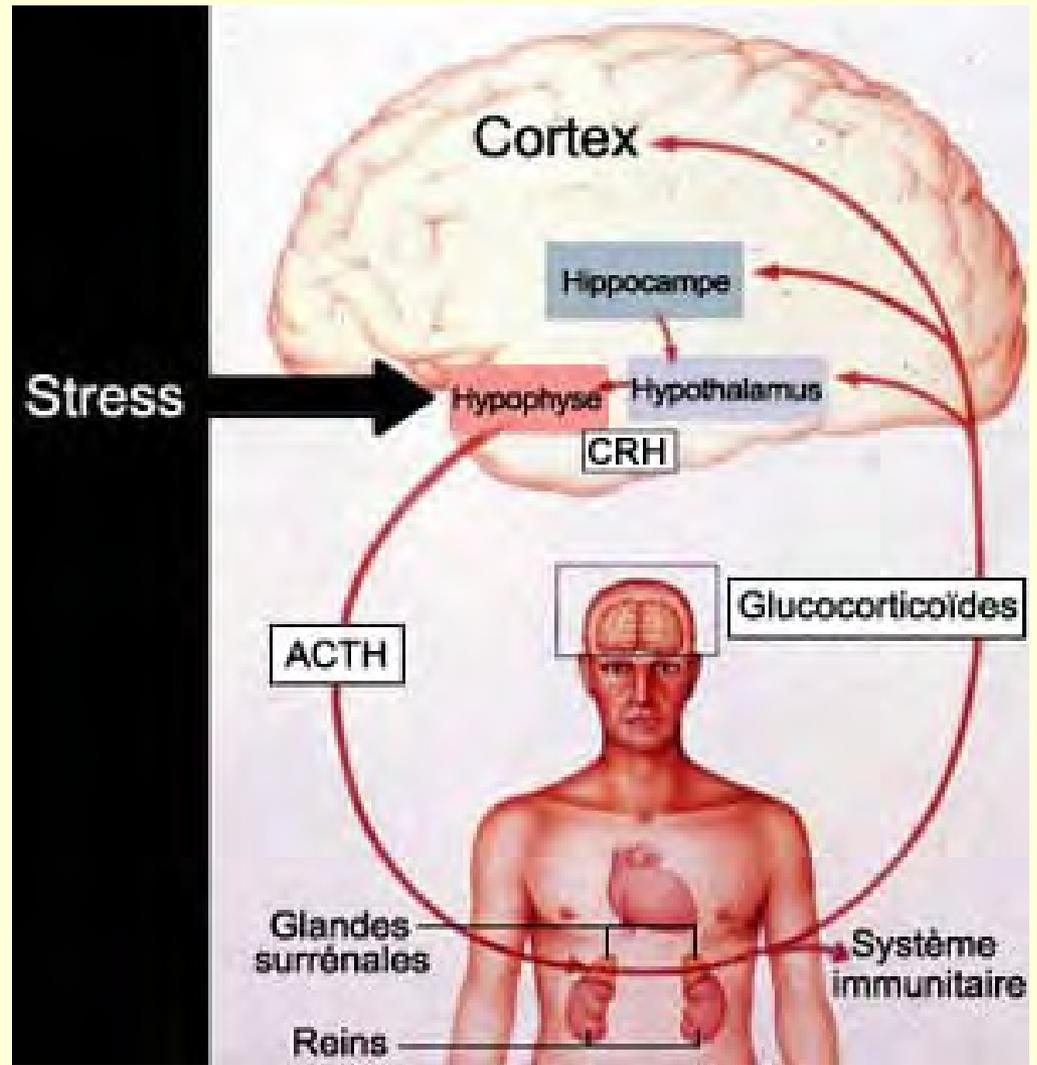


l'hypophyse



Et donc des molécules
sécrétées par le cerveau
influencent le corps et ses
glandes

et des molécules
sécrétées par ces glandes
influencent en retour le
cerveau, etc.



S.A.A.

Action gratifiante possible



Activation du MFB



Désir



Action



Satisfaction

S.I.A.

Action requise par un danger



Activation du PVS



Fuite

si impossible



Lutte

si impossible

Inhibition de l'action

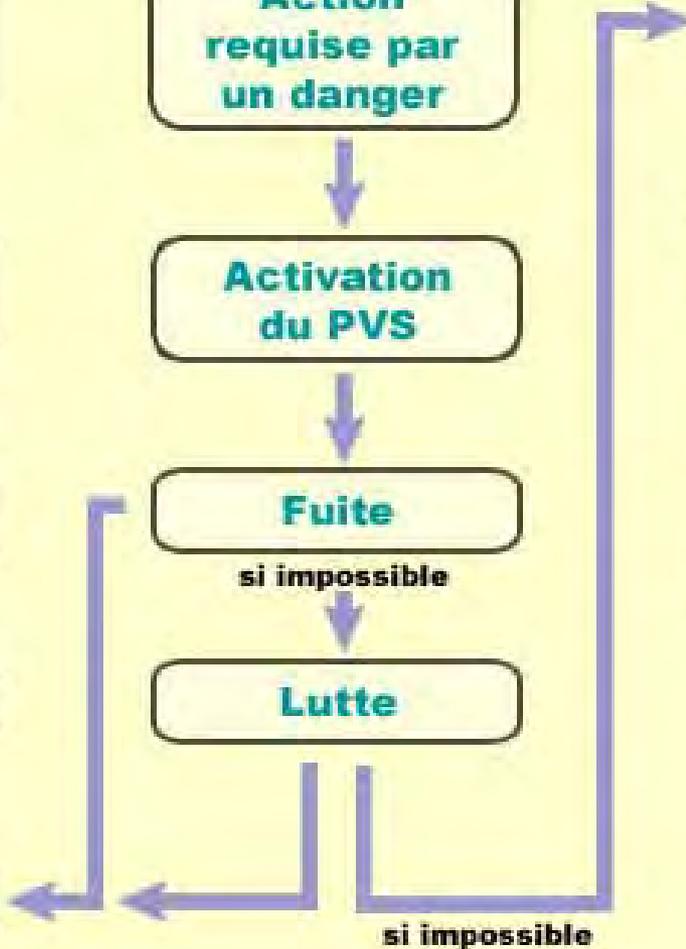


Activation du SIA



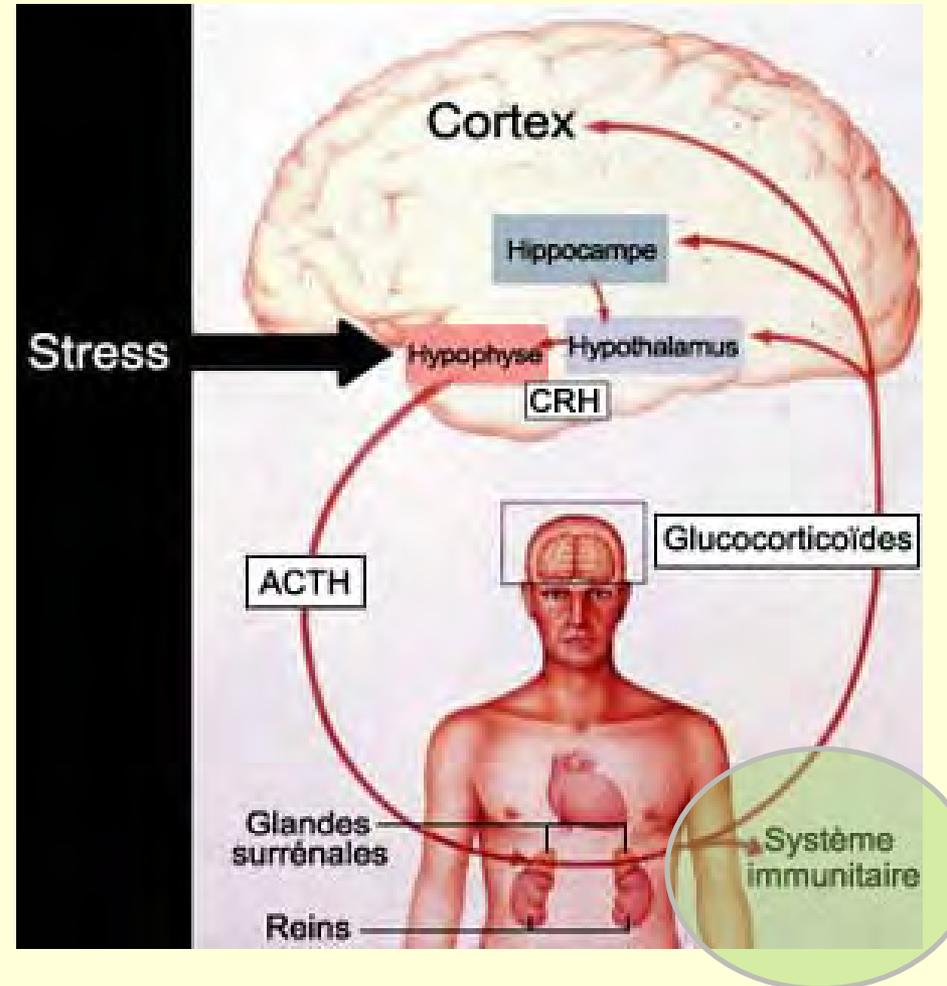
si persiste trop longtemps

Perturbation néfaste pour l'organisme



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

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



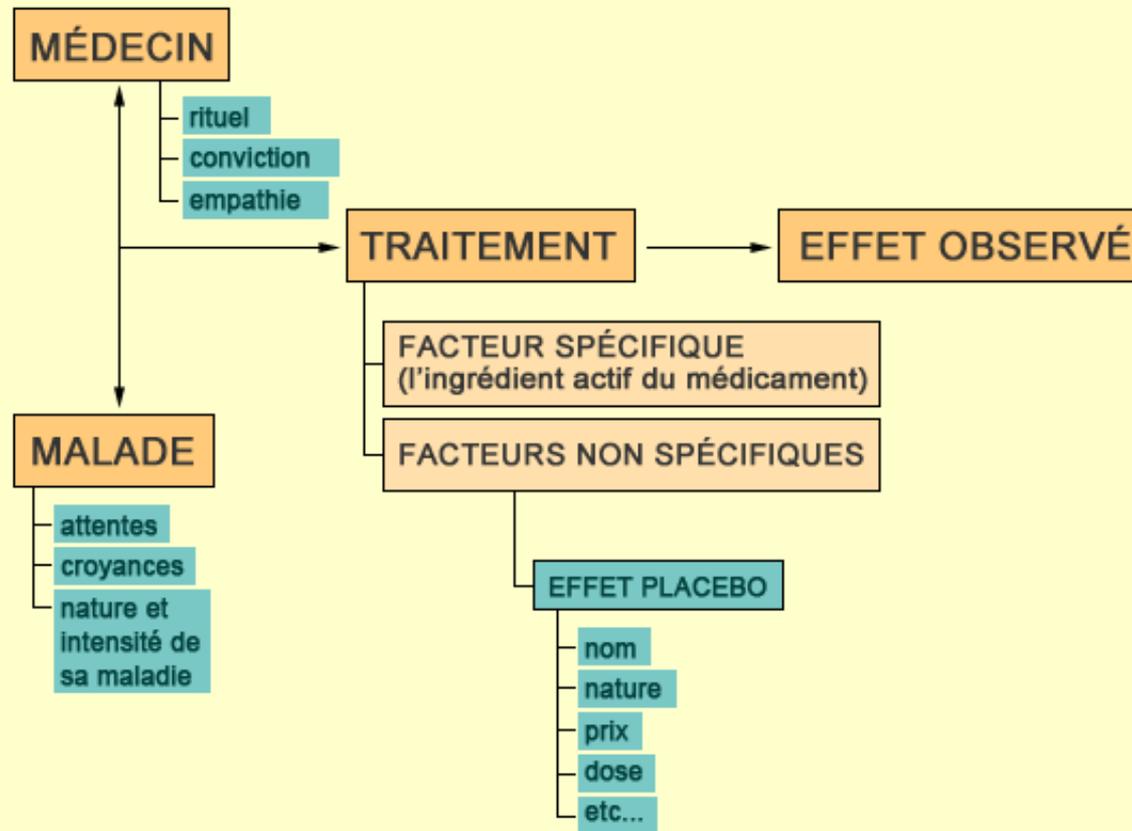
Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Liens intimes entre système nerveux et immunitaire

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

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

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







L'OEUVRE SCULPTURALE QUI SE DRESSE DEVANT VOUS
A FOUR TITRE
« L'ARBRE DE LA CONNAISSANCE »

Cet arbre symbolise la vocation éducative du collège
François-Xavier-Garneau.

Il intègre le passé et le présent de l'Institution dans ses racines,
sa tradition et sa culture.

L'ouverture pratiquée dans l'arbre nous permet de saisir
celui-ci dans sa totalité. Les éléments de la nature, pluie et
lumière, parcourent autant sa surface externe

Cette ouverture donne aussi sur le ciel, liant celui-ci à la terre.
La coupe sur le corps de la croix suggère, entre autres, une
opposition entre matière et esprit.

Dans le face à face qui engagent les diverses composantes de la
sculpture, les images de vie et de croissance se font écho.

Roland Poullin, sculpteur

**L'idée d'une raison qui fonctionnerait
de façon indépendante du corps
ne tient plus la route.**

Celle d'individus
toujours conscients
de ce qu'ils font
non plus d'ailleurs...

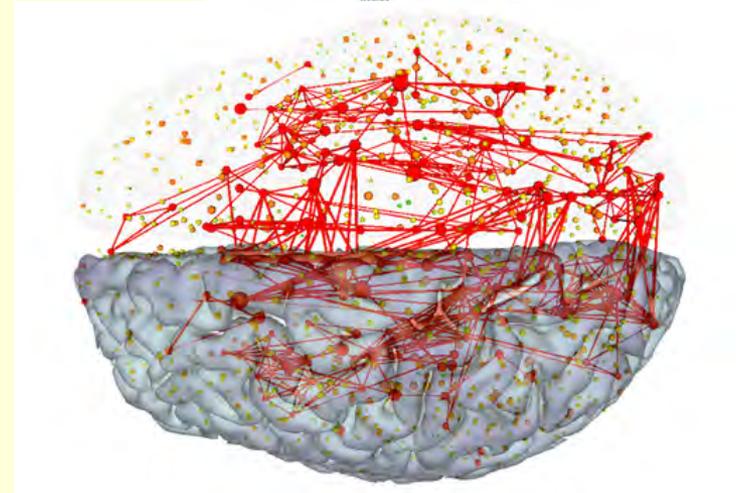
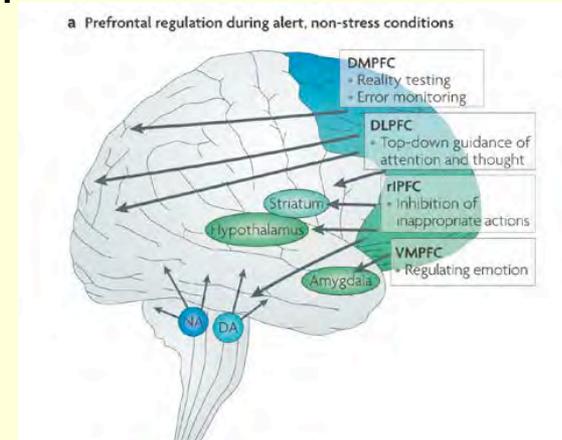
Dans la vie de tous les jours,
ce qu'on fait surtout,

c'est agir spontanément et
efficacement sur le monde qui
nous entoure,

sans prendre conscience
à chaque instant de tout
ce qu'on fait.



La pointe émergé représente les processus mentaux dont on a **conscience**, notre discours logique, par exemple.



l'immense partie immergée représente tous les **processus inconscients** qui se passent dans notre cerveau sans qu'on s'en aperçoive.

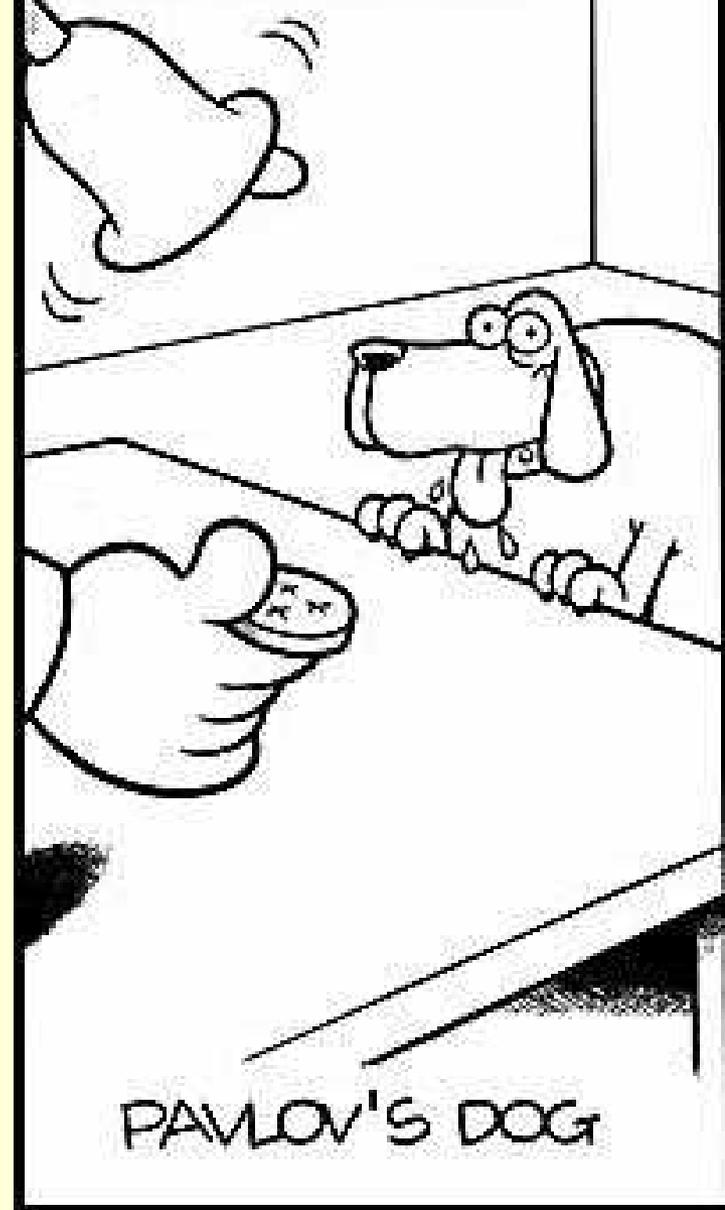
Tout ce travail inconscient du cerveau qui nous **simplifie la vie** a cependant son **revers** dont il faut se méfier :

conditionnement

propagande

endoctrinement

conformisme



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

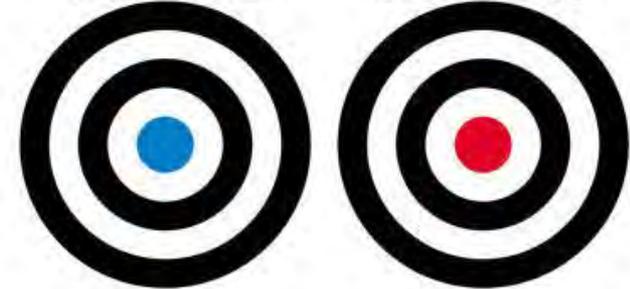


« Je suis effrayé par les automatismes qu'il est possible de créer à son insu dans le système nerveux d'un enfant.

Il lui faudra dans sa vie d'adulte une chance exceptionnelle pour s'évader de cette prison, s'il y parvient jamais. »

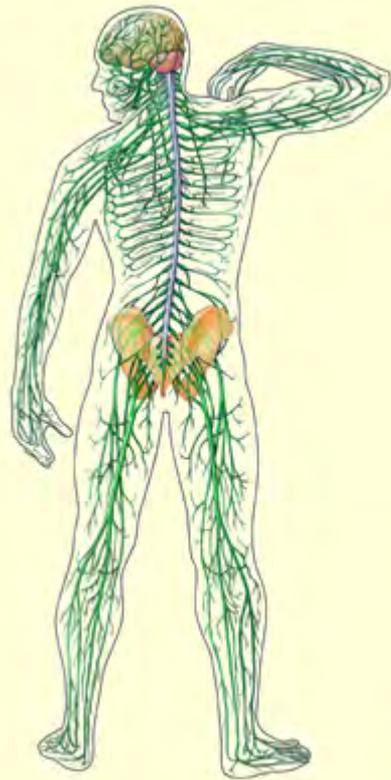
- Henri Laborit

**LES MÉDIAS VEILLENT
DORMEZ CITOYENS**



Qu'est-ce qui détermine la psychologie d'un individu ?





Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes

Action



Influence de
l'environnement

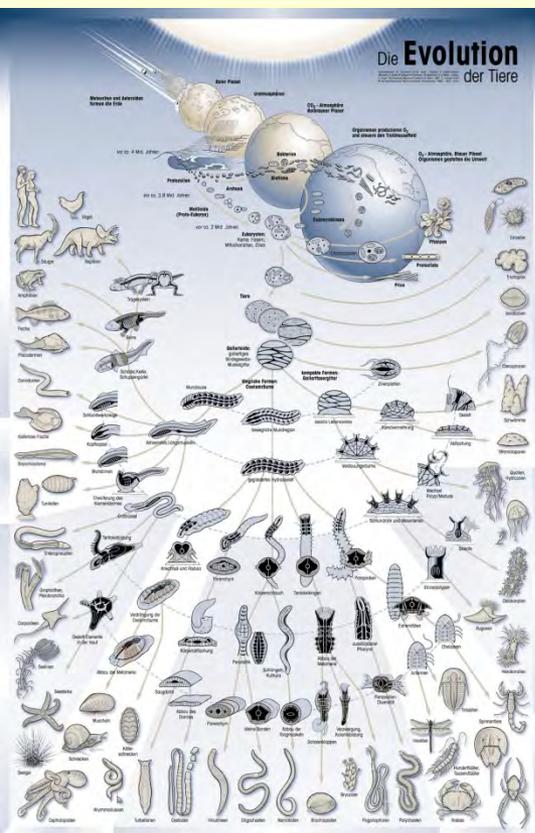
Perception

Cerveau unique à l'origine
de tous les comportements
d'un individu

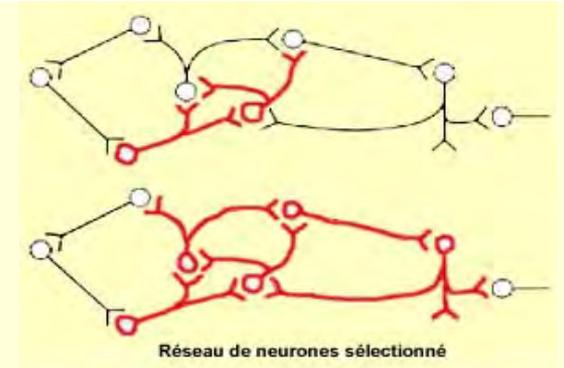
Notre biologie
(notre « nature »)



**Nos
apprentissages
socio-culturels**
(notre « culture »)



Plans généraux
du système nerveux
provenant de nos gènes



Jean Claude Ameisen compare les **traces** qui se sont accumulées durant l'évolution (les mutations dans l'ADN) et ont donné divers degrés de **divergence** entre les espèces;

et les expériences d'une vie humaine qui laissent des **traces** dans notre système nerveux (circuits de neurones renforcés), et nous fait **diverger** à chaque instant de qui l'on était auparavant.

Pour résumer tout ceci, une petite métaphore...



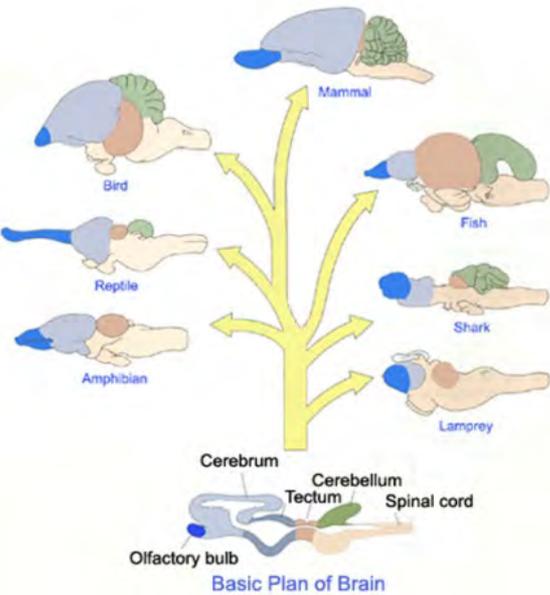
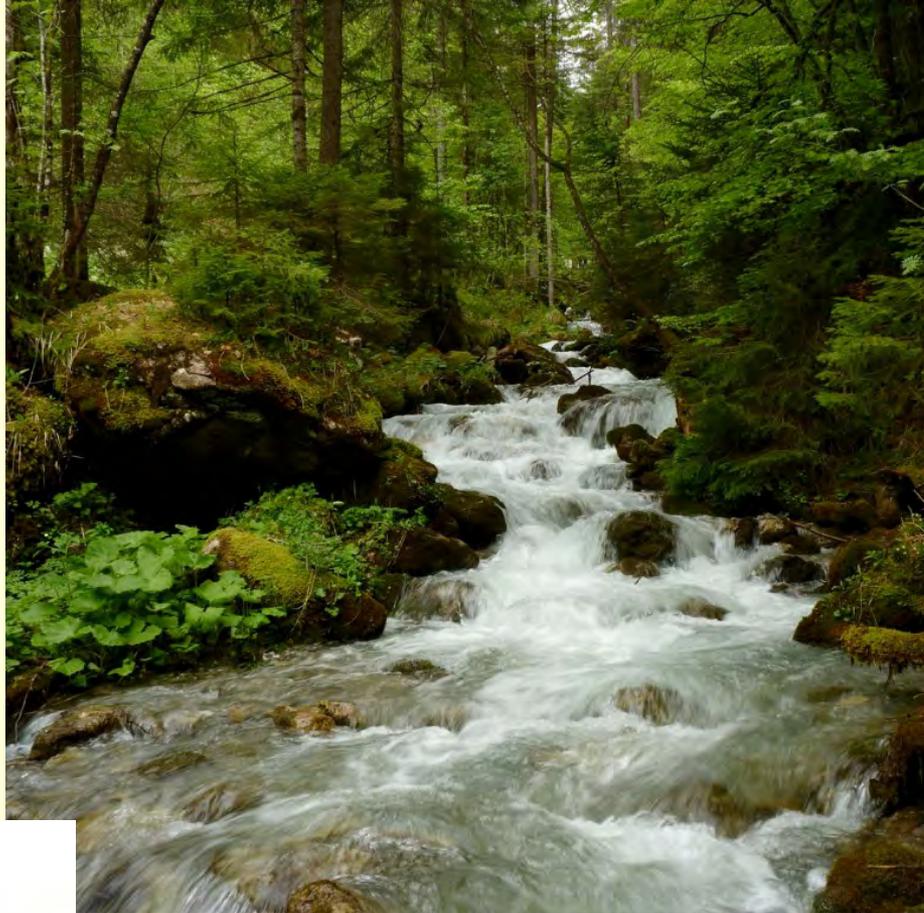
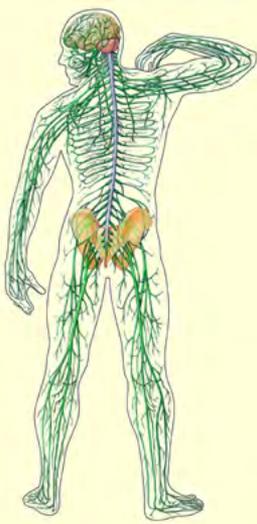
Le **lit de la rivière**
est notre
connectome.

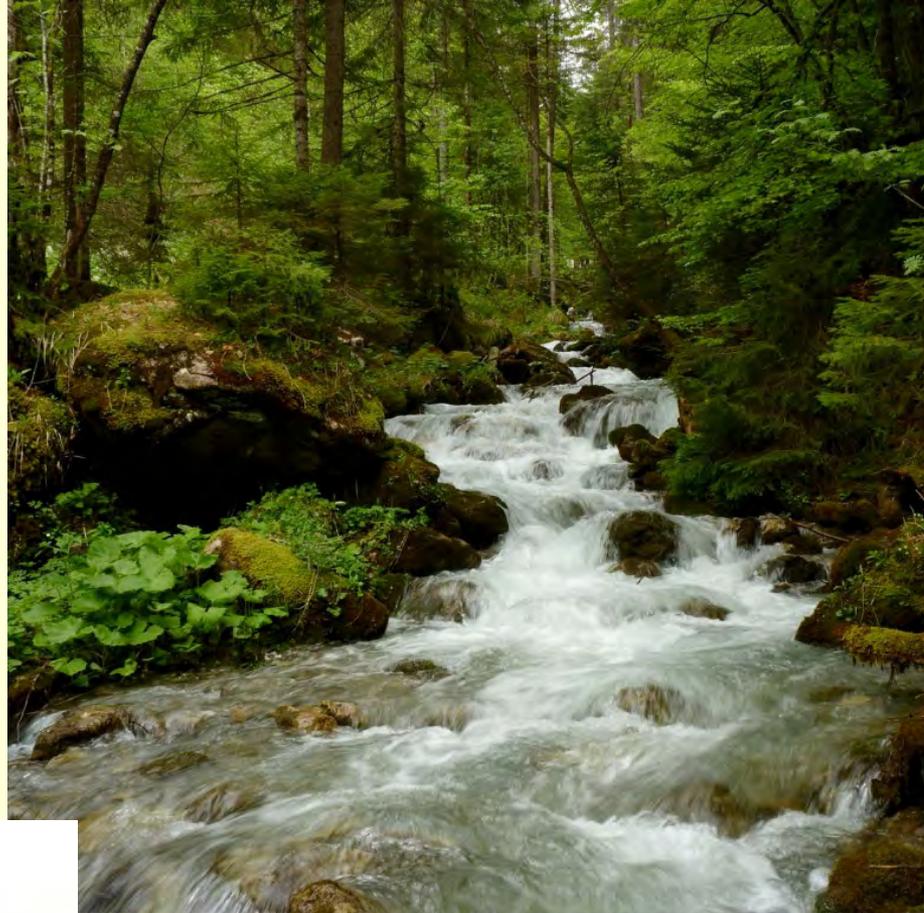
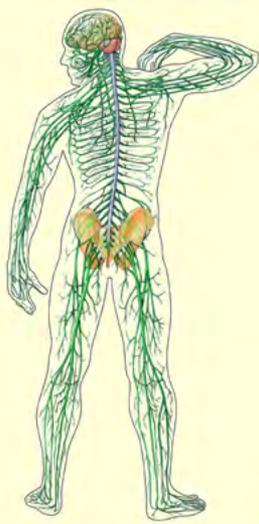


Le **flux de l'eau** est
l'**activité électrique**
du cerveau qui
fluctue
constamment.

Et ces fluctuations
sont **contraintes**
par le système
nerveux humain
issu de sa **longue**
histoire évolutive.

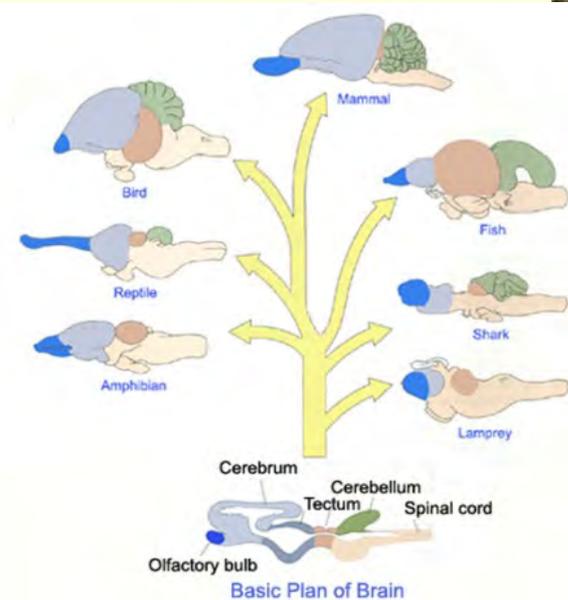


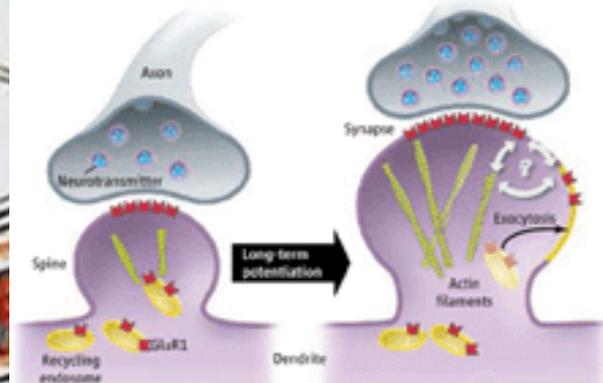
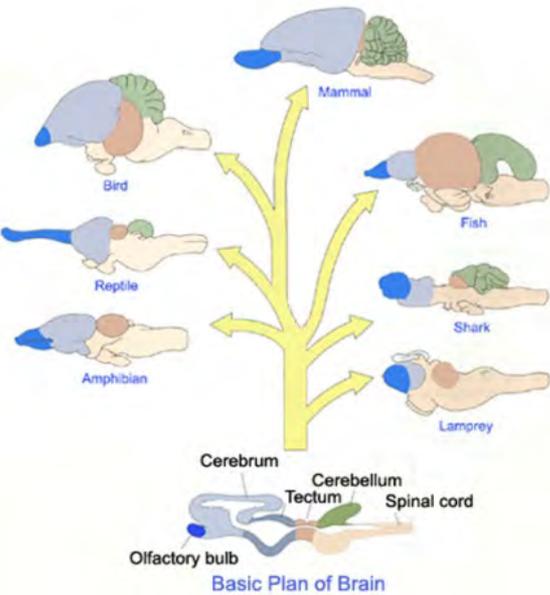
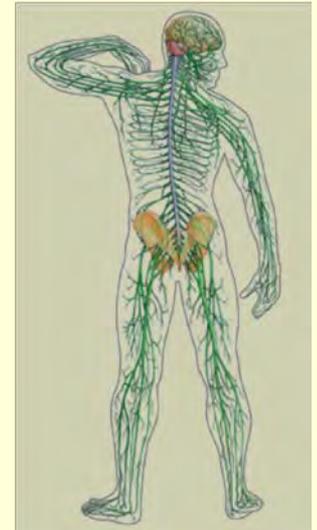
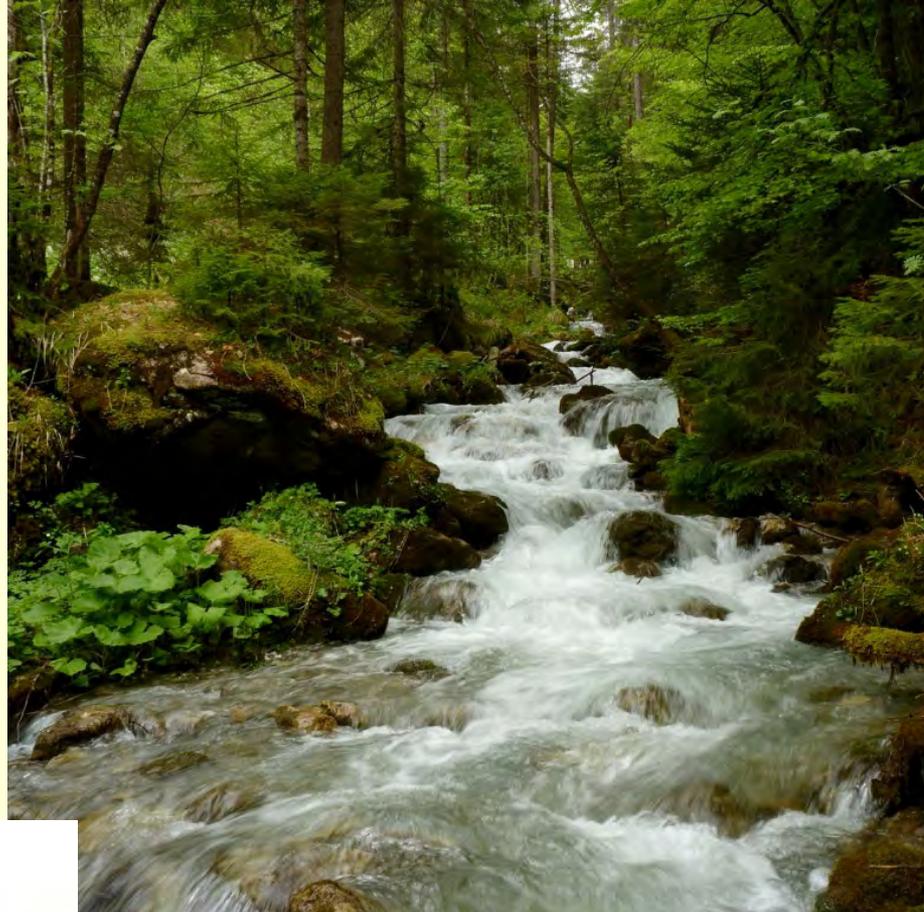
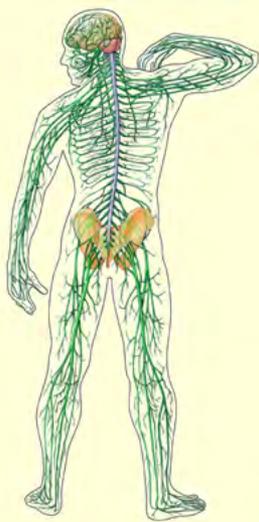


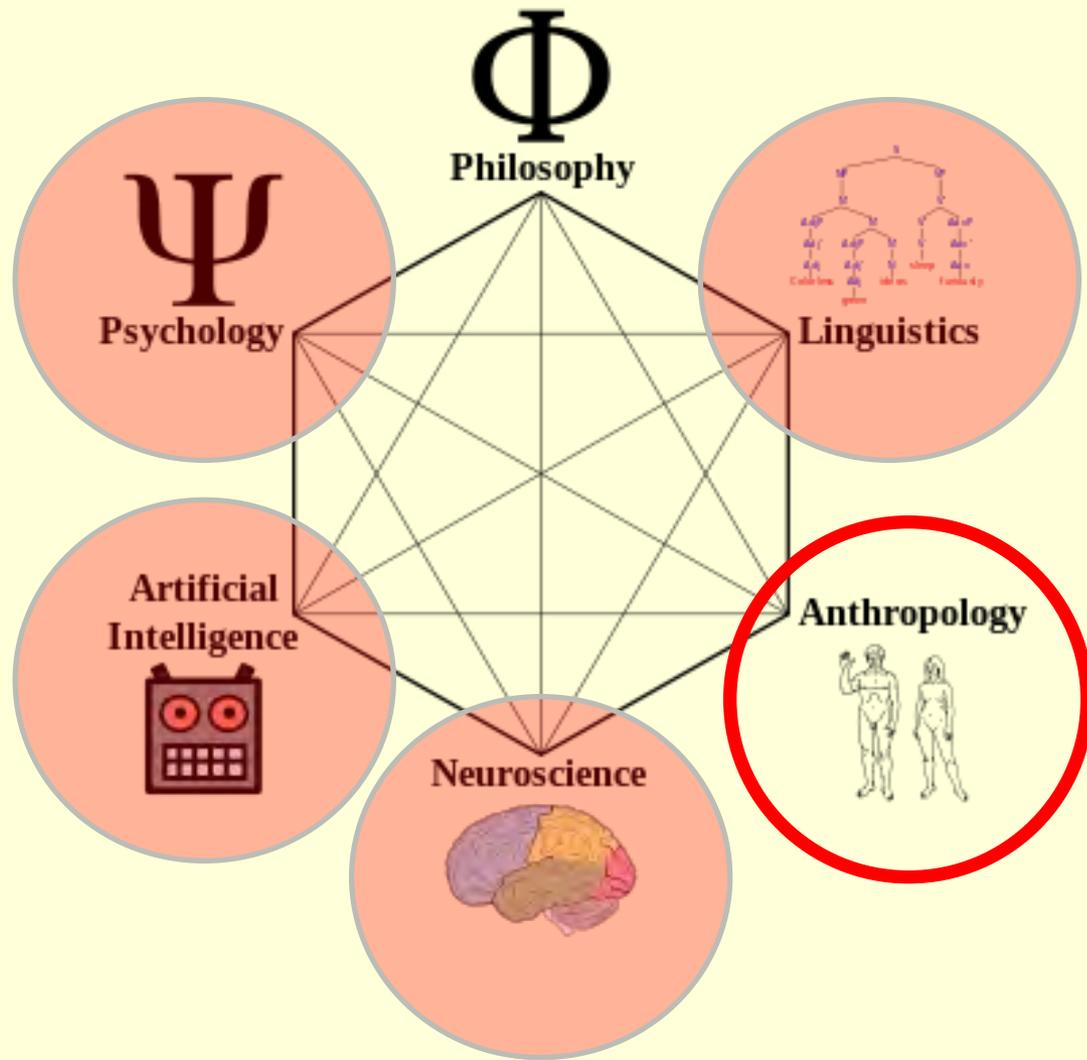


Mais sur une échelle de temps plus longue, le lit de la rivière est érodé par l'eau et se modifie.

Tout comme les petites routes de notre connectome sont modifiées par notre histoire de vie.

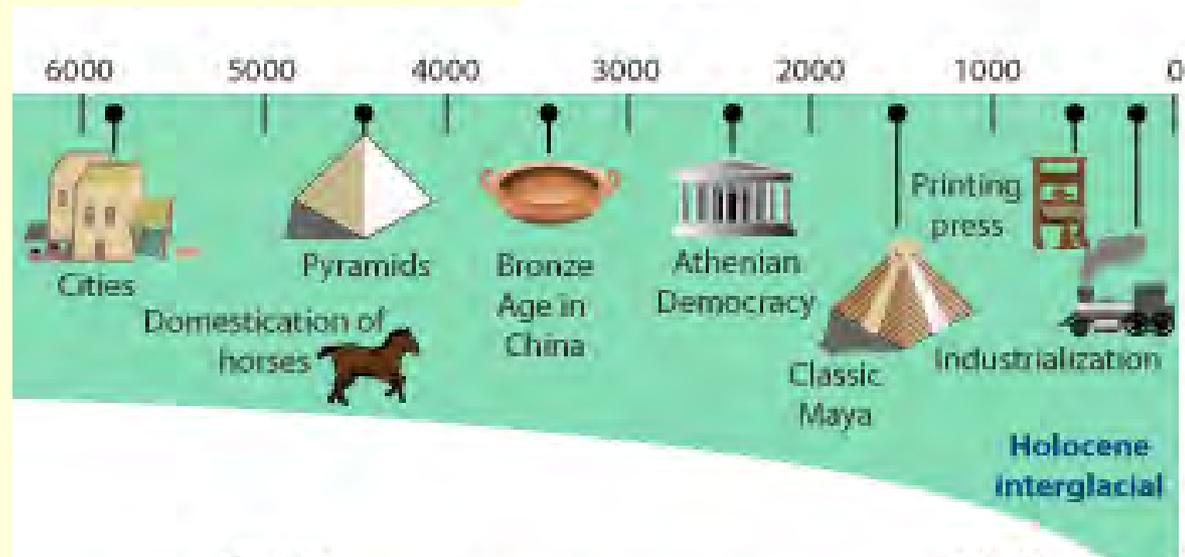








Civilization



On dit souvent que si l'on veut comprendre la société dans laquelle on vit et ses mouvements sociaux, il faut connaître son Histoire. Et c'est vrai.

Mais on pourra la comprendre encore mieux si on ne se limite pas aux 5 ou 6 000 dernières années, ce que, depuis l'invention de l'écriture, on appelle l'Histoire...

Global Climate, Human Evolution and Civilization

Years before present (1950)



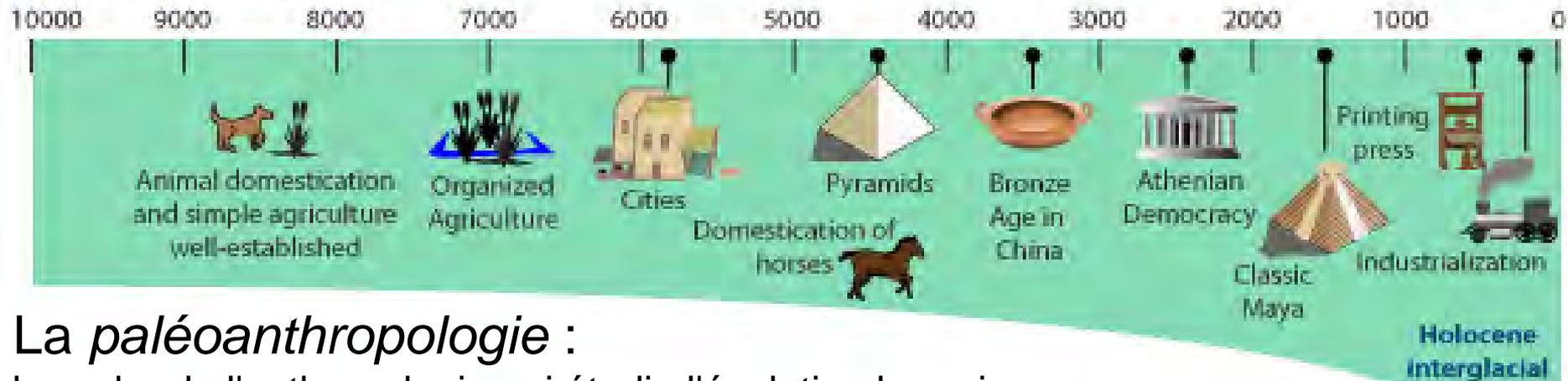
L'archéologie :

Étude des sociétés humaines anciennes reposant sur les **traces matérielles** qu'elles ont laissées



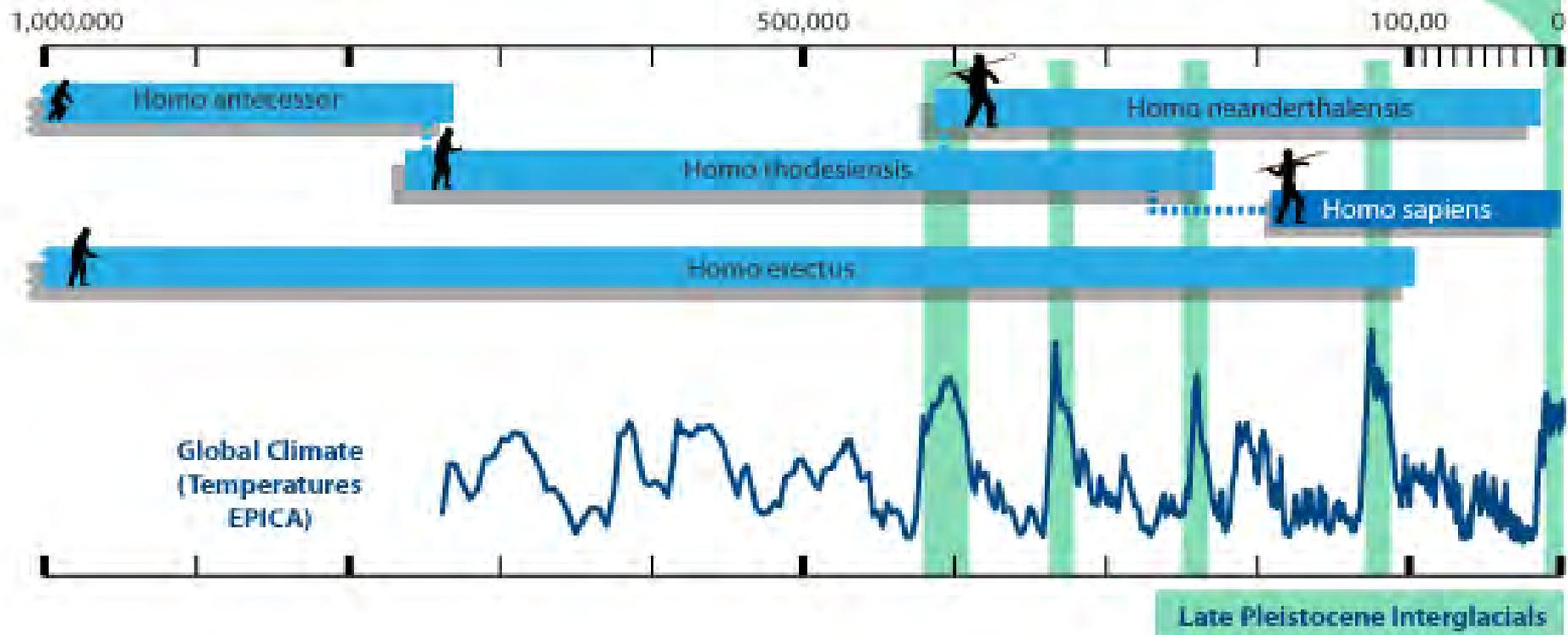
Global Climate, Human Evolution and Civilization

Years before present (1950)



La paléanthropologie :

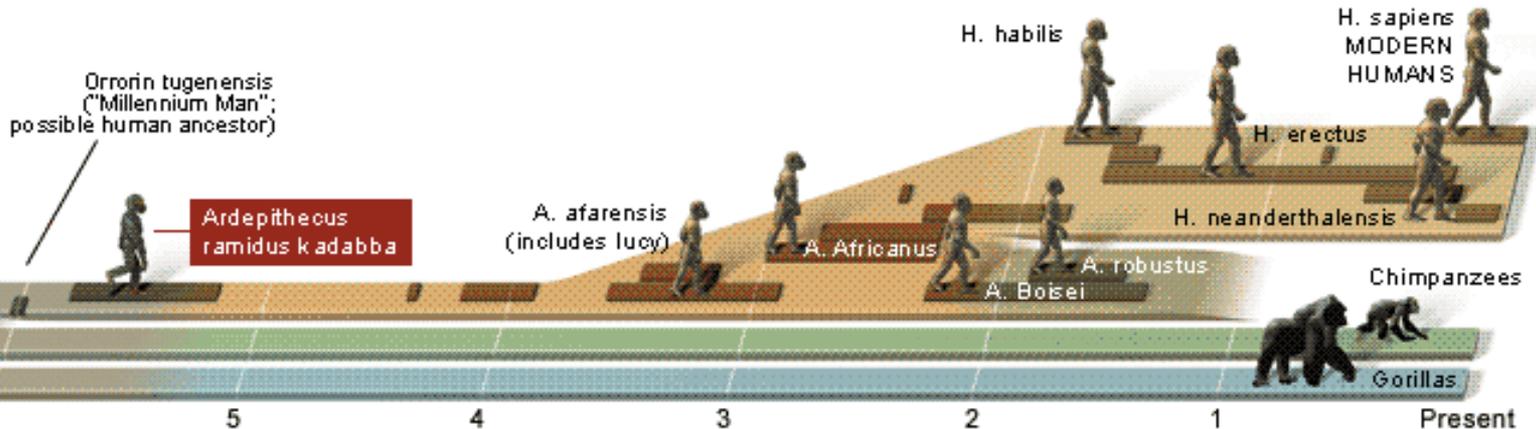
branche de l'anthropologie qui étudie l'évolution humaine



A WALK THROUGH HUMAN EVOLUTION

The newest fossils have brought scientists tantalizingly close to the time when humans first walked upright—splitting off from the chimpanzees. Their best guess now is that it happened at least 6 million years ago [Click here to read the cover story >>](#)

LAST COMMON ANCESTOR
It should have a mosaic of features reminiscent of both apes and humans—but that's true of several species already found, so identification might be tough

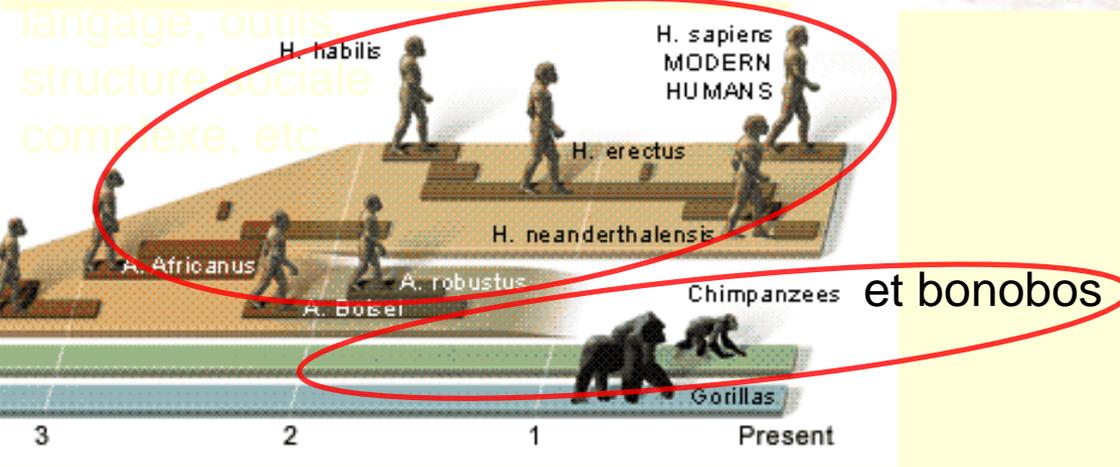
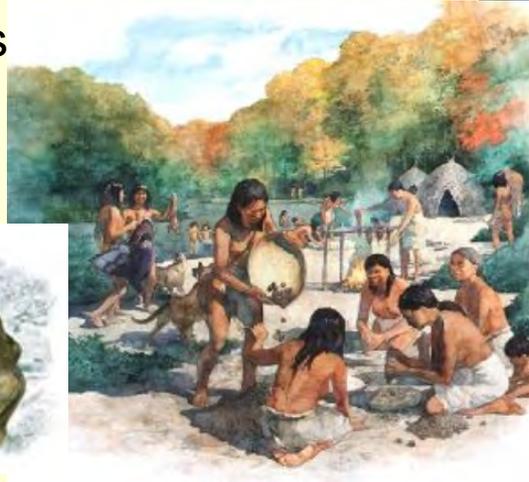


Timeline by Joe Lertola

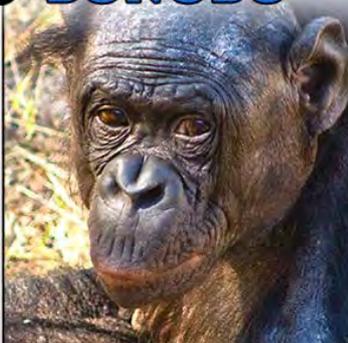
In Millions of Years (All dates are approximate)

Mais rien de comparable aux transformations cognitives chez les hominidés durant à peine plus longtemps (3 millions d'années)

- outils, feu, langage, structure sociale complexe, etc.



CHIMPANZEE vs **BONOBO**



WHICH TEAM War, violence & **MEN** rule

ARE YOU ON? Peace, love & **WOMEN** rule



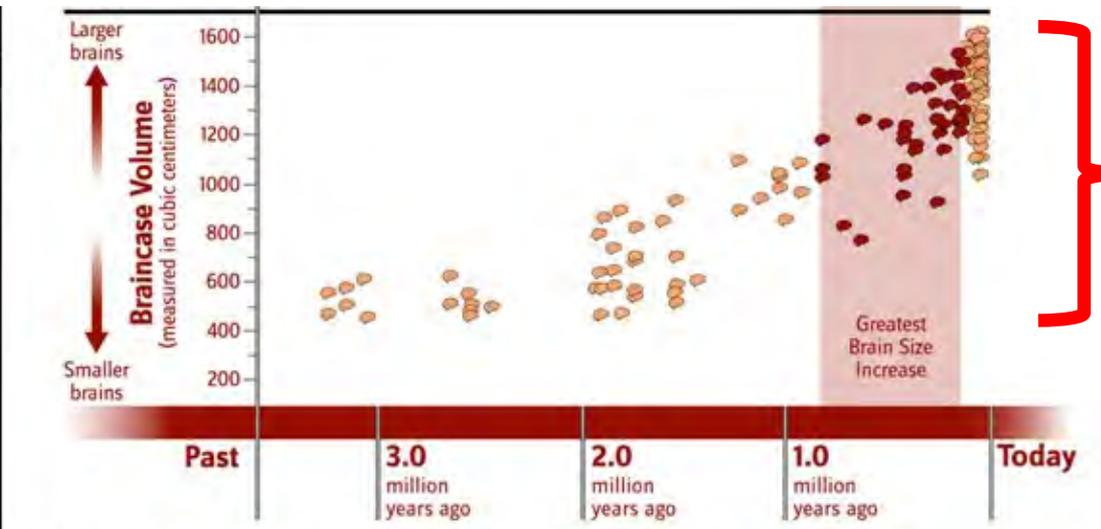
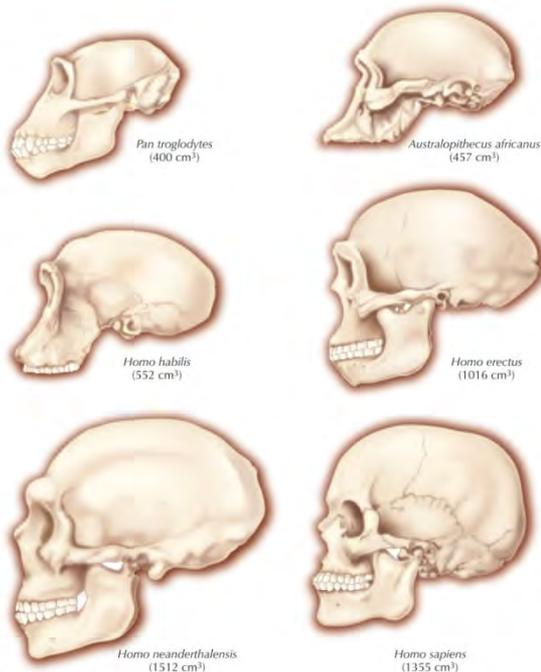
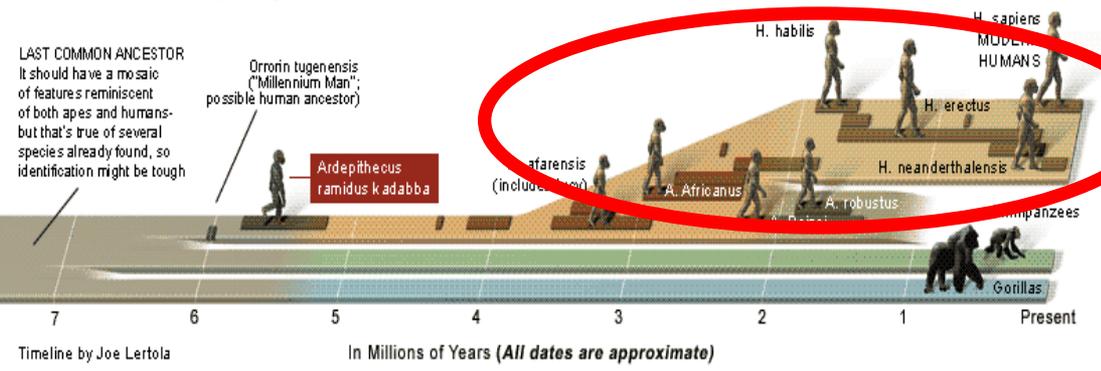
Évolution divergente chimpanzés / bonobos
il y a **1-2 millions d'année** a donné :

- organisation sociale différente (bonobos: matriarcale; chimpanzé: dominée par mâle alpha)
- utilisation d'outils présente chez l'un (chimpanzé) mais pas chez l'autre.

Et le fait qu'en moins de 4 millions d'années, un temps relativement court à l'échelle de l'évolution, le cerveau des hominidés va tripler de volume n'est pas étranger à tout ça...

A WALK THROUGH HUMAN EVOLUTION

The newest fossils have brought scientists tantalizingly close to the time when humans first walked upright—splitting off from the chimpanzees. Their best guess now is that it happened at least 6 million years ago [Click here to read the cover story >>](#)



Graphs showing changes in climate and changes in braincase volume. Courtesy of Karen Carr Studios

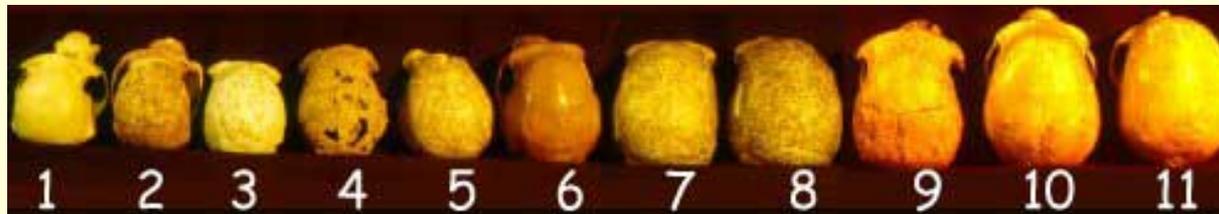
Plusieurs hypothèses pouvant avoir agi de concert sont encore débattues pour expliquer l'origine de cette expansion cérébrale spectaculaire :

la **fabrication d'outils** (car elle nécessite précision motrice, mémoire et planification);

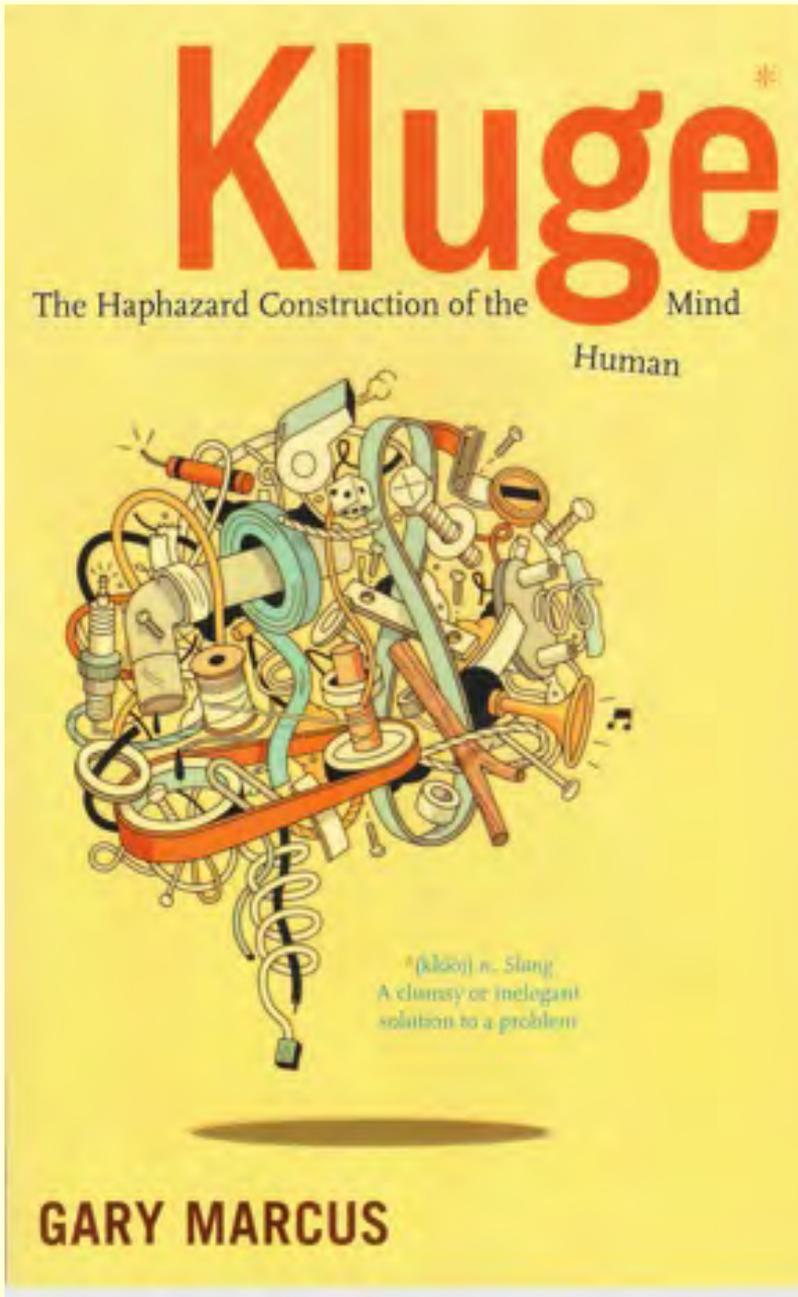
la **chasse** (suivre et prédire le parcours du gibier est facilité par la mémoire fournie par un gros cerveau);

les **règles sociales complexes** (un plus gros cerveau aide à assimiler des conduites sociales complexes);

le **langage** (plusieurs pensent qu'il s'agit d'une adaptation survenue très tôt chez les hominidés).



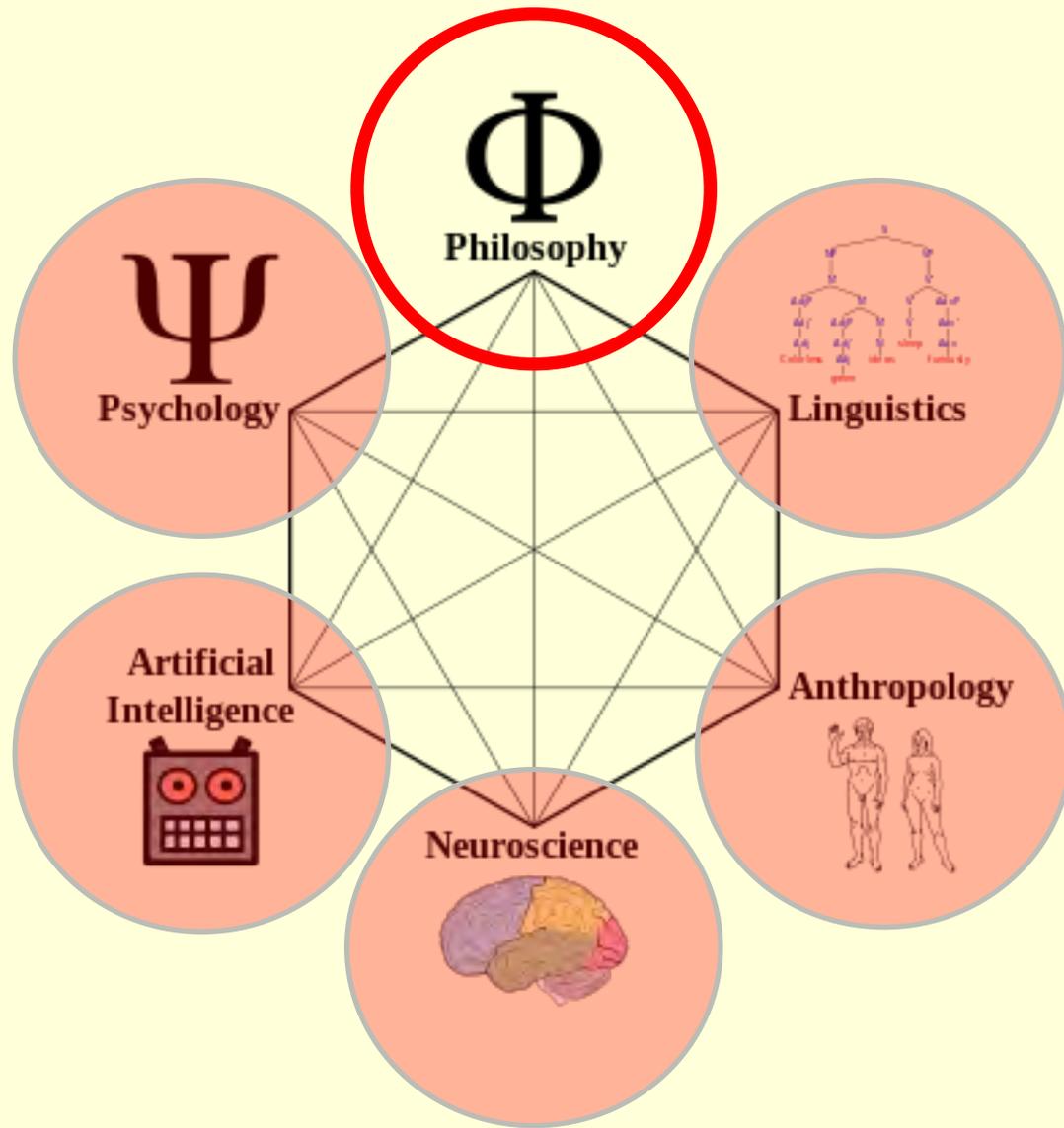
1 Chimpanzé 2 A. africanus 3 H. habilis 4 KNM-ER 1470 5 Homme de Java 6 Homme de Pékin 7 H. saldensis 8 H. saldensis 9 « Broken Hill » 10 Homme de Néanderthal 11 H. sapiens sapiens



Le « bricolage » de l'évolution

« [...] la sélection naturelle opère à la manière non pas d'un ingénieur, mais d'un **bricoleur** qui ne sait pas encore ce qu'il va produire, mais récupère tout ce qui lui tombe sous la main »

- François Jacob, 1981.



Φ

Philosophy

Ψ

Psychology



Linguistics

Artificial
Intelligence



Anthropology



Neuroscience

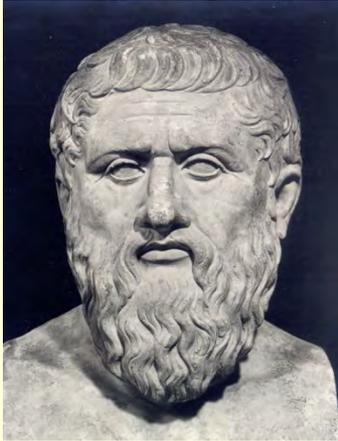


Dans le vieux débat « nature / culture »,

Nature

(position « innéiste »)

Platon

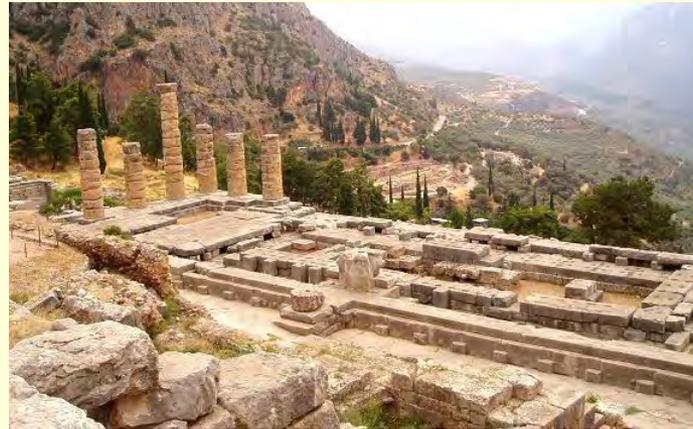
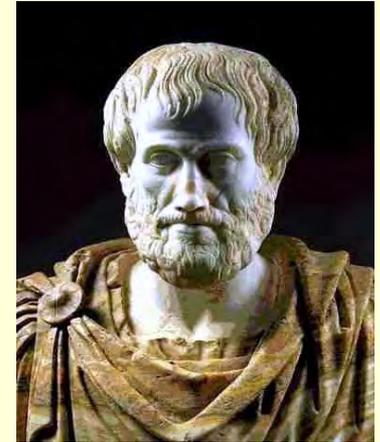


ou

Culture

(position « empiriste »)

Aristote



Le temple d'Apollon de la cité antique de Delphes

« nous avons un capital inné
sur lequel l'expérience intervient »

« l'esprit est une feuille de papier blanc
où tout va s'inscrire suite à l'expérience »



Diderot

La polémique de 1758



Helvétius

Dans le vieux débat « nature / culture »,

on peut dire que
nous sommes :

100%

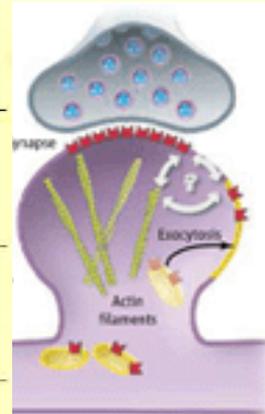
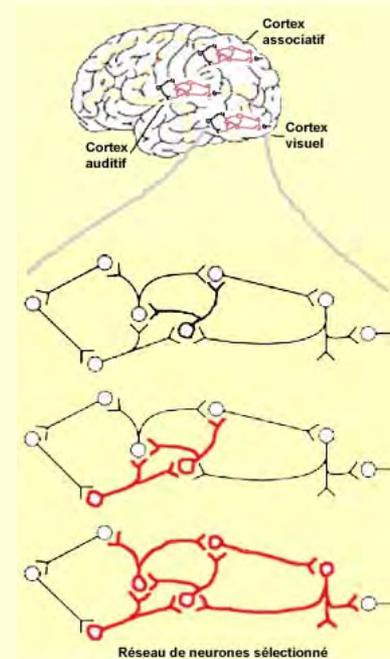
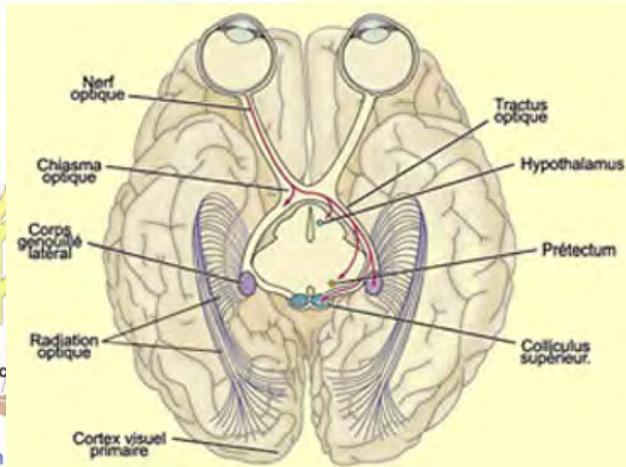
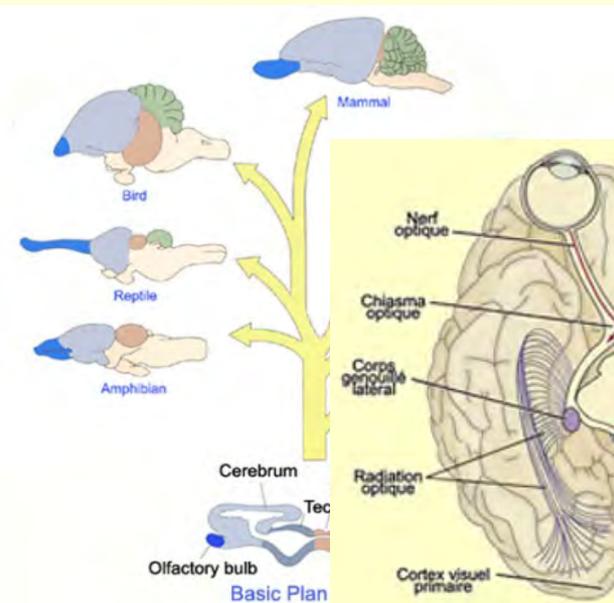
Inné

Mémoire de l'espèce
résultat de
Évolution des espèces

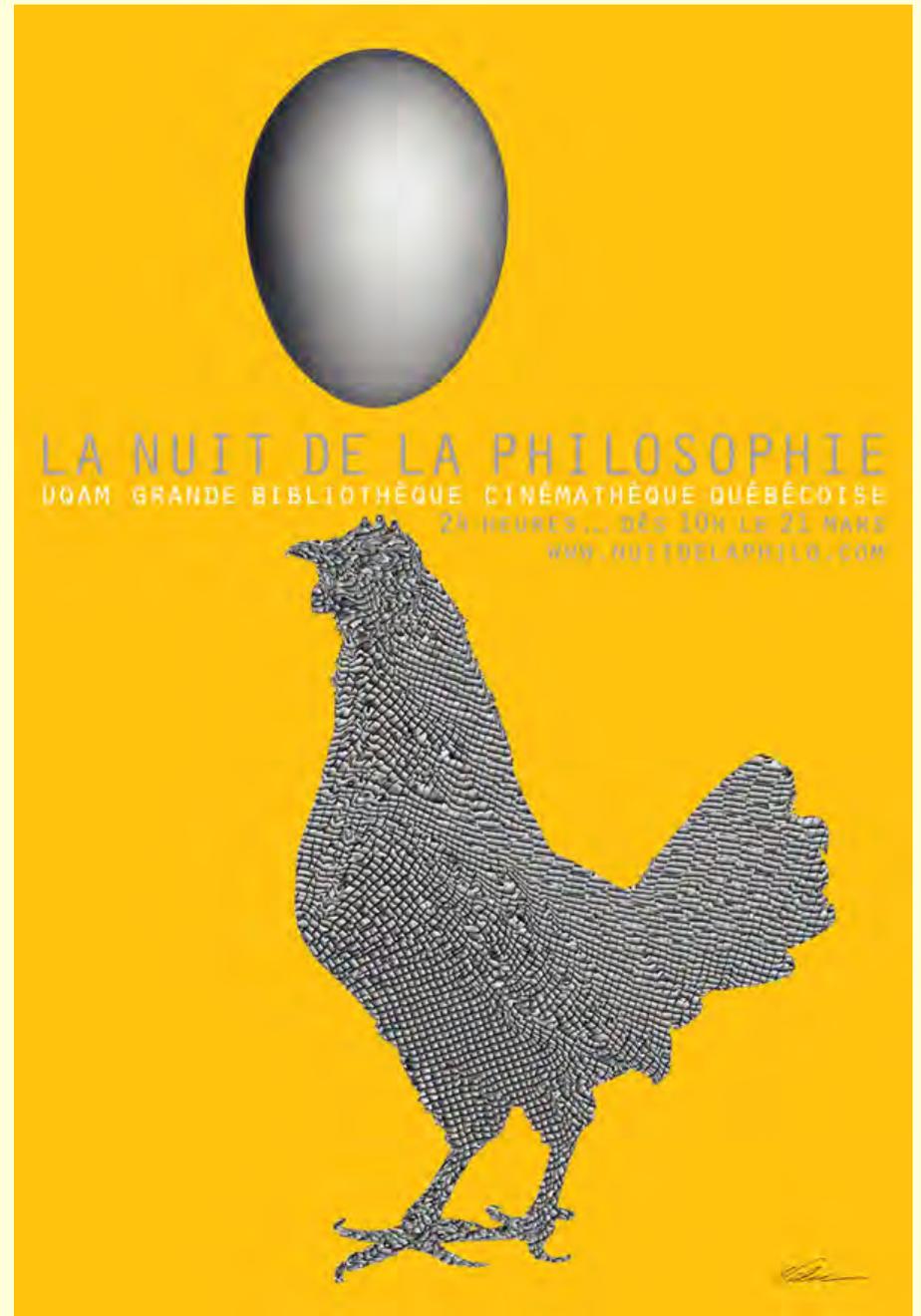
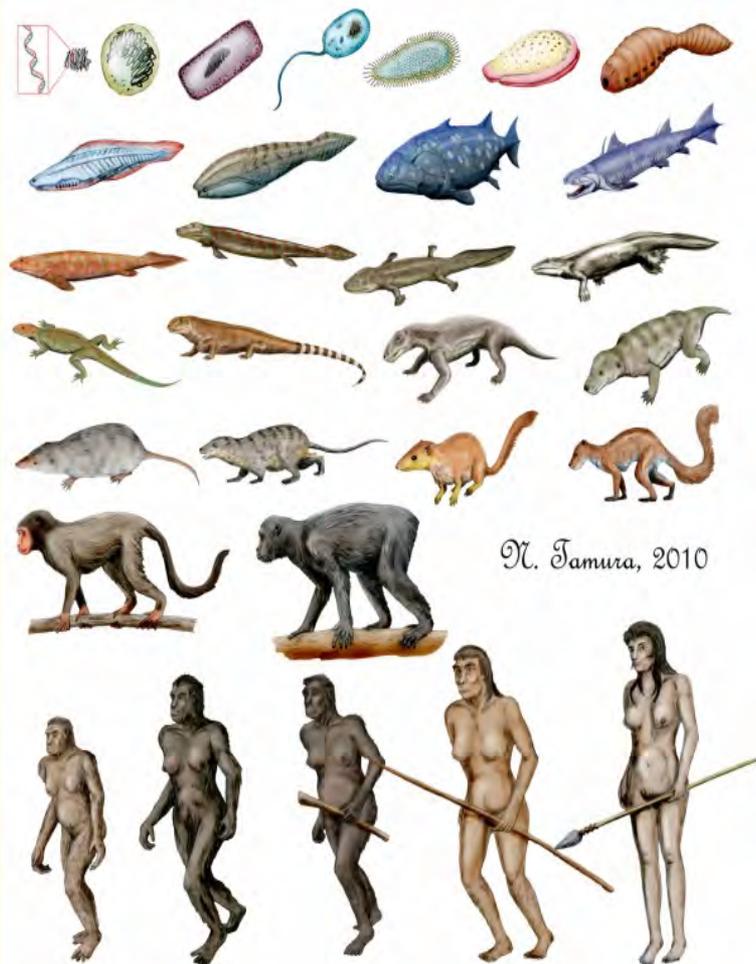
100%

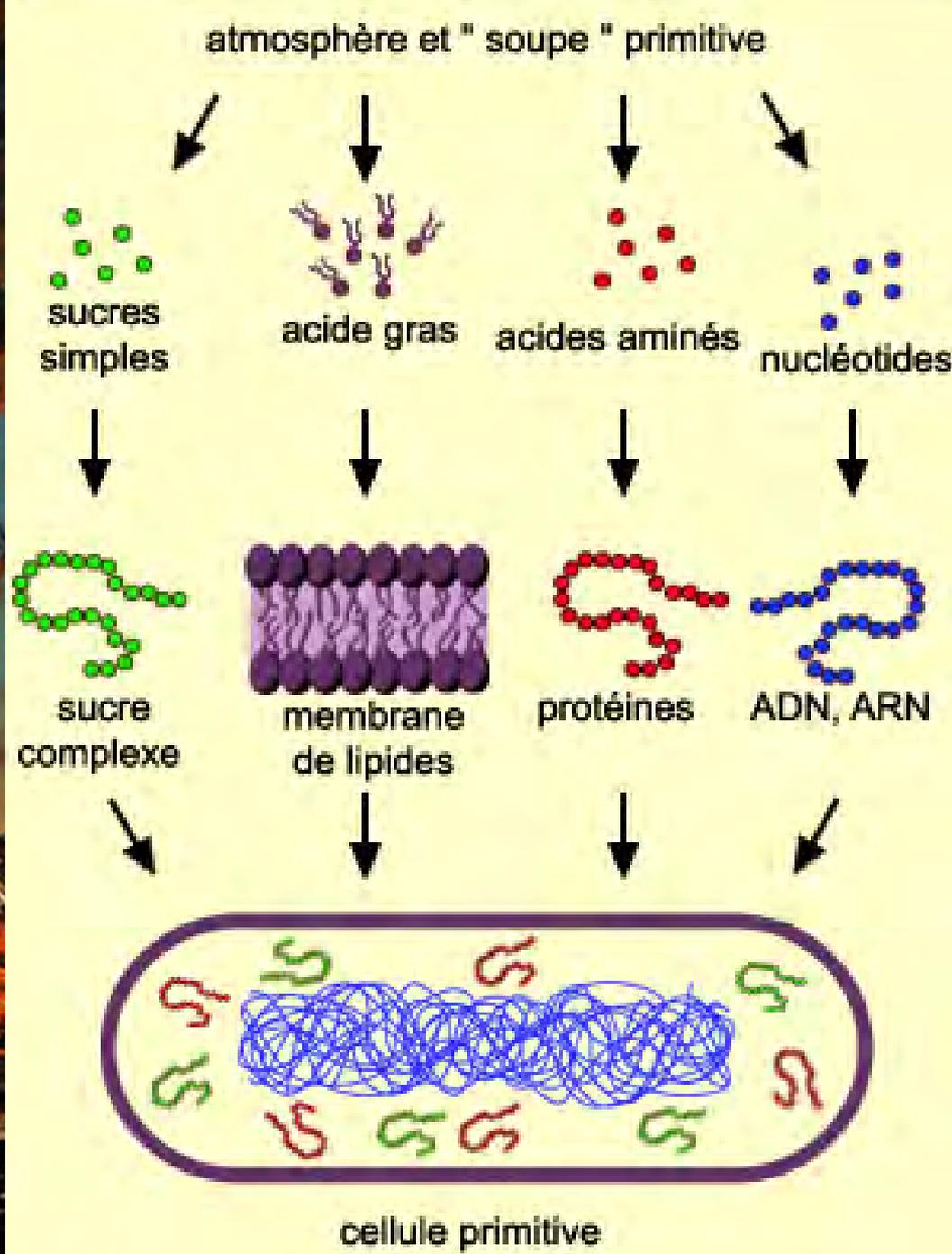
Acquis

Mémoire de l'individu
résultat de
Développement de l'individu



Et tant qu'à y être, on règle aussi le vieux dilemme de ce qui est venu en premier, l'œuf ou la poule ?





First Oceans



3.8 Billion years ago

Big Bang Timeline

Big Bang



Stars



Sun



Molten
Earth



First
Oceans



Et peut-être un jour les sciences cognitives,
incluant la philosophie, réussiront-elles à répondre à
LA question métaphysique par excellence...
c'est-à-dire...



« Quel est l'âge du capitaine ? »



et c'est peut-être ce questionnement, au fond, qui donne ce côté divin...



...au cerveau humain !

Merci de votre attention !