

U^P | montréal
P

HIVER-PRINTEMPS 2016

SOIGNE
TA GAUCHE

U^P | montréal
P

HIVER-PRINTEMPS 2016

SOIGNE
TA GAUCHE

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



SESSION

HIVER 2016

Horaires des cours

- Mystères cosmiques: une introduction à l'astrophysique
- L'Afro-féminisme: histoire, fondements et luttes
- Deux inclassables du XXe siècle: Walter Benjamin et Henri Laborit
- Quand la musique fait de la politique
- L'économie politique anarchiste
- Le Québec et les Autochtones: une histoire singulière
- Le système juridique québécois : historique, évolution et fonctions sociales

LA SESSION D'HIVER 2016 EST EN COURS !



La session d'hiver 2016 de l'UPop Montréal a été lancée le 26 janvier dernier lors d'une soirée à la Sala Rossa où le nouveau site web sur lequel vous lisez ces lignes a été dévoilé.

La session, elle, débute le 3 février avec un véritable Big Bang, celui du cours sur l'histoire de l'univers de son origine à aujourd'hui donné par Émilie Parent et Gabrielle Simard les mercredis soirs à la **Station Ho.st**. Elle se poursuit avec une autre histoire, celle de

Prochaines séances

FÉVR. Mystères cosmiques: une introduction à l'astrophysique
3
Coup d'œil sur l'Univers
Mercredi, 19h, Station Ho.st

FÉVR. L'Afro-féminisme: histoire, fondements et luttes
9
Qu'est-ce que l'afro-féminisme ?
Mardi, 19h, Station Ho.st

FÉVR. Deux inclassables du XXe siècle: Walter Benjamin et Henri Laborit
13
Première du film « Sur les traces d'Henri Laborit »
Samedi, 19h, L'Auditoire

FÉVR. Mystères cosmiques: une introduction à l'astrophysique
17
Introduction à la relativité générale
Mercredi, 19h, Station Ho.st

FÉVR. L'Afro-féminisme: histoire, fondements et luttes
23
L'intersectionnalité
Mardi, 19h, Station Ho.st

DEUX INCLASSABLES DU XXIÈME SIÈCLE: WALTER BENJAMIN ET HENRI LABORIT



FÉVR.
13
Première du film « Sur les traces d'Henri Laborit »
Samedi, 19h, L'Auditoire

FÉVR.
24
Les intuitions de Laborit sur le cerveau
Mercredi, 19h, L'Auditoire

MARS
9
La pensée de Walter Benjamin, un bouquet de sens
Mercredi, 19h, L'Auditoire

MARS
23
Chiffonnier de l'Histoire : Walter Benjamin et les ruines du progrès
Mercredi, 19h, L'Auditoire



AVRIL
6
« Conscience, connaissance, imagination » : le leitmotiv de Laborit
Mercredi, 19h, L'Auditoire

TOUS LES DÉTAILS AU
WWW.UOPPMONTREAL.COM

Les intuitions de Laborit sur le cerveau

Cellules gliales

Hopitaux militaires

Schizophrénie

mon oncle d'Amérique

alain resnais

Chlorpromazine

Réactions face au

Stress

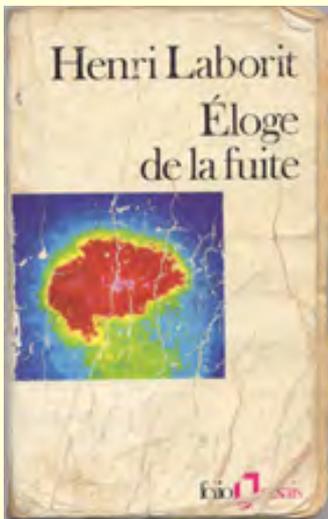
z = 39 z = 30

Ce cours n'abordera que quelques notions de la pensée de Laborit.

Pour en savoir plus, vous avez maintenant le site web www.elogedelasuite.net qui a accumulé pas mal de matériel en un peu plus d'un an;

bien sûr rien ne vaut **ses livres** eux-mêmes qui sont presque tous accessibles (voir la section « Livres » d'Éloge de la suite).

The screenshot shows the homepage of the website 'Éloge de la suite' dedicated to Henri Laborit. The main title is 'Éloge de la suite' with the subtitle 'autour d'Henri Laborit et d'autres parcours qui l'ont croisé'. Navigation menus include 'POURQUOI CE SITE?', 'BIOGRAPHIES', 'LIVRES', 'ARTICLES', 'AUDIO', 'VIDÉO', 'PHOTOS', 'CITATIONS', and 'CONTACT'. A central section titled 'LA SUITE... (INFLUENCES DEPUIS SON DÉCÈS EN 1995, ET PROJETS EN COURS)' features book covers and a highlighted section for 'Des fiches de présentation pour les livres non spécialisés de Laborit'. A quote from Laborit is visible on the right: 'Tant qu'on n'aura pas dit assez largement à travers les Hommes 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 jusqu'ici cela a toujours été pour dominer l'autre, il y a peu de chance qu'il y ait quoi que ce soit qui change.' Below, there are sections for 'DERNIÈRES PUBLICATIONS SUR LE SITE' and 'OÙ ÊTES-VOUS?'. A small bio note on the left states: 'Né en 1914, Henri Laborit fut d'abord chirurgien de la marine française où il bouscula plusieurs concepts de la médecine.'



This collage represents various aspects of Henri Laborit's work and legacy. It includes a portrait of Laborit, a brain scan image labeled 'Cellules gliales', a book cover 'Mon oncle d'Amérique' by Alain Resnais, a chemical structure of Chlorpromazine (SMILES: CN(C)CCN(C1=CC=C2C(S1)=NC=C2)Cl), a ship, a portrait of a man, and brain scan images labeled 'Schizophrénie'. The text 'Réactions face au Stress' is prominently displayed, along with the name 'Henri LABORIT' and the dates '1914 → 1995' at the bottom.

Chirurgien (de fin années '30 au début années '50),

qui s'intéresse à la **biochimie** pour comprendre pourquoi ses patients mouraient,

puis à la **pharmacologie**, étant à l'origine d'une révolution en **psychiatrie** en 1951 avec la découverte du premier neuroleptique, la chlorpromazine,

ensuite chercheur sur les **bases biologiques des comportements**,

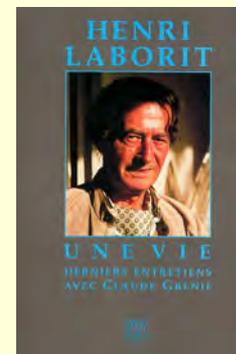
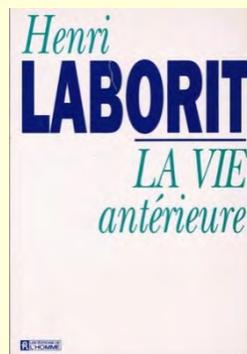
qui n'hésitera pas à une époque où c'était encore très mal vu de réfléchir sur les conséquences de ses découvertes sur **l'urbanisme**, l'organisation **sociale, politique et économique**,

faisant de lui un **philosophe** et un **écrivain** prolifique.



Henri Laborit
(1914 – 1995)

**Un parcours
résolument
multidisciplinaire**



Une citation qui résume assez bien le personnage :

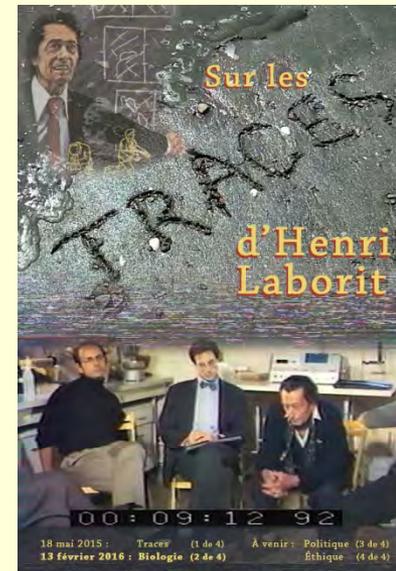
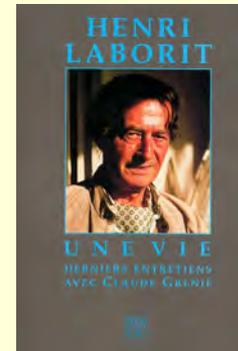
« J'ai été payé par la Marine jusqu'en 1974, tout en écrivant des bouquins révolutionnaires. J'aurais dû me faire envoyer en tôle. [...]

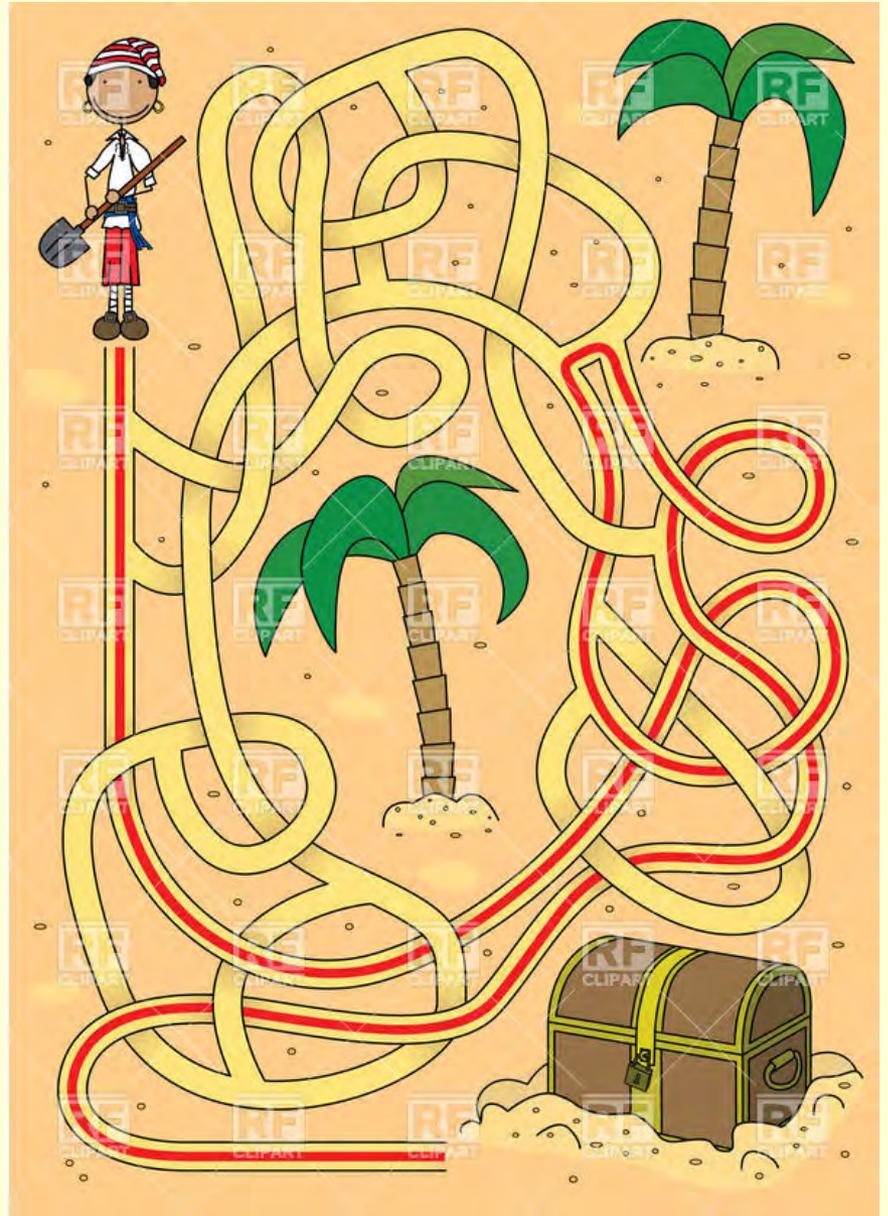
Moi, ce qui fait ma vie, c'est de lire ce que les autres font, d'associer cela de façon originale et de voir si la construction que je fais se confirme expérimentalement. Et j'ai des joies mais alors très, très profondes que j'abandonnerai difficilement. »

<http://www.elogedelasuite.net/?p=2199>



Henri Laborit
(1914 – 1995)





Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Un site web interactif sur le cerveau et les comportements humains

- Visite guidée
 - Plan du site
 - Diffusion
 - Présentations
 - Nouveautés
-
- English

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



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 mania-co-dépression
- ✦ Les troubles anxieux
- ✦ La démence de type Alzheimer

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Chercher dans le blogue

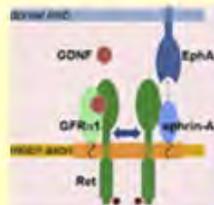
Envoyer

Catégories

- Au coeur de la mémoire
- De la pensée au langage

Lundi, 13 février 2012

Des protéines qui guident le câblage cérébral



Le cerveau humain contient des millions de fois plus de connexions entre ses neurones que les quelque 20 000 ou 25 000 gènes contenus dans l'ADN de nos cellules. Et pourtant, durant le développement de notre cerveau, les extrémités des axones de nos neurones en développement ressemblent à de véritables « **têtes chercheuses** » qui réussissent à trouver leur cible spécifique à travers la soupe moléculaire complexe que constitue le milieu extracellulaire.

Instituts de recherche en santé du Canada

Le cerveau à tous les niveaux est financé par l'**Institut des neurosciences, de la santé mentale et des toxicomanies (INSMT)**, l'un des 13 **instituts de recherche en santé du Canada (IRSC)**.

L'INSMT appuie la recherche dans différents domaines afin de réduire l'incidence des maladies du cerveau. L'INSMT fait ainsi progresser notre compréhension

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

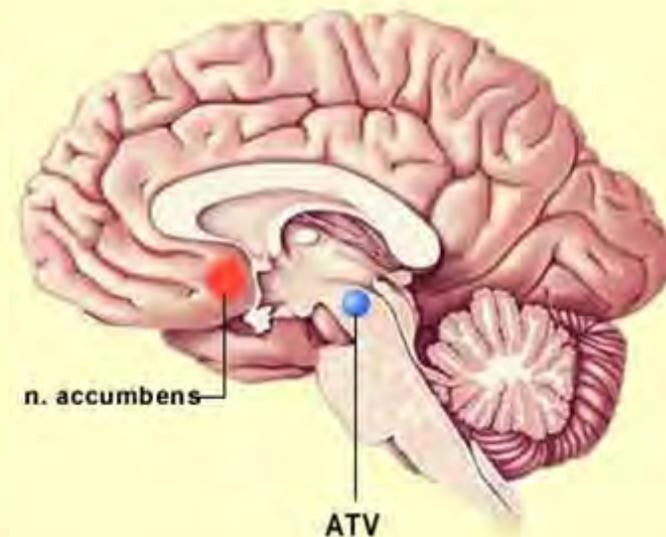


Un stimulus sensoriel qui n'apporte ni récompense ni punition est rapidement ignoré et oublié. C'est le phénomène de l'habituation qui nous fait oublier le contact de nos vêtements avec notre peau ou le tic tac de l'horloge du bureau.

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

Niveau d'explication

Débutant
Intermédiaire
Avancé

◀ ◻ ▶

Débutant

Intermédiaire

Avancé

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!
Auteur: [non lisible]
Mots-clés: [non lisible]

Le cerveau est un organe complexe qui permet de penser, de sentir, de ressentir et de contrôler le corps. Il est composé de milliards de neurones qui communiquent entre eux pour produire des pensées, des émotions et des actions.



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!
Auteur: [non lisible]
Mots-clés: [non lisible]

Le cerveau est un organe complexe qui permet de penser, de sentir, de ressentir et de contrôler le corps. Il est composé de milliards de neurones qui communiquent entre eux pour produire des pensées, des émotions et des actions.



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Titre: LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!
Auteur: [non lisible]
Mots-clés: [non lisible]

Le cerveau est un organe complexe qui permet de penser, de sentir, de ressentir et de contrôler le corps. Il est composé de milliards de neurones qui communiquent entre eux pour produire des pensées, des émotions et des actions.



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

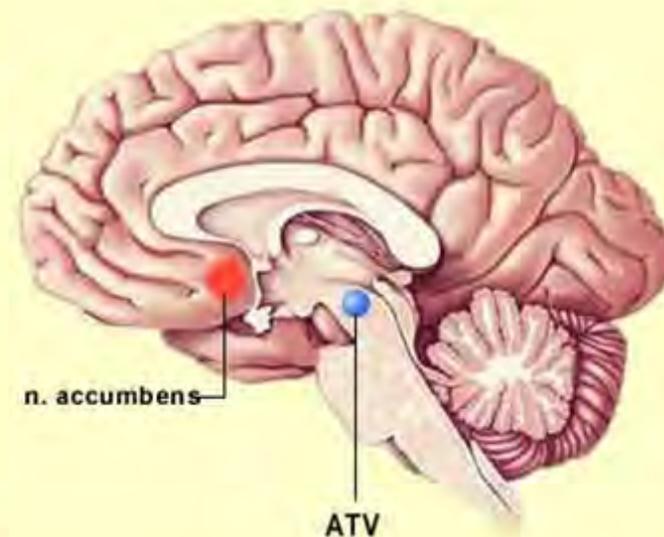
L'évitement de la douleur



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

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**.

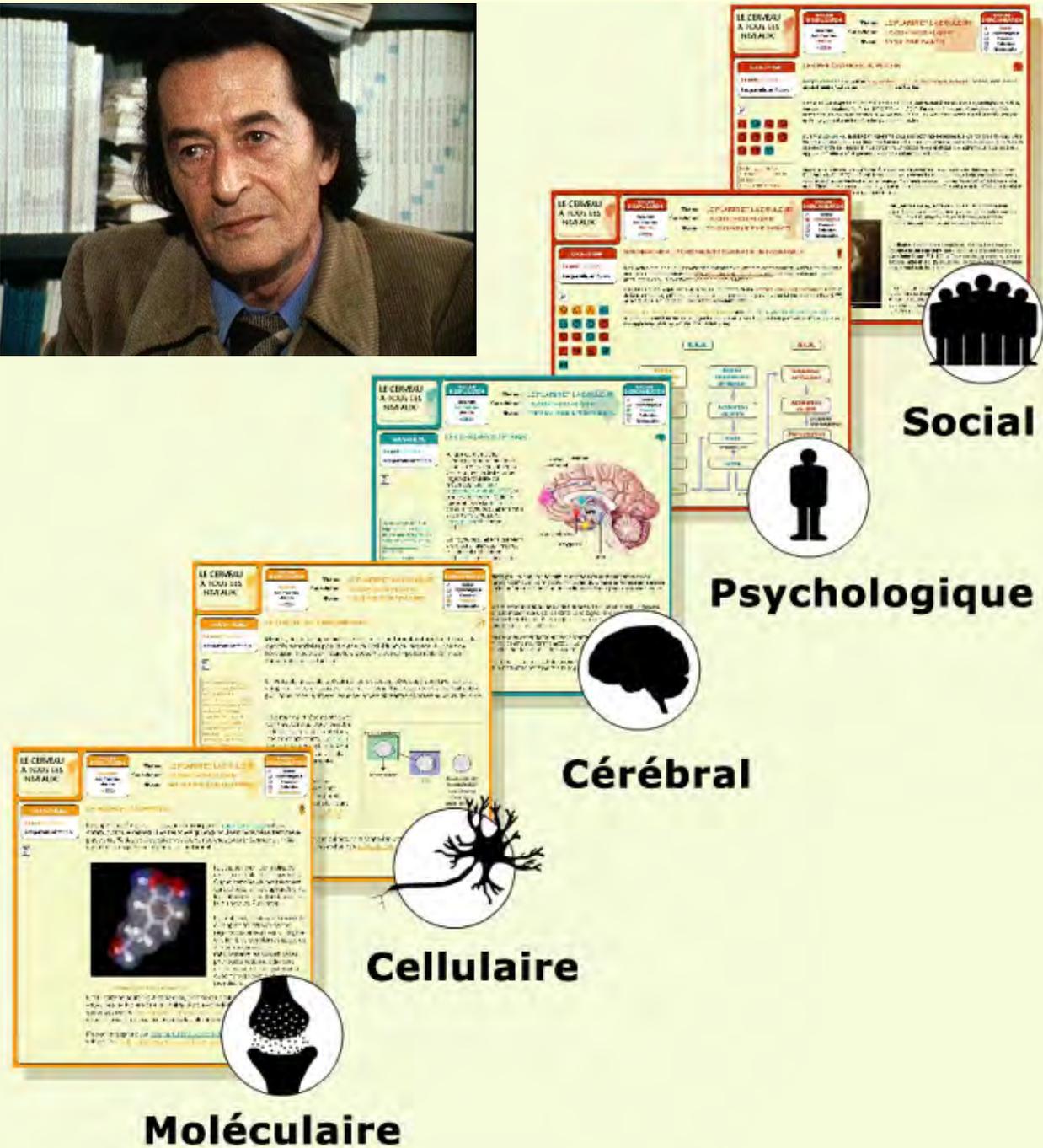
L'aire tegmentale ventrale (ATV), un groupe de neurones situés en plein centre du cerveau, est particulièrement importante dans ce circuit. Elle reçoit de l'information de plusieurs autres régions qui l'informent du niveau de satisfaction des besoins fondamentaux ou plus spécifiquement humains.

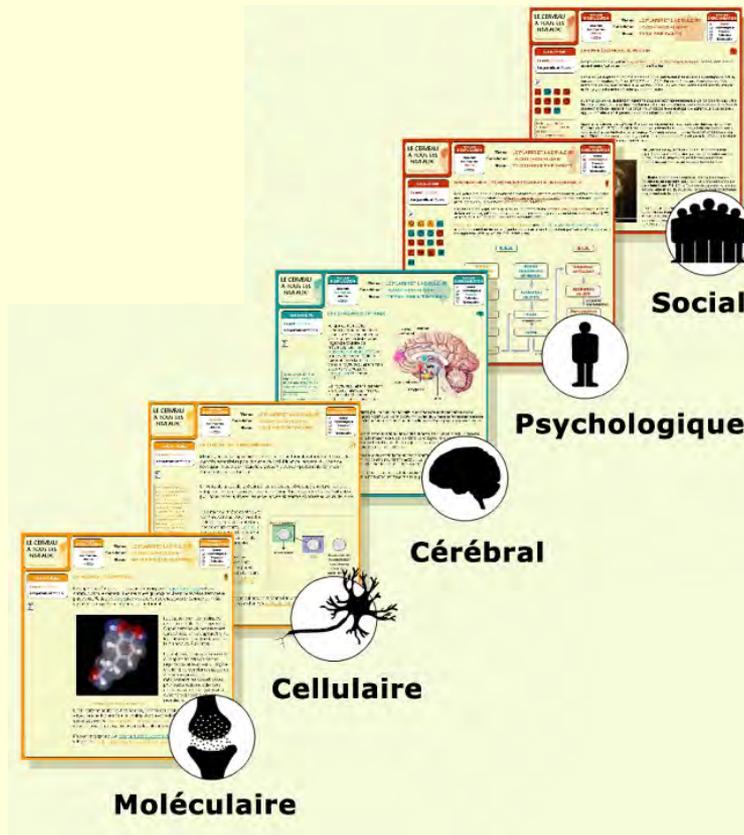
5 niveaux d'organisation



« Actuellement [en **1975**] est en train de se bâtir une façon d'interpréter le comportement humain en situation sociale qui prend ses bases dans les molécules et qui, **de niveaux d'organisation en niveaux d'organisation**, [...] permet d'interpréter de façon assez nouvelle les comportements humains. »

(Archives de la RTS, *Voix au chapitre*, 7 avril 1975)





Pour comprendre comment a émergé cette idée des niveaux d'organisation chez Laborit,

on doit évoquer un courant de pensée à qui il doit beaucoup : **la cybernétique.**

Peu de temps après la fin de la seconde Guerre mondiale, on assiste à la naissance aux États-Unis des **conférences Macy.**

Elles vont réunir, à intervalles réguliers **entre 1946 et 1953**, un petit groupe de **chercheurs de différentes disciplines.**



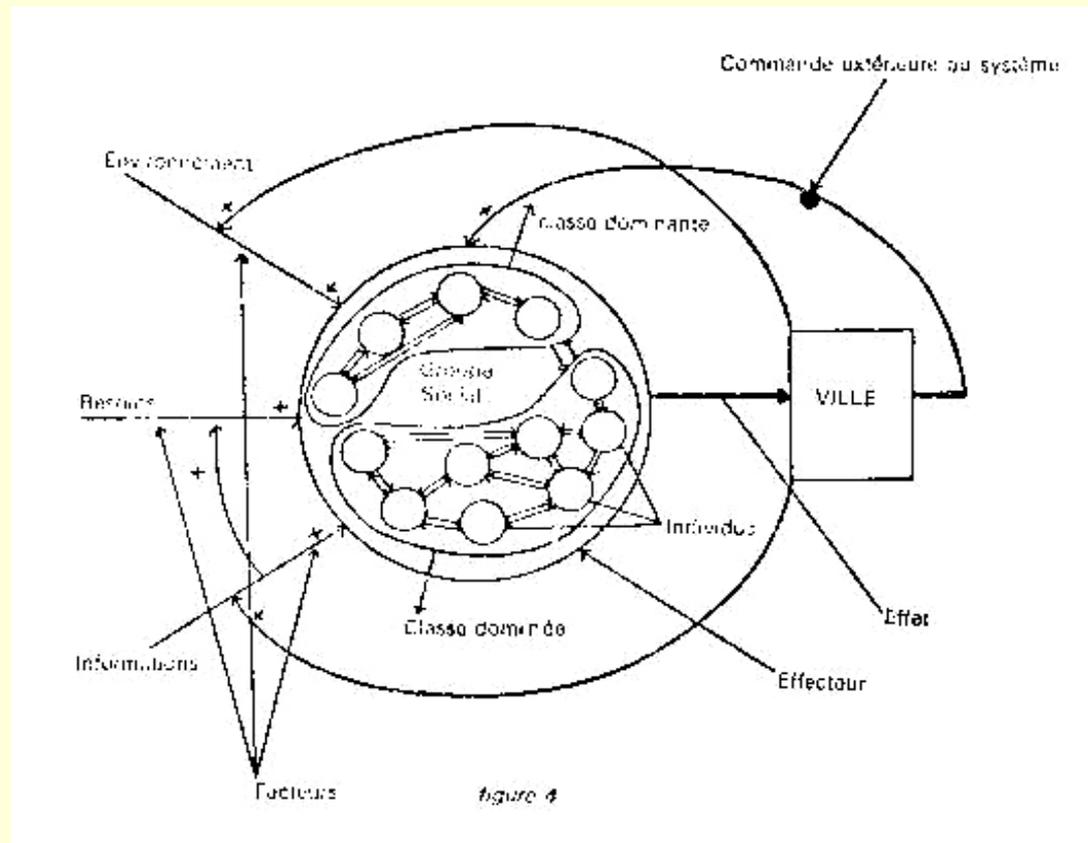
Parmi les plus célèbres figure on trouve les mathématiciens **Norbert Wiener**, **John von Neumann**, **Claude Shannon**, le physiologiste et physicien **Arturo Rosenblueth**, le neurophysiologiste **Warren McCulloch**, mais aussi des chercheurs des sciences humaines comme les anthropologue **Gregory Bateson** et **Margaret Mead**, le sociologue **Paul F. Lazarsfeld**, les psychologue **Walter Pitts** et **Kurt Lewin**, etc.

Les conférences Macy virent un **tel flux de participants** et une **telle diversité de thèmes** de discussion que toute tentative d'y repérer des thèmes directeurs est largement voué à l'arbitraire.

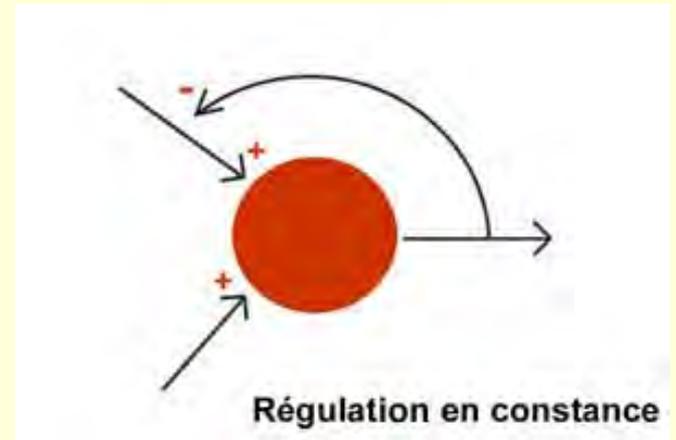
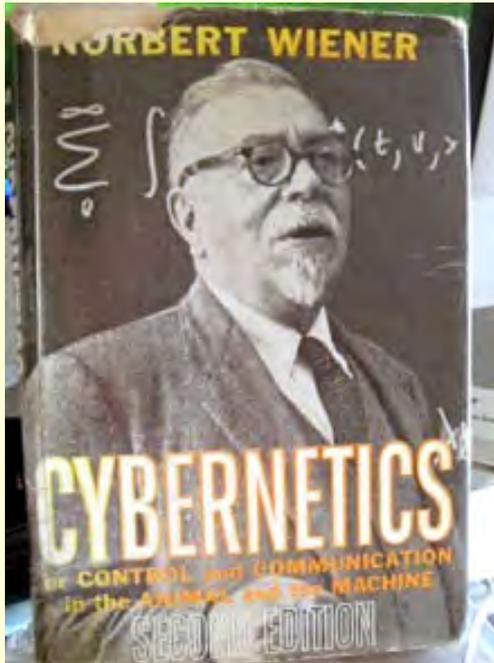
Malgré ces réserves, on peut en distinguer **deux qui vont grandement influencer Laborit**:

1) La notion de « **systeme** » (où interagissent des éléments), qui est à l'origine de toutes les versions de la théorie des systemes, qui vont naître dans les années suivantes

(qui inspirera plusieurs schémas très synthétiques de Laborit comme celui-ci)



2) Et l'idée de pilotage par rétroaction (*feed-back*) ou « d'action finalisée »,

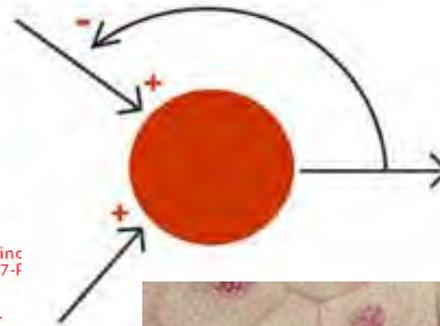
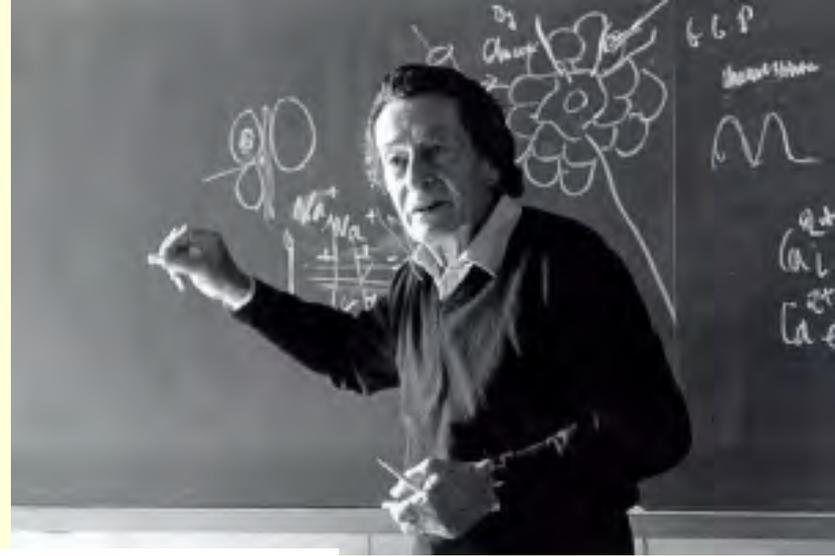


L'influence ici vient de Wiener qui avait travaillé pour l'armée américaine sur des dispositifs de pilotage automatique des avions (dotés d'un mécanisme de *feed-back* qui leur permet de maintenir un cap).

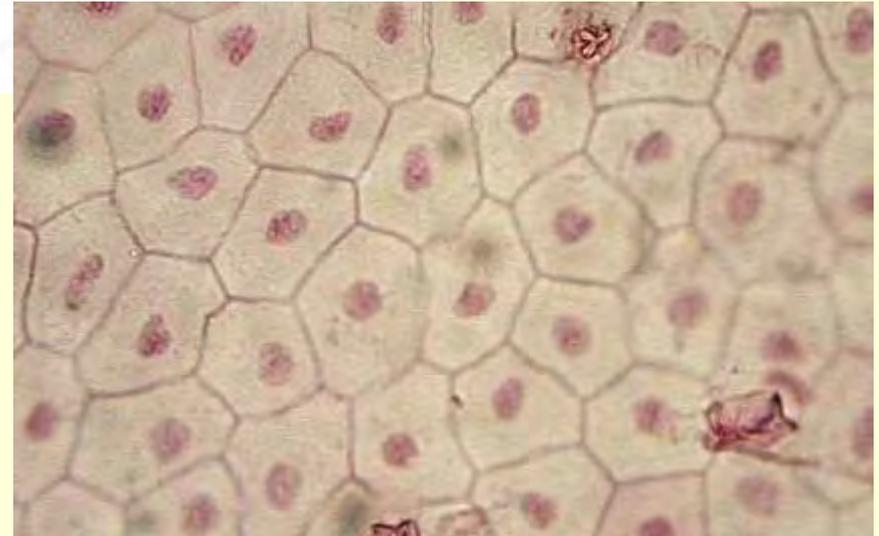
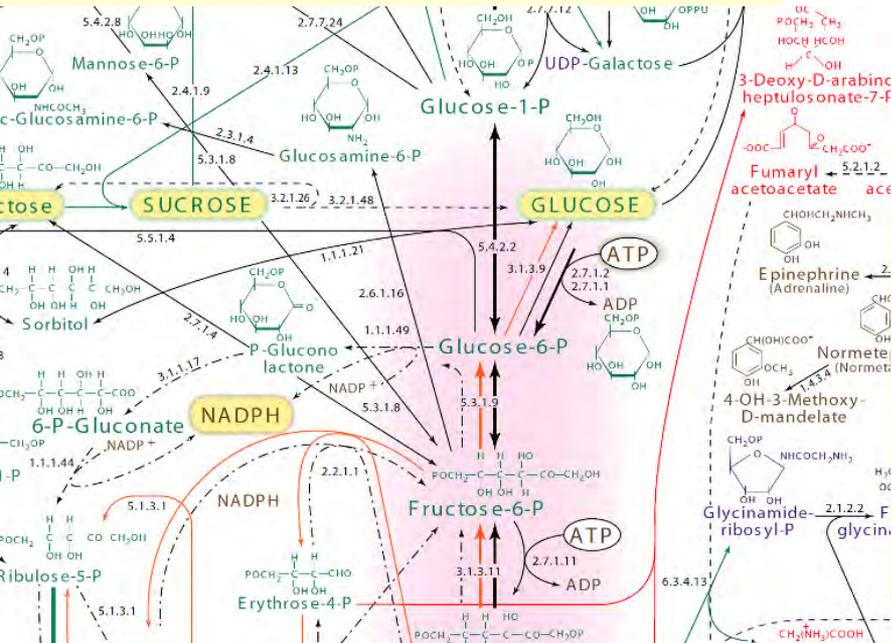
Il était convaincu que ce système **d'autorégulation automatique est un dispositif très général** que l'on trouve dans d'autres systèmes : organismes vivants, cerveaux, sociétés...

Laborit va donc être très inspiré par cette notion de rétroaction pour la compréhension du vivant.

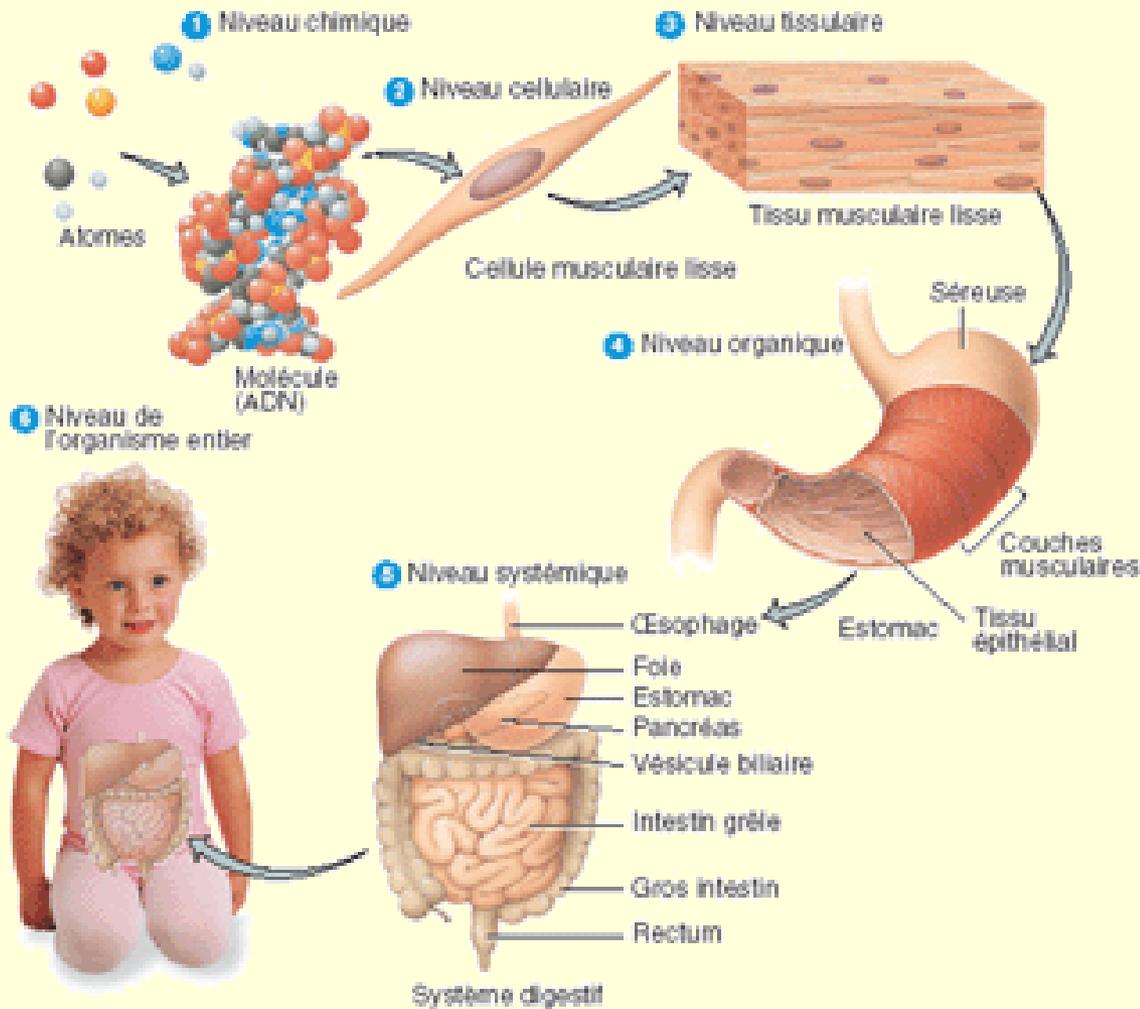
Très vite, avec son équipe au laboratoire de Boucicaut, ils trouvent des systèmes régulés par boucle de rétroaction tant dans les voies métaboliques...



...qu'entre les cellules d'un organe.



Organisation structurale du corps humain (Figure 1.1)

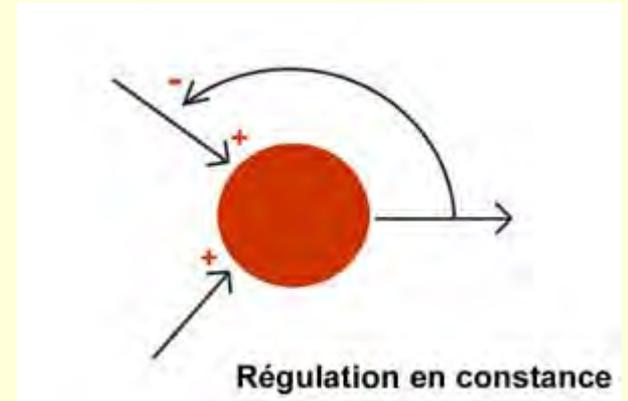
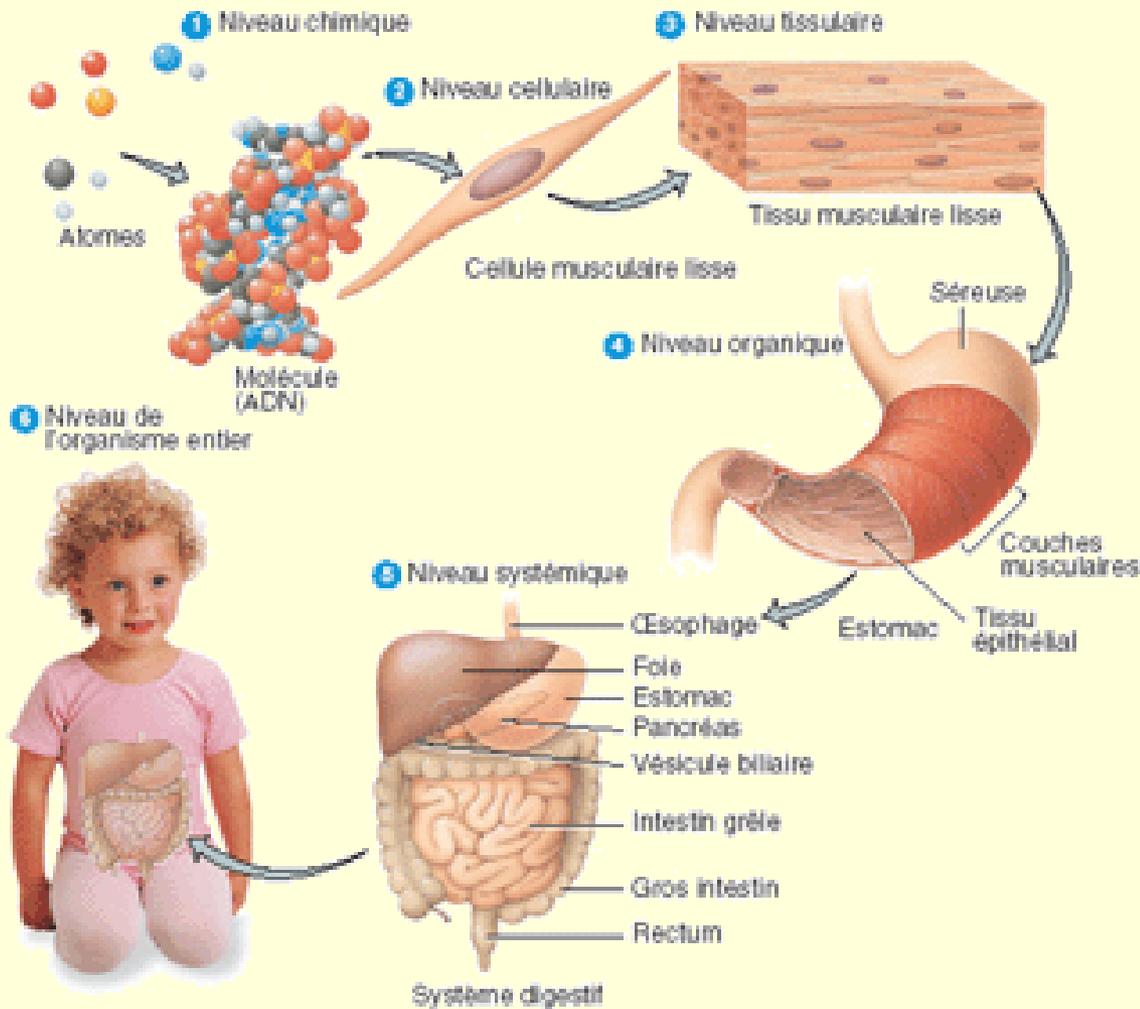


Dans un organisme, chacun de ces « **niveaux d'organisation** » doit collaborer pour que fonctionne harmonieusement l'ensemble.

Comment ?

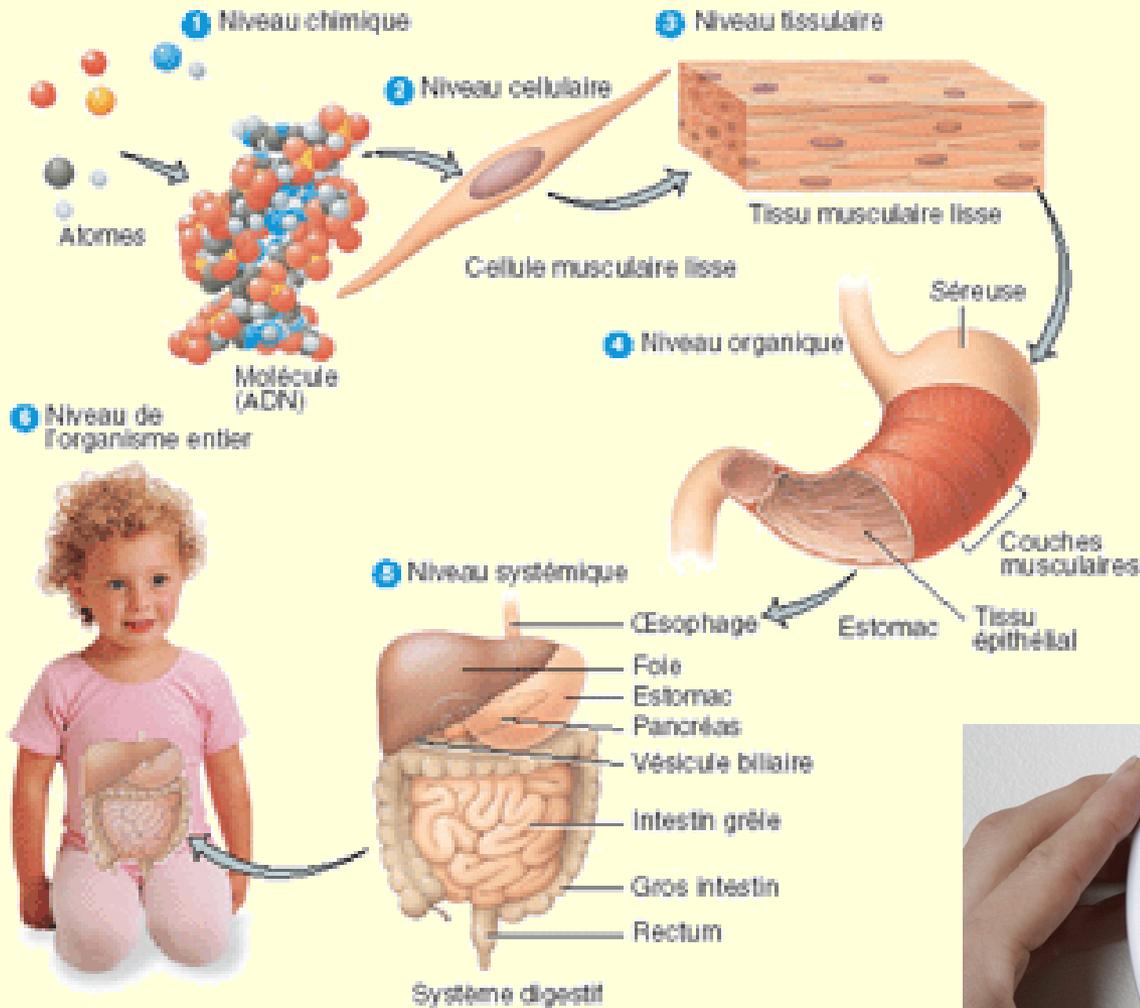
Par régulation de chaque niveau...

organisation structurale du corps humain (Figure 1.1)

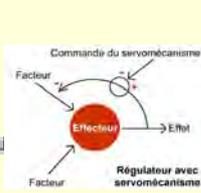


...et ajustement constant à la demande du niveau supérieur.

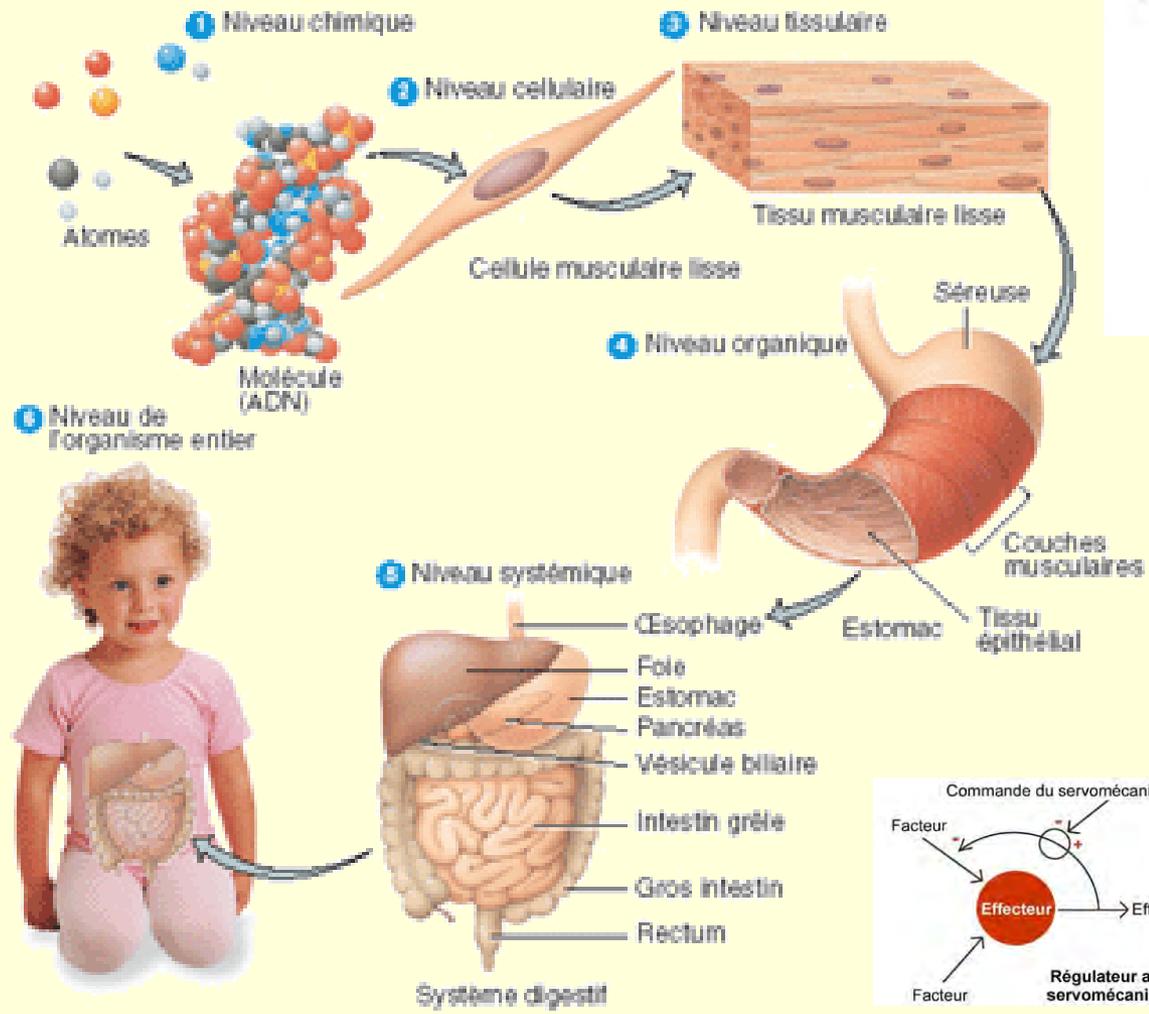
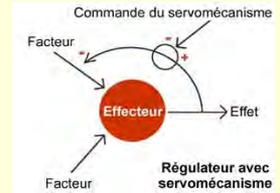
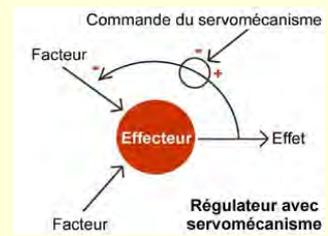
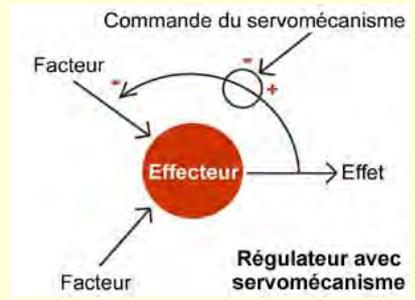
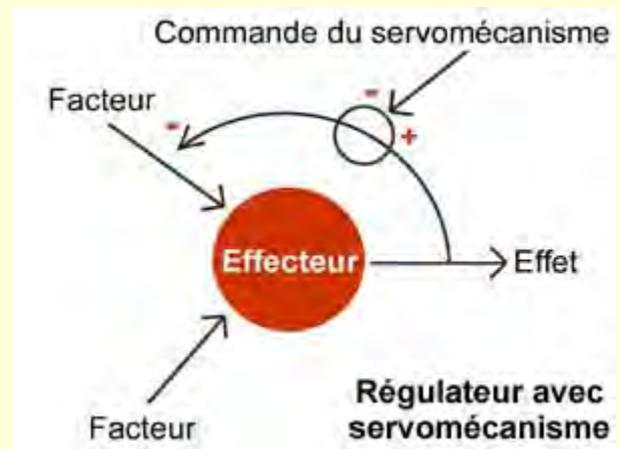
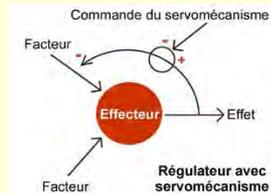
organisation structurale du corps humain (Figure 1.1)

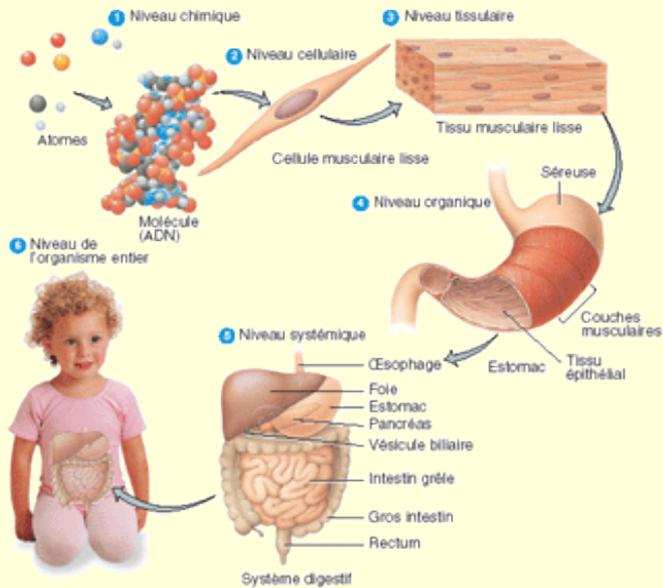


organisation structurale du

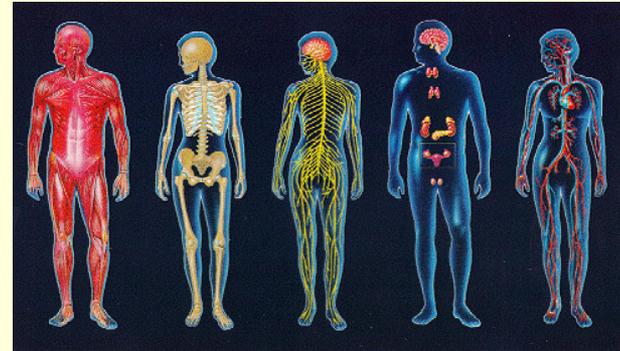


(Figure





Mais pour que chaque niveau d'organisation de chacun des grands systèmes du corps humain puisse s'intégrer fonctionnellement...



« Chaque sous-ensemble [doit avoir] la même finalité que l'ensemble : la protection de son **intégrité** dans le temps. »

- H.L., La nouvelle grille, p.191

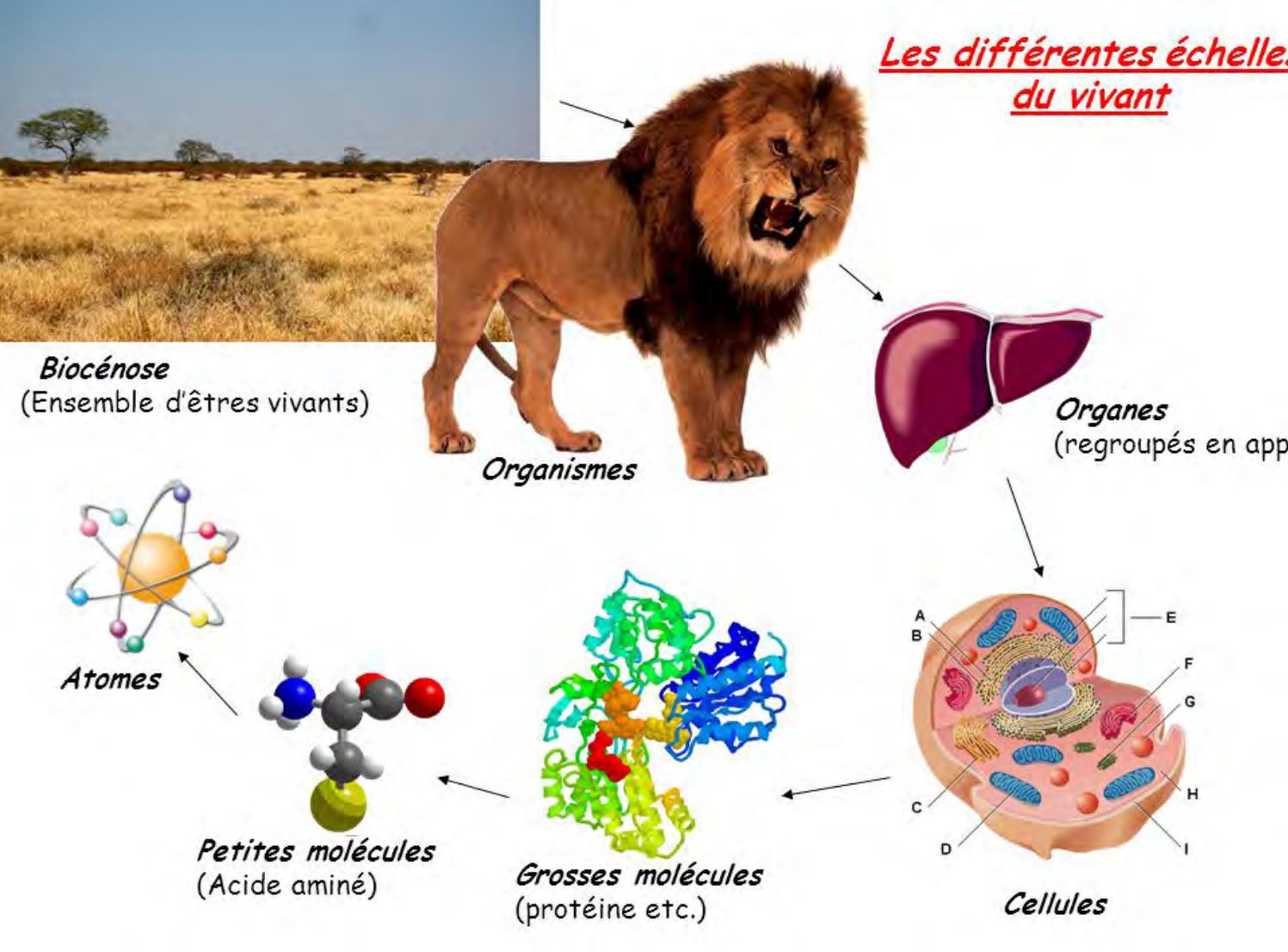
Laborit ajoute donc à l'idée de niveaux d'organisation, **la notion de finalité**
[autre thème important des conférences Macy]
qu'il reformule ainsi pour les être vivants :



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

Les différentes échelle.
du vivant

Chaque niveau d'organisation ne travaille donc pas seulement pour maintenir sa structure particulière, mais pour maintenir celle du niveau qui l'englobe, jusqu'à la structure entière de l'organisme.

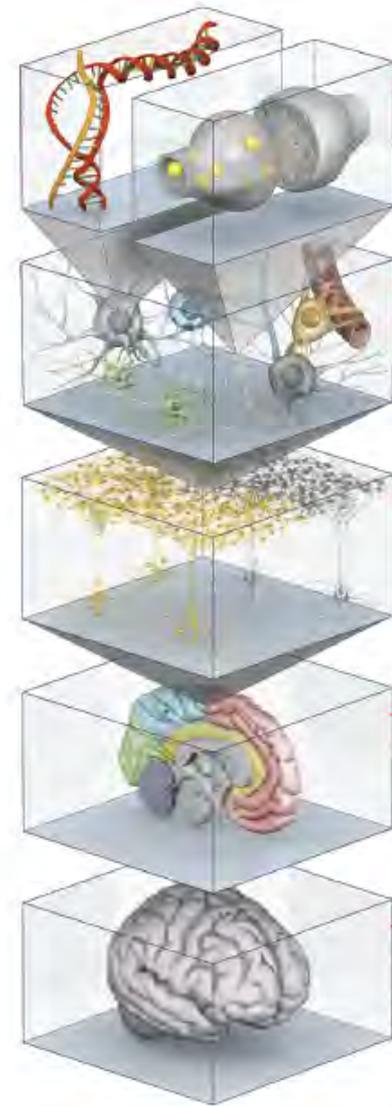


Par exemple, le foie fonctionne **grâce** au niveau d'organisation sous-jacent, le travail d'une cellule hépatique et, **pour** un niveau sus-jacent, le stockage de différentes substances dans le sang.

Laborit va étendre naturellement cette conception jusqu'aux **comportements en milieu social**, qui ne sont pour lui que la conséquence de l'activité biochimique et fonctionnelle du système nerveux.

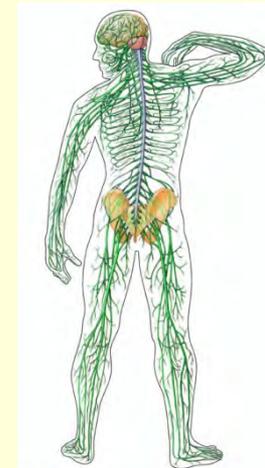
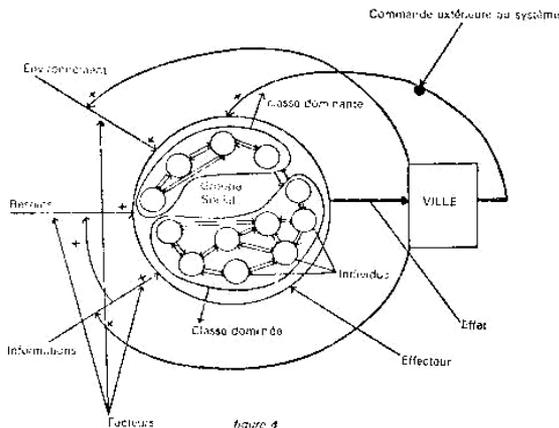
Laborit fera toutefois souvent une **mise en garde** contre les analogies faciles que l'on pourrait faire en passant du biologique au sociologique.

Pour lui, il s'agit plutôt d'essayer de voir pour chaque niveau d'organisation, comment les régulations d'un organisme vont agir les unes sur les autres.



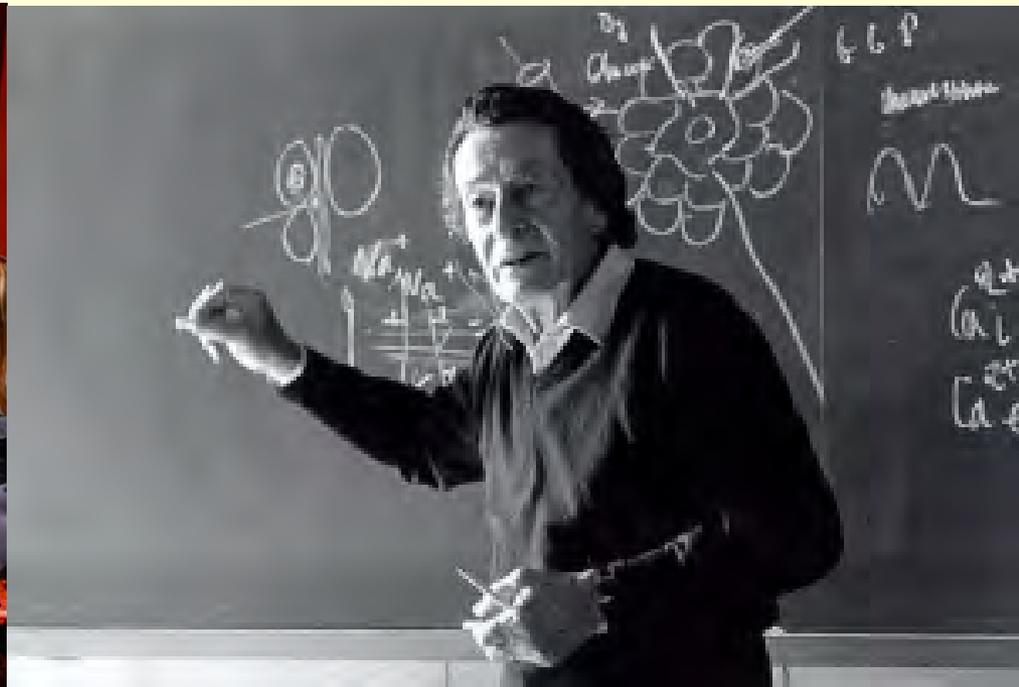
Social

De l'individu



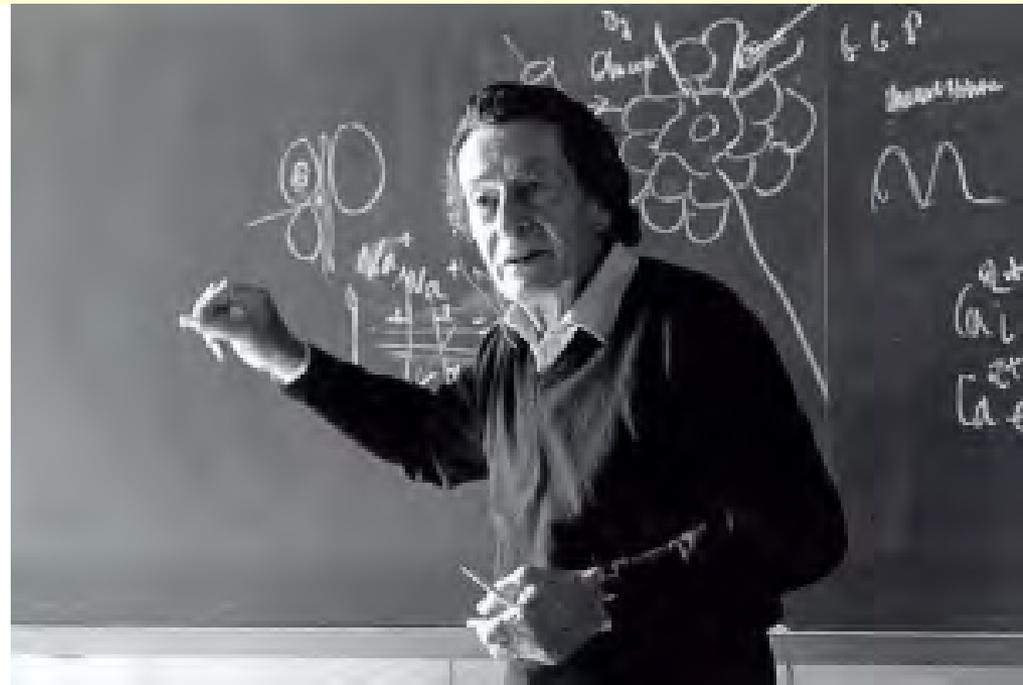
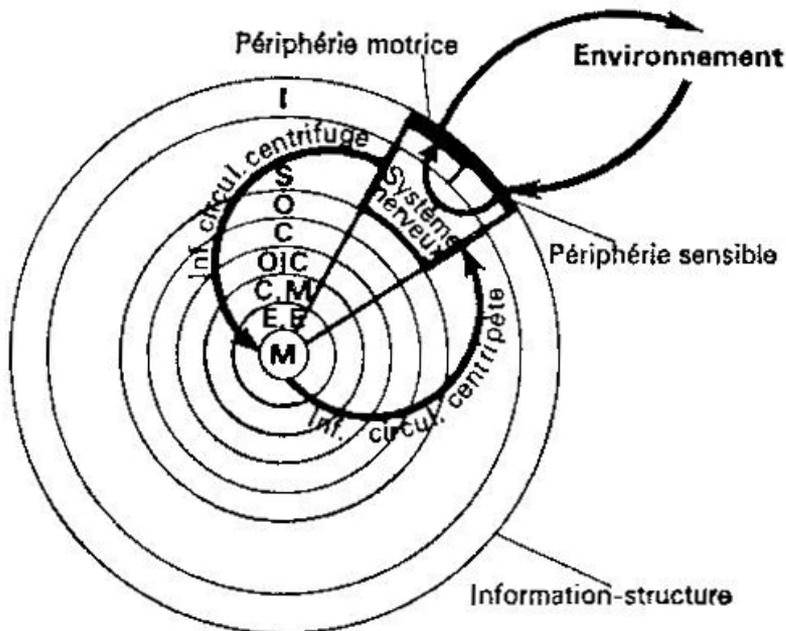
« **Cette conception des niveaux d'organisation, qui a complètement transformé ma vie il y a 40 ans, ne sont pas encore intégrés aujourd'hui et font faire des erreurs grossières de jugement et d'action.**

Autour de nous, nos contemporains ne vivent qu'à un seul niveau d'organisation et ils ne traitent tous les événements qui leur apparaissent qu'à un seul niveau d'organisation, en général, celui qui les gratifie. A ce niveau-là, ce sont des spécialistes! »



« J'allais chercher partout les connaissances des structures de chaque **niveau d'organisation** pour comprendre comment l'un s'incluait dans l'autre et comment l'autre s'incluait dans un autre encore. »

« Je débouchais, à une époque où c'était très mal vu, sur une **interdisciplinarité totale**. »



Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH

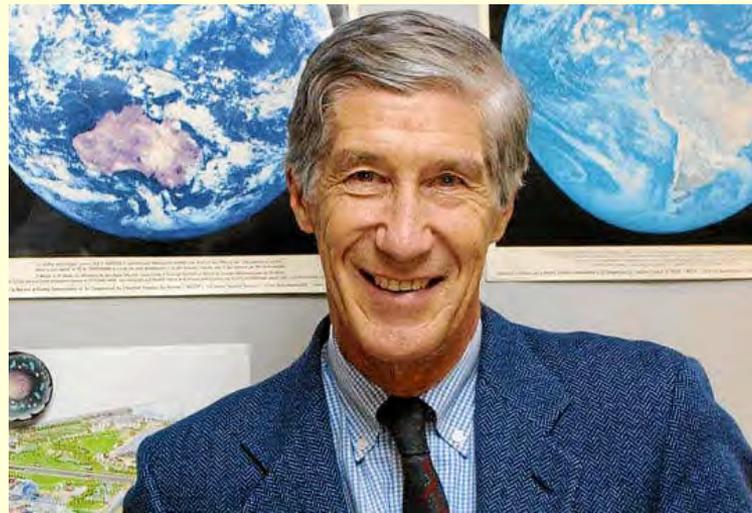
« Henri Laborit, homme total et libre
dans l'univers fragmenté des disciplines,
restera en cette fin du XXe siècle comme un
pionnier de la pensée complexe et l'inspirateur
d'un nouveau sens de la vie. »

Henri Laborit : de la cybernétique à la systémique

Article de Joël de Rosnay en hommage à Henri Laborit,

9 juin **1995**

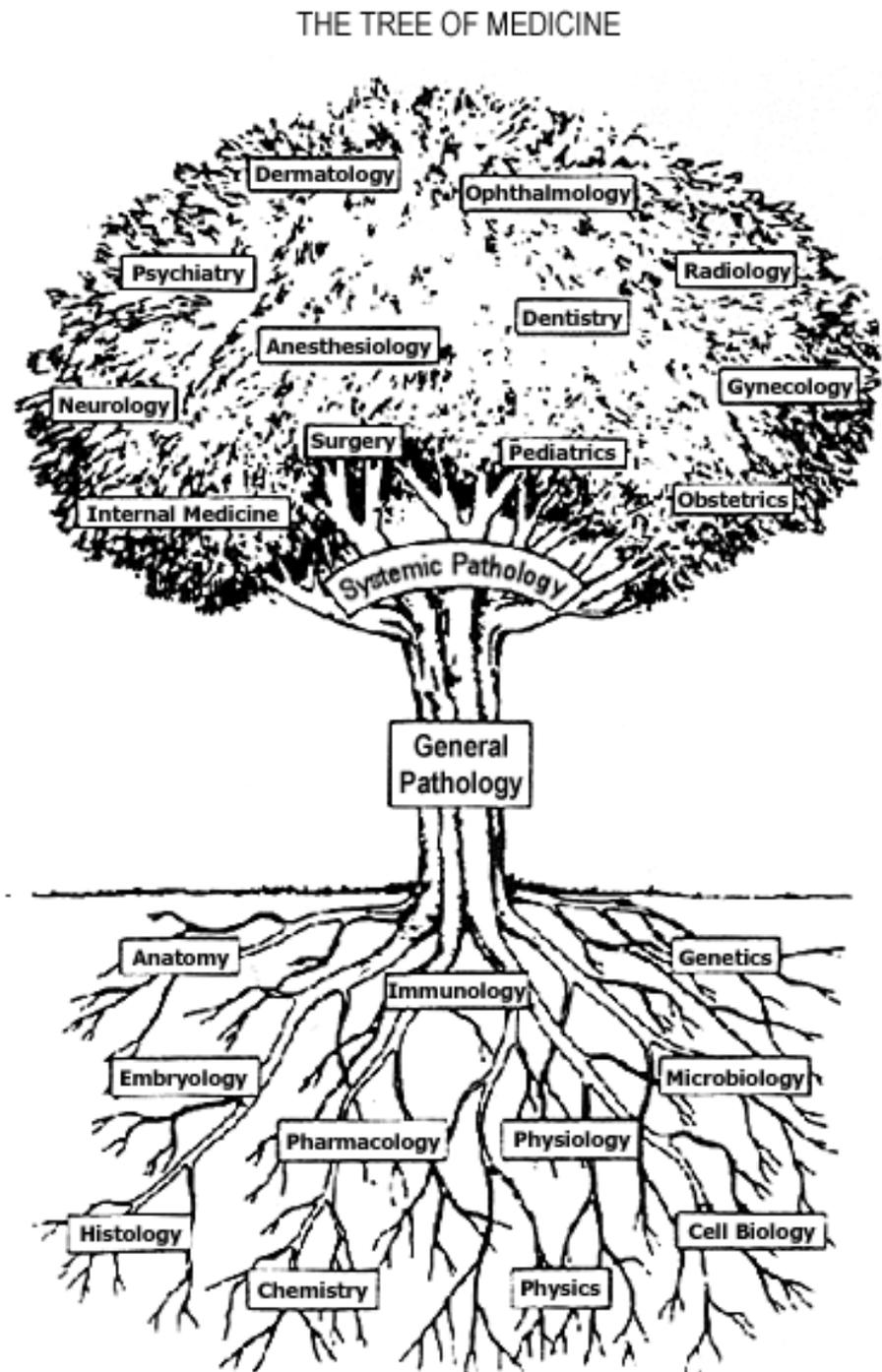
<http://www.carrefour-du-futur.com/articles/henri-laborit-de-la-cybern%C3%A9tique-%C3%A0-la-syst%C3%A9mique/>



Il faut se rappeler qu'au cours du **XXe siècle**, les disciplines scientifiques deviennent de plus en plus **spécialisées**.

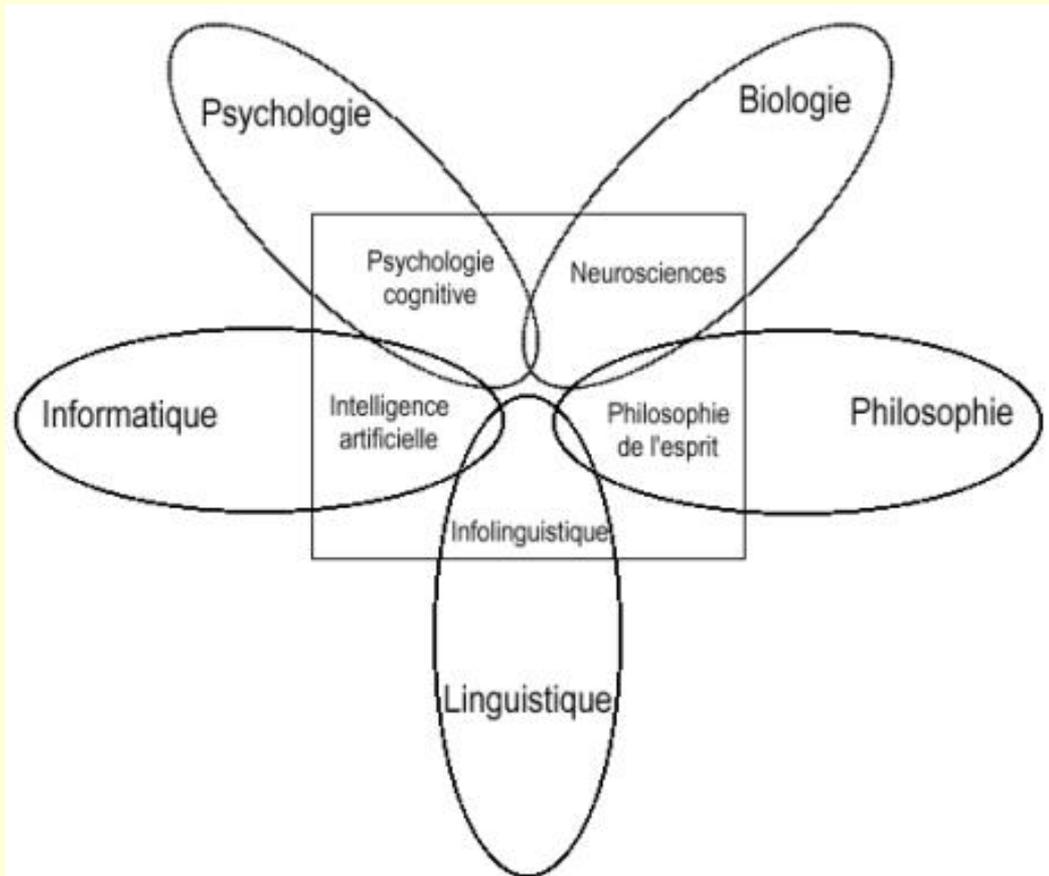
Et le « **spécialiste** » devient synonyme de bon scientifique...

De sorte que toute intrusion d'une autre discipline dans la sienne était souvent accueillie par le « spécialiste » avec circonspection, voire avec paternalisme ou agressivité!



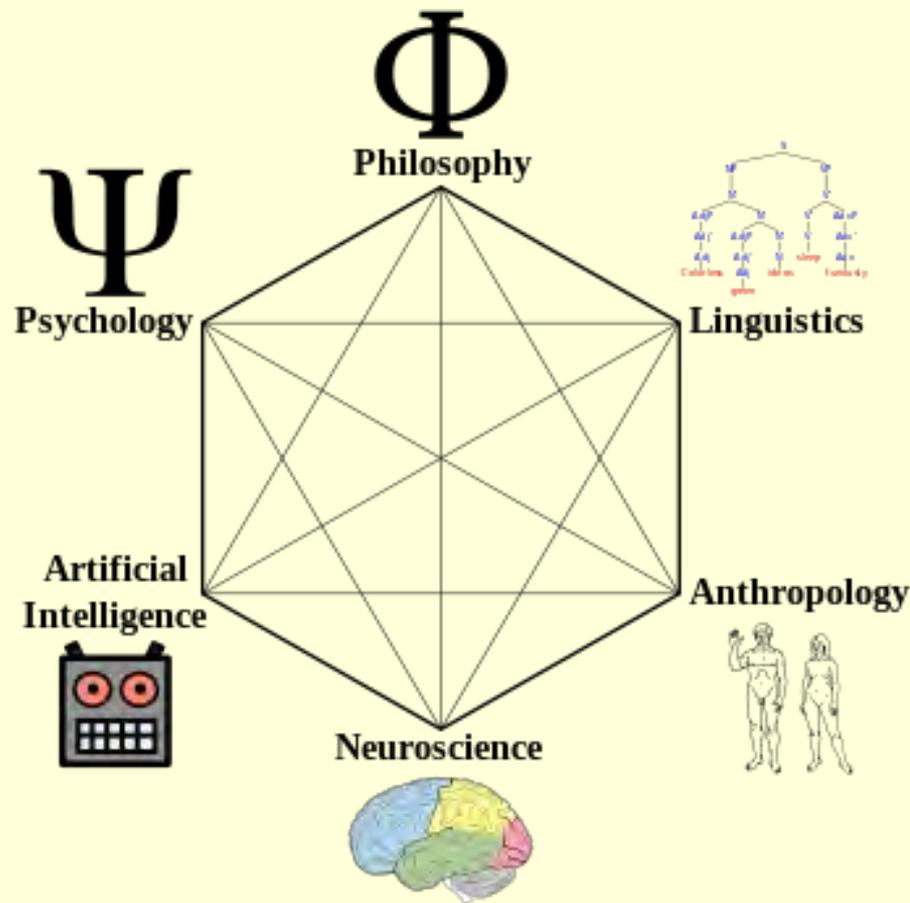
Laborit écrira ainsi :

« Nous avons assisté à la construction d'une tour de Babel dans laquelle grouillait une population de plus en plus nombreuse de **spécialistes** qui n'arrivaient plus à échanger une seule information car leurs **langages** étaient tous **différents**. »



Ce n'est que lentement, à partir de la fin des **années 1970**, que les différentes disciplines s'intéressant à la cognition humaine se sont mises à se parler...

Et c'est ainsi que vont se constituer les « **sciences cognitives** »,



Sauf que...

...la route fut
longue pour un
pionnier de cette
approche comme
Laborit...

un ensemble de disciplines qui cherchent à comprendre ensemble
les processus de notre **pensée** permettant la **connaissance**.

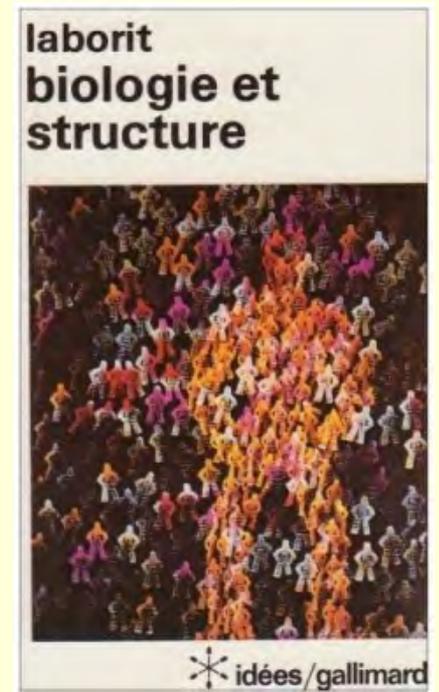
«Au début des années 70, on a formé des équipes, des « teams ». On réunissait dans une même salle un neurophysiologiste, un biochimiste, un pharmacologue, un psychiatre et un philosophe. Mais comme **les uns ne comprenaient rien au langage des autres, ils dessinaient des femmes à poil, des voiliers, des voitures de course durant les interventions des autres.** »



Laborit recommande à ses collaborateurs qui travaillent à Boucicaud avec lui de **s'initier au langage des autres disciplines, non pas pour leur technique** – cela demande des années, voire une vie – mais à leurs concepts, afin d'échapper aux limites conceptuelles de leur propre domaine.

On peut être **mono-techniciens** mais il faut être aussi **poly-conceptualistes.**

1968





Et il le mettait en pratique, n'hésitant pas par exemple à accepter quand on lui propose de donner un cours à l'Université de **Paris-Vincennes** sur la biologie des comportements appliquée à **l'urbanisme**.

Et que va leur raconter Laborit ?
Des choses comme ça :



« On a appris aux Hommes peuplant les zones tempérées du globe que leur devoir était de "travailler à la sueur de leur front", et cet automatisme culturel est si bien ancré dans leur système nerveux qu'ils exigent aujourd'hui le droit de faire suer leur front pour la croissance du monde productiviste et le maintien des hiérarchies. Au chômage, ils souffrent de ne pouvoir réaliser l'image que ce monde leur a donnée d'eux-mêmes. [...] Beaucoup d'entre nous mourront ainsi sans jamais être nés à leur humanité, ayant confiné leurs systèmes associatifs à l'innovation marchande, en couvrant de mots la nudité simpliste de leur inconscient dominateur. »

- Henri Laborit

Durant 5 ans, l'amphithéâtre ne désemplira pas.

La génération de '68 accueille à bras ouverts la théorie laboritienne, qui répond, aux attentes et aux angoisses de cette jeunesse révoltée contre le pouvoir et les jugements de valeur qui l'oppressent.



Franck Lepage : « L'école fabrique des travailleurs adaptables et non des esprits critiques »

22 juin **2015**

<http://www.revue-ballast.fr/franck-lepage/>

[on reviendra sur l'inconscient et l'automatisation des comportements à la prochaine séance du 6 avril...]

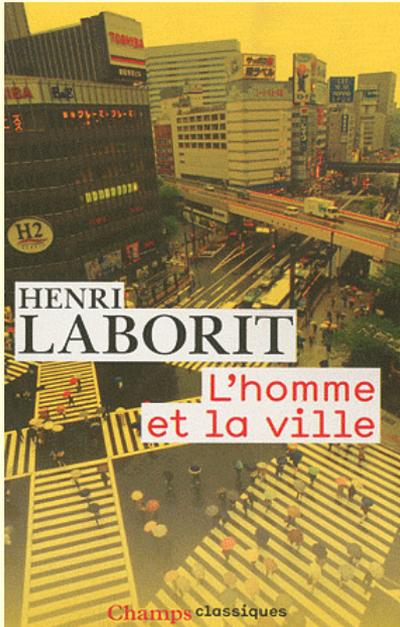
Durant 5 ans, l'amphithéâtre ne désemplira pas.

La génération de '68 accueille à bras ouverts la théorie laboritienne, qui répond, aux attentes et aux angoisses de cette jeunesse révoltée contre le pouvoir et les jugements de valeur qui l'oppressent.



1971

[on reviendra sur l'inconscient et l'automatisation des comportements à la prochaine séance du 6 avril...]

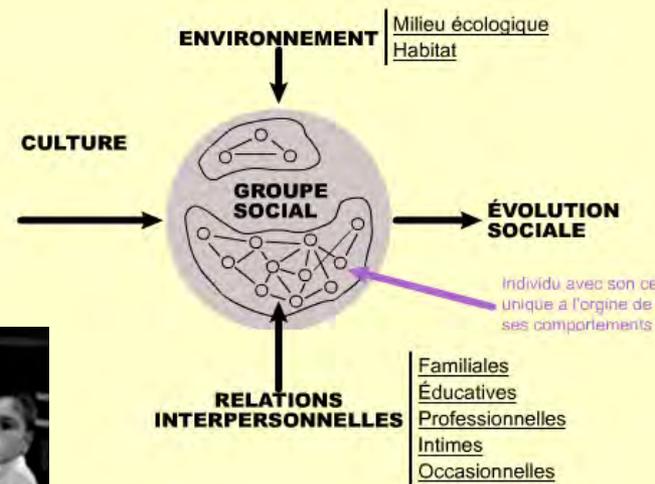
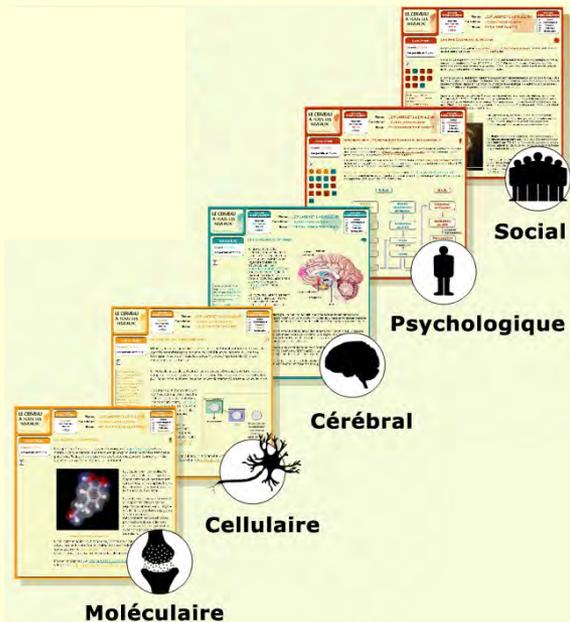


L'expérience de Vincennes va aboutir à son livre « **L'homme et la ville** », un livre très multidisciplinaire qui part de l'origine des systèmes nerveux et remonte jusqu'aux problèmes existentiels des humains dans les villes modernes...

C'est avec tout ça à l'esprit qu'on peut comprendre cette citation de Laborit :

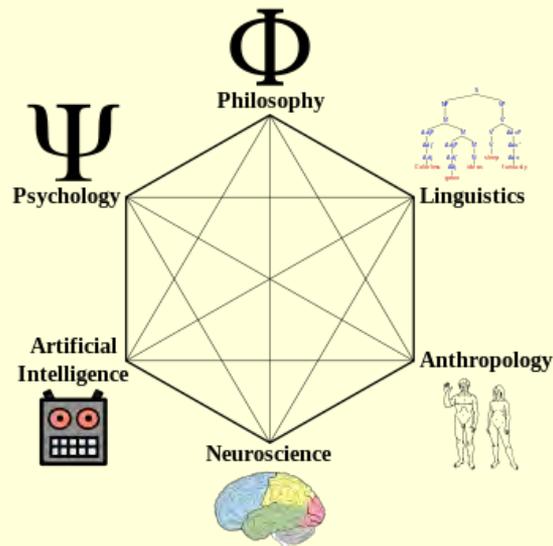
« Chaque heure passée par un enfant sur un banc d'école devrait commencer par définir la structure de ce qui va être dit **dans les structures d'ensemble.**

Chaque chose apprise doit se mettre en place dans un cadre plus vaste, **par niveaux d'organisation** [...], aussi bien dans le sens horizontal du présent, que vertical du passé et de l'avenir. »



J'ai l'impression que Laborit se sentirait quand même moins seul aujourd'hui avec des congrès comme celui-ci tenu en 2008 et ayant pour titre

« Des molécules à la pensée »



FROM MOLECULES TO MINDS

Challenges for
the 21st Century



FORUM ON
NEUROSCIENCE
AND NERVOUS
SYSTEM
DISORDERS

WORKSHOP SUMMARY

Mais Laborit était déjà allé même plus loin que
« Des molécules à la pensée », quand il propose
à son éditeur, **en 1980**, un livre dont le titre est...

« De mes couilles au cosmos » !

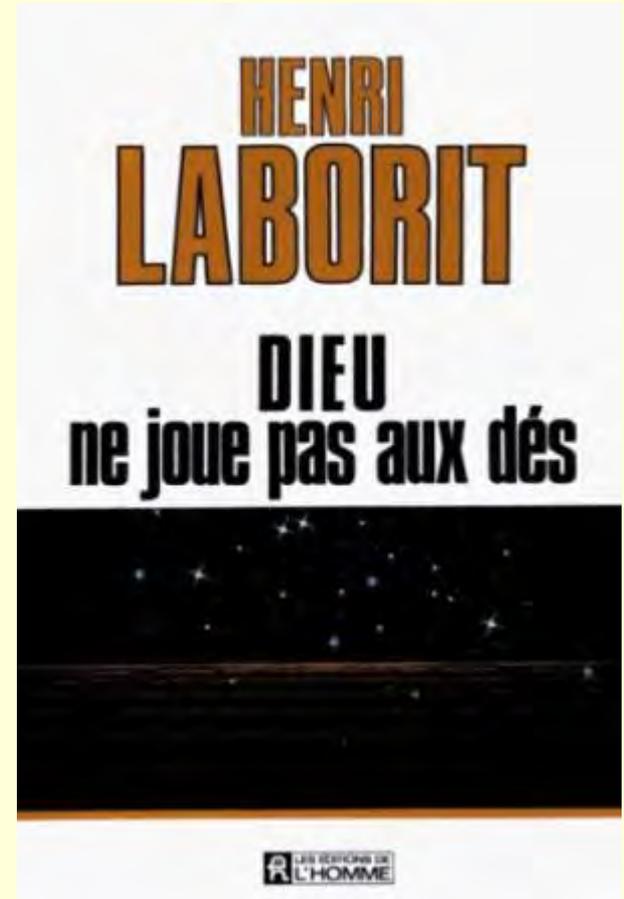
qui est par la suite devenu :



En **1987**, il publie ensuite
Dieu ne joue pas aux dés,

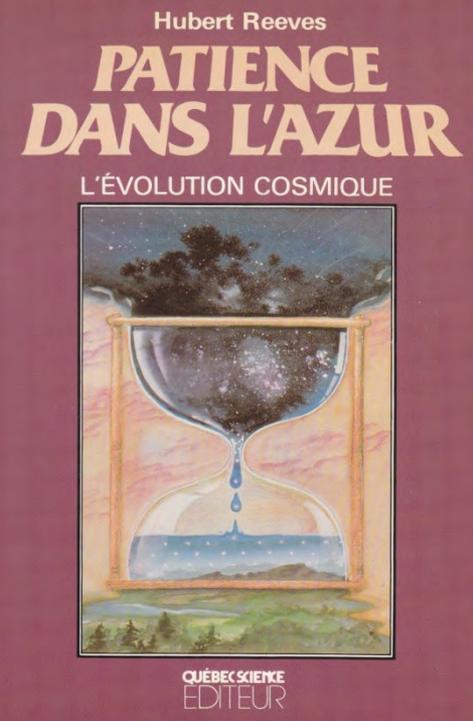
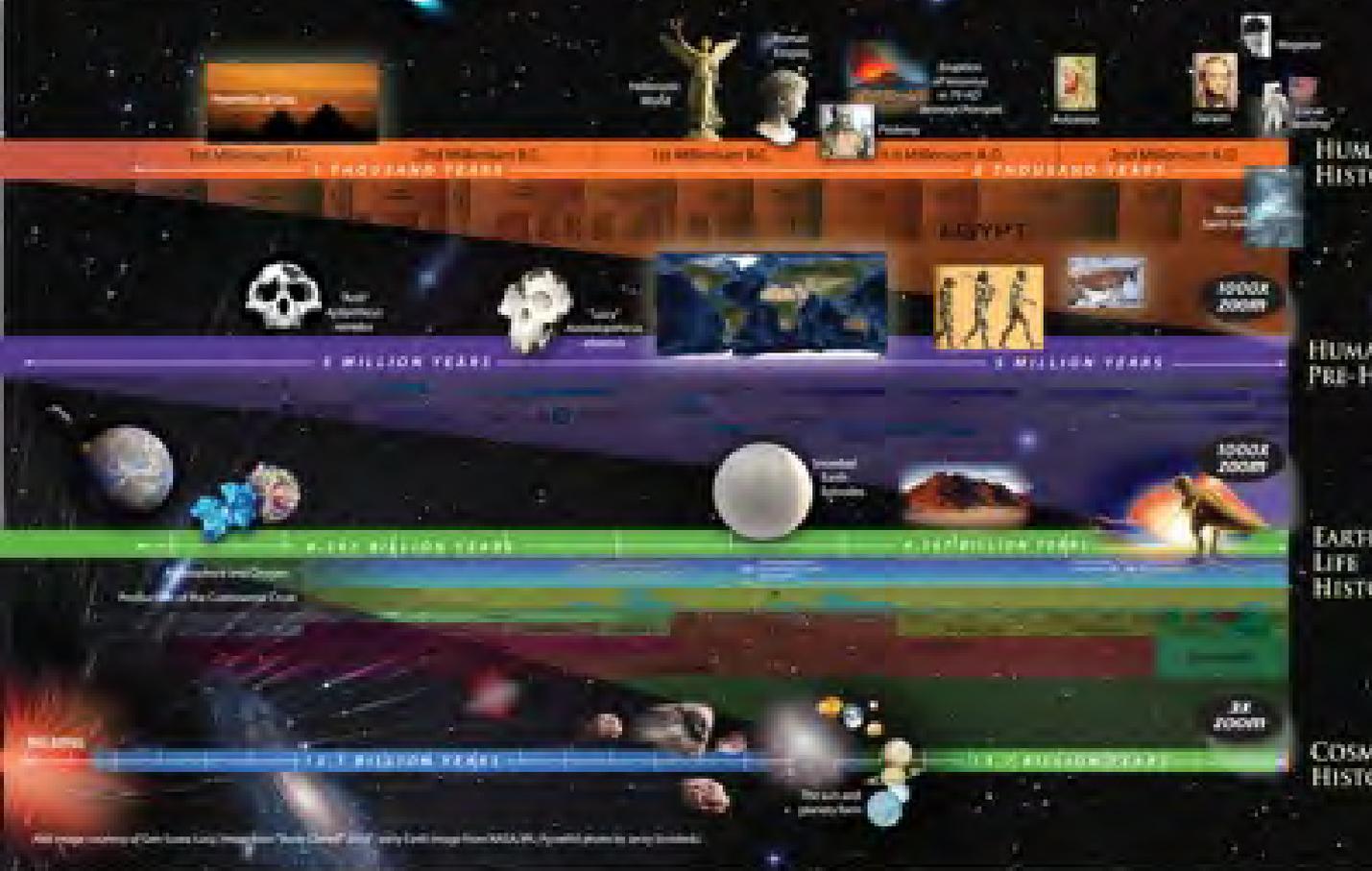
où il décortique les découvertes en physique
(en particulier quantique) pour essayer de
comprendre comment, au travers de différents
niveaux d'organisation imbriqués, la matière
peut s'auto-organiser pour devenir vivante.

Bref, Laborit faisait ce qu'on appelle
aujourd'hui de la « **Big history** »...

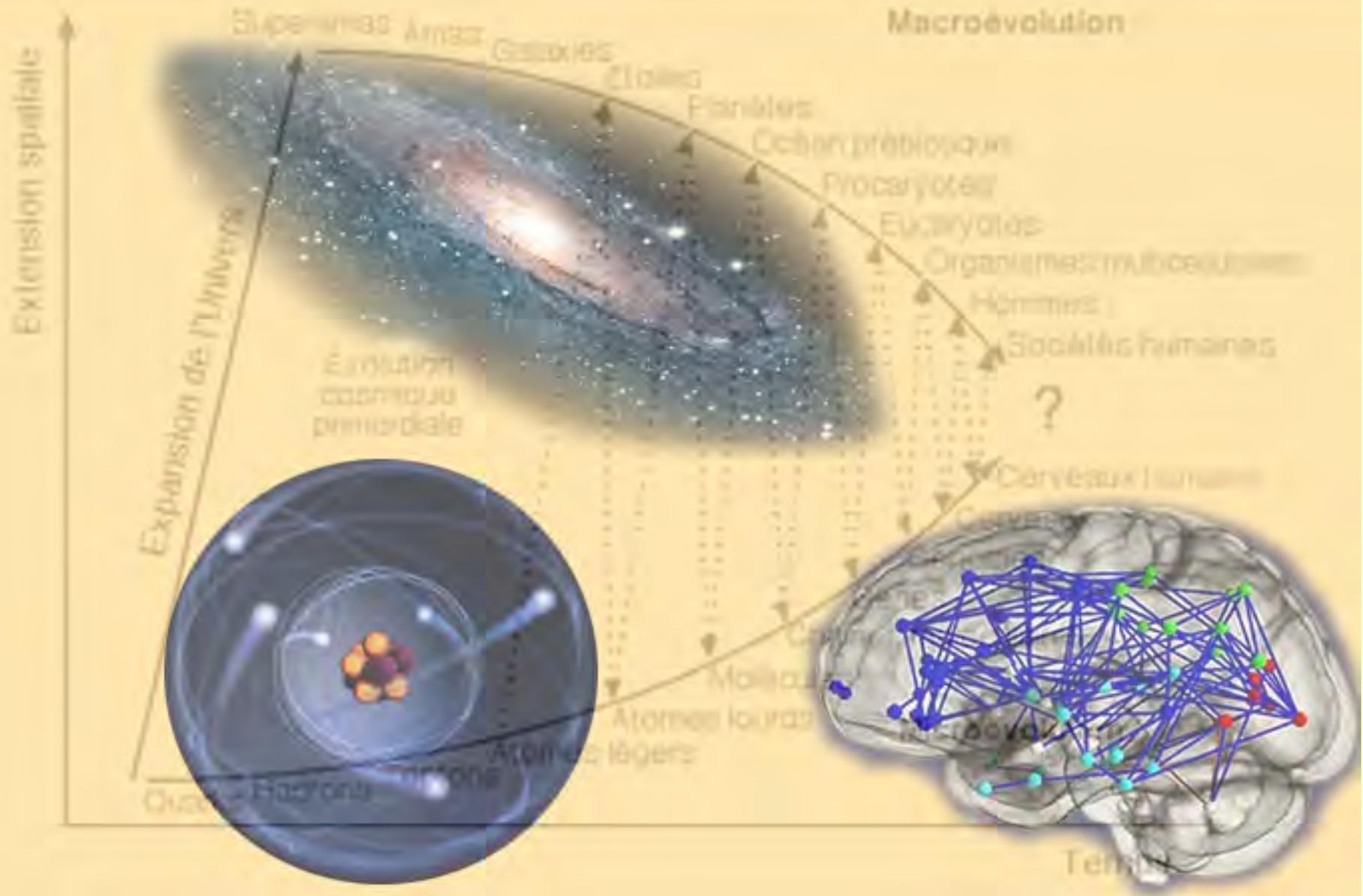


Introducing Big History and *ChronoZoom*

1981

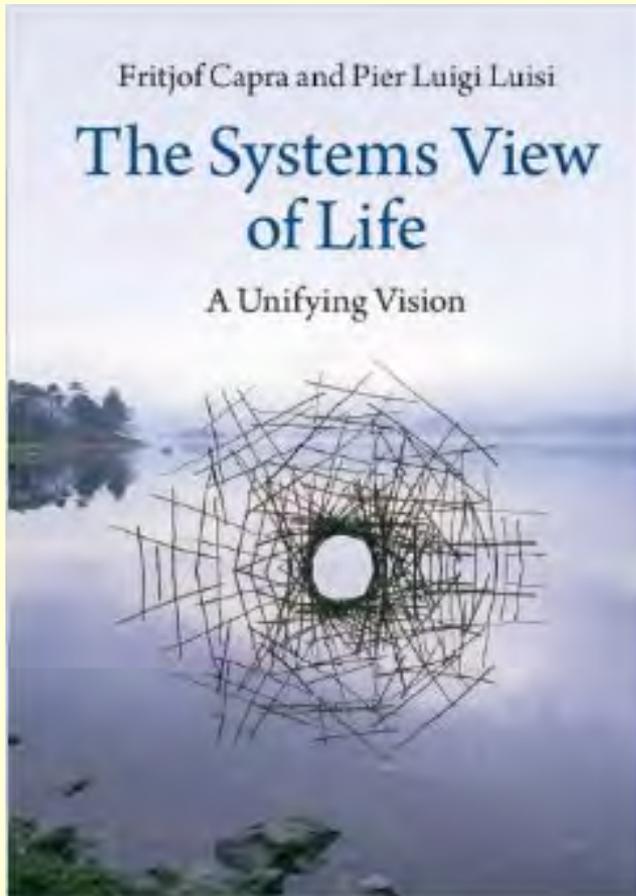






Les trois infinis : le petit, le grand et le complexe

<http://www.upopmontreal.com/hiver-2015/les-trois-infinis-le-petit-le-grand-et-le-complexe/>

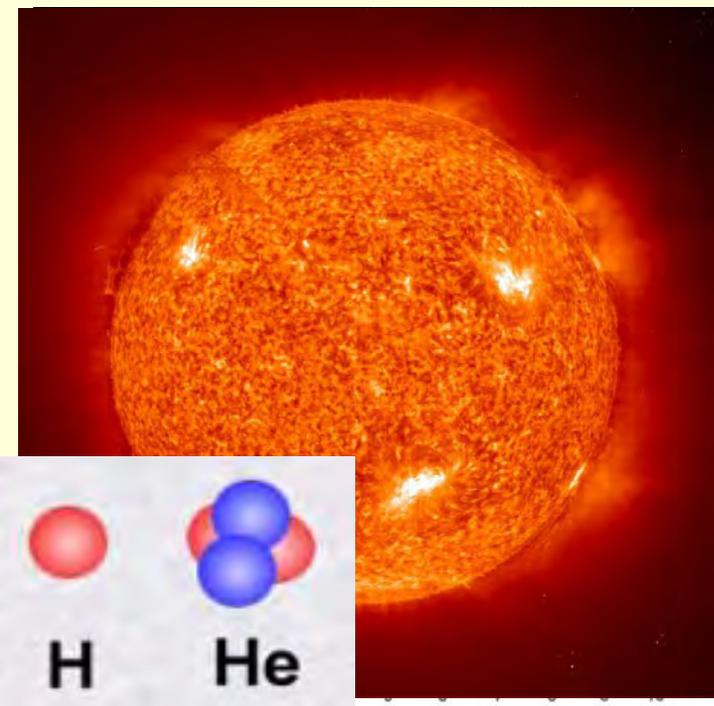


Durant l'histoire occidentale de la science et de la philosophie, il y a eu une tension entre 2 perspectives :

- l'étude de la **matière** : de quoi c'est fait ?
- l'étude de la **forme** : quel est le pattern ?

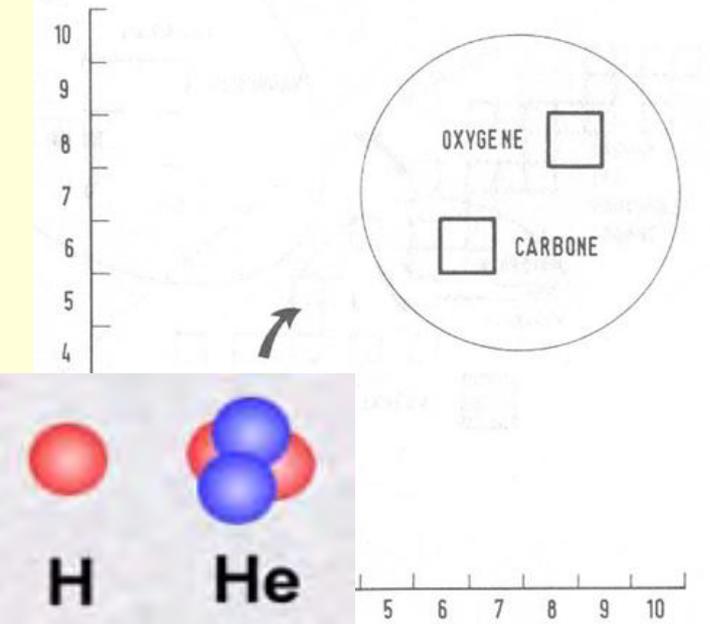
2014

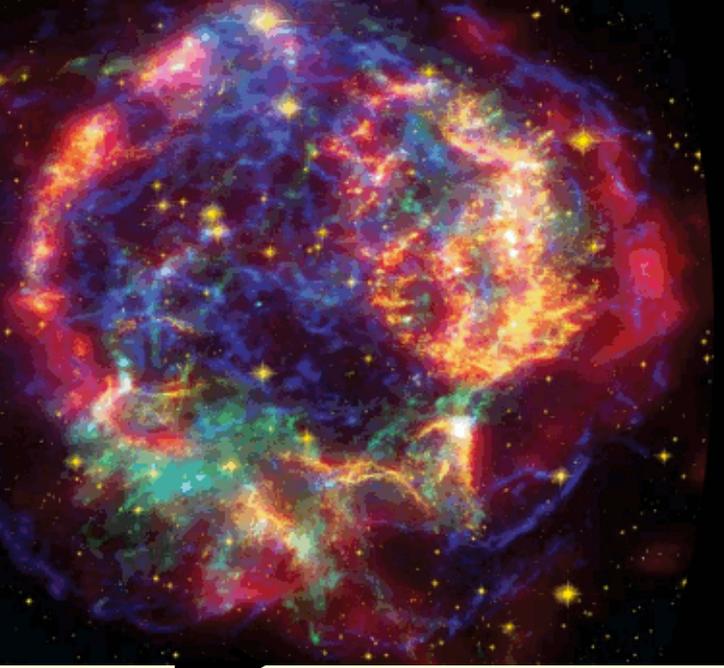
- l'étude de la **matière** : de quoi c'est fait ?



- l'étude de la **matière** : de quoi c'est fait ?

Combustion de l'hélium

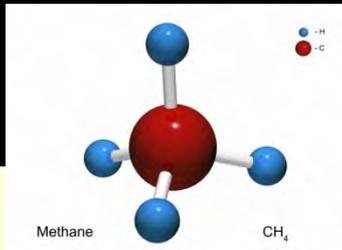




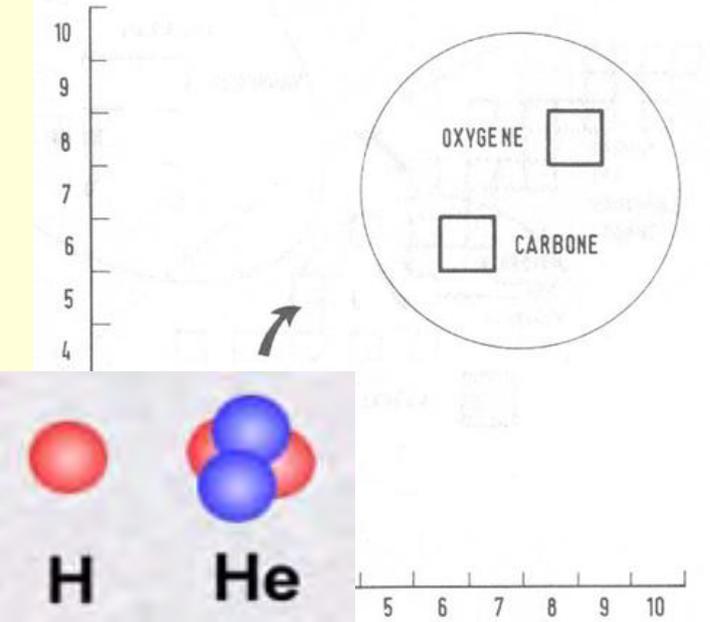
Elles s'éclatent pour vous!

Sans les étoiles mortes, vous ne seriez pas là.

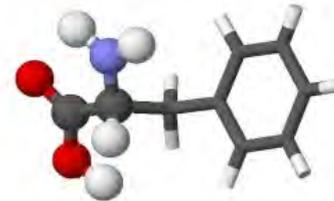
Le calcium de vos os, l'oxygène que vous respirez et le fer dans votre sang ont tous été formés dans des étoiles disparues depuis des milliards d'années.



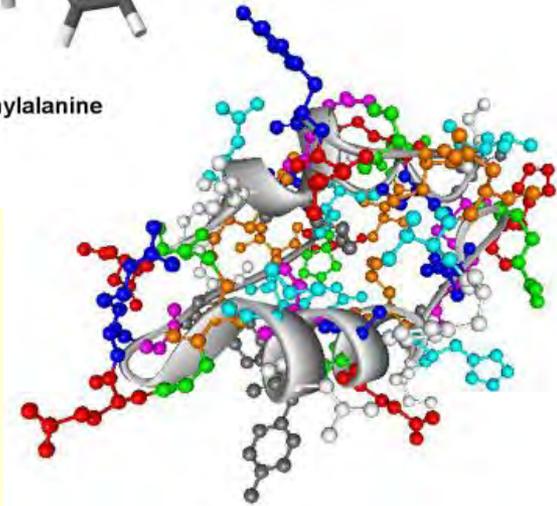
Combustion de l'hélium

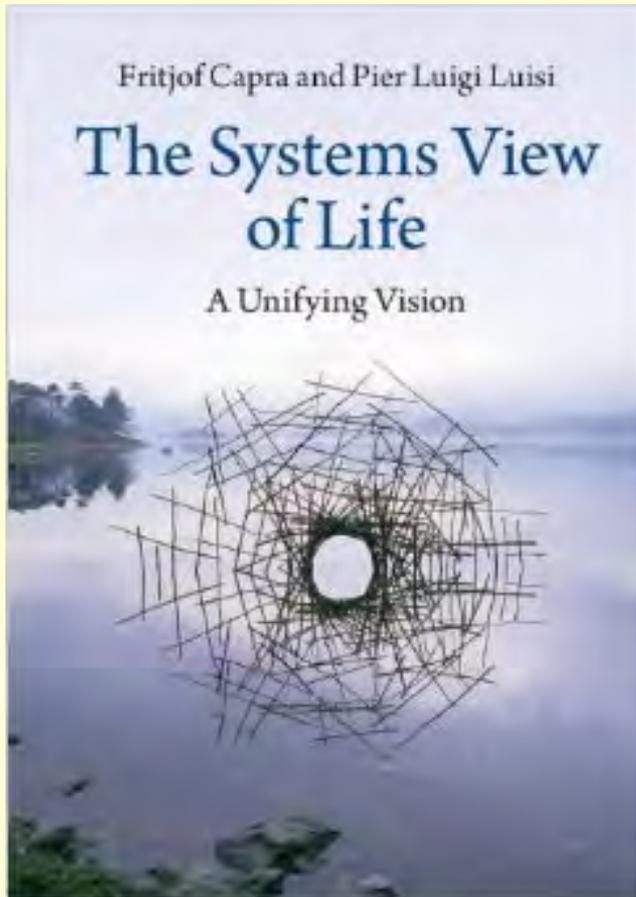


Alanine



Phénylalanine





2014

Durant l'histoire occidentale de la science et de la philosophie, il y a eu une tension entre 2 perspectives :

- l'étude de la **matière** : de quoi c'est fait ?
- l'étude de la **forme** : quel est le pattern ?

Et l'on va voir que Laborit plaçait déjà au centre de ses préoccupations la question de la forme...

Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

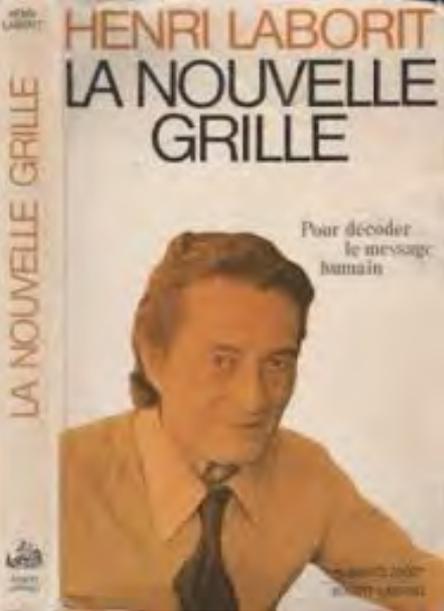
Le « cerveau triunique » et le système limbique

Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH

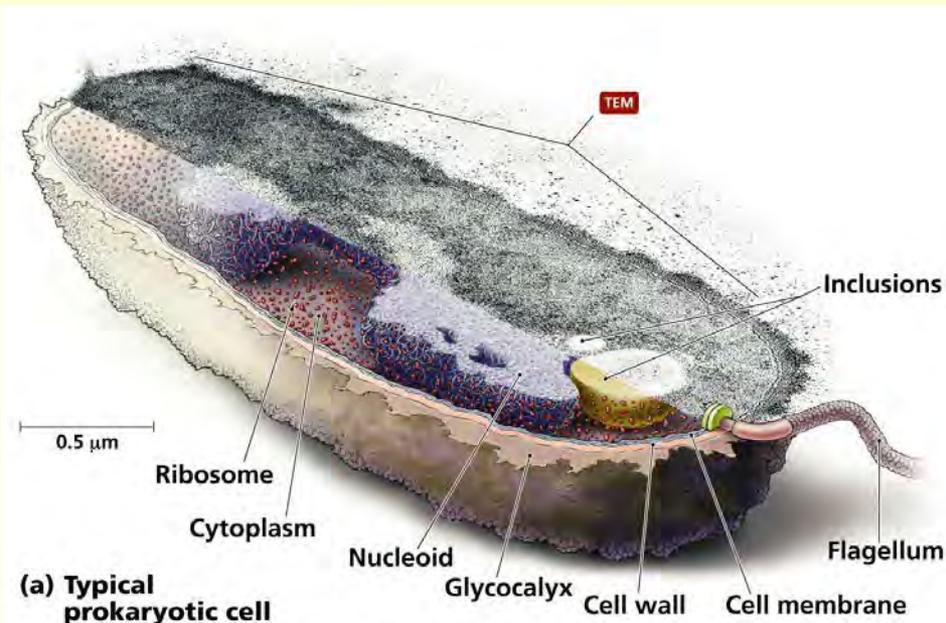


Car influencé, on l'a dit, par la (première) cybernétique, Laborit s'intéresse au concept très polysémique **d'information**.

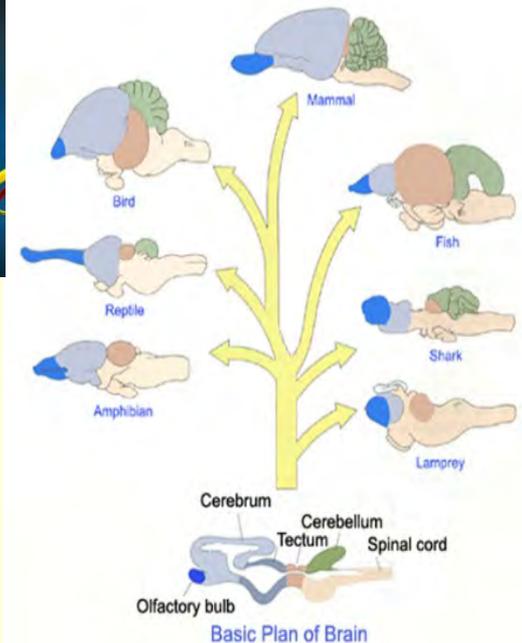
Et l'une des définitions qu'il affectionnait pour ce mot était proche de son étymologie : « **mise en forme** ».

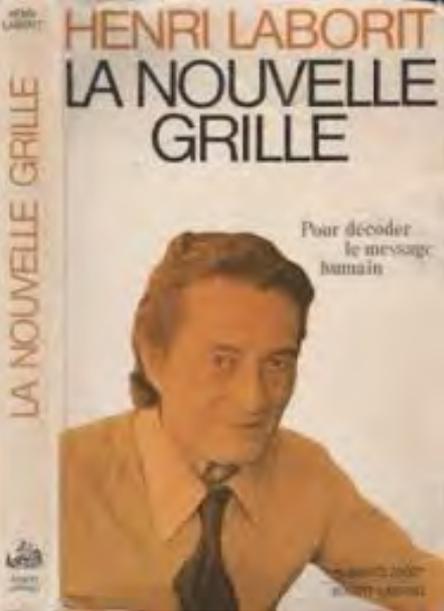
Il en distinguait aussi deux type :

L'information-structure, qui nous permet de distinguer une bactérie d'un humain ou d'un éléphant.



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.





Car influencé, on l'a dit, par la (première) cybernétique, Laborit s'intéresse au concept très polysémique **d'information**.

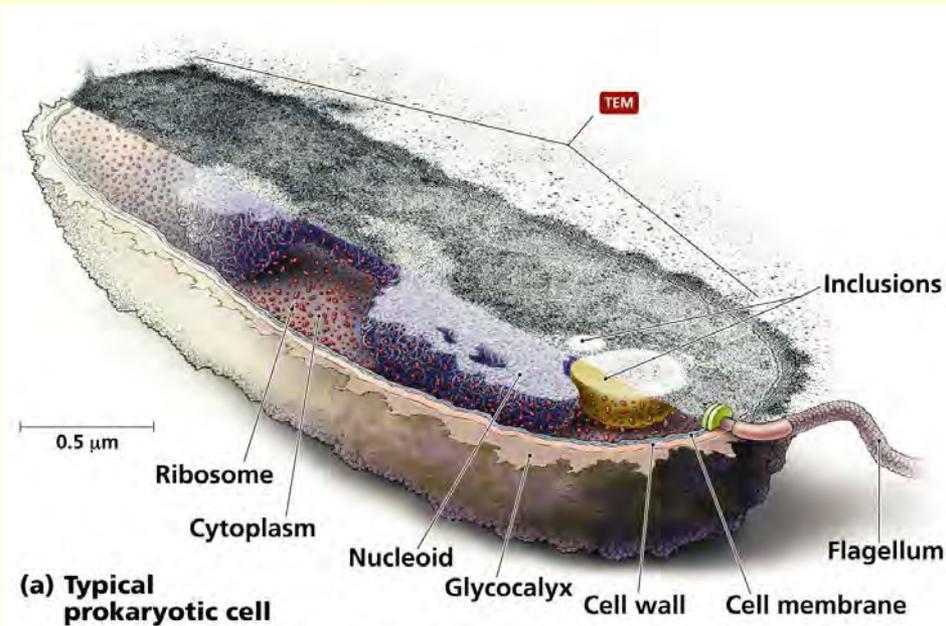
Et l'une des définitions qu'il affectionnait pour ce mot était proche de son étymologie : « **mise en forme** ».

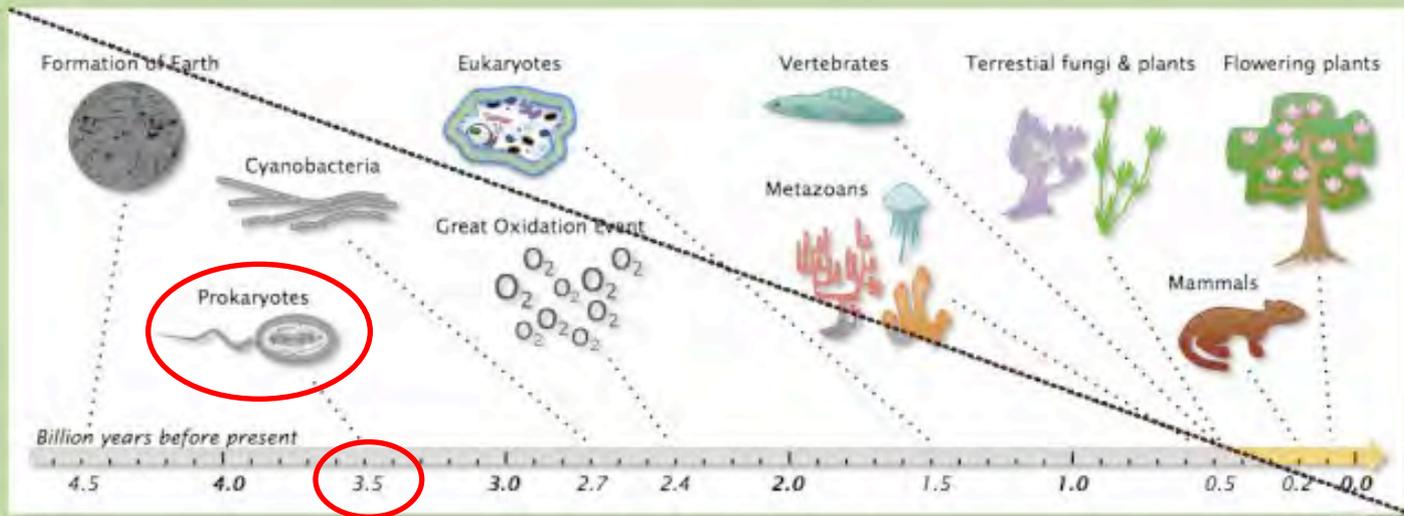
Il en distinguait aussi deux type :

L'information-structure, qui nous permet de distinguer une bactérie d'un humain ou d'un éléphant.

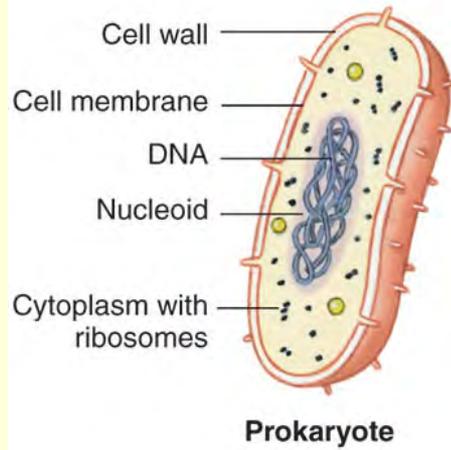
L'information circulante, qui sont les molécules qui sont émises et qui se fixent à l'intérieur ou à l'extérieur d'une cellule pour l'informer de ce qui se passe ailleurs dans l'organisme.

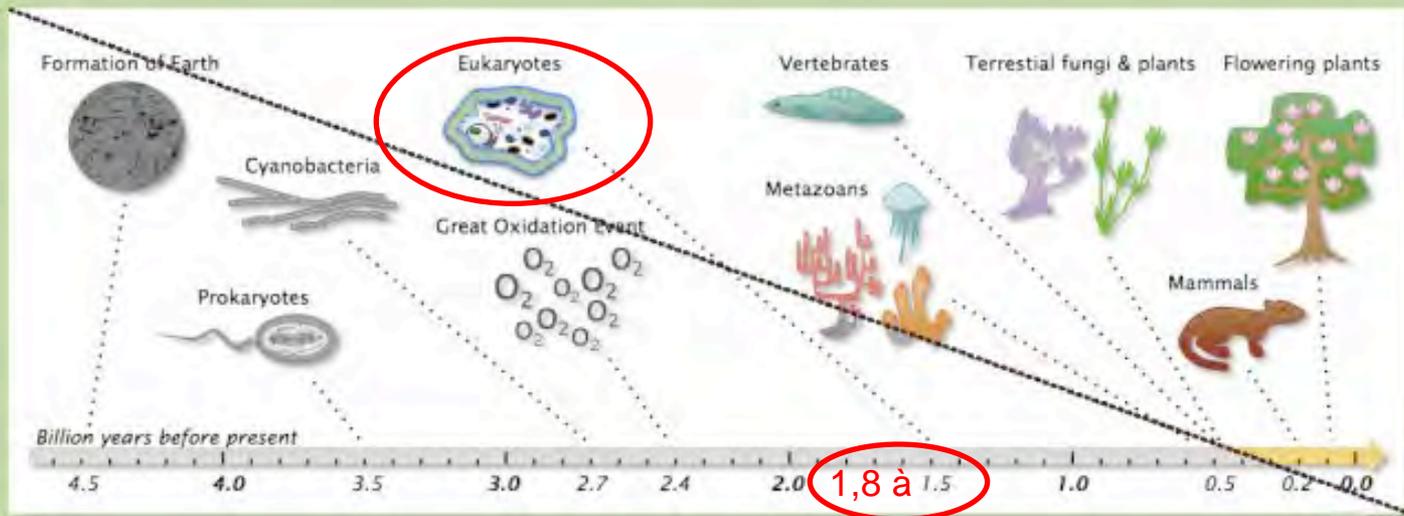
Car bientôt...



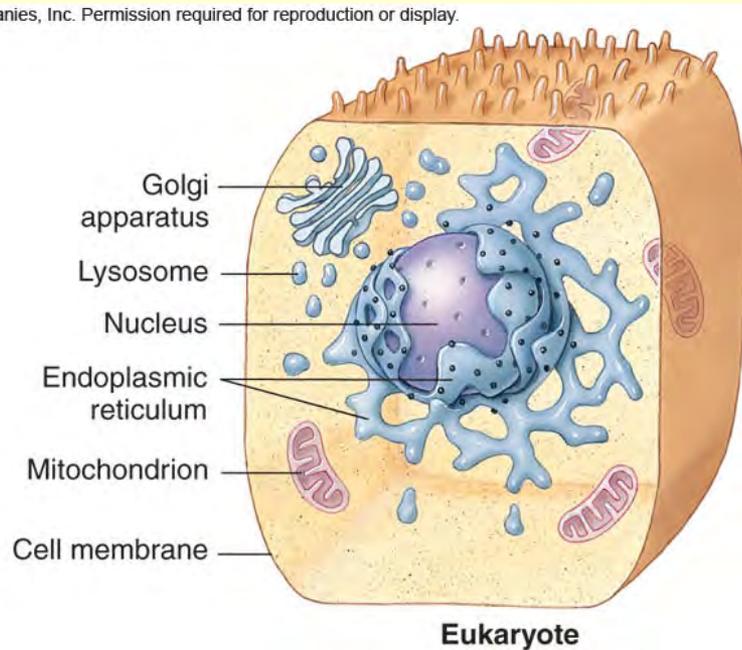


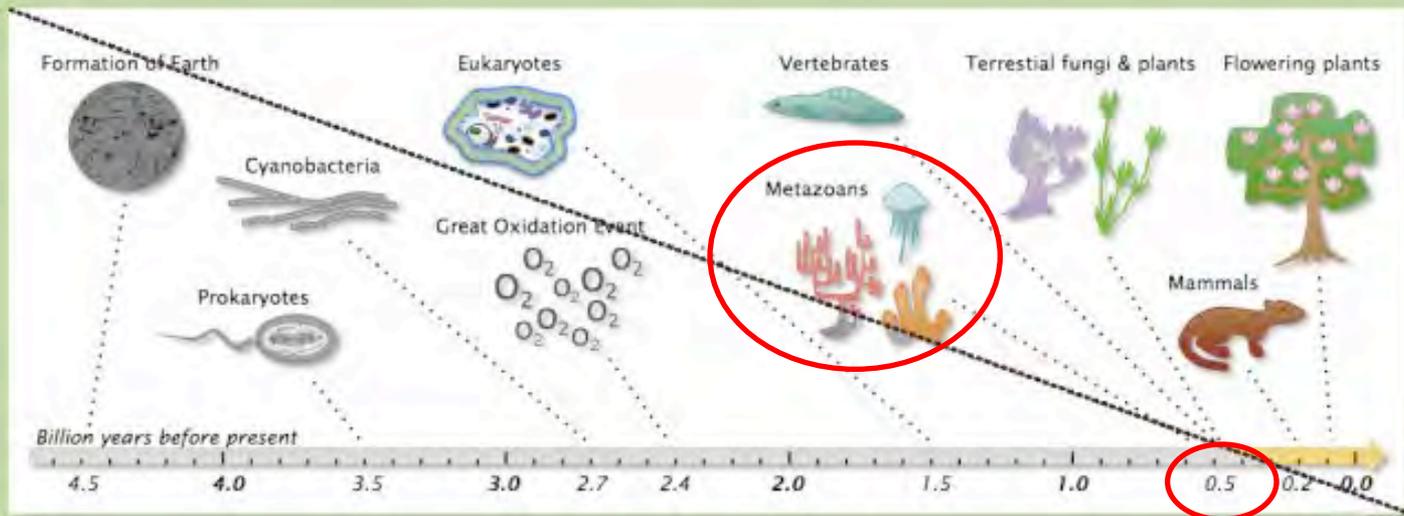
Copyright © The McGraw-Hill Co



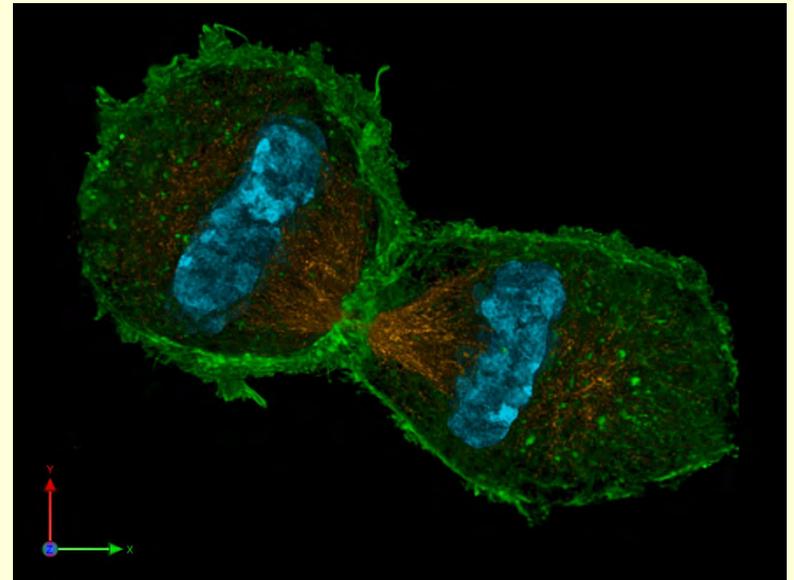
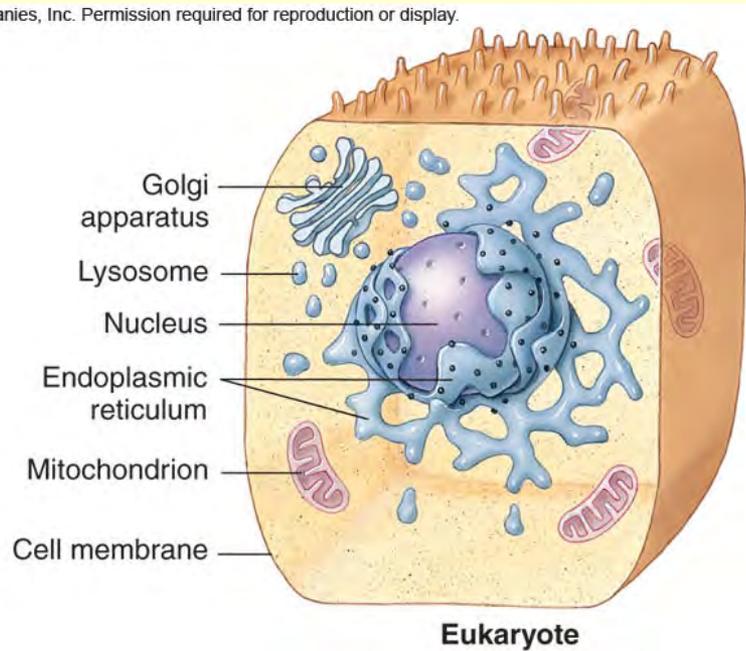


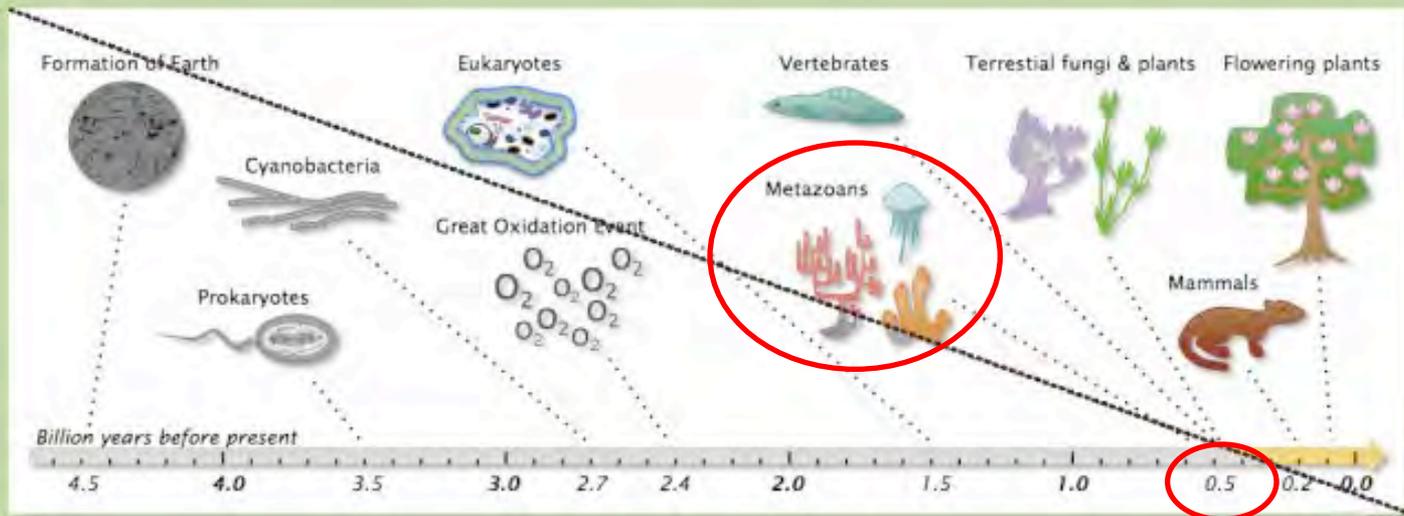
© 2008 McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



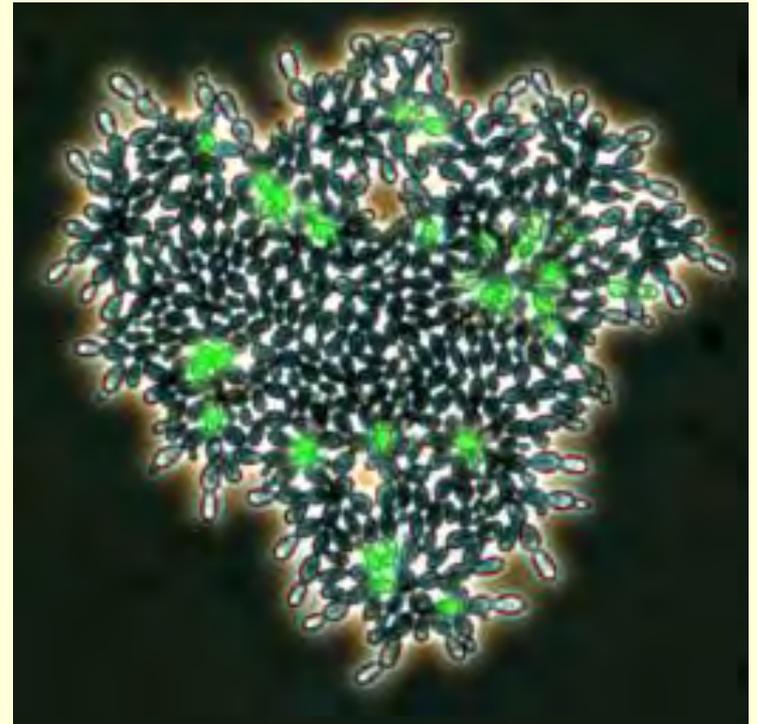
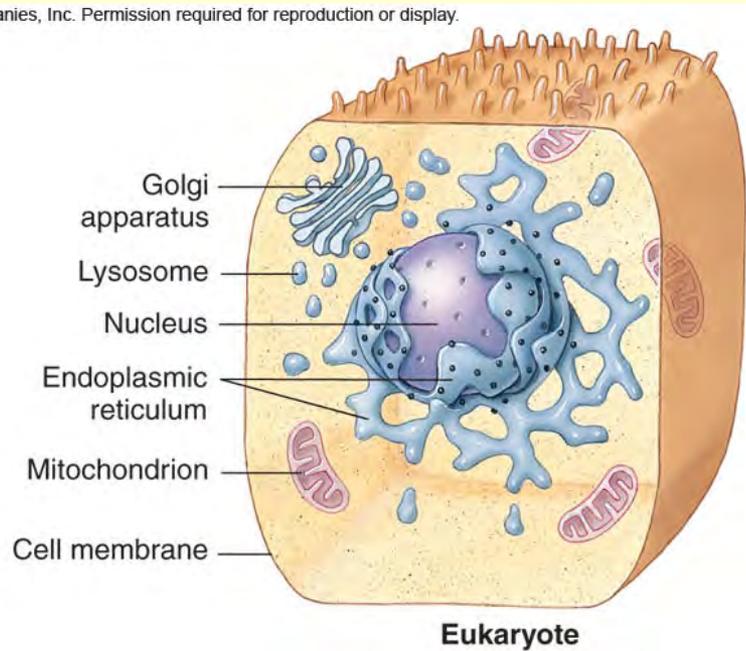


© 2004 McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



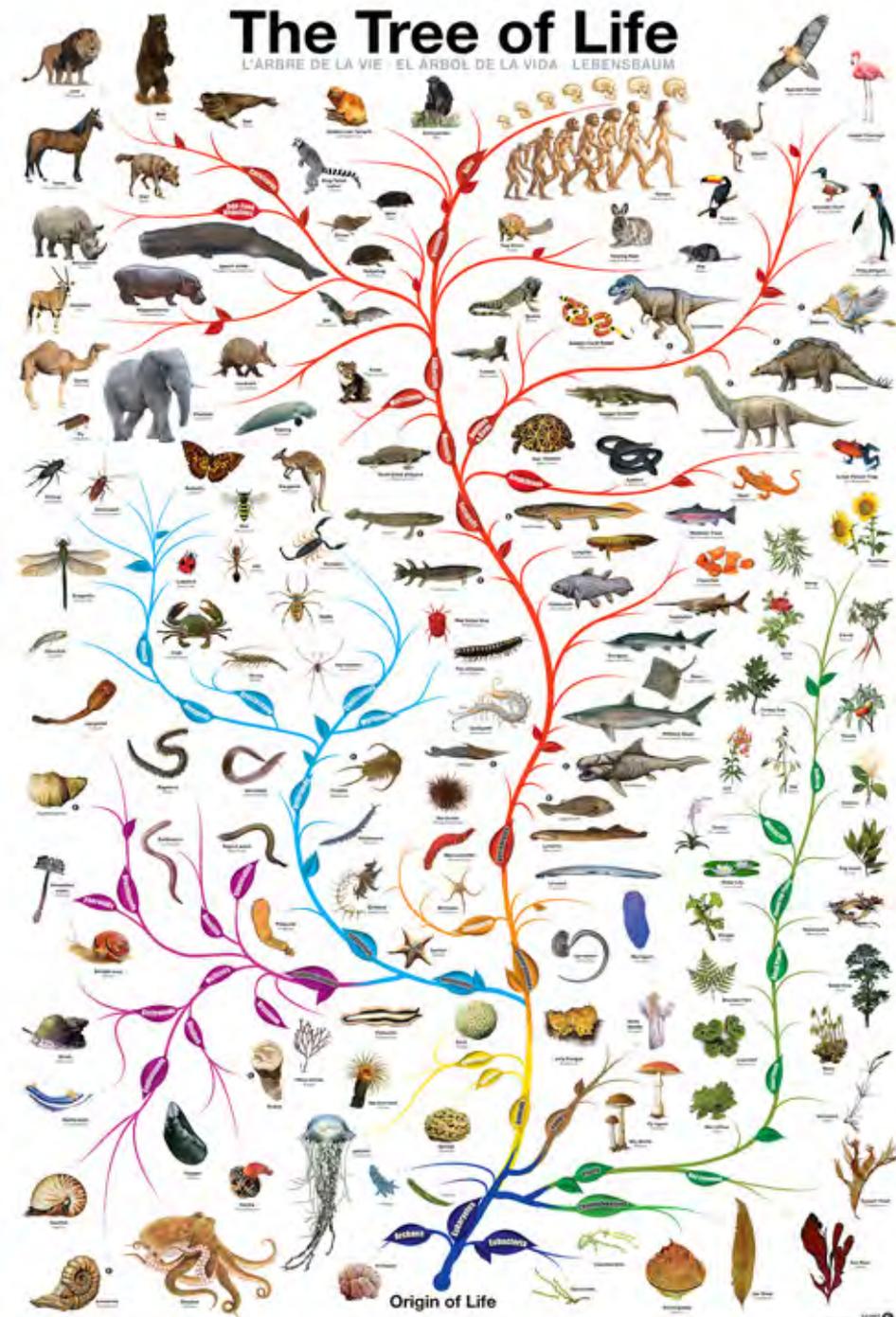


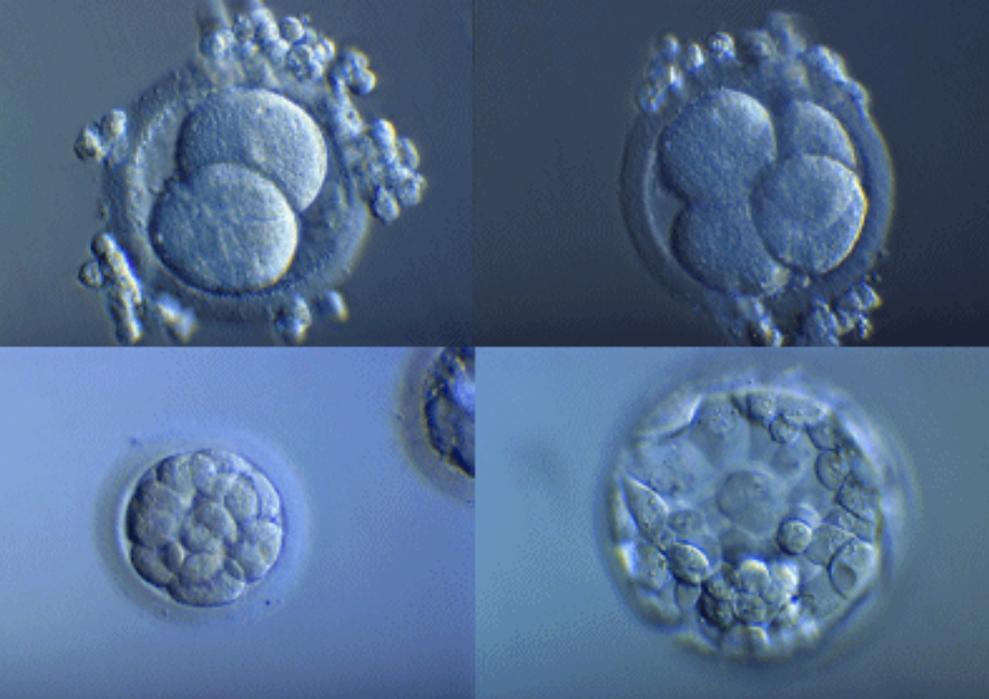
Copyright © 2011 McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



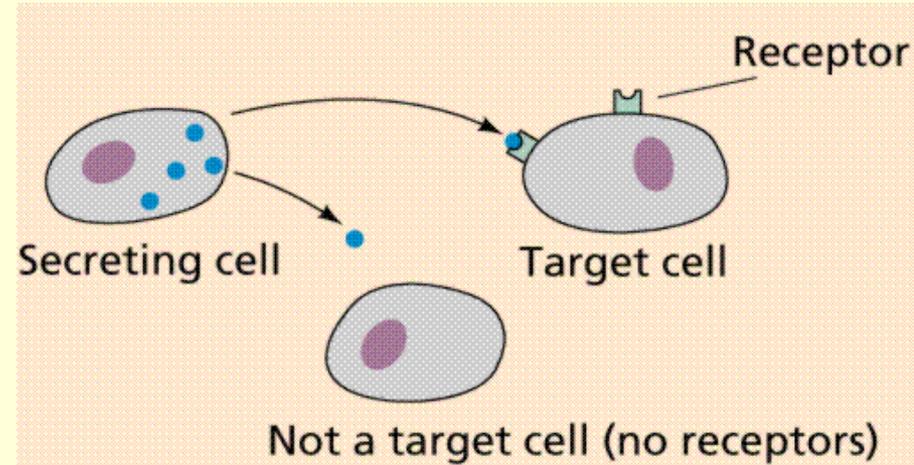


Transmission de
« **l'information structure** »
avec modification
par sélection naturelle,
dérive génétique, etc.

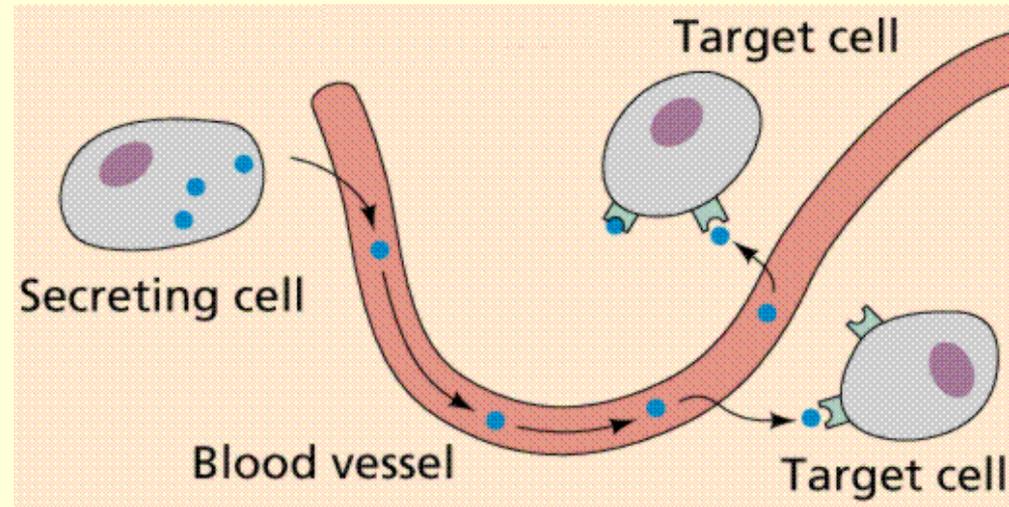


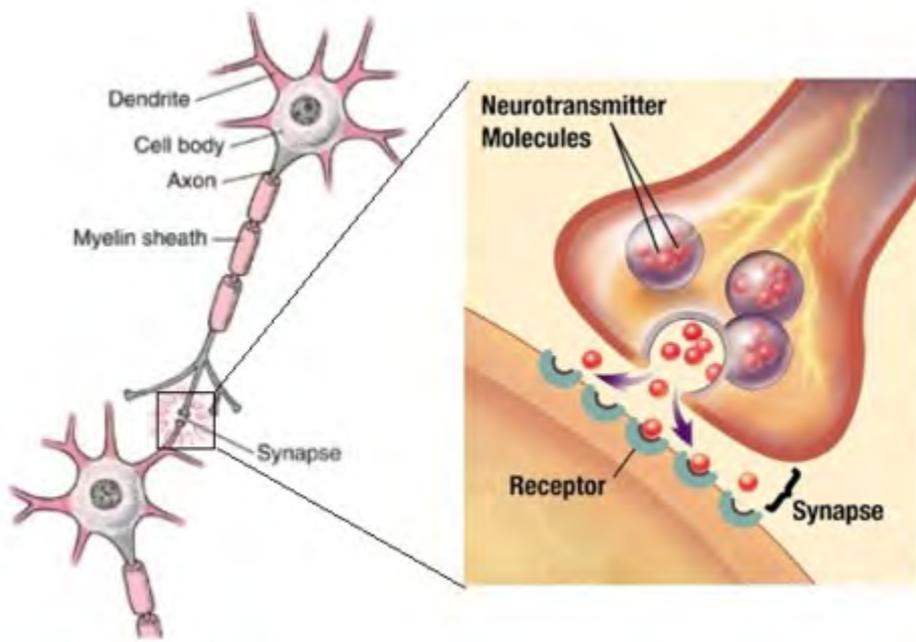


Les systèmes
« **d'information circulante** »
efficace seront aussi
sélectionnés.

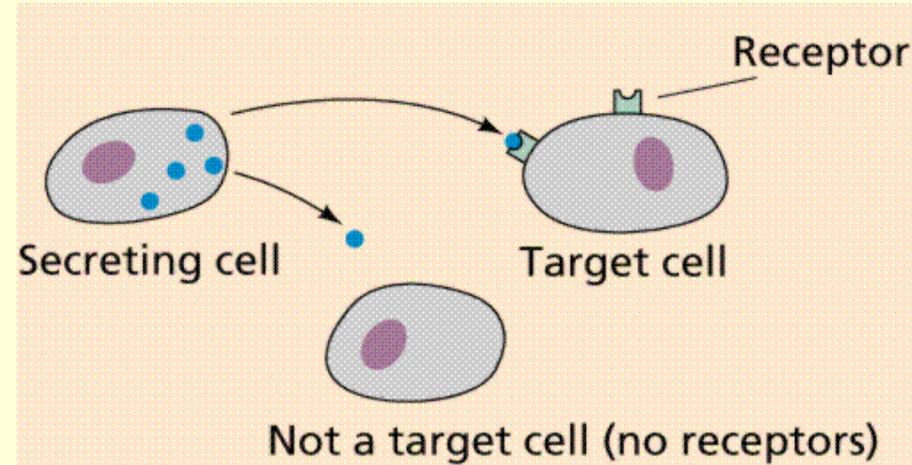


Hormones !
(système endocrinien)





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



Mais pourquoi des êtres vivants vont-ils développer des systèmes nerveux ?

Il faut revenir au 2^e principe de la thermodynamique :
entropie, désordre...



1293. Ruines de l'Église de la NEUVILLETTE

www.ACTUACJIT.fr.com



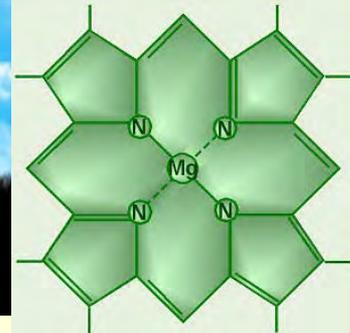
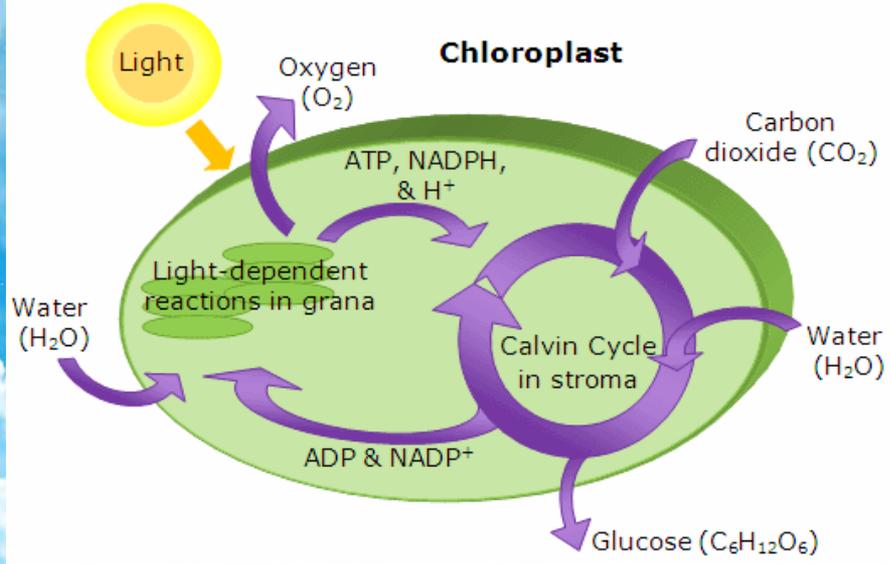
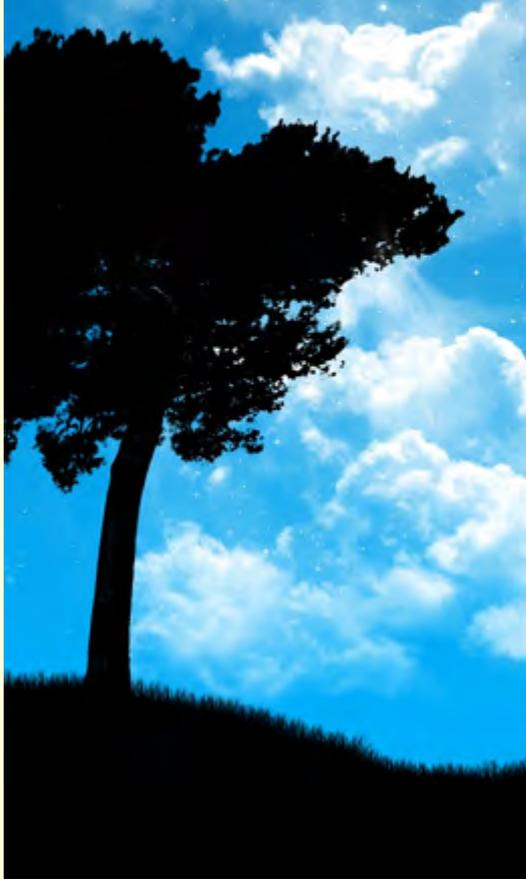
« La seule raison d'être d'un être vivant, c'est **d'être**,
c'est-à-dire de **maintenir sa structure.** »

- Henri Laborit



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

- Henri Laborit

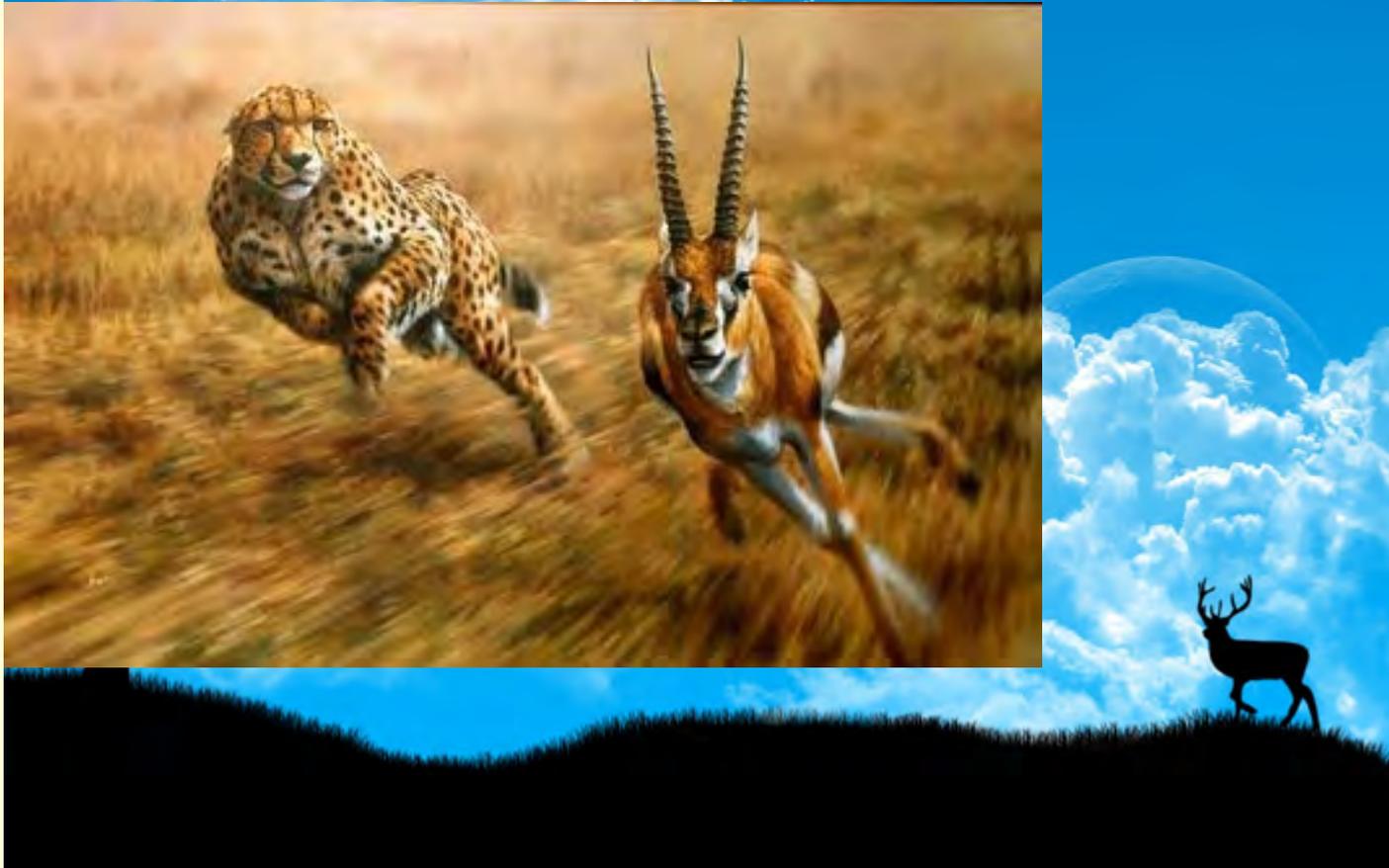


Plantes :

photosynthèse

grâce à l'énergie du soleil

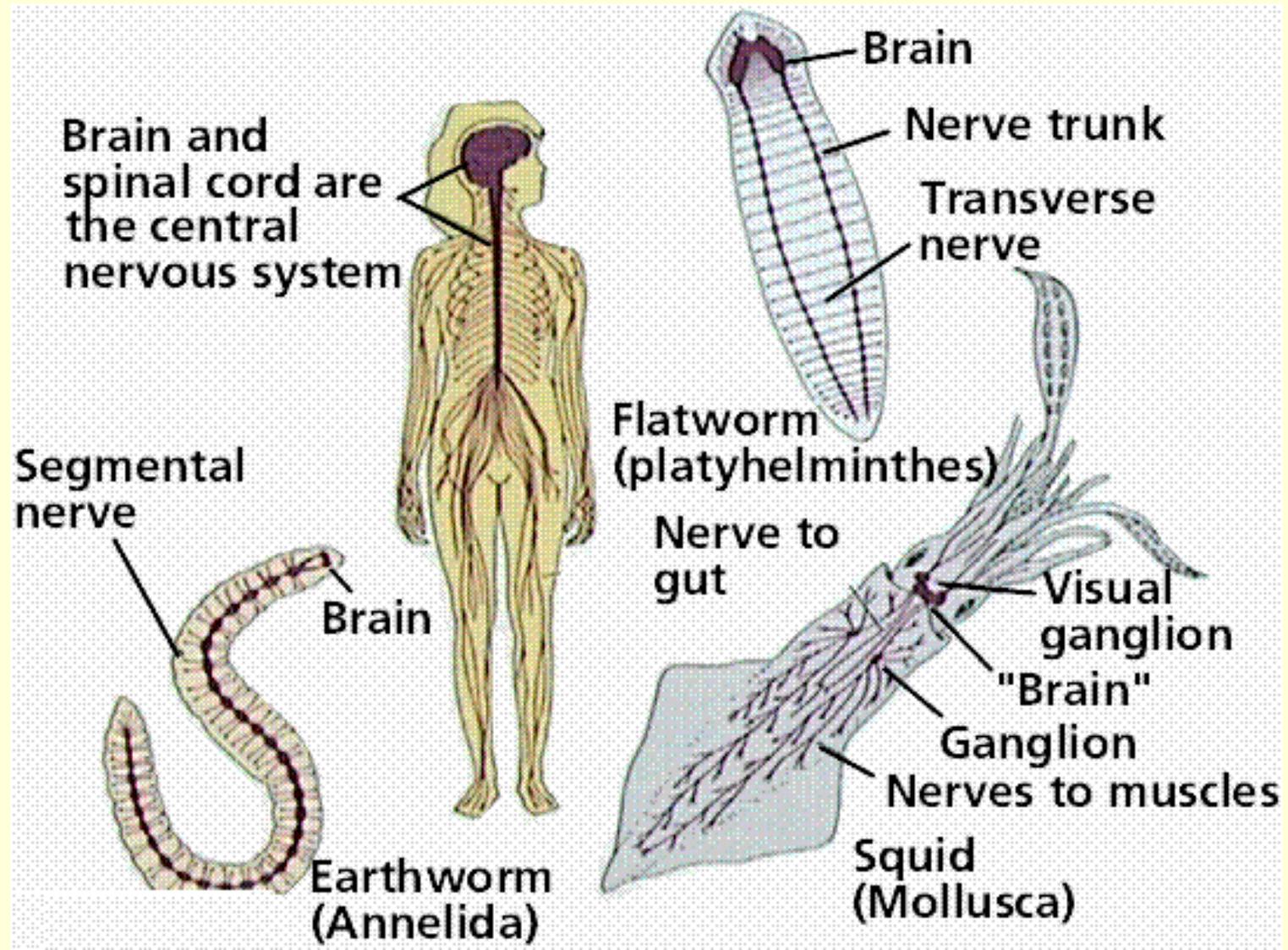




Animaux :

autonomie motrice
pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Systemes nerveux !



Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

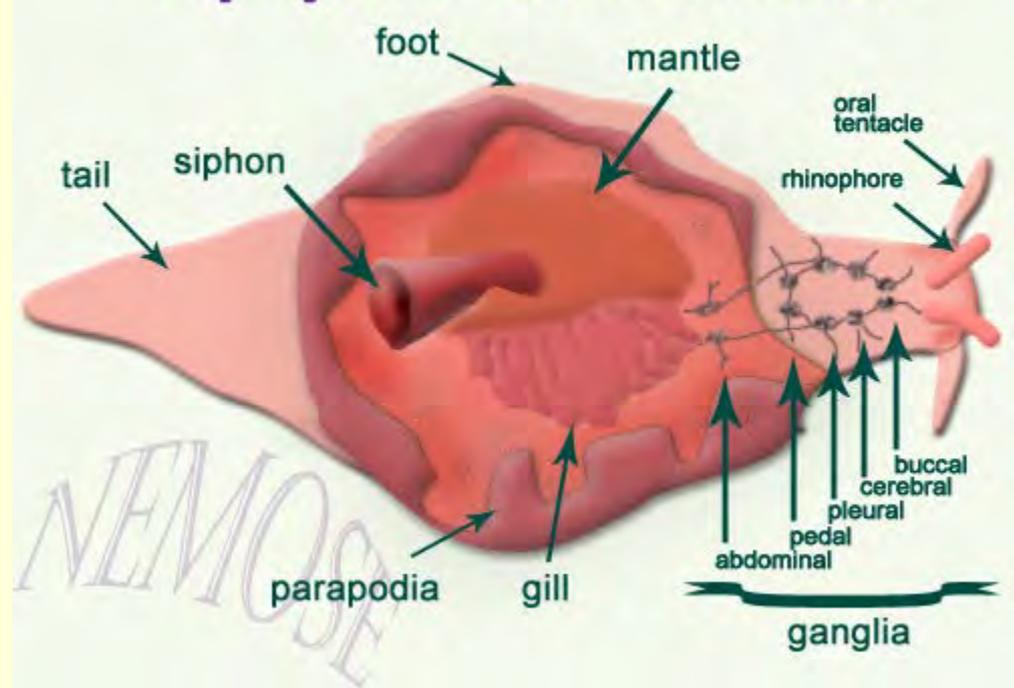
Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

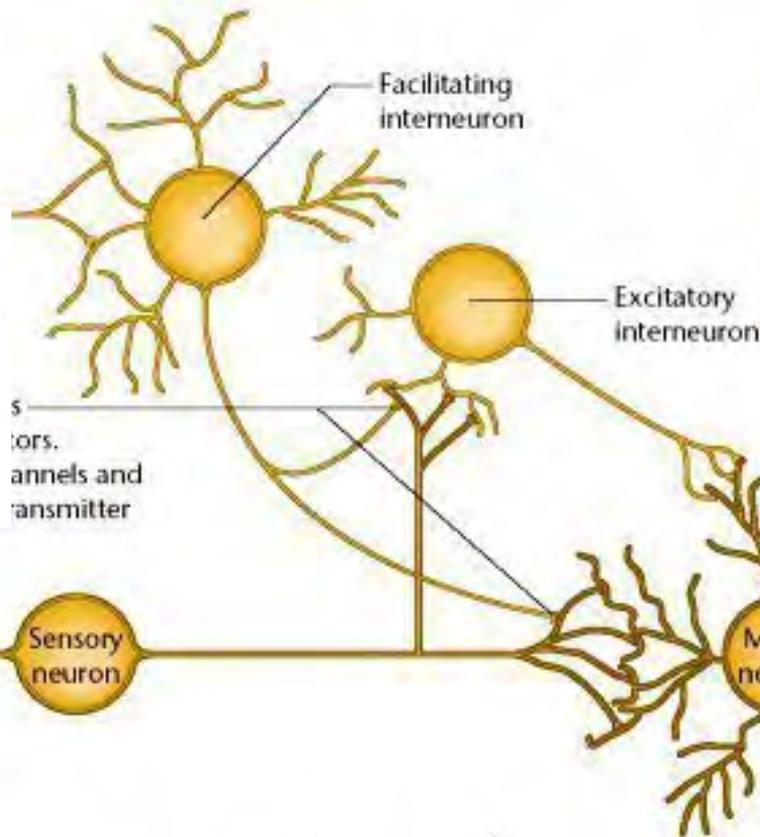
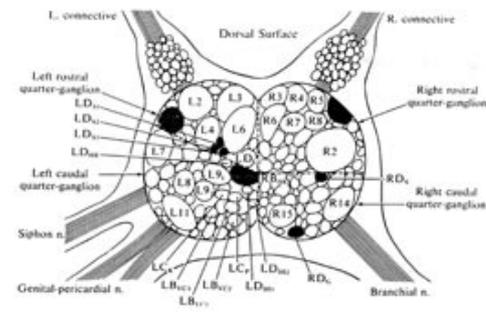
[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH



Aplysie
(mollusque marin)

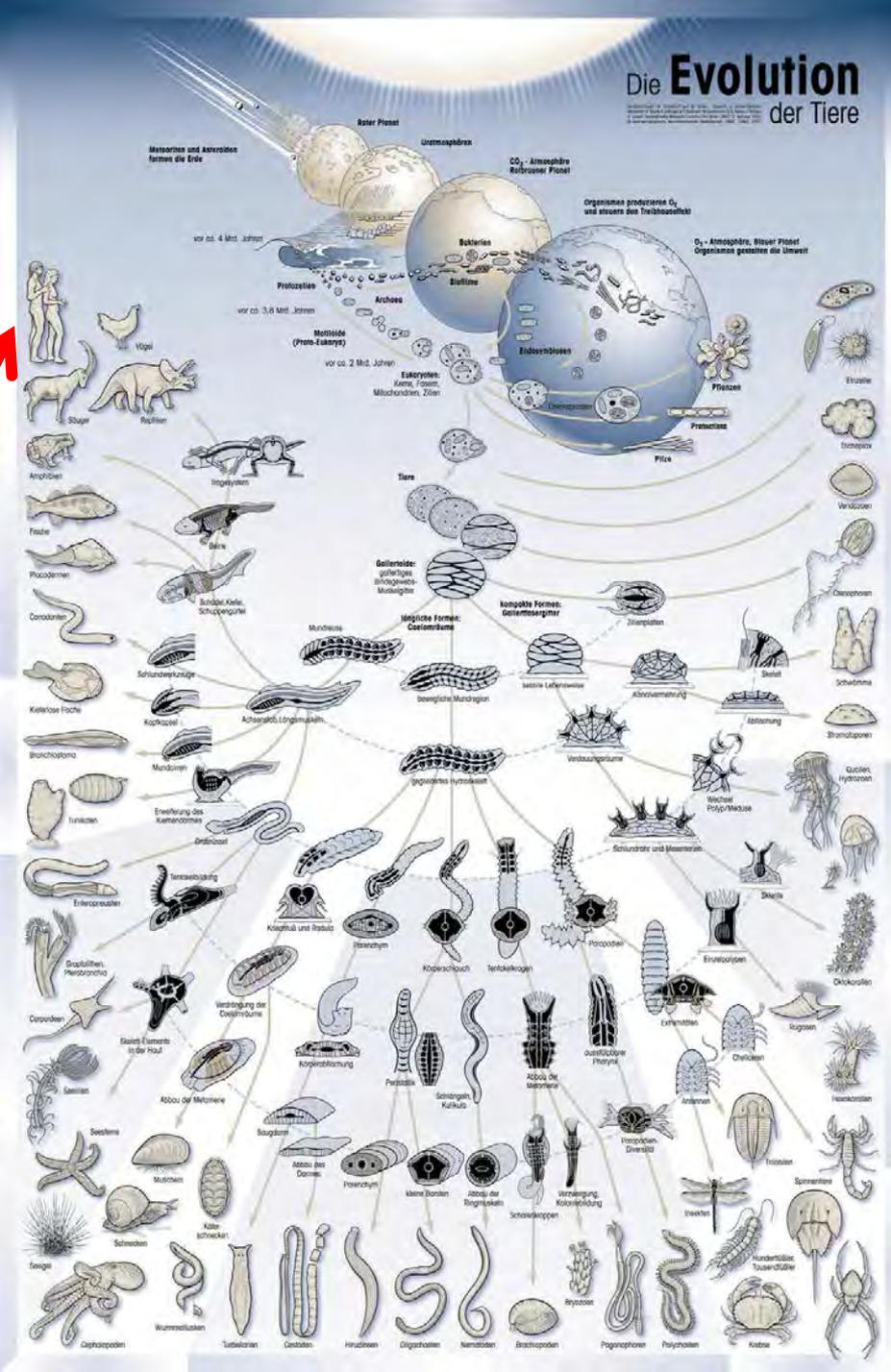
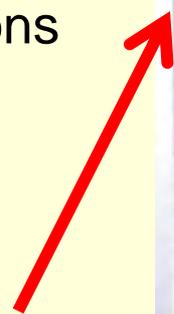




Une boucle sensori - motrice

Pendant des centaines de millions d'années, c'est cette boucle-sensorimotrice qui va se complexifier...

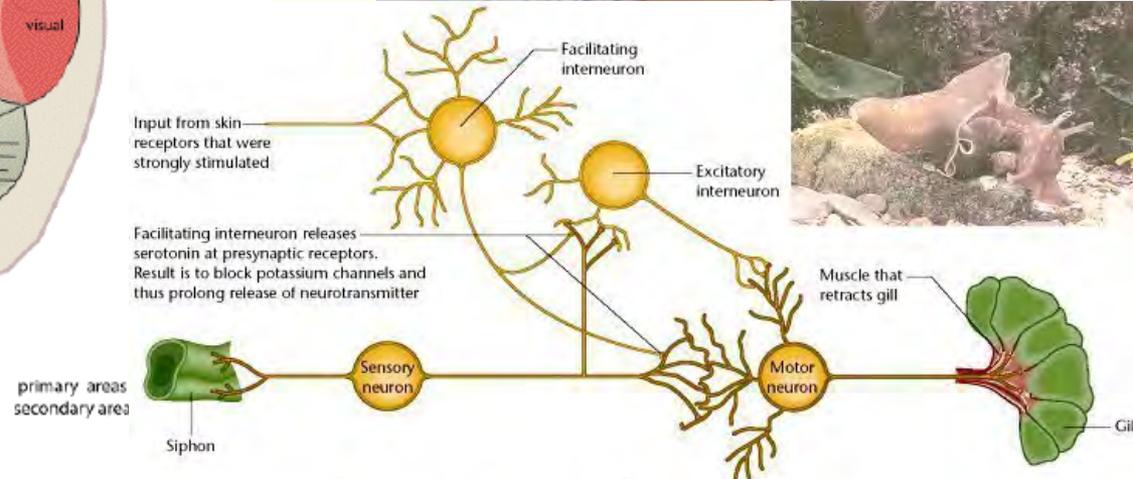
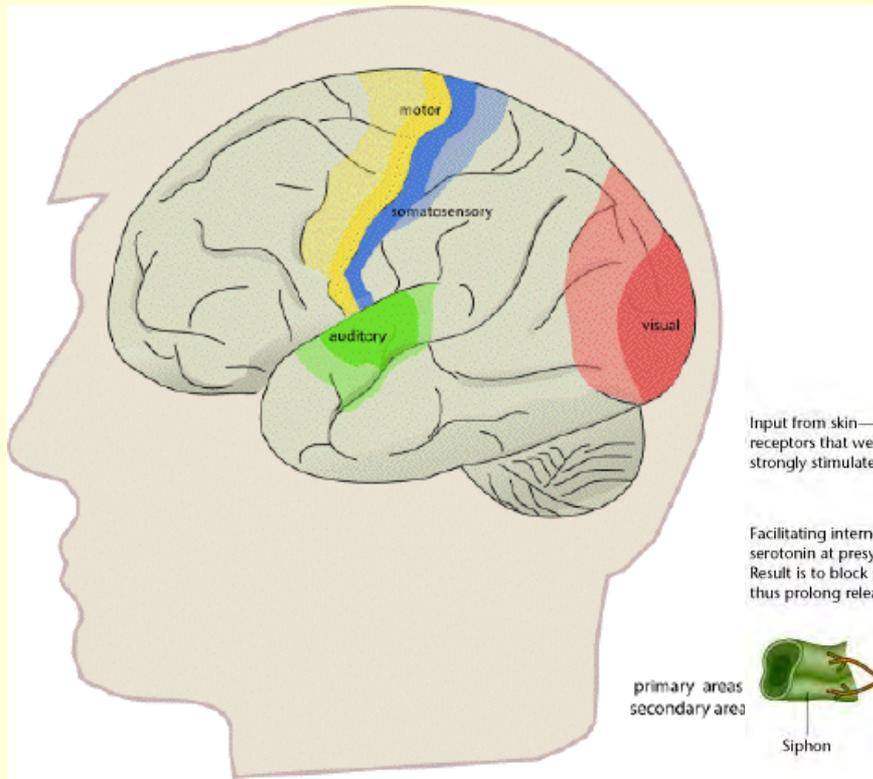
...et l'une des variantes sera nous !



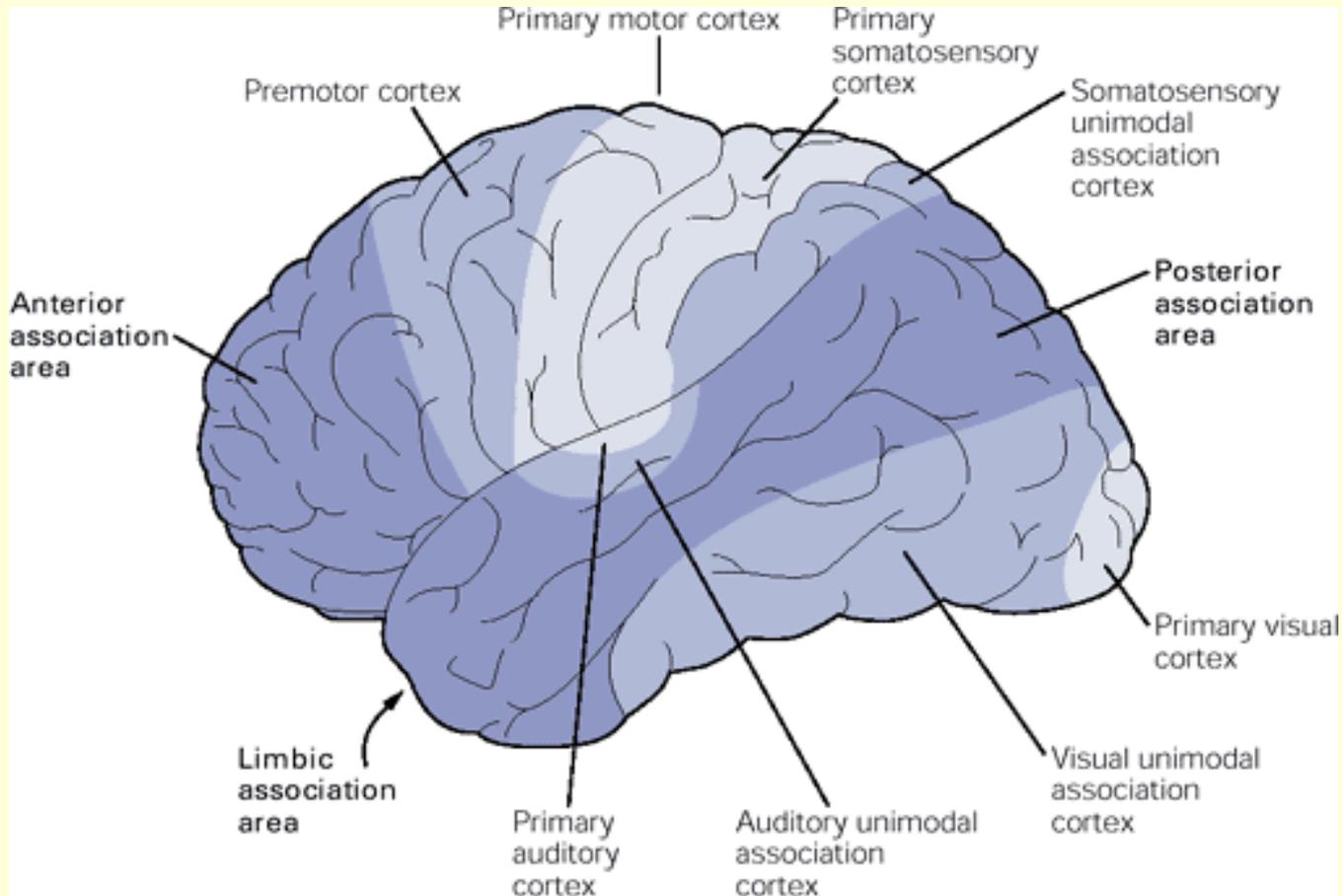
Le cerveau humain est encore construit sur cette **boucle perception – action**,

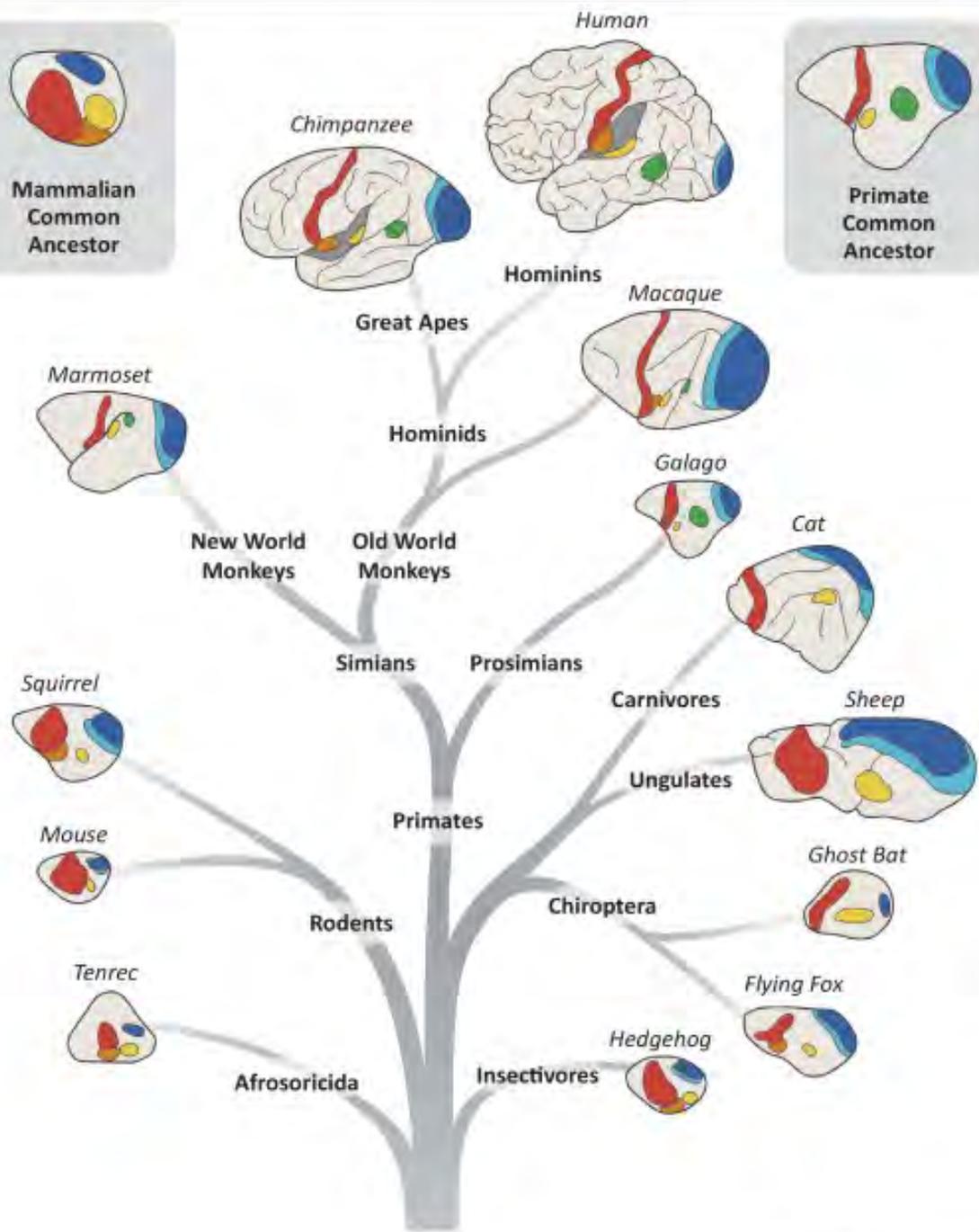
mais la plus grande partie du cortex humain va essentiellement **moduler cette boucle**,

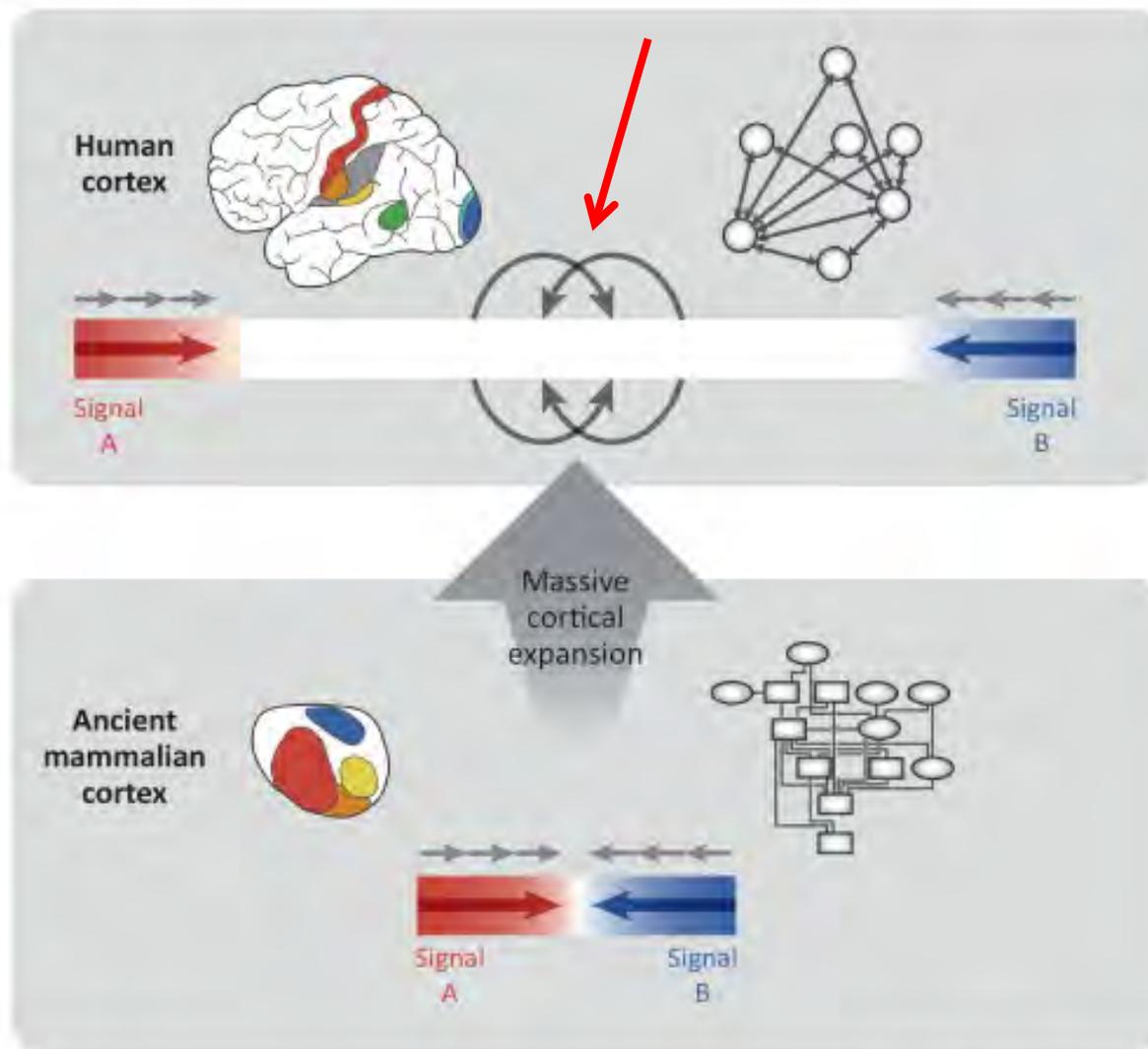
comme les inter-neurones de l'aplysie.



Car il va y avoir chez les primates et plus particulièrement chez l'humain une expansion considérable de la surface corticale qui fait émerger de large portions de ce **cortex dit « associatif »** dont Laborit parlait déjà beaucoup.







TRENDS in Cognitive Sciences

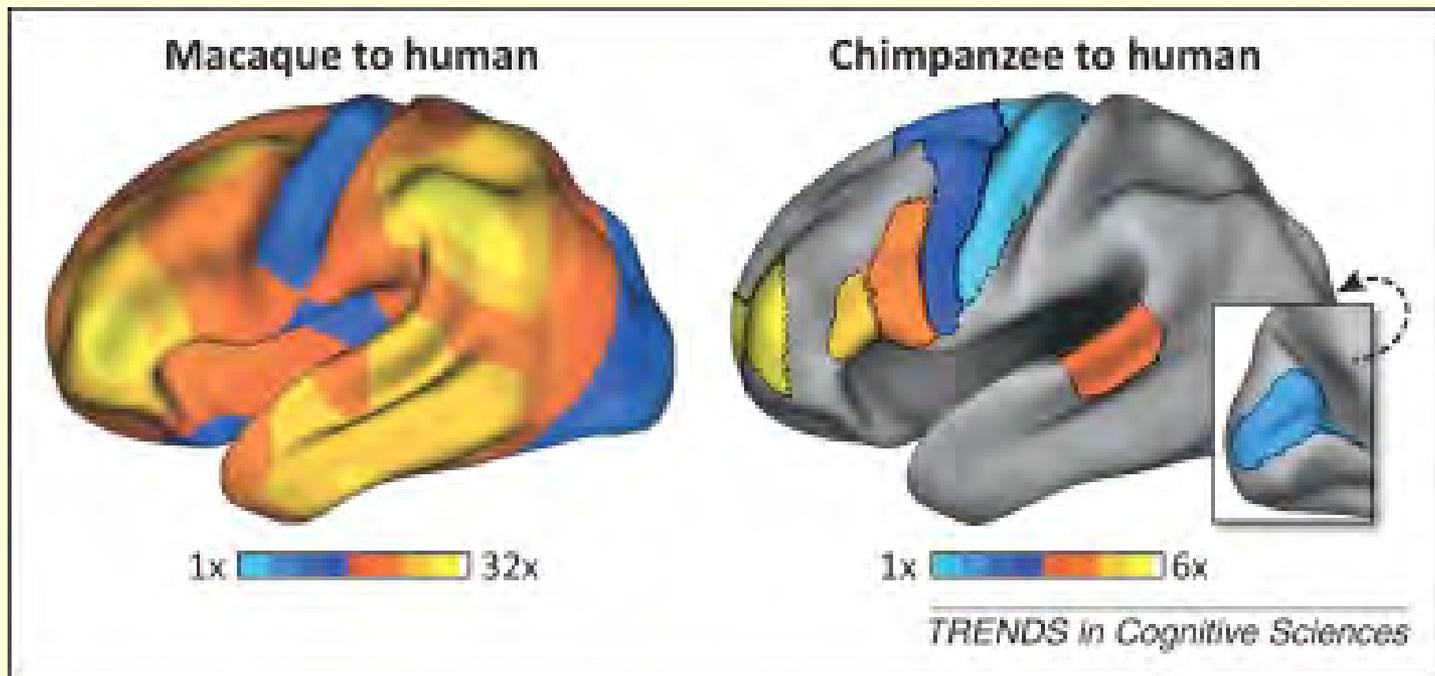
The evolution of distributed association networks in the human brain

Randy L. Buckner Fenna M. Krienen

Trends in Cognitive Sciences,

Volume 17, Issue 12, 648-665, 13

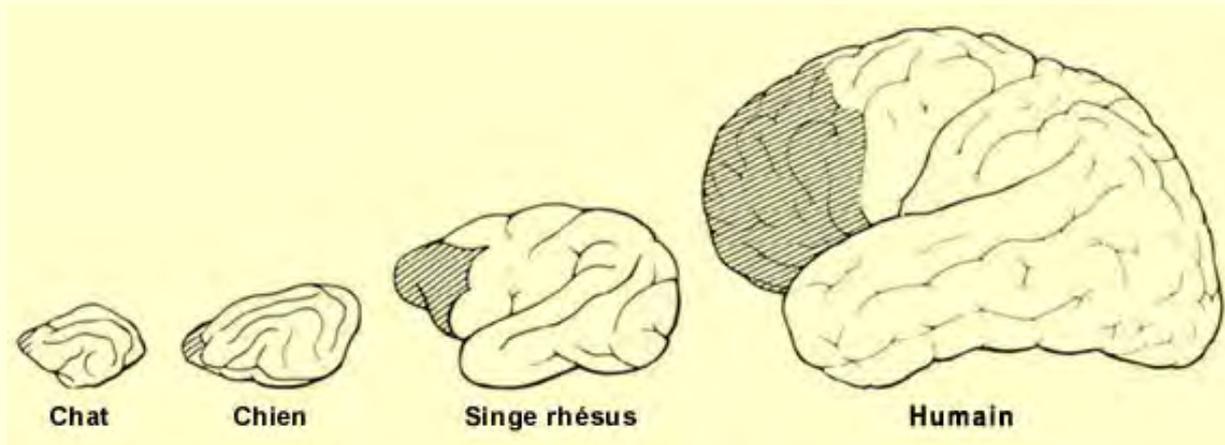
November 2013



Les couleurs représentent ici la valeur de l'augmentation de surface nécessaire pour que chaque région soit transposée du cerveau de **macaque** et du cerveau de **chimpanzé** au **cerveau humain**.

(dont notre ancêtre commun avec le premier auraient vécu il y a environ 25 millions d'années et 5-7 millions d'années pour le second).

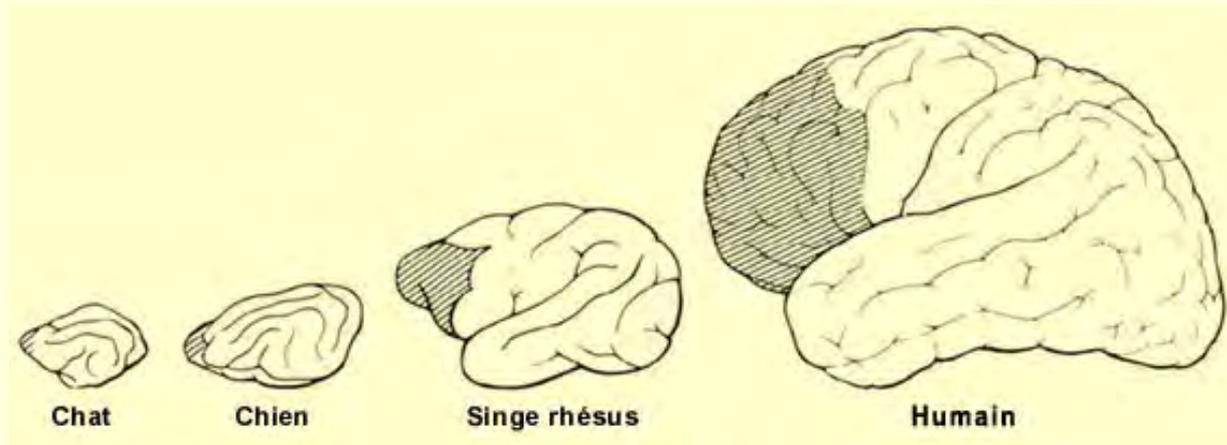
Nos connaissances sur l'expansion corticale ont évidemment évoluées depuis un demi siècle à l'époque de Laborit où l'on pensait que c'était essentiellement le **cortex préfrontal qui était « l'épicentre » de l'expansion corticale** chez les hominidés.



« Derrière ce front, les **lobes orbitofrontaux** furent le local privilégié où les images mémorisées montant des aires sous-jacentes purent se mélanger, s'associer de façon originale, permettant la création de nouvelles formes et de nouvelles structures. »

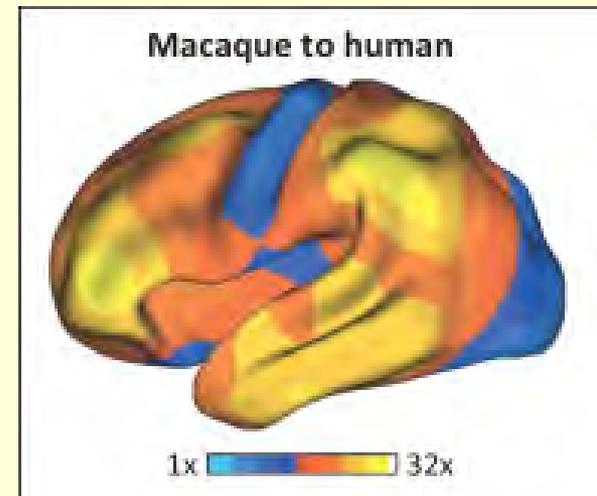
- Henri Laborit, Éloge de la fuite

Nos connaissances sur l'expansion corticale ont évidemment évoluées depuis un demi siècle à l'époque de Laborit où l'on pensait que c'était essentiellement le **cortex préfrontal qui était « l'épicentre » de l'expansion corticale** chez les hominidés.



C'est vrai qu'il prend beaucoup d'expansion, mais les cortex temporaux et pariétaux aussi,

ce qui suggère plutôt une **augmentation coordonnée de l'ensemble de ces régions.**



Et ce n'est évidemment pas la seule chose qui a changé dans nos conceptions de l'organisation cérébrale depuis un demi siècle...

Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

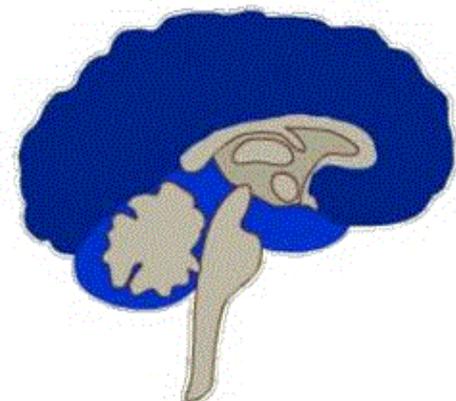
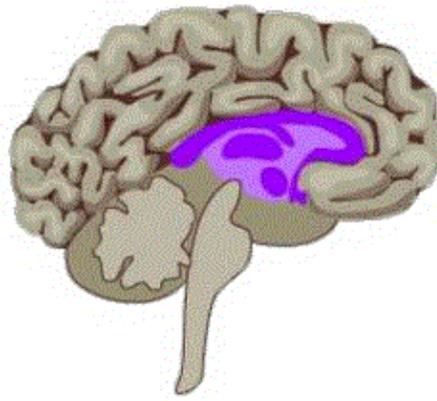
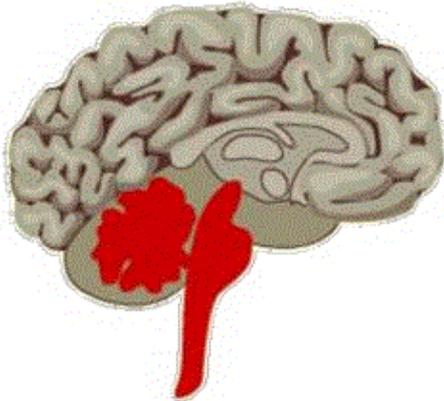
Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

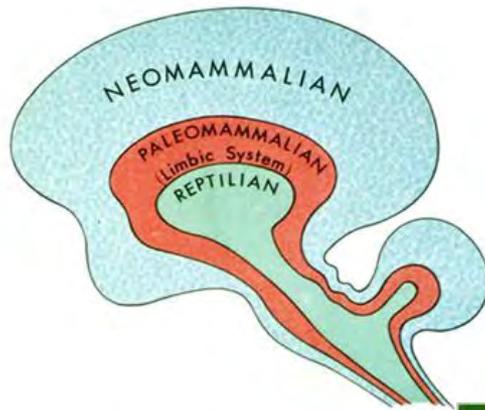
[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH

Triune Brain Theory

Lizard Brain	Mammal Brain	Human Brain
Brain stem & cerebellum	Limbic System	Neocortex
Fight or flight	Emotions, memories, habits	Language, abstract thought, imagination, consciousness
Autopilot	Decisions	Reasons, rationalizes





Paul D. MacLean's Triune Brain
(1913-2007)

The Triune Brain in Evolution

Role in Paleocerebral Functions

Jon

Henri Laborit

with multiple reasons

Jon

great admiration!

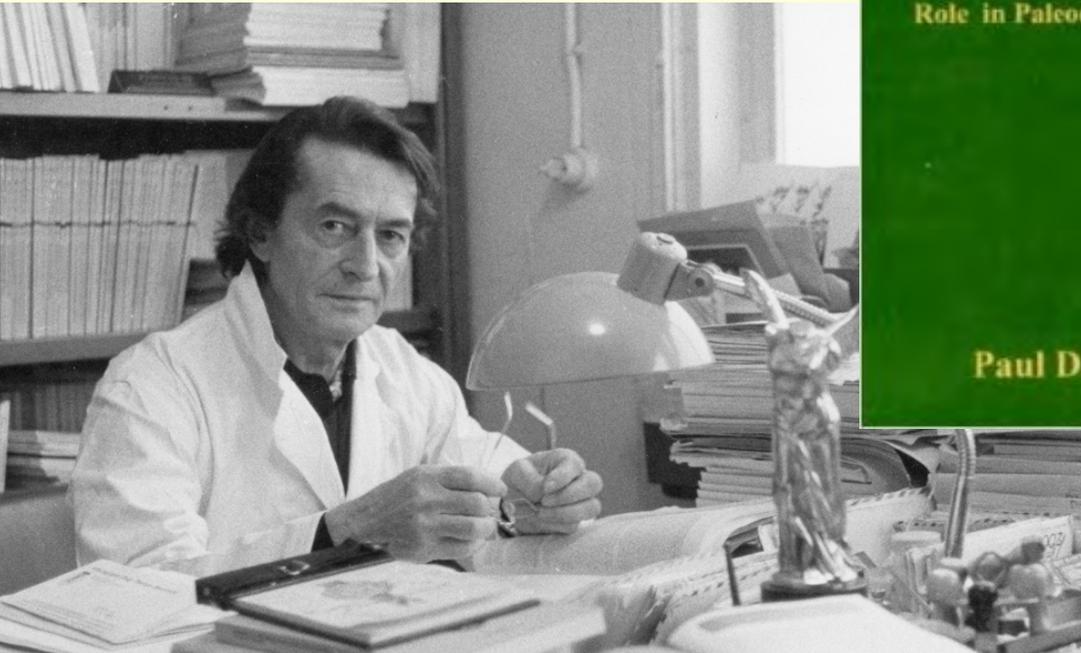
Jon

Paul MacLean

The Triune Brain in Evolution

Role in Paleocerebral Functions

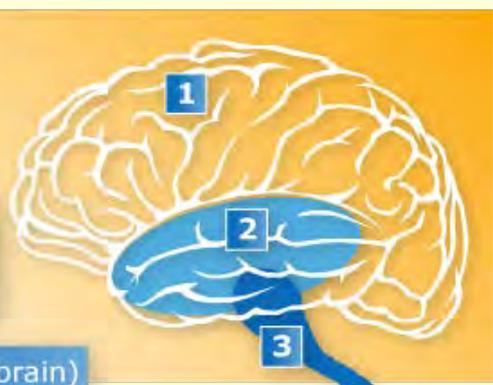
Paul D. MacLean



1 Neocortex
• thoughts
• meanings
• logic
• associations
• feelings about feelings

2 Middle brain (limbic system)
• simple emotions

3 Brainstem (reptile brain)
• fight or flight
• autonomic functions
• appetite

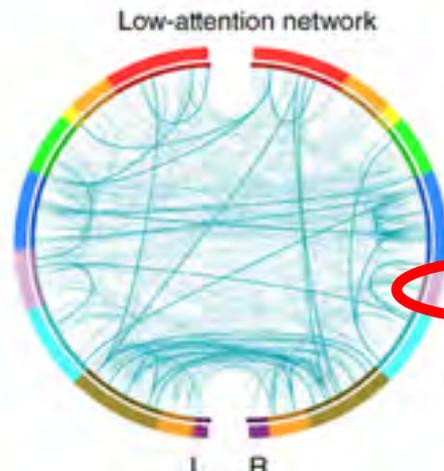
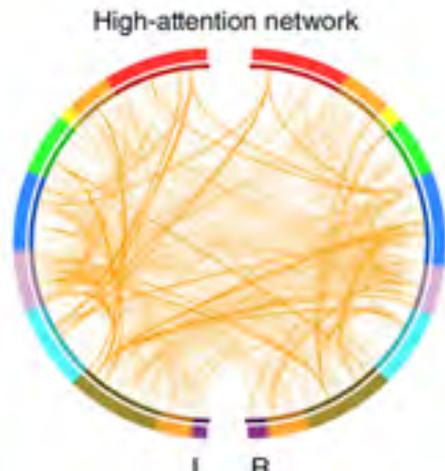


Ce qu'il faut jeter :

- limites anatomiques floues du système limbique;



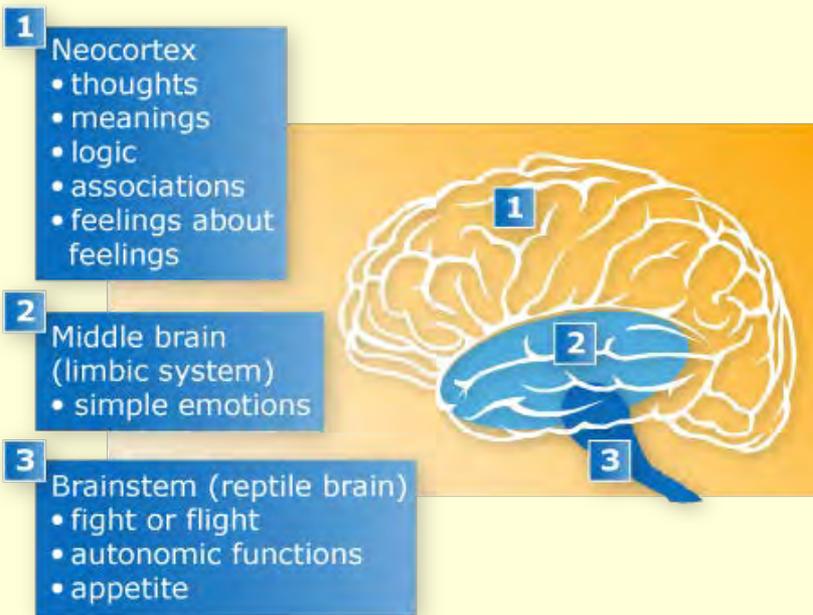
Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX



Prefrontal
Motor
Insula
Parietal
Temporal
Occipital
Limbic
Cerebellum
Subcortical
Brainstem

Lundi, 15 février 2016

Des prédictions étonnantes basées sur la connectivité cérébrale



Ce qu'il faut jeter :

- limites anatomiques floues du système limbique;
- système limbique peu associé aux émotions
- le " cerveau reptilien " des reptiles a un cortex
- pas de hiérarchie descendante stricte, contrôle important du tronc cérébral, par exemple

Ce qu'on peut garder :

- le fait que certaines structures de notre cerveau sont plus anciennes que d'autres, évolutivement parlant;



« L'évolution travaille sur ce qui existe déjà. [...]

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

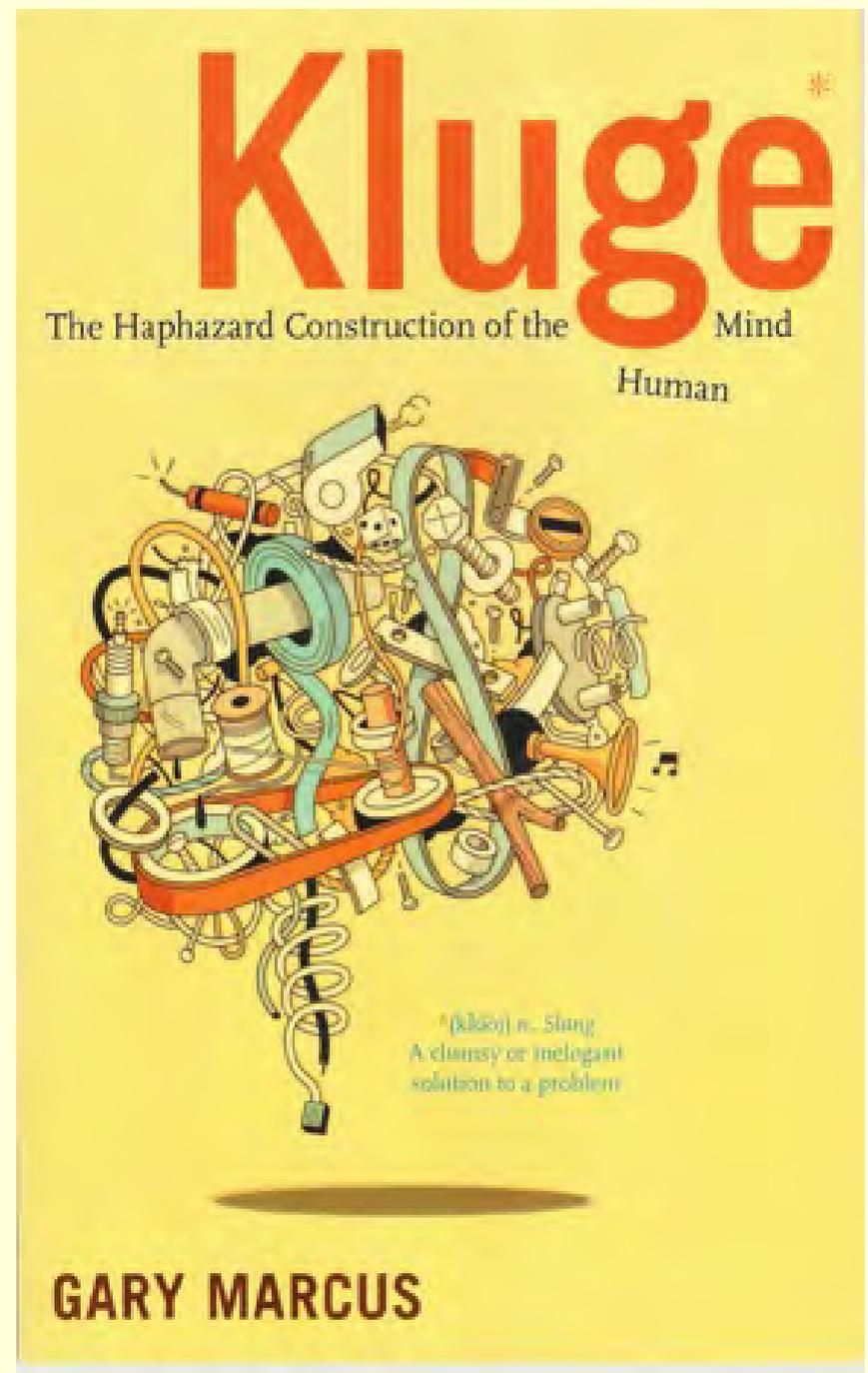
- François Jacob
(Le Jeu des possibles, 1981)



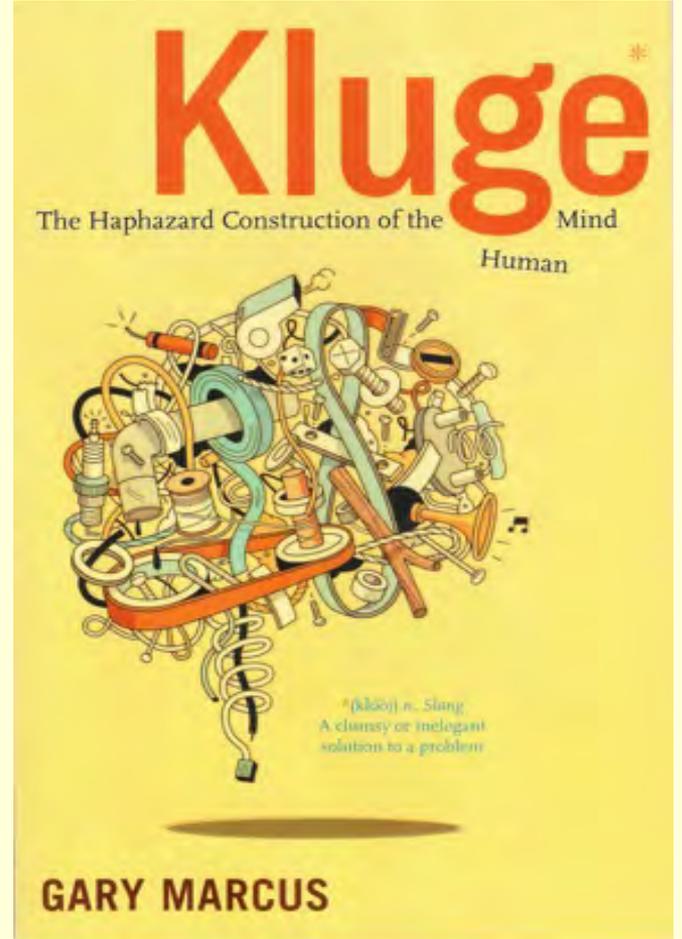
« L'évolution travaille sur ce qui existe déjà. [...] »

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

- François Jacob
(Le Jeu des possibles, 1981)

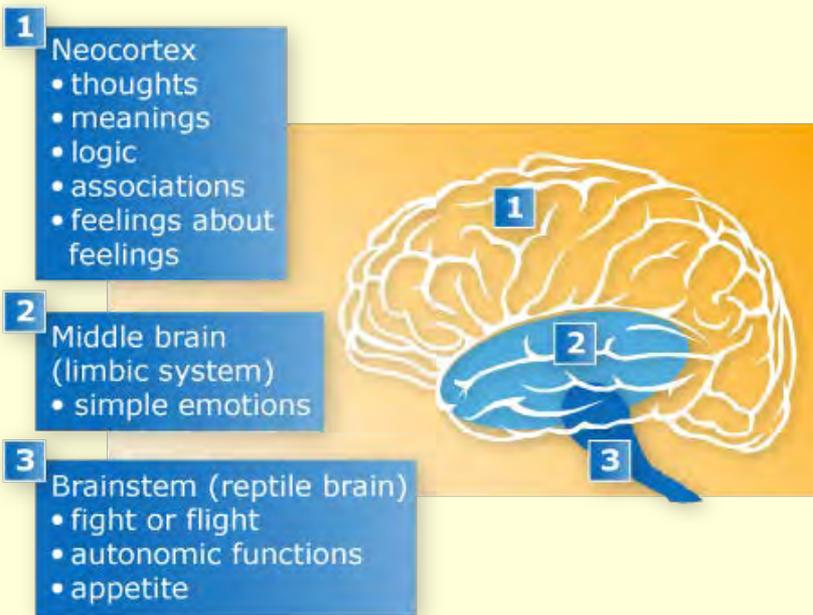


Le cerveau humain actuel s'inscrit donc dans une longue évolution et **certains de ses dérèglements trahissent cette longue histoire...**



¹(kløø) n. Slang
A clumsy or inelegant
solution to a problem

GARY MARCUS



Ce qu'il faut jeter :

- limites anatomiques floues du système limbique;
- système limbique peu associé aux émotions
- le "cerveau reptilien" des reptiles a un cortex
- pas de hiérarchie descendante stricte, contrôle important du tronc cérébral, par exemple

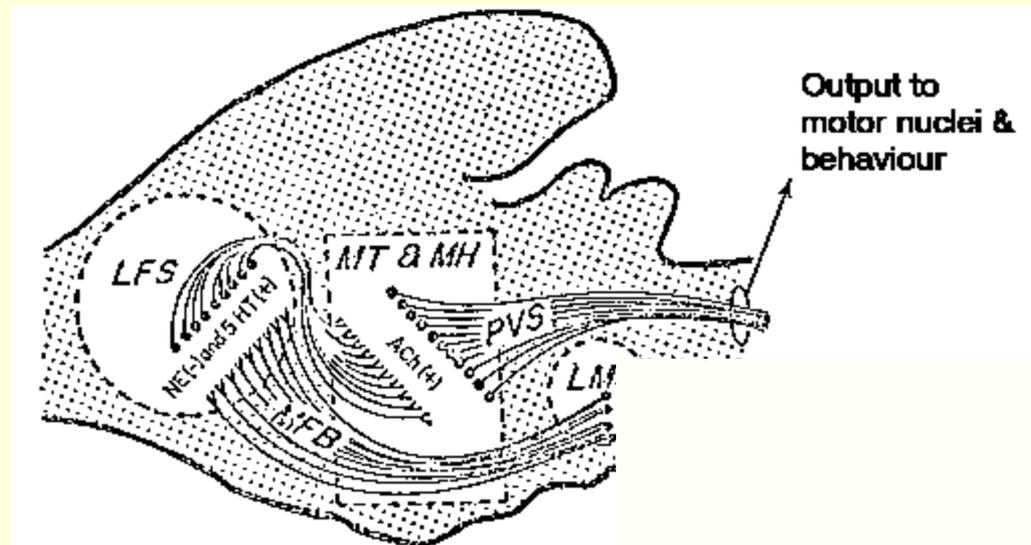
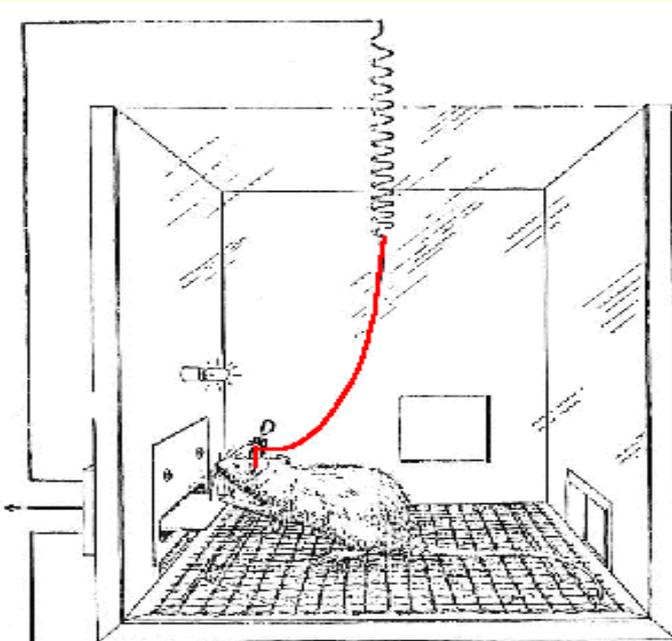
Ce qu'on peut garder :

- le fait que certaines structures de notre cerveau sont plus anciennes que d'autres, évolutivement parlant;
- que les émotions impliquent différents circuits qui forment non pas "le cerveau émotionnel" mais davantage des "réseaux émotionnels" distincts.

Laborit va aussi commencer à intégrer le peu de ce qu'on sait sur les voies nerveuses à l'époque en un modèle cohérent avec ces « trois cerveaux ».

Dans les années 1950, les expériences d'auto-stimulation chez le rat conduisent à la mise en évidence d'un « faisceau de la récompense », le Medial Forebrain Bundle, ou MFB.

Et aussi d'un « circuit de la punition », le Periventricular System, ou PVS dont l'activation entraîne la libération dans l'organisme d'ACTH et d'adrénaline qui préparent rapidement le corps aux efforts exigés par la fuite ou la lutte.



Laborit va aussi commencer à intégrer le peu de ce qu'on sait sur les voies nerveuses à l'époque en un modèle cohérent avec ces « trois cerveaux ».

Dans les années 1950, les expériences d'auto-stimulation chez le rat conduisent à la mise en évidence d'un « faisceau de la récompense », le Medial Forebrain Bundle, ou MFB.

Et aussi d'un « circuit de la punition », le Periventricular System, ou PVS dont l'activation entraîne la libération dans l'organisme d'ACTH et d'adrénaline qui préparent rapidement le corps aux efforts exigés par la fuite ou la lutte.

Mais il arrive parfois que ni l'action gratifiante, ni la fuite ou la lutte ne soit possible. C'est alors que le **système inhibiteur de l'action**, ou SIA, entre en jeu devant le constat de l'inefficacité de notre action.

Laborit a beaucoup travaillé sur ce système qui empêche temporairement toute action qui pourrait empirer la situation. Et nous verrons dans un instant les implications néfastes sur la santé d'une activation prolongée de ce système, autrement dit d'un **stress chronique**...

Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

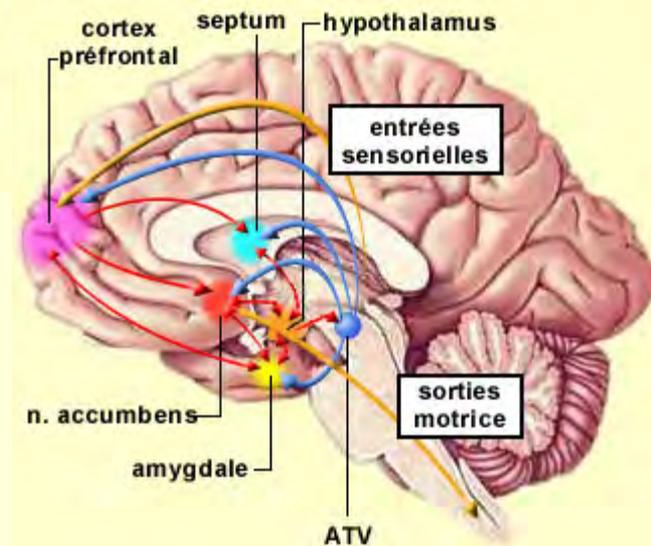
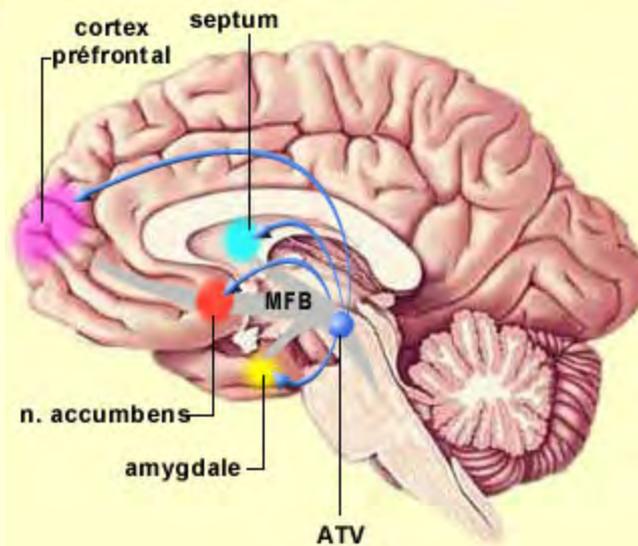
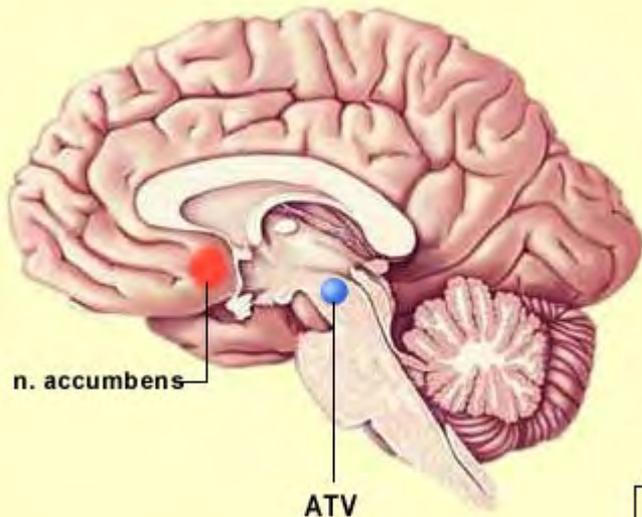
**Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales**

Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH

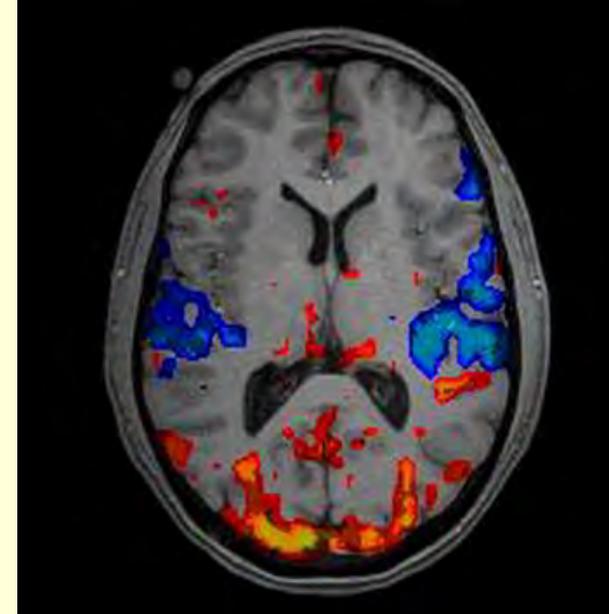
Complexification croissante des voies neuronales à mesure que les techniques de traçage et d'imagerie cérébrale progressent.



L'exemple du MFB

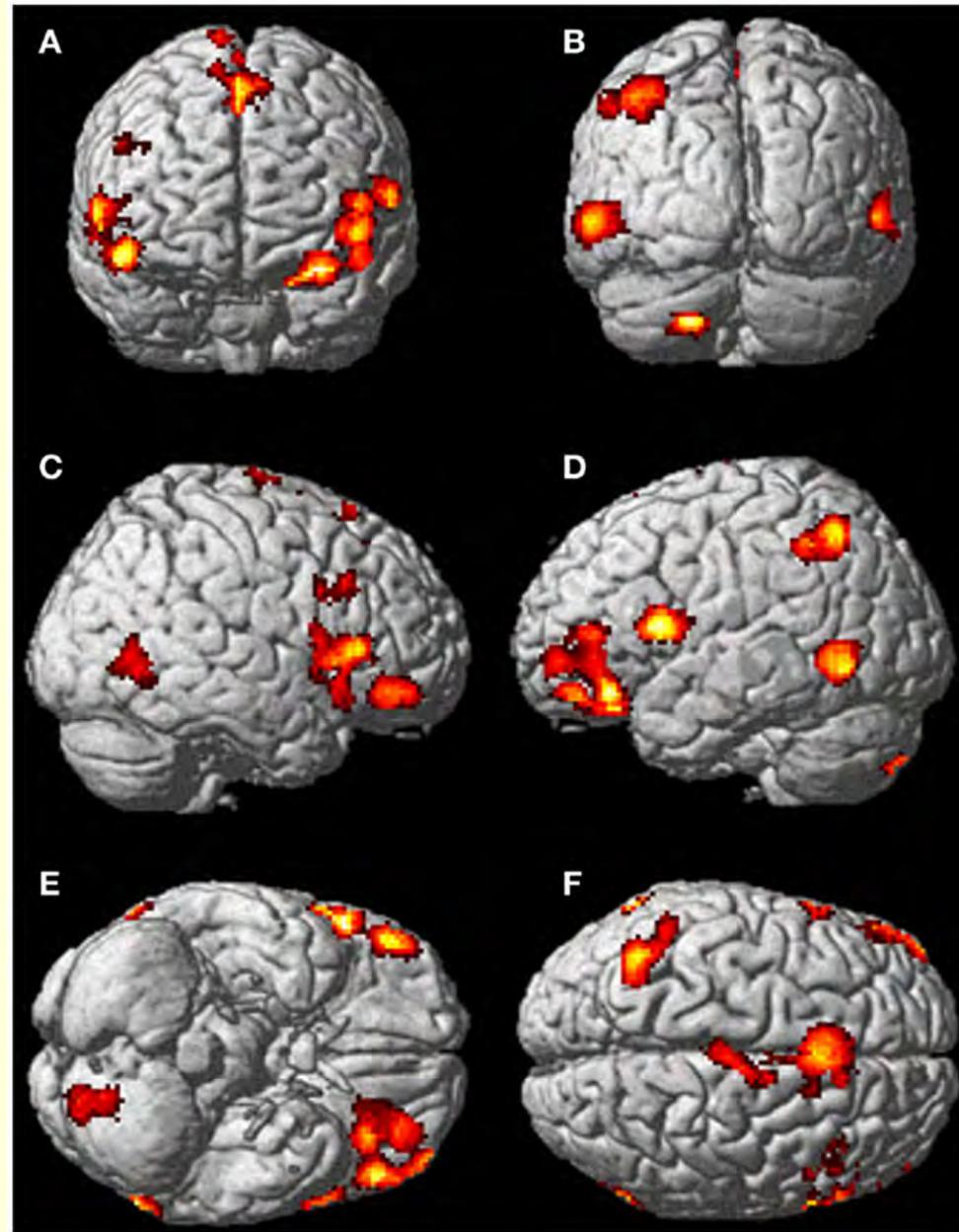
Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)

- À partir des années **1990**
- nous renseigne sur **l'activité** des différentes régions cérébrales



Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)

- À partir des années **1990**
- nous renseigne sur **l'activité** des différentes régions cérébrales



Visualization of finger movement

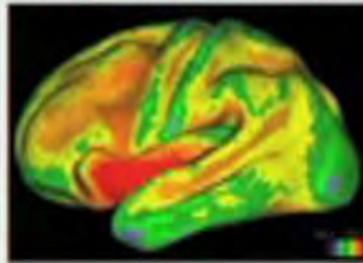
<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2014.00070/full>

Task Performance

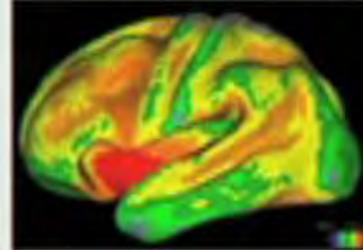
Averaged Blood Flow

Conditions

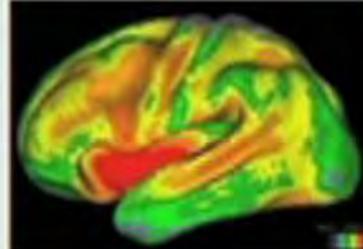
Averaged Difference Images



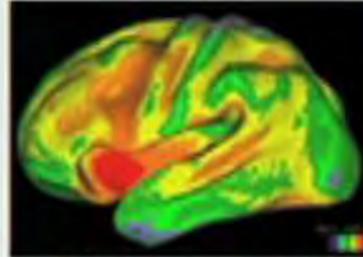
Visual Fixation



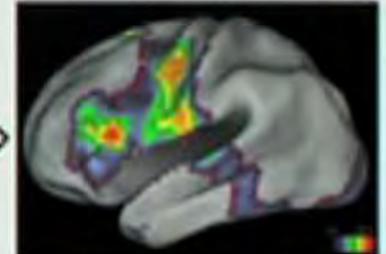
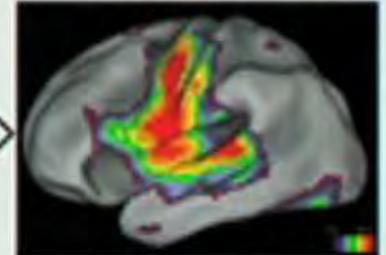
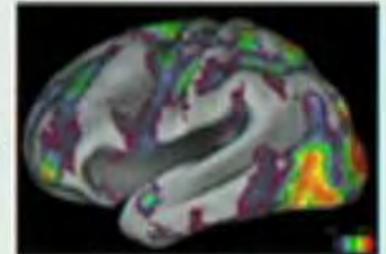
Viewing Words



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)

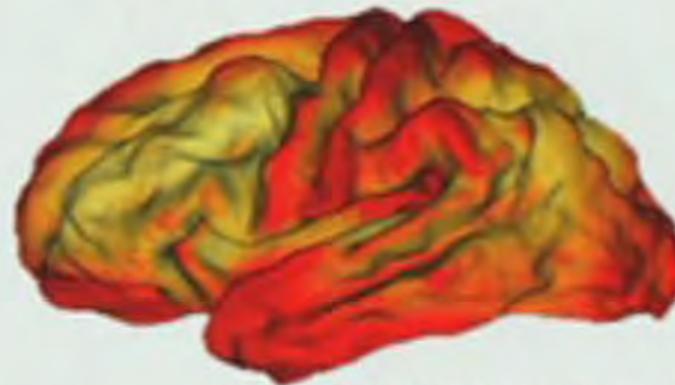


An Historical View

Reflexive
(Sir Charles Sherrington)



Intrinsic
(T. Graham Brown)

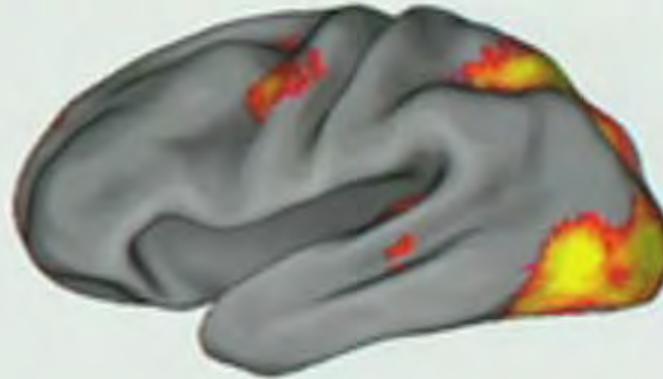


Boutade
mnémotechnique:

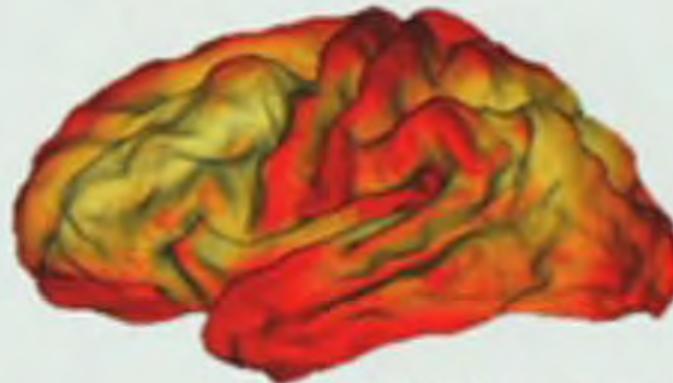
« **Il pleut tout
le temps
dans notre
cerveau !** »

An Historical View

Reflexive
(Sir Charles Sherrington)



Intrinsic
(T. Graham Brown)



Boutade
mnémotechnique:

« Il pleut tout
le temps
dans notre
cerveau ! »

The Endogenously
Active Brain:

The Need for an Alternative
Cognitive Architecture

William Bechtel

Philosophia Scientiæ **2013** /
2 (17-2)

<http://mechanism.ucsd.edu/research/bechtel.The%20Endogenously%20Active%20Brain.pdf>

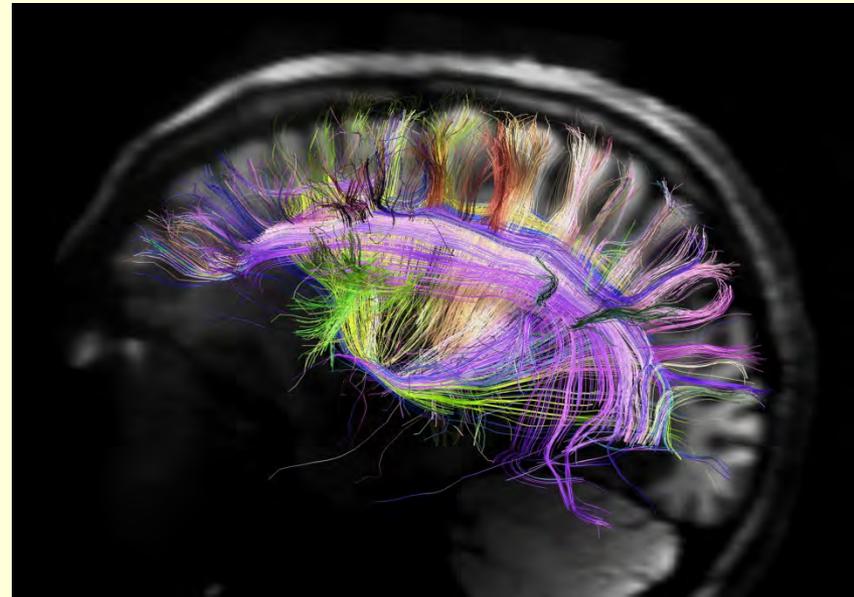
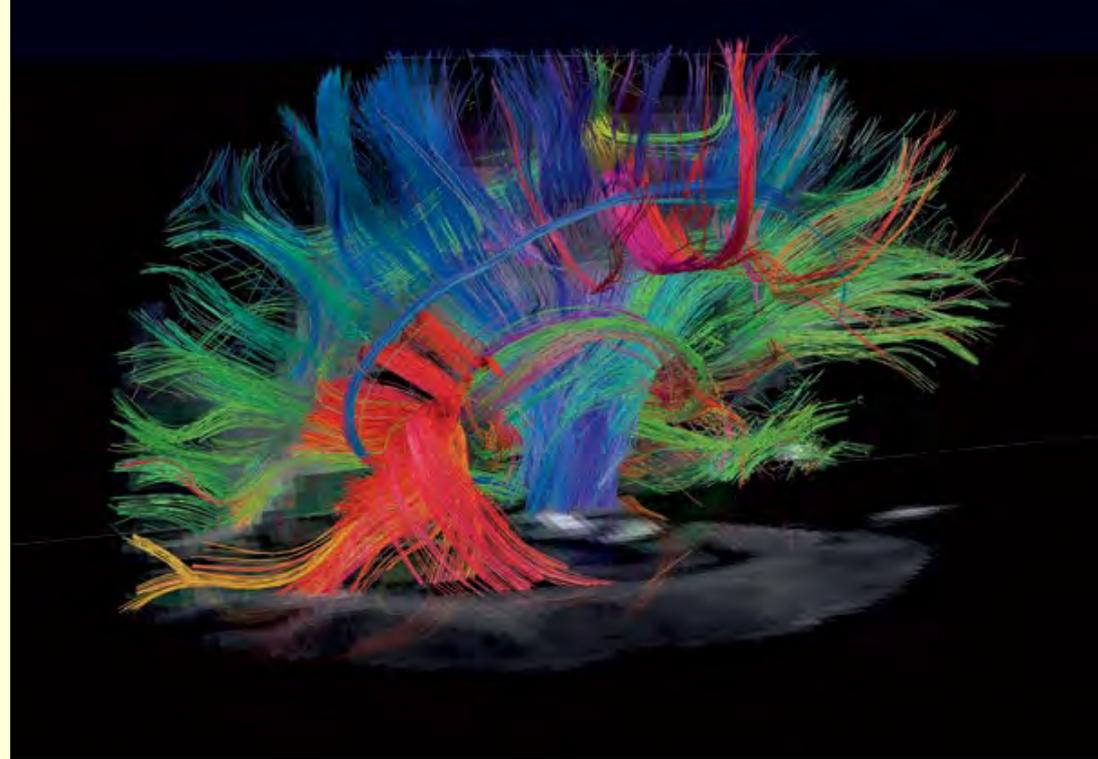
Imagerie de diffusion

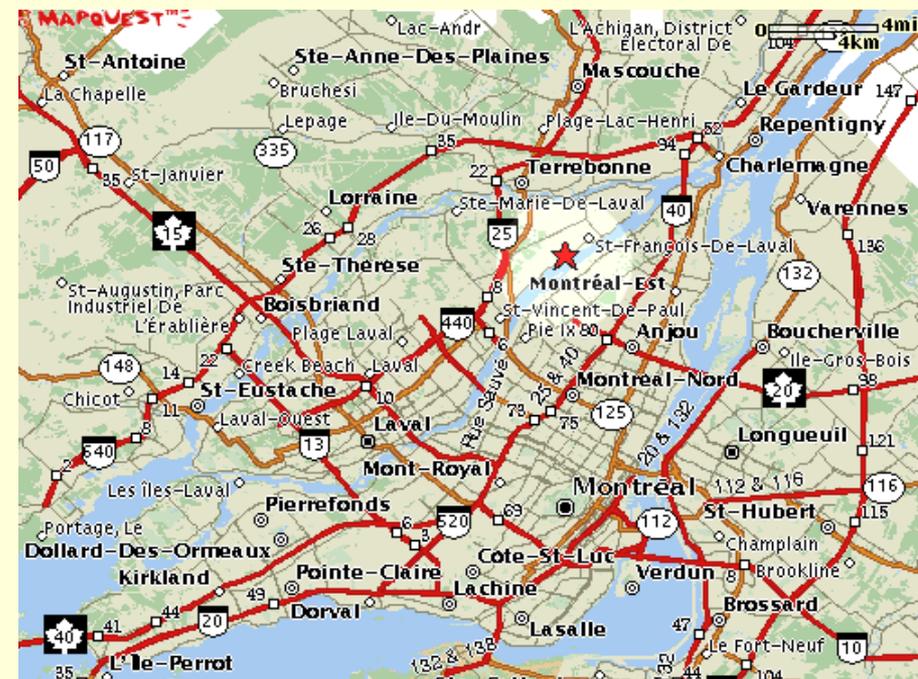
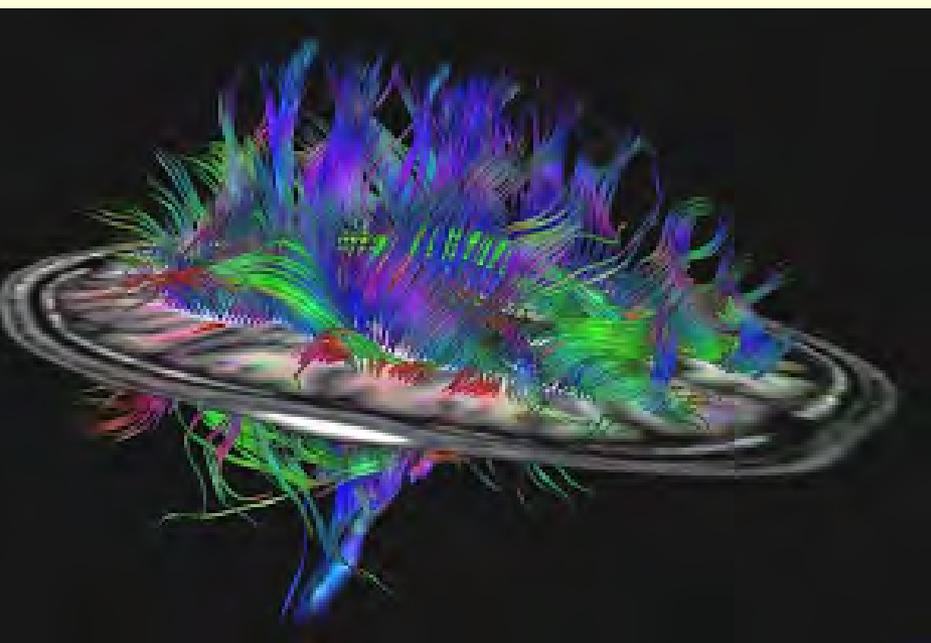
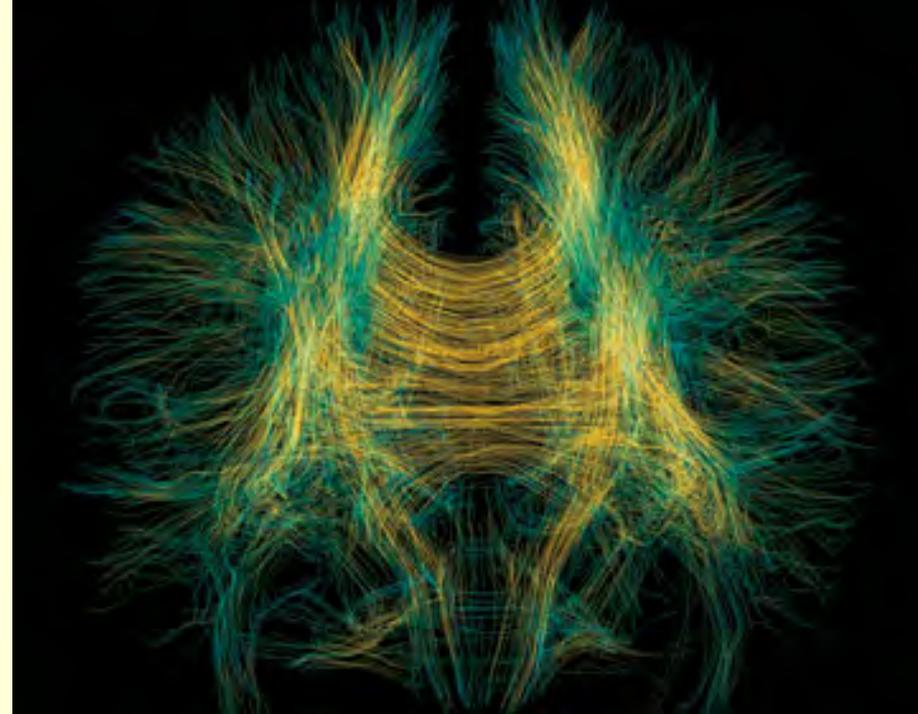
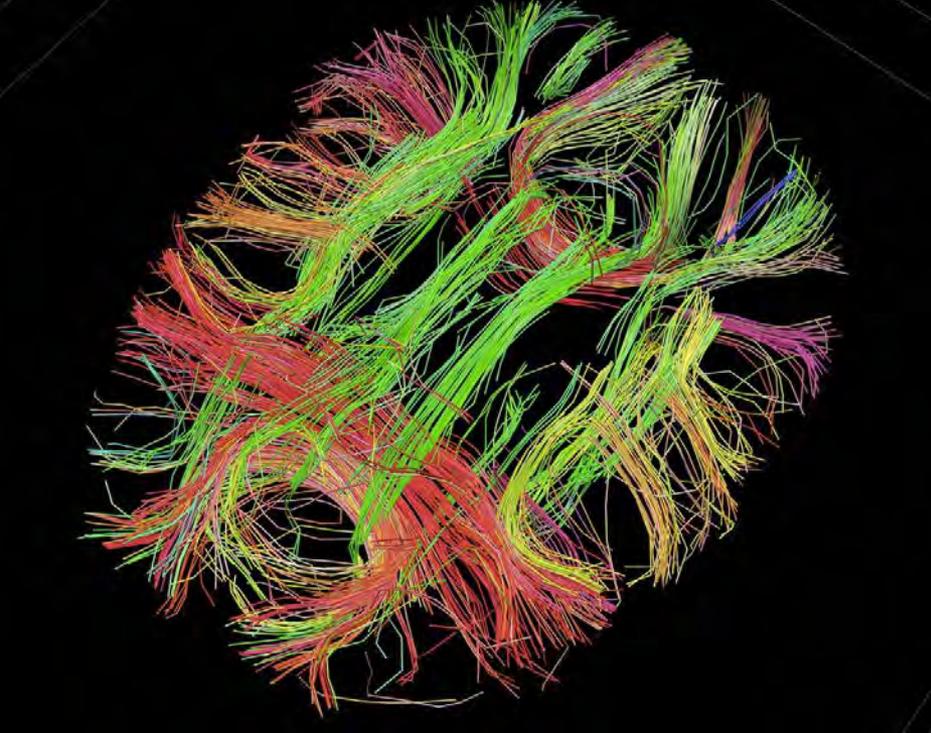
Diffusion Tensor Imaging (DTI)

Variantes :
diffusion weighted imaging (DWI)

diffusion spectrum imaging (DSI)

- Méthode non invasive qui permet de visualiser **l'anatomie des grandes voies nerveuses** entre différentes parties du cerveau **sur une base individuelle**

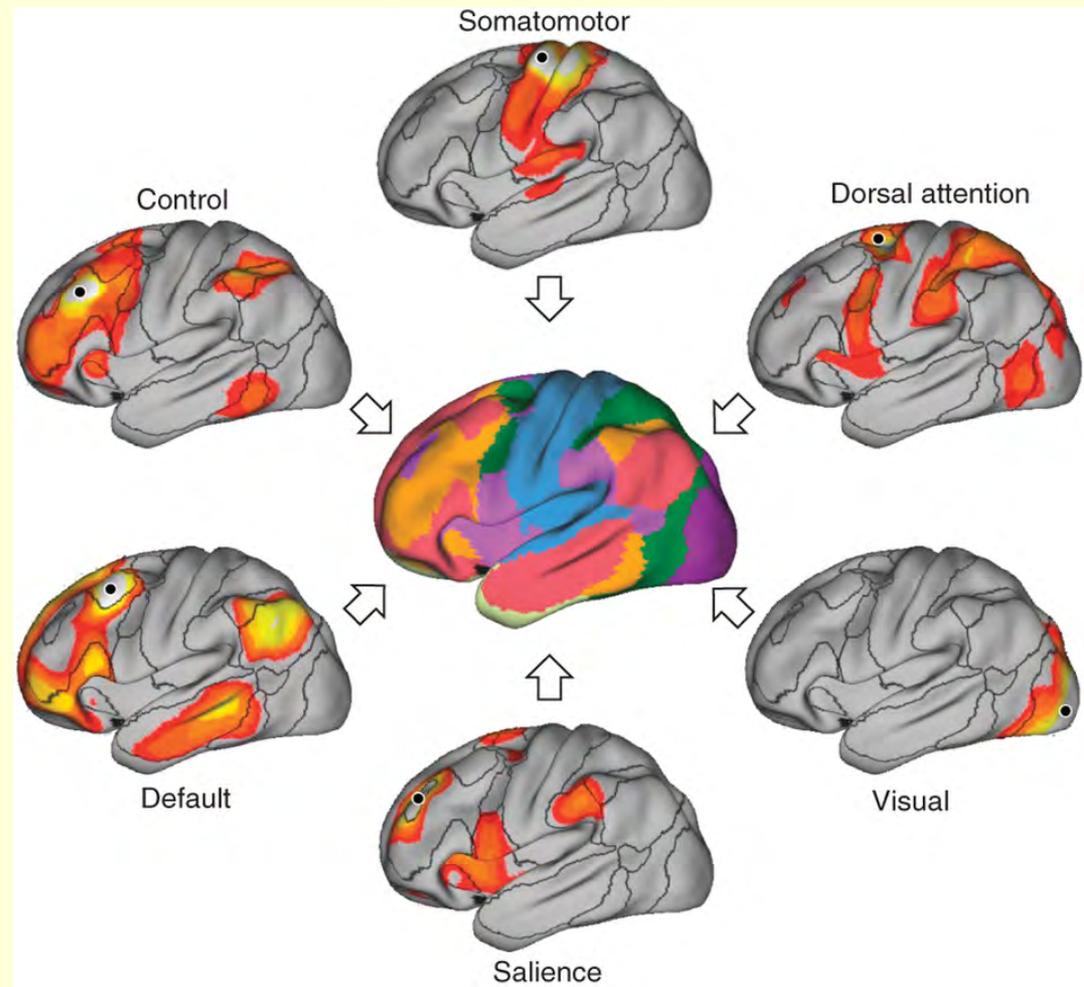




Imagerie de connectivité fonctionnelle (fcMRI)

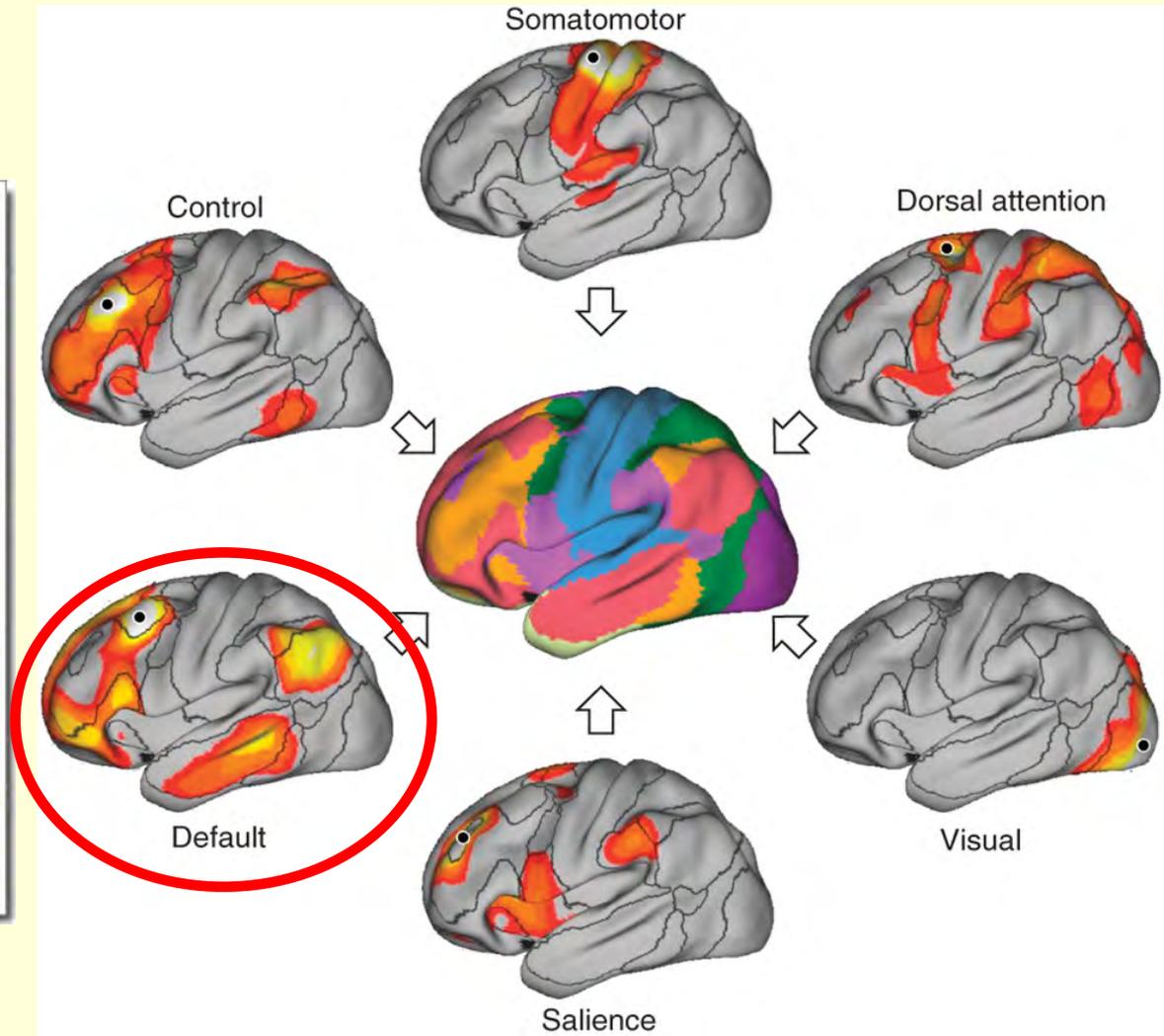
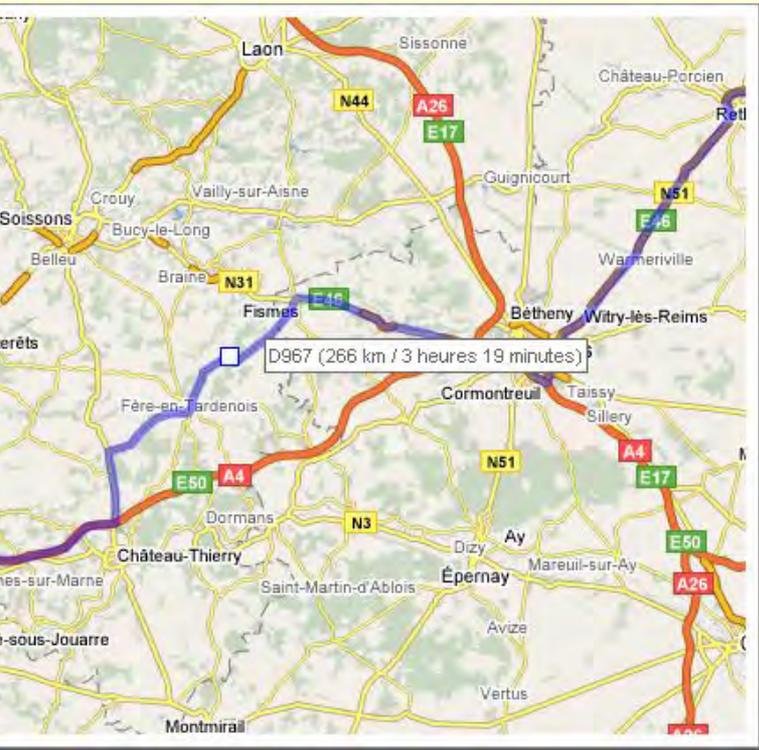
Resting-state functional MRI (rs-fMRI)

- en mesurant les fluctuations spontanées de l'activité cérébrale on tente d'identifier des régions qui ont naturellement tendance à « **travailler ensemble** ».



Imagerie de connectivité fonctionnelle (fcMRI)

Resting-state functional MRI (rs-fMRI)



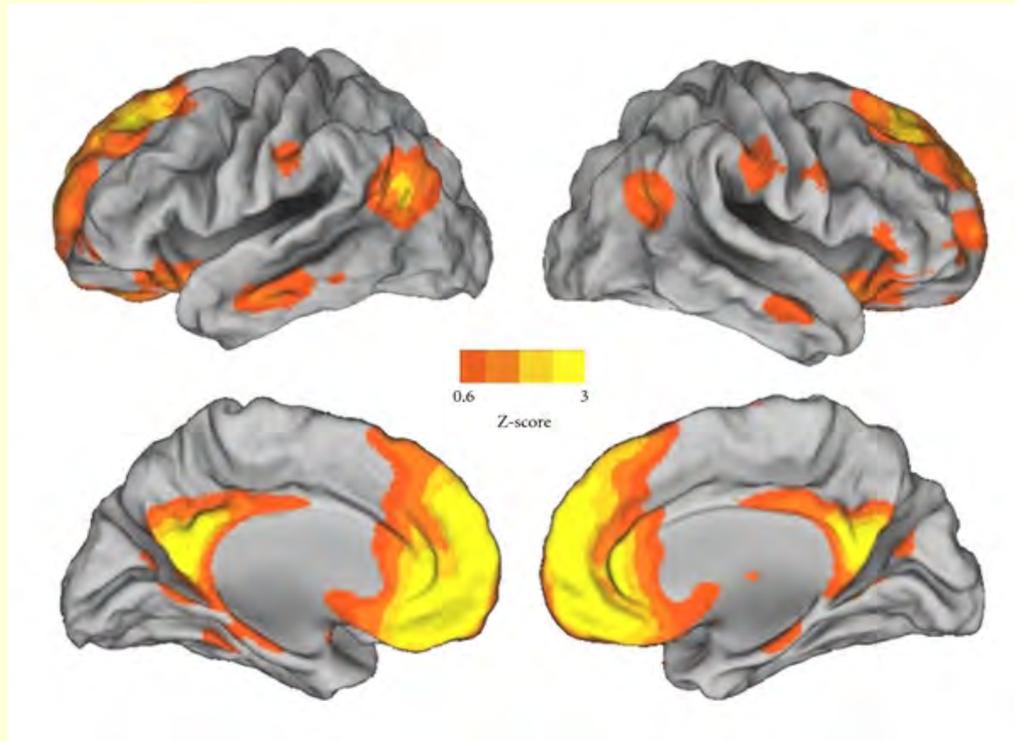
A default mode of brain function:

A brief history of an evolving idea

Marcus E. **Raichle** and Abraham Z. Snyder

Received 5 January 2007

https://www.google.ca/search?q=A+default+mode+of+brain+function:++A+brief+history+of+an+evolving+idea&ie=utf-8&oe=utf-8&qws_rd=cr&ei=SP7JVob_OMis-AGI9b3IDg



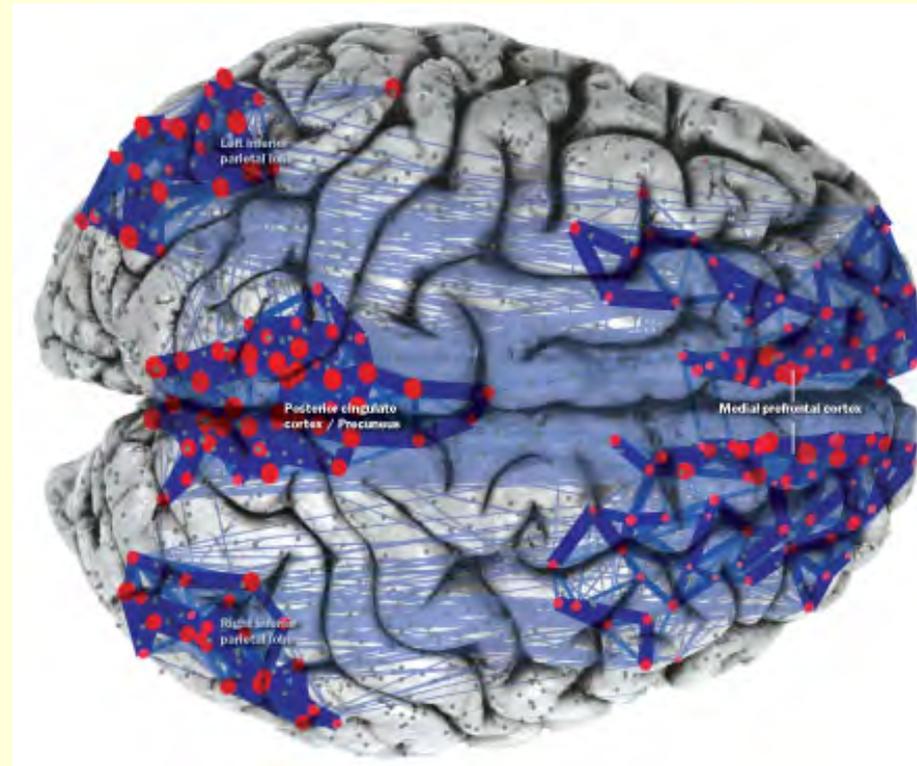
Réseau du mode par défaut

Il s'agit donc d'un ensemble de régions cérébrales interconnectées parfois sur de grandes distances qui sont **activées préférentiellement lorsqu'un individu n'effectue aucune tâche précise.**

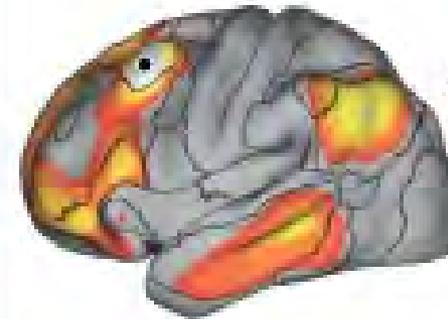
On ne sait pas encore à quoi sert exactement cette activité mentale par défaut.

Mais les régions impliquées dans ce circuit sont déjà connues pour être plus actives quand :

- notre esprit vagabonde (quand on est « dans la lune »);
- lorsqu'on évoque des souvenirs personnels;
- qu'on essaie de se projeter dans des scénarios futurs;
- ou de comprendre le point de vue des autres.



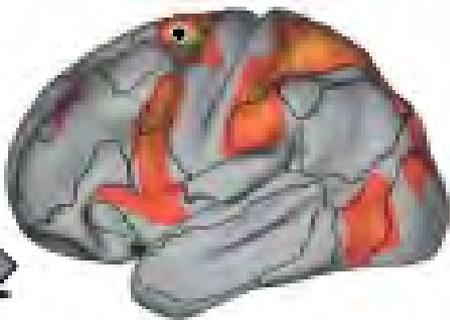
Soit nous sommes envahis par les innombrables stimuli de notre environnement (et ils sont fort nombreux à l'heure des téléphones intelligents et des réseaux sociaux) et notre **réseau du mode par défaut** nous repasse ensuite des extraits de ce film de notre vie personnelle et sociale quand il est moins sollicité.

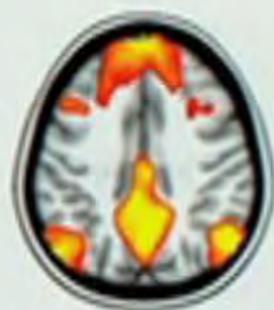


Default

Ou soit nous concentrons notre **attention** sur une tâche cognitive pour la résoudre.

Dorsal attention

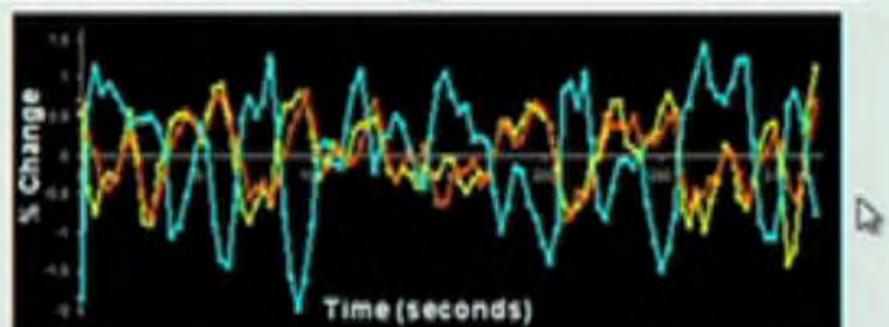
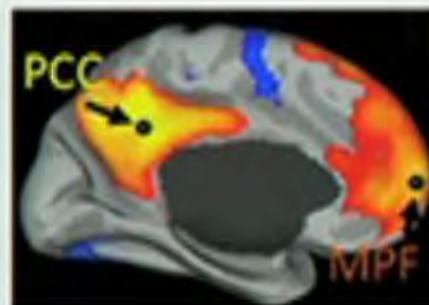
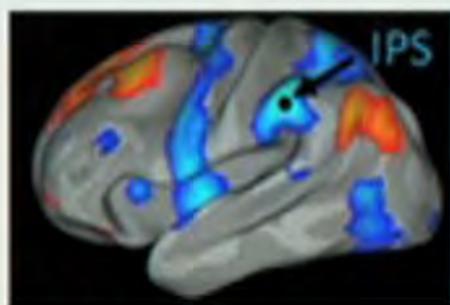




Default Mode Network



Dorsal Attention Network



Fox et al (2005) PNAS

Donc on sait aujourd'hui qu'il faut penser le cerveau en terme **d'activité dynamique** dans un réseau largement distribué.



Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

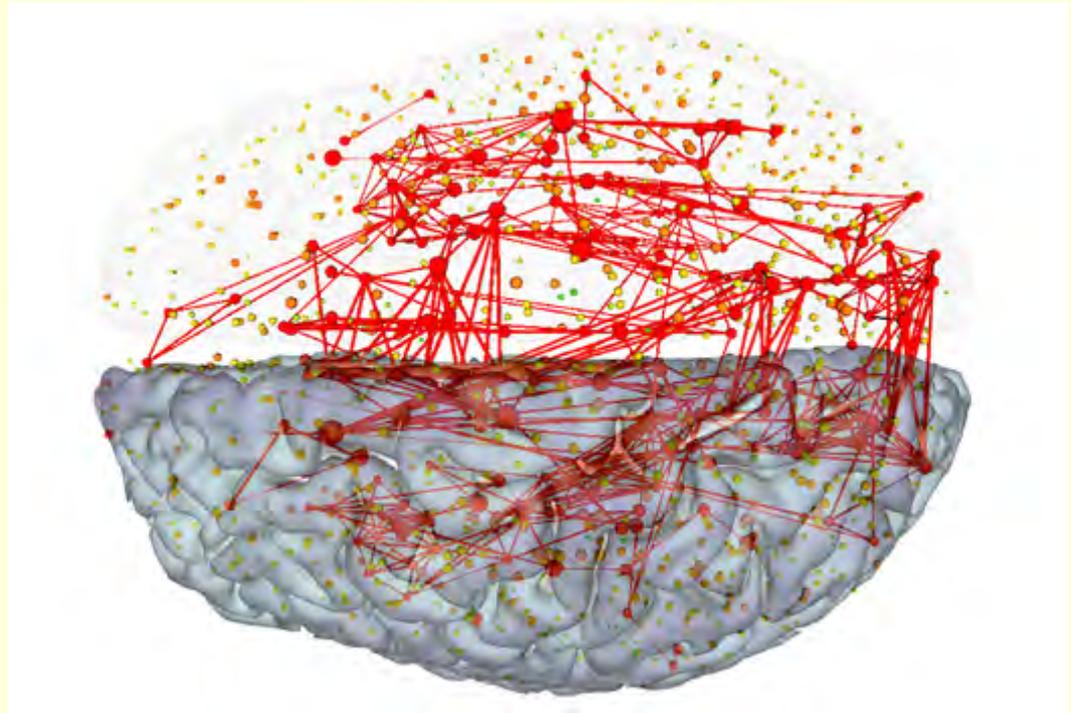
Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

**Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement**

[pause]

« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH

Ces oscillations
peuvent émerger
grâce à la
connectivité en
réseau du cerveau...



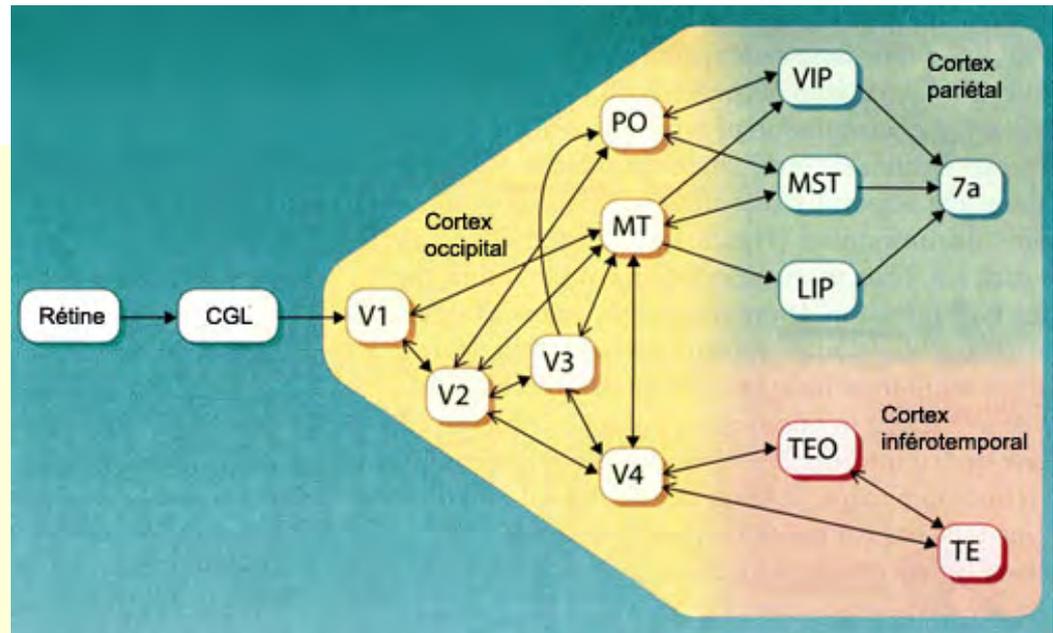
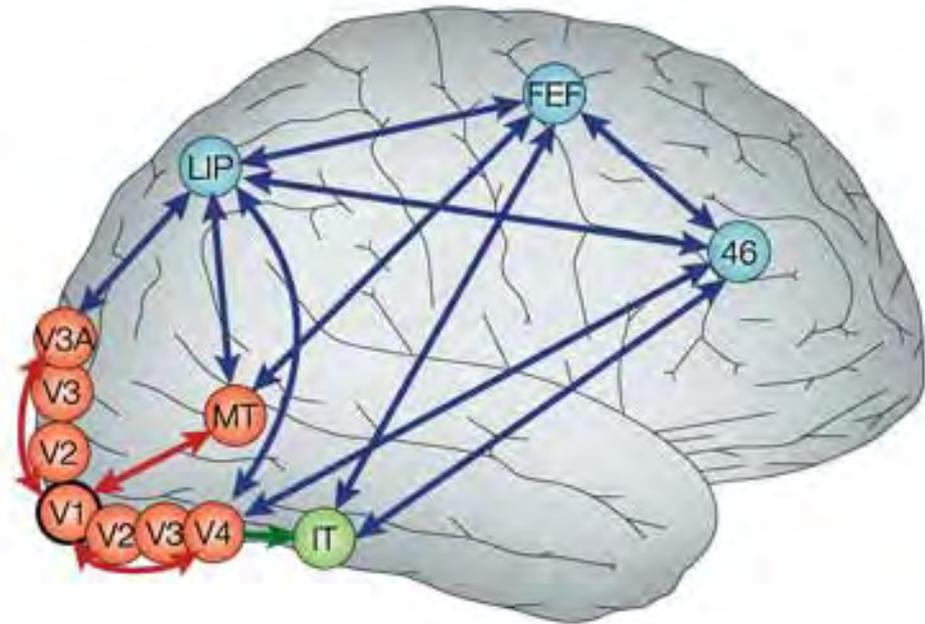
Mapping Brain Connectivity Using Graph Theory

Posted on **October 21, 2015** by Joel Frohlich

<http://knowingneurons.com/2015/10/21/mapping-brain-connectivity-using-graph-theory/>

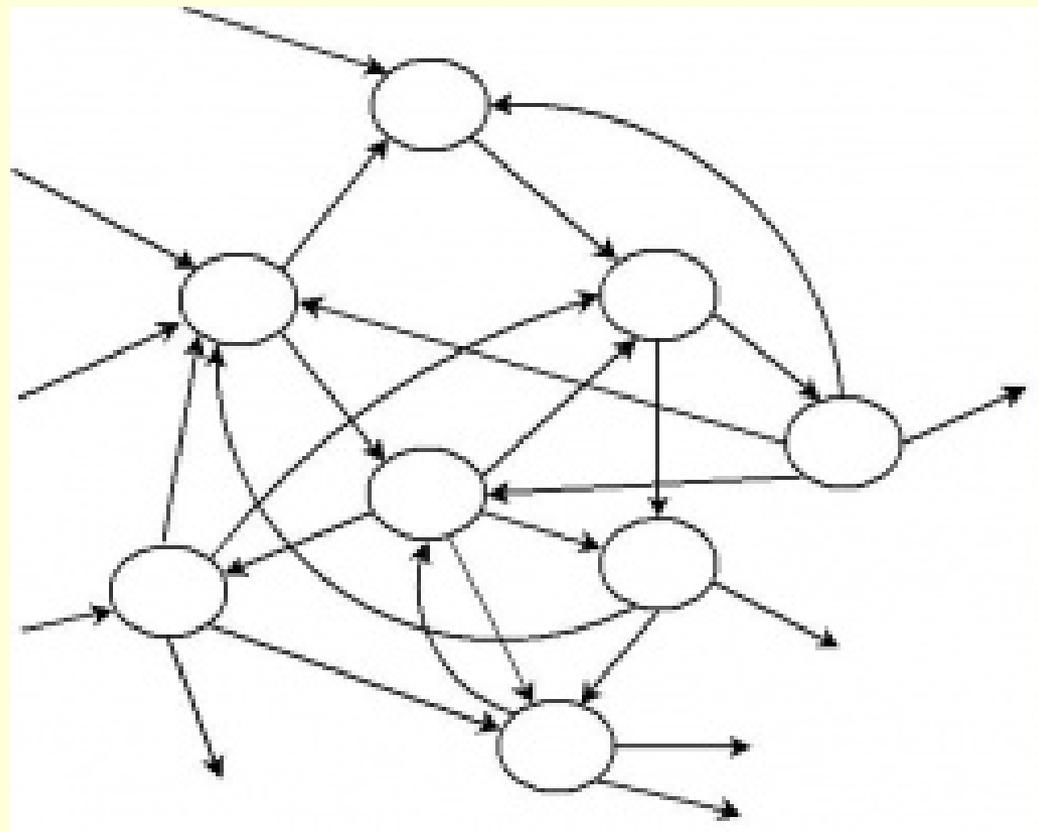
...où l'on retrouve un **haut degré de réciprocity** dans les aires associatives,

mais aussi dans les aires sensorielles primaires.

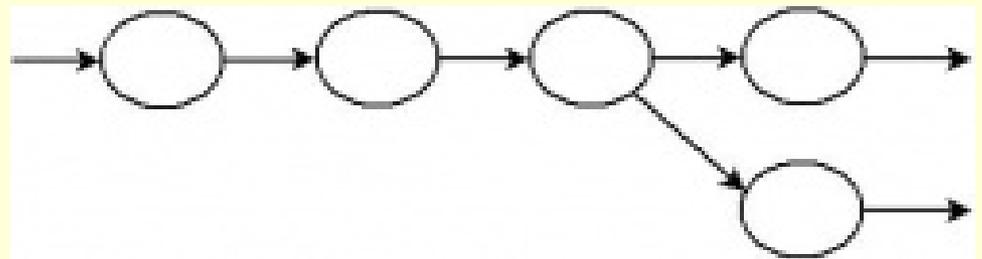


Car la propriété la plus évidente de ces réseaux de neurones est leur **non linéarité**.

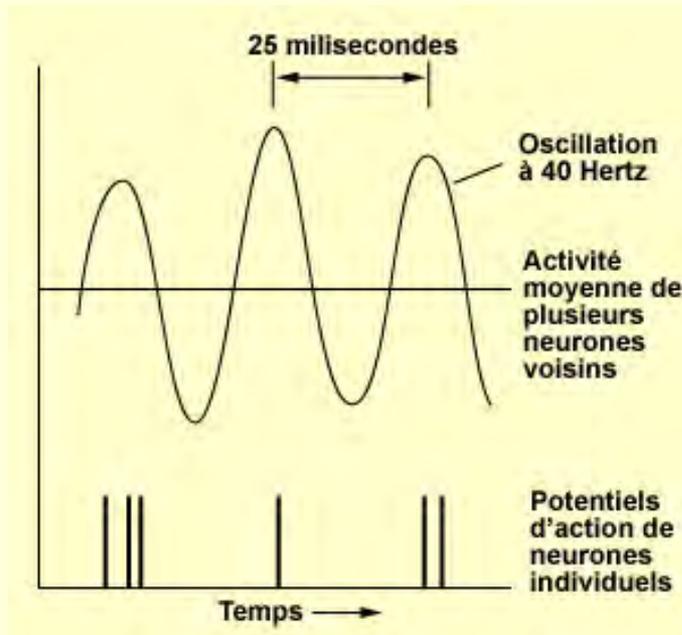
Les connexions se font dans toutes les directions et sont souvent **récioproques**.



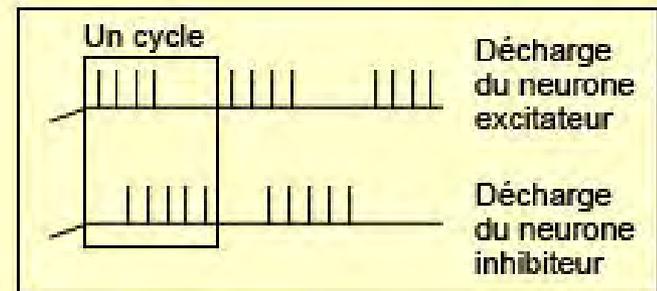
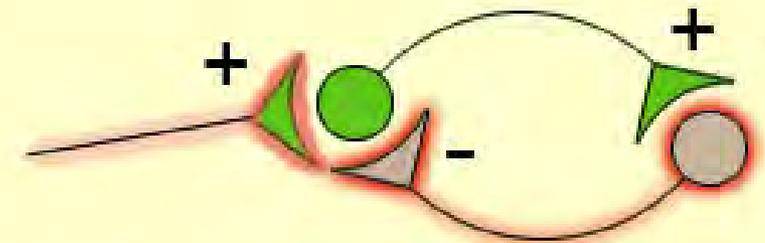
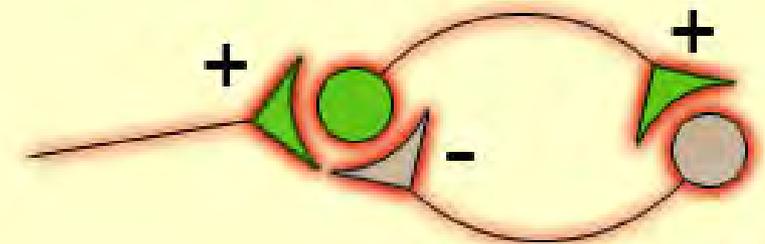
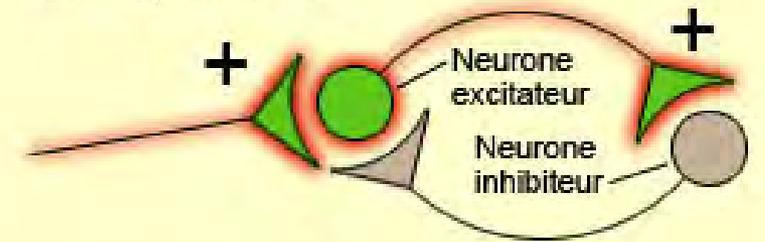
Contrairement à la causalité **linéaire de la physique newtonnienne** par exemple



Ce sont ces connexions réciproques qui induisent beaucoup d'activité rythmique dans le cerveau.

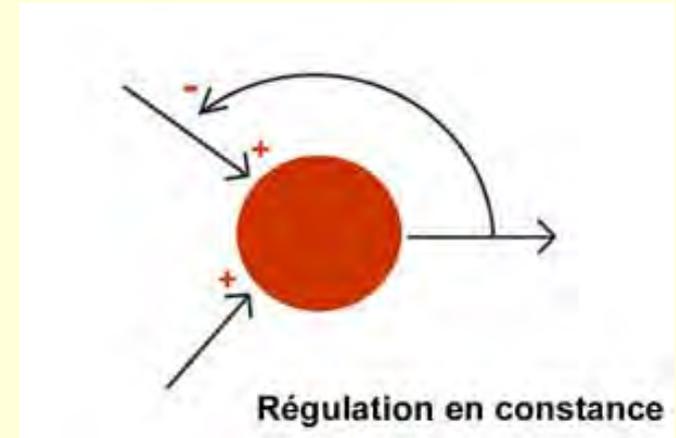
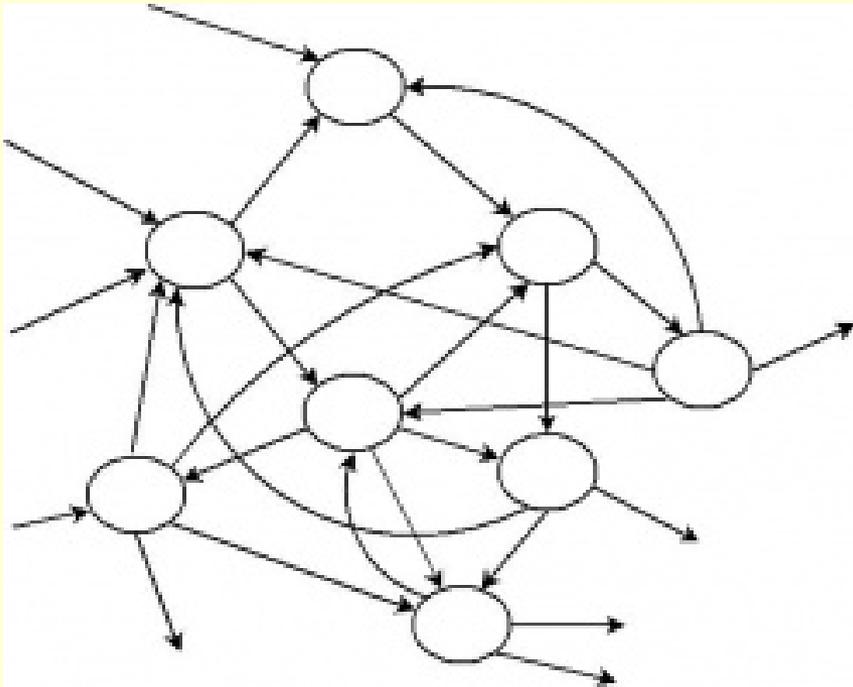


Afférence excitatrice active en permanence





Et Laborit, étant au fait des travaux en cybernétique comme on l'a dit, fut parmi les premiers à attirer l'attention sur cette logique circulaire des systèmes complexes qui prévalait non seulement dans le cerveau, mais **aussi entre le cerveau et le corps.**



Pendant longtemps :

Cerveau

neurotransmetteurs

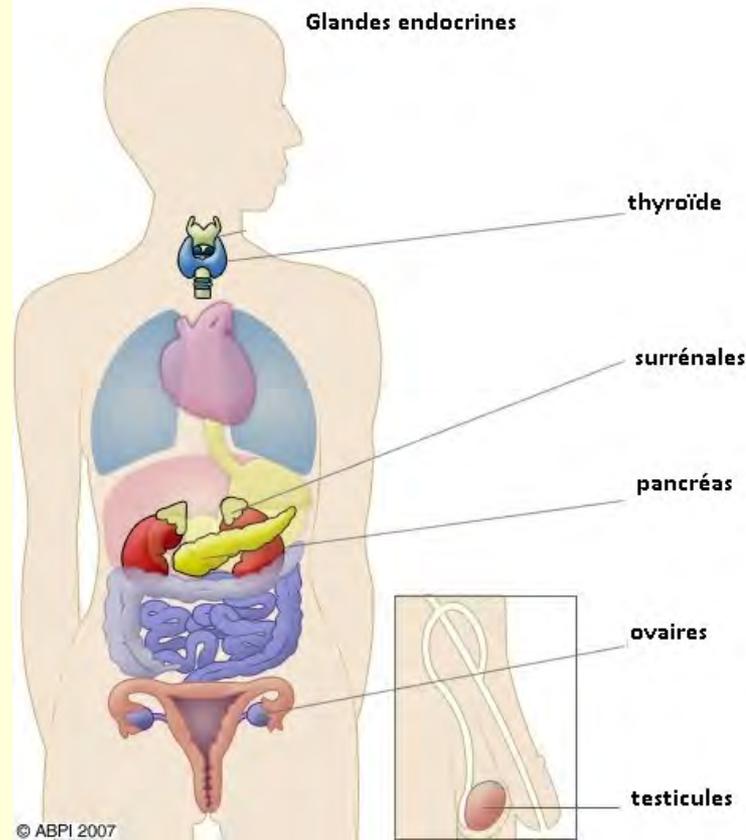


Corps

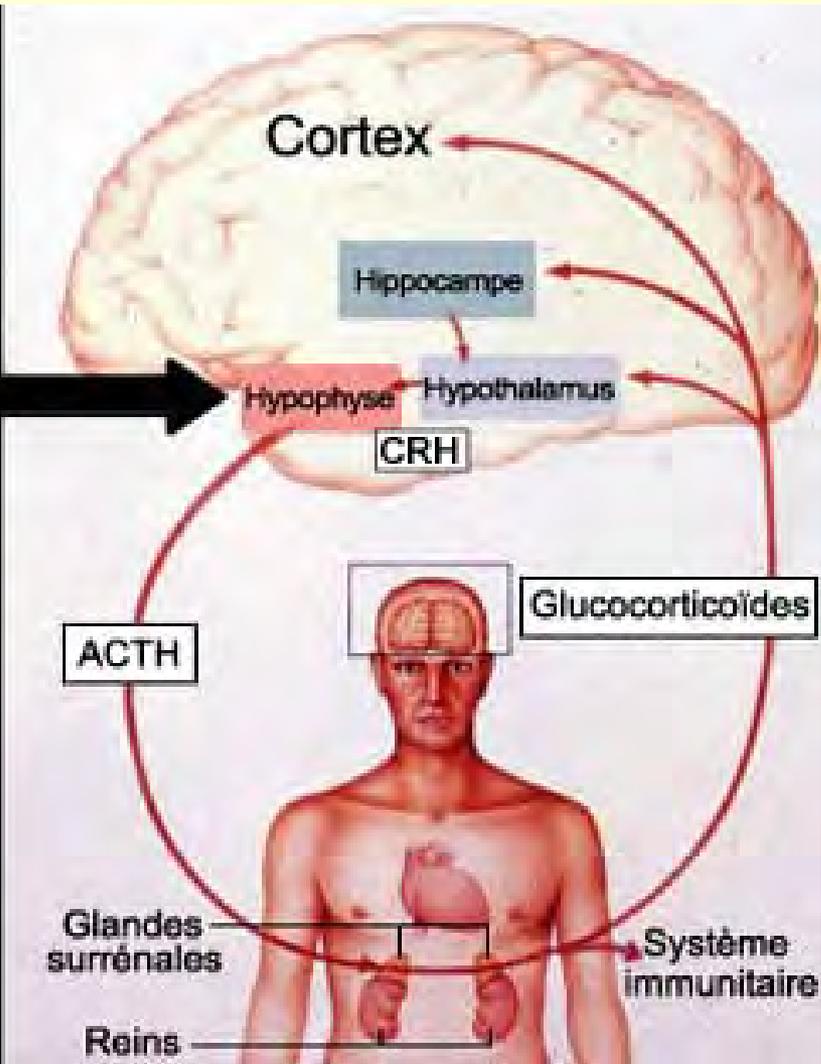
hormones



Glandes endocrines



Stress



La neuroendocrinologie,

qui s'est développée durant les années 1970 à l'intersection de la neurobiologie et l'endocrinologie,

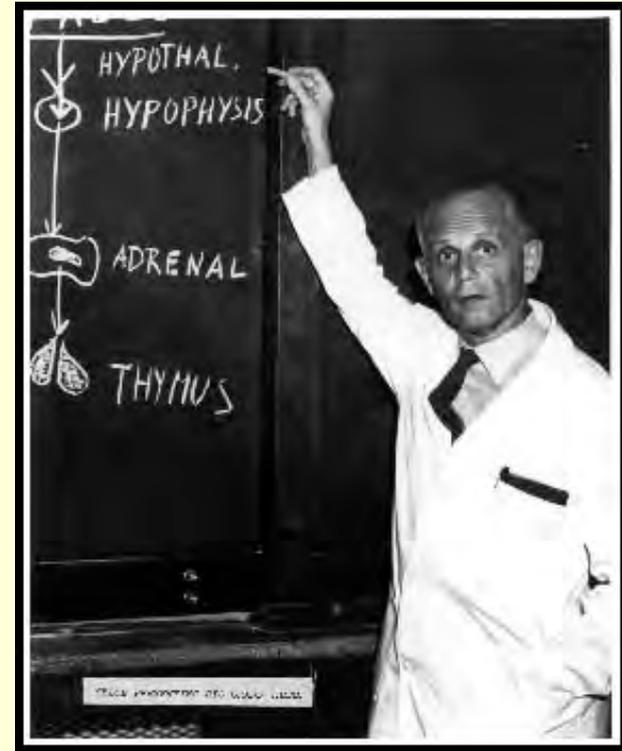
a montré d'une part que l'on ne pouvait plus faire une distinction nette entre le cerveau et le corps;

et d'autre part que **les boucles de rétroaction foisonnaient aussi entre le système hormonal et le cerveau.**

C'est ce qui allait nous permettre de comprendre l'effet du stress sur l'organisme.

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

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

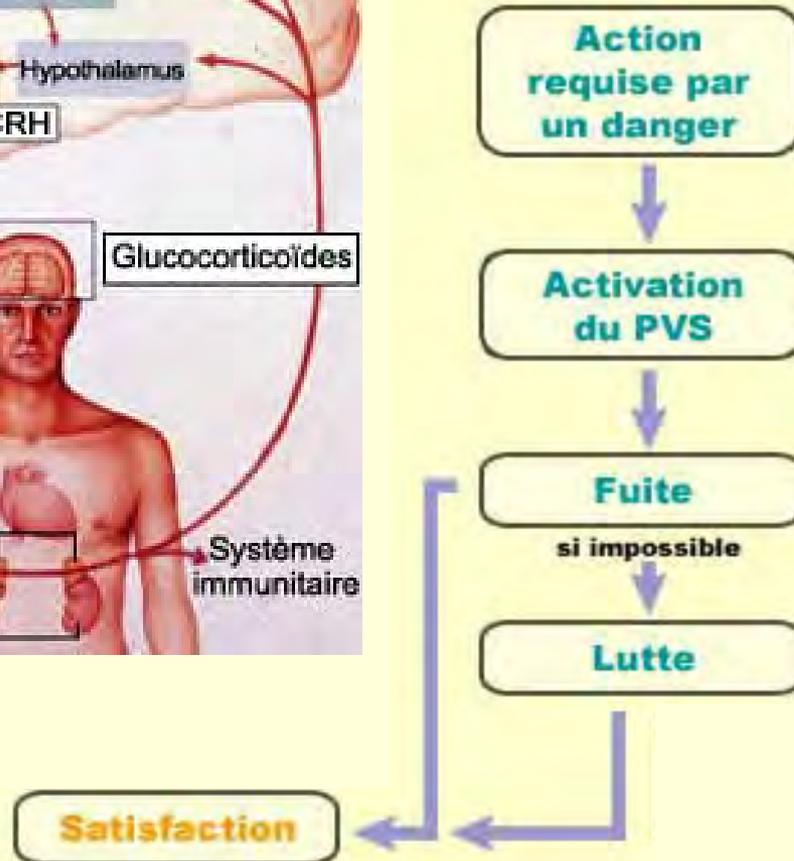
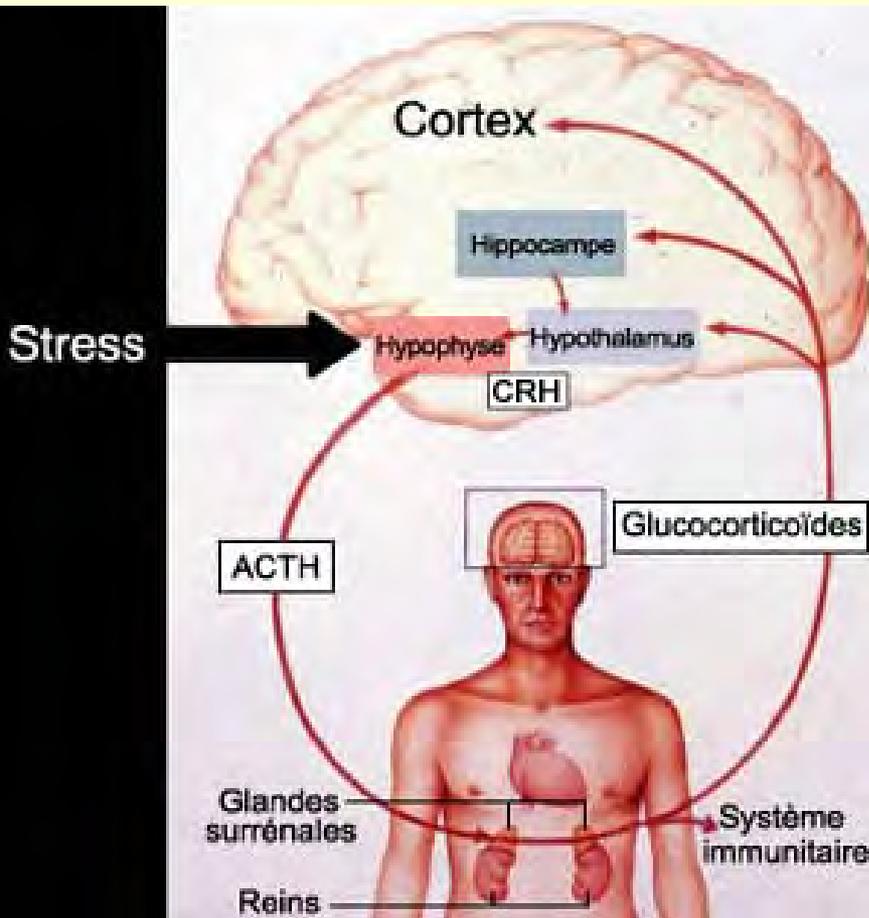


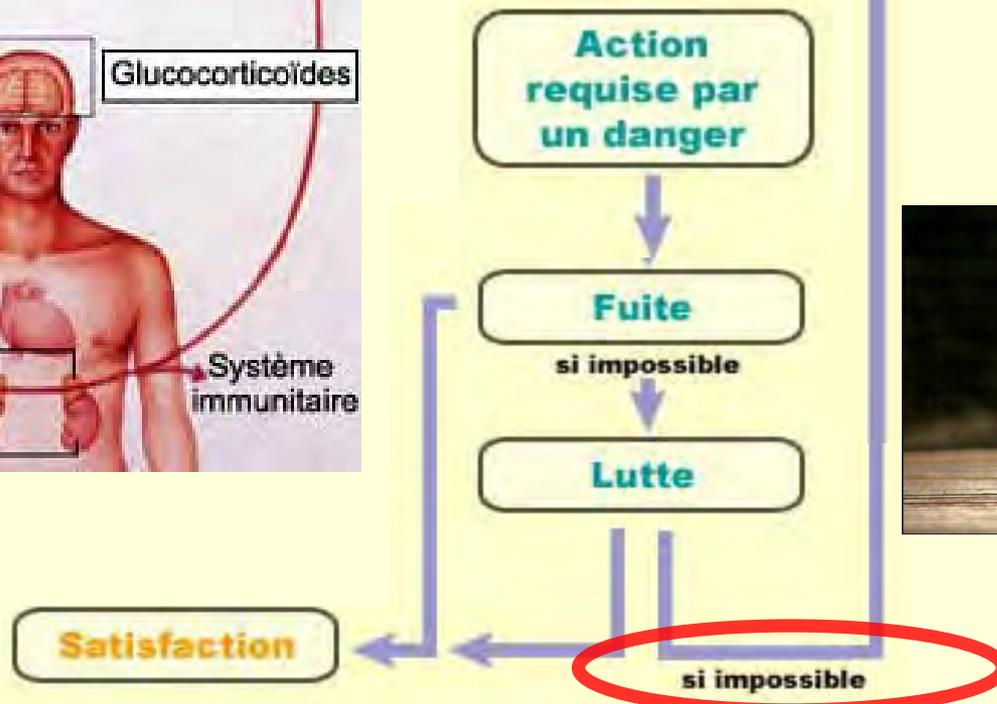
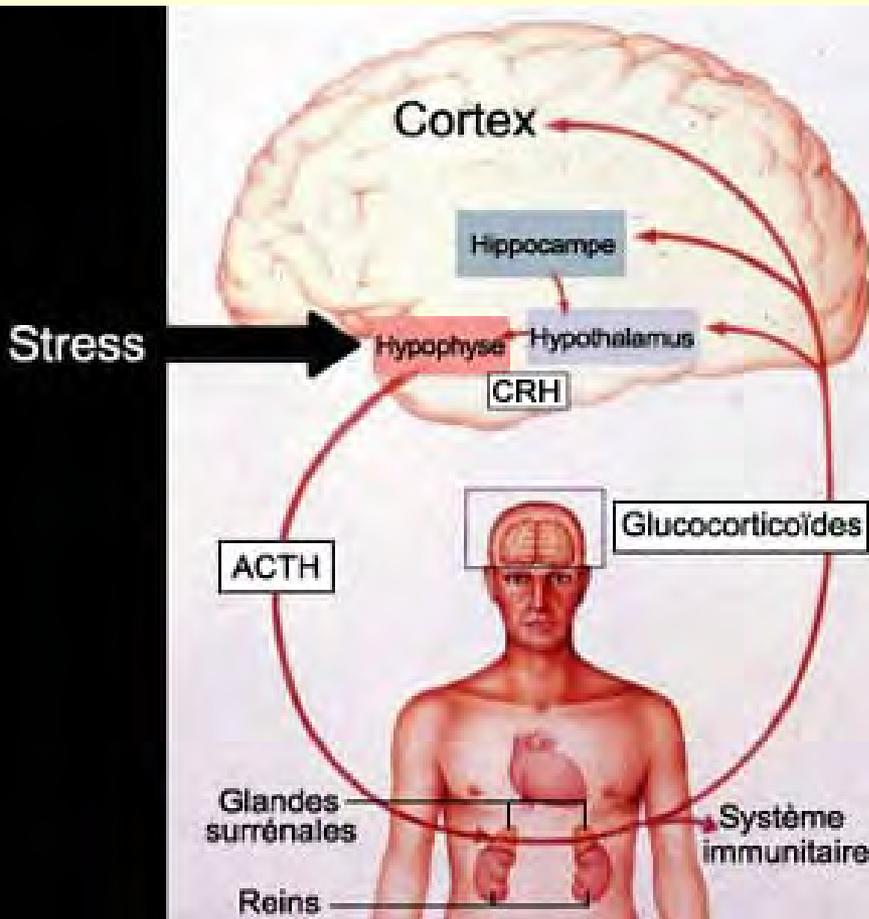
Selye avait également ouvert la porte à une autre forme d'agression, dont l'agent principal se cache dans la vie de tous les jours: **l'agression psychosociale**.

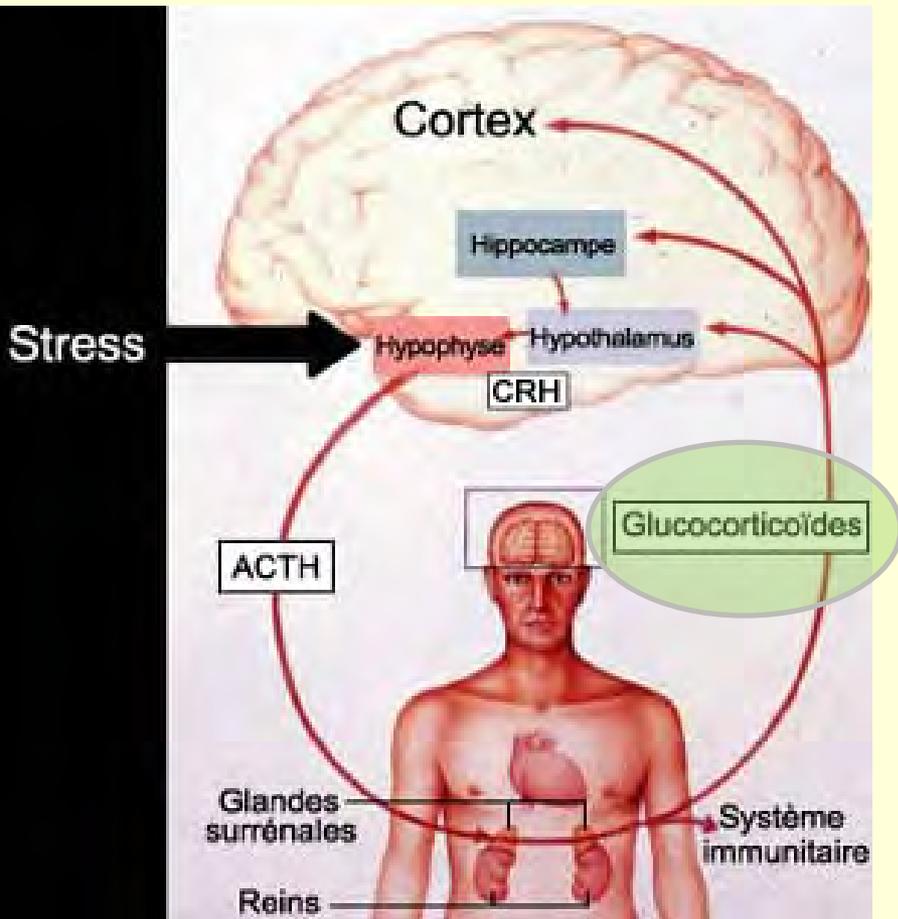
Laborit, qui connaissait bien Selye, va développer cette idée avec son concept **d'inhibition de l'action**.

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

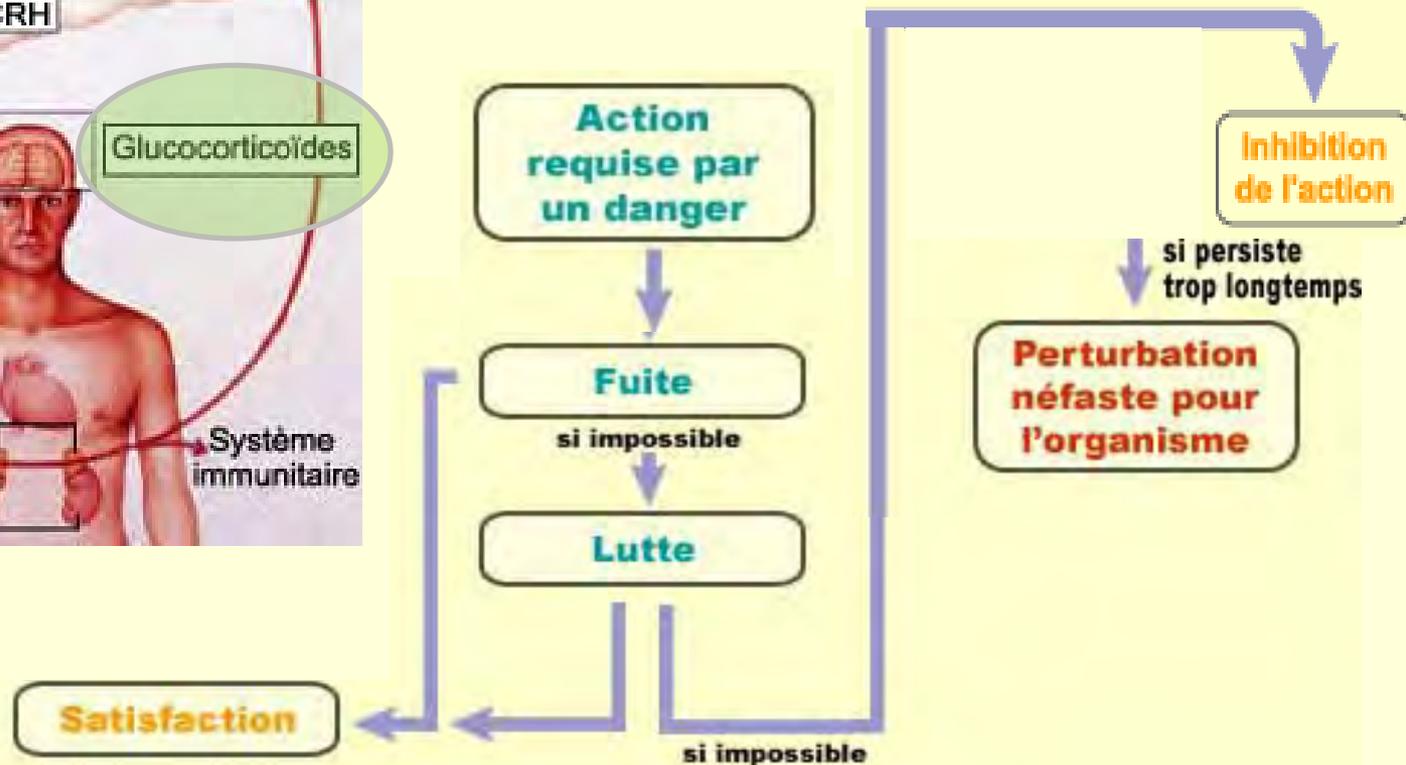
Laborit explique que la perception par le cerveau d'un danger menaçant la survie de l'organisme met en branle dans tout le corps plusieurs mécanismes favorisant la **fuite ou la lutte**.







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





« J'ai abandonné la chirurgie en 1951-52. Je ne pourrais plus faire de médecine car, quand je verrais un malade, je ne pourrais plus lui enlever sa vésicule, son rectum ou son estomac en ignorant qu'autour il y a un organisme. J'aurais besoin de connaître son environnement social actuel, sa famille, son rôle professionnel, sa classe sociale. Ce qui l'entourne et qu'il négocie tous les jours avec son vécu, comme disent les phénoménologues, tout son passé. »

- Henri Laborit

<http://www.elogedelasuite.net/?p=2199>

Joël de Rosnay écrit, toujours dans son hommage posthume de 1995 à Laborit :

« Au delà de la vision étroite des perturbations "psychosomatiques" auxquelles on se référait alors, [Laborit] ouvre la voie de la **neuro-psycho-immunologie**, une des approches les plus prometteuse du comportement humain en relation avec les mécanismes moléculaires et cellulaires.

L'inhibition de l'action peut être le facteur déclenchant de désordres neuro-psycho-immunologiques.

[...] Les trois réseaux qui assurent l'homéostasie du corps (système nerveux, immunitaire et hormonal) convergent et s'interpénètrent. Des molécules ubiquitaires comme l'insuline, la vasopressine, l'ocytocine, ou les cytokines interviennent à plusieurs niveaux de ces réseaux, confirmant l'approche proposée par Laborit dans les années 60. »

PSYCHONEUROIMMUNOLOGY

Stress
Mental Disorders
and
Health

Springer Protocols

Qing Yan, Editor

Psychoneuro-immunology
Methods and Protocols

Frontiers in
Psychoneuroimmunology:
Emotions, the Immune System and Performance

September 17-19, 2009
Pre-Conference, September 17, 2009
Main Conference, September 18-19, 2009

Provided by the
University of South Florida
College of Nursing Center for
Psychoneuroimmunology

Saddlebrook Resort
Tampa, FL

USF
HEALTH

Liens intimes entre système nerveux et immunitaire

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

Une étude publiée en octobre **2009**, montrait comment une **situation sociale perçue comme menaçante** par notre cerveau pouvait mettre en branle des processus inflammatoires passablement néfastes pour l'organisme. Faire un discours ou un test de mathématiques devant un public qui vous évalue peut ainsi stimuler la production de certaines **cytokines, des molécules pro-inflammatoires**.

Or **plus un individu avait du mal à gérer le stress dû à l'évaluation par le public, plus sa production de cytokines augmentait.**

Épuisement professionnel : pourquoi notre cerveau ne peut plus suivre le rythme

22.01. **2014** par [Sébastien Bohler](#)

<http://www.scilogs.fr/l-actu-sur-le-divan/lepuisement-professionnel-ecrase-le-cerveau/>

« L'épuisement professionnel arrive sur le devant de la scène, avec cette [étude clinique](#) reprise aujourd'hui par tous les médias : 3 millions de Français seraient touchés par ce burnout, soit sept à huit pour cent de la population active. Dramatique. [...]

Ce n'est pas tant la quantité de travail (on travaillait sans doute plus d'heures il y a un siècle) que la perte de sens, la précarité, l'incohérence dans les consignes, la pression insidieuse, qui doivent être mis en question. »

DEUX INCLASSABLES DU XXE SIÈCLE: WALTER BENJAMIN ET HENRI LABORIT



FÉVR. 13 Première du film « Sur les traces d'Henri Laborit »
Samedi, 19h, L'Auditoire

FÉVR. 24 Les intuitions de Laborit sur le cerveau
Mercredi, 19h, L'Auditoire

MARS 9 La pensée de Walter Benjamin, un bouquet de sens
Mercredi, 19h, L'Auditoire

MARS 23 Chiffonnier de l'Histoire : Walter Benjamin et les ruines du progrès
Mercredi, 19h, L'Auditoire



AVRIL 6 « Conscience, connaissance, imagination » : le leitmotiv de Laborit
Mercredi, 19h, L'Auditoire

TOUS LES DÉTAILS AU
WWW.UOPMONTREAL.COM

Plan

Les niveaux d'organisation

Pionnier de l'approche multidisciplinaire

Une perspective évolutive sur l'origine du système nerveux

Le « cerveau triunique » et le système limbique

Ce dont Laborit ne disposait pas :
les techniques d'imagerie cérébrales

Une causalité circulaire qui intègre
cerveau, corps et environnement

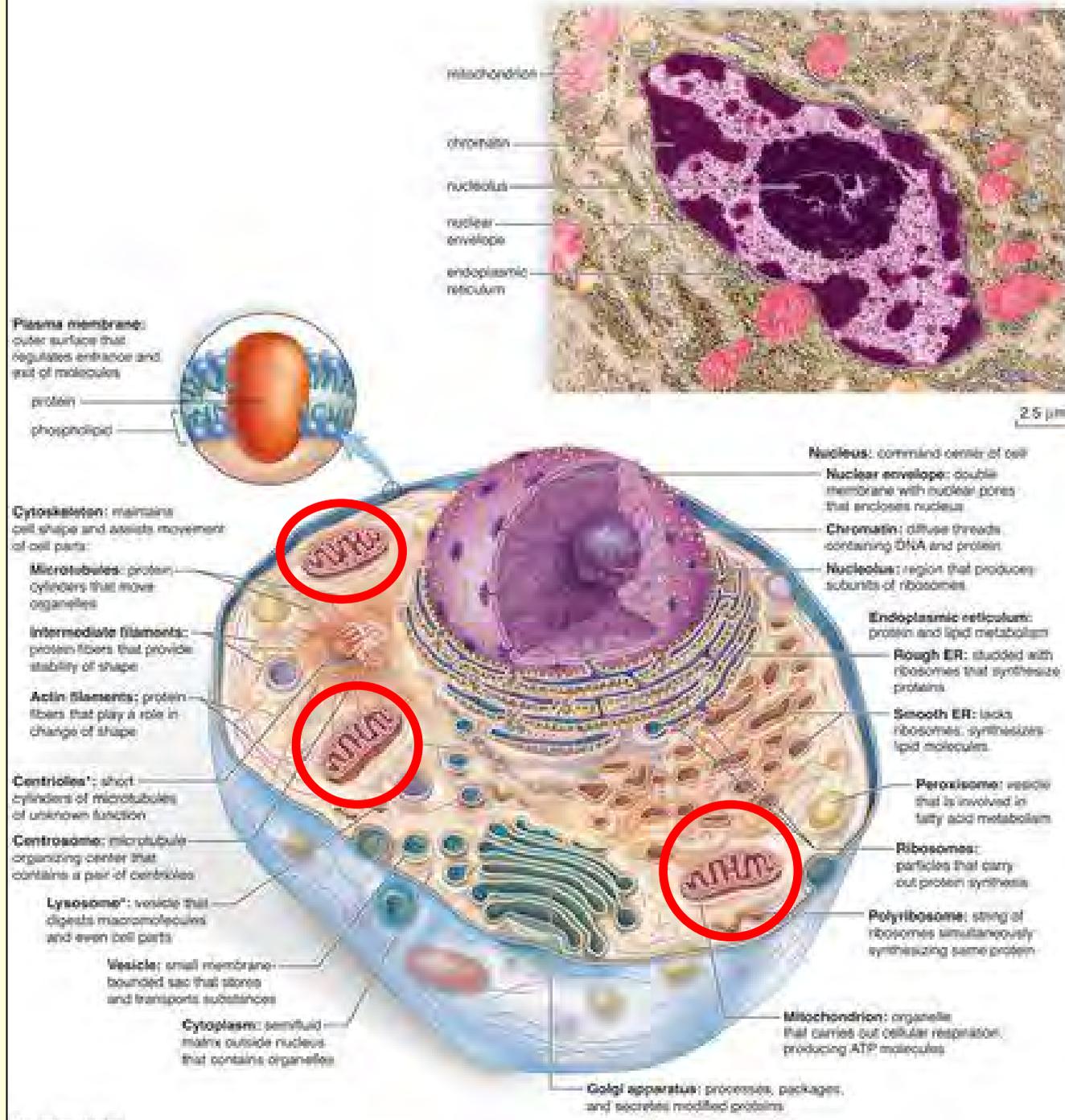
[pause]

**« L'autre moitié de notre cerveau »,
ou la route tortueuse vers le gamma-OH**

Avec les cellules eucaryotes, les réseaux complexes se « compartimentalisent »

Dans le **noyau**, où se retrouve l'ADN.

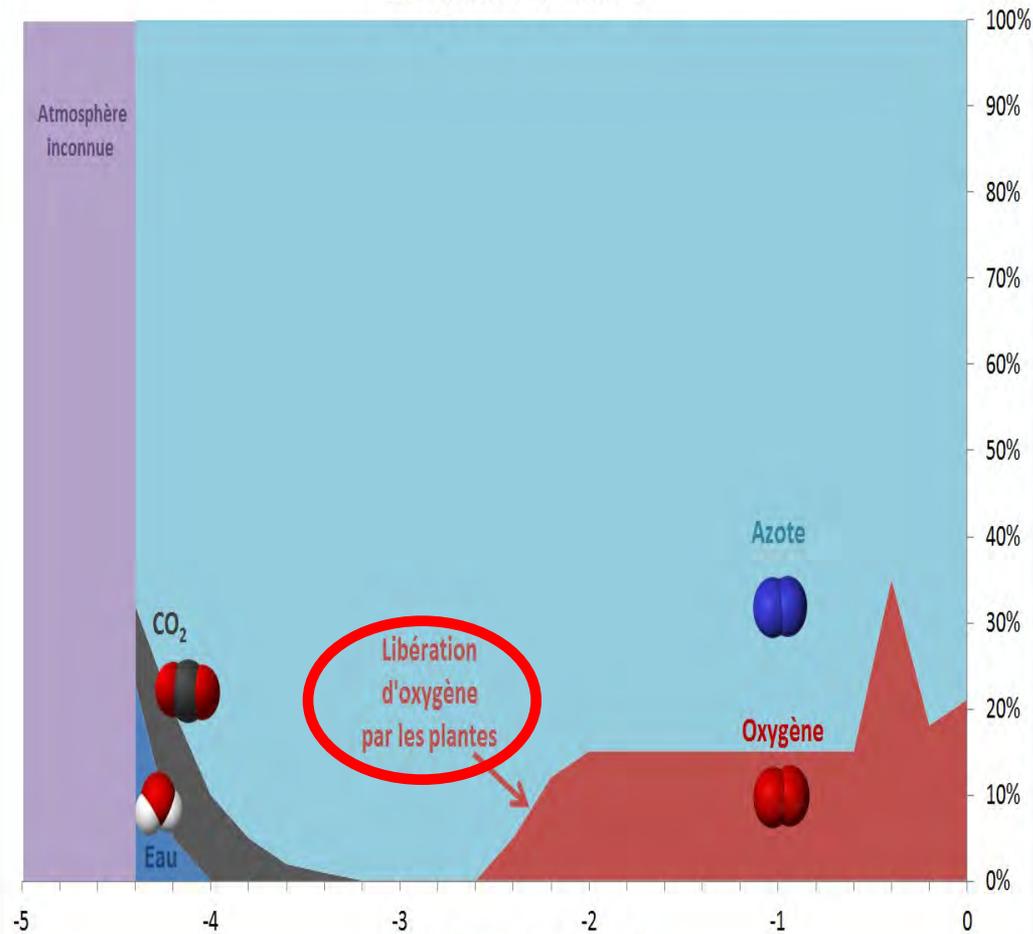
Mais aussi dans différents compartiments, dont un très important, les **mitochondries**.



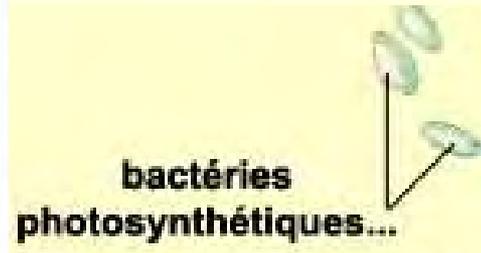
Note: In plant cells

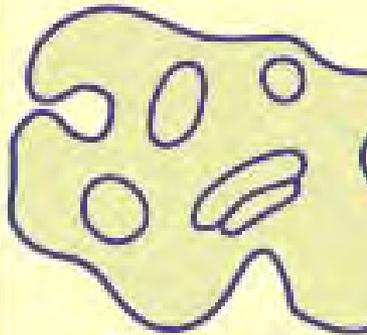
Composition de l'atmosphère depuis 5 milliards d'années

(en %) (Source : Pour la Science)



© Olivier Berruyer, www.les-crisis.fr

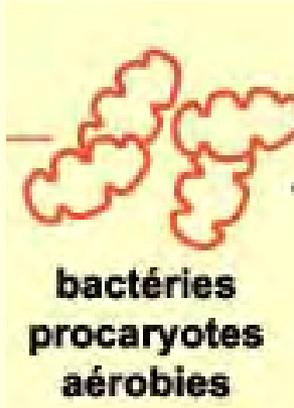




**cellule eucaryote
primitive anaérobie**

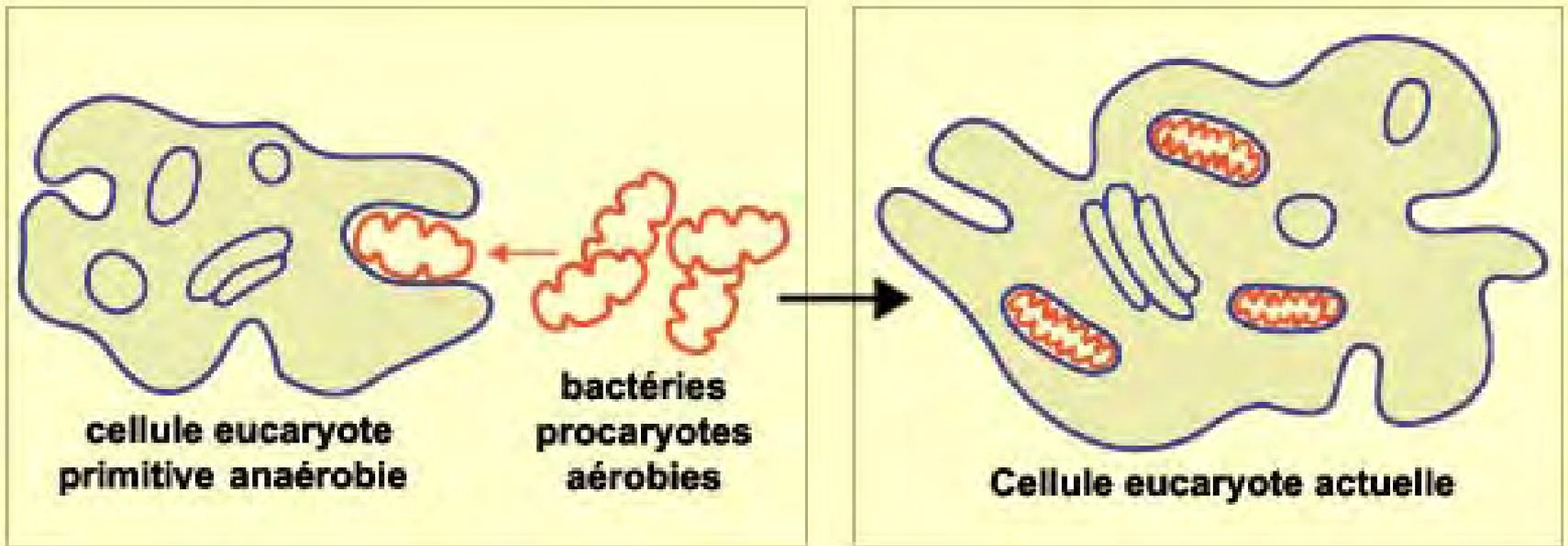
Avant, avec seulement la glycolyse :

Bilan énergétique : 2 ATP



capables d'utiliser la molécule d'oxygène.

Bilan énergétique : 38 ATP !



Relation **symbiotique** avantageuse pour les deux :

La cellule eucaryote passe d'un bilan énergétique de 2 à 38 ATP (soit 19 fois plus que la glycolyse !)

et les bactéries aérobies devenues **mitochondries** bénéficient d'un apport constant de nutriment, d'un environnement stable, etc.

L'histoire des mitochondries nous ramène à celle de Laborit, vous allez voir pourquoi...

En **1959**, Laborit a déjà son laboratoire de Boucicaud mais a encore un poste dans la Marine française au centre d'études sous-marines à Toulon où il y fait des recherches **sur l'oxygène en pression**.



Utilisé par les nageurs de combat, **l'oxygène pur** présente l'avantage de ne pas libérer de bulles repérables depuis la surface (contrairement aux bombonnes d'air)

parce que l'air expiré par le plongeur est récupéré en totalité (je vous passe les détails techniques...).

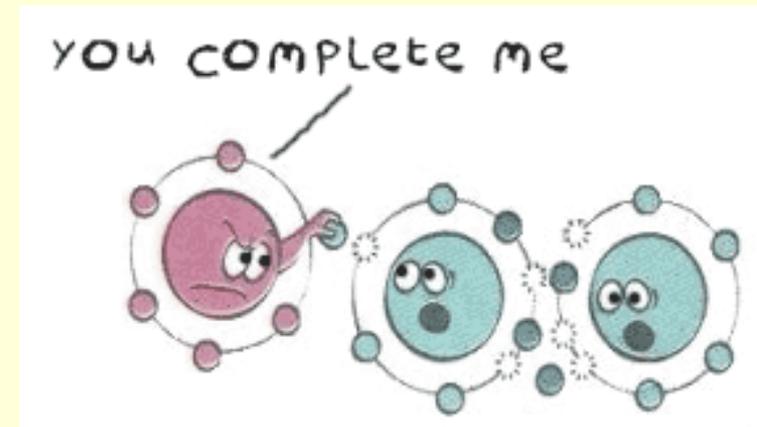
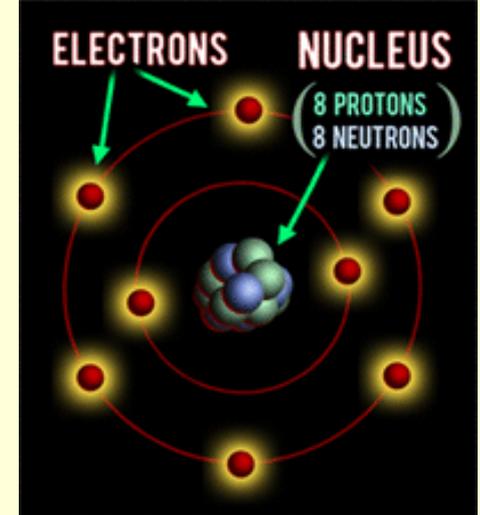
Ces appareils **sont cependant limités en ce qui concerne la profondeur** atteinte puisque l'oxygène devient **toxique** (par hyperoxie, ou excès d'oxygène) au-delà de 7 m et peut provoquer des convulsions mortelles au-delà de 10 mètres de profondeur.

On demande alors à Laborit de comprendre pourquoi il en est ainsi et de découvrir une **drogue protectrice** pour l'organisme.



Laborit va donc effectuer des recherches **à partir de 1960** concernant cette propriété de l'**oxygène** d'être une molécule très réactive de façon générale dans la nature.

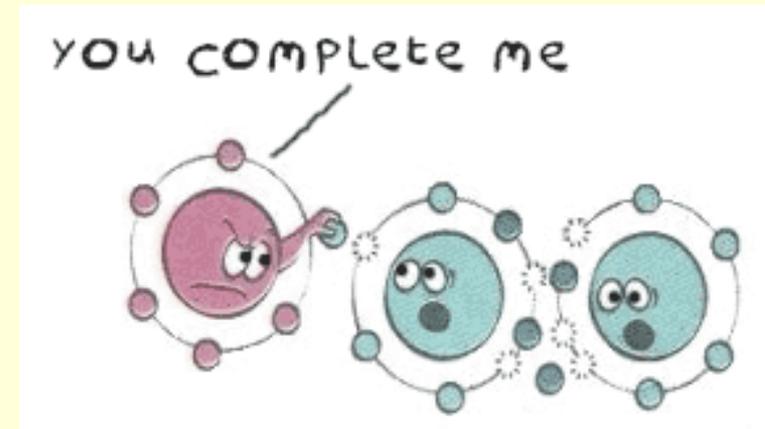
Ce pouvoir oxydant vient du fait que l'oxygène doit, s'il veut apparier les deux électrons célibataires de son orbite périphérique, prendre deux autres électrons aux atomes ou aux molécules environnantes.



Laborit va s'apercevoir qu'à partir d'une certaine concentration, d'une certaine pression, ces molécules d'oxygène **arrachaient des électrons à des molécules qui avaient leur couronne électronique déjà bien appariée.**

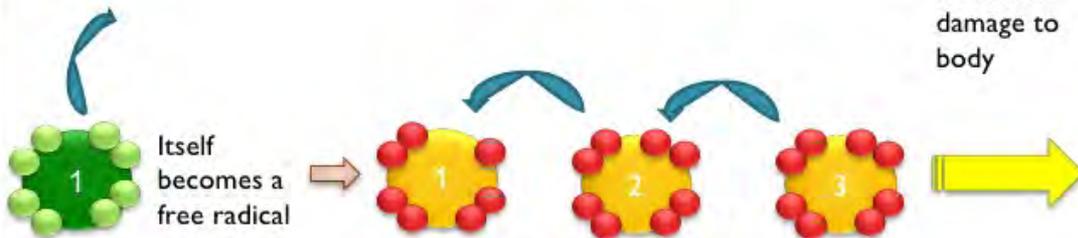
Et en perdant ces électrons, ces molécules devenaient à leur tour **des formes radicalaires libres.**

[les fameux « radicaux libres »]

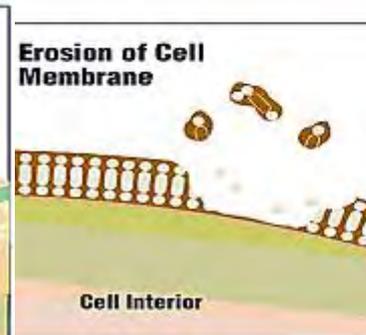
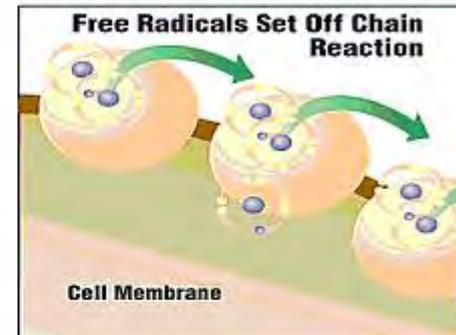


hovid pure

What are free radicals?



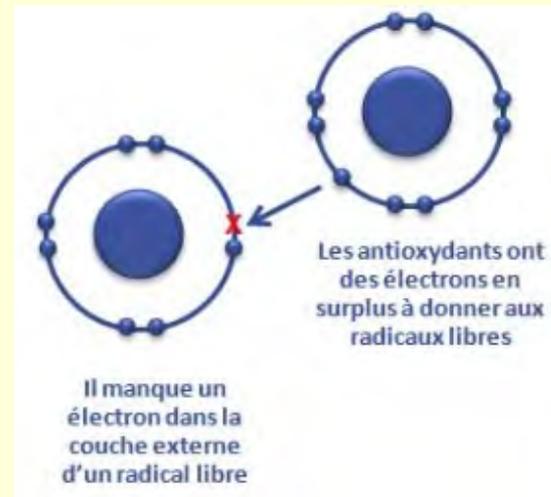
Non-stop and cause damage to body



Les bienfaits des antioxydants sur les radicaux libres...

Article rédigé par Catherine Conan, Diététicienne D.E.

<http://www.passeportsante.net/fr/Actualites/Dossiers/DossierComplexe.aspx?doc=alimentation-antioxydante-bien-veillir>



Des antioxydants contre la rouille qui nous ronge

par Jean Zin, jeudi 23 juin 2005

<http://www.agoravox.fr/actualites/sante/article/des-antioxydants-contre-la-rouille-1160>

*[...] Pour le Pr Luc Montagnier, le **stress oxydant est une composante constante des maladies infectieuses chroniques, comme le Sida**».*

*[...] Hélas, selon le Dr Robert Nataf du laboratoire Philippe Auguste à Paris, même si **l'importance du stress oxydatif dans la pathogénie de nombreuses affections dites dégénératives est aujourd'hui bien établie** « son utilisation diagnostique dans l'évaluation du risque individuel est toujours en panne ».*

Ayant compris l'origine du caractère toxique de l'oxygène, Laborit va essayer de s'opposer aux accidents de plongée en testant toutes sortes de molécules qui sont des « réducteurs », i.e. **des molécules qui, en donnant des électrons à l'oxygène, ralentissent l'oxydation des molécules existantes.**

Mais sans grand succès.

Cependant, il observe que durant le **sommeil**, le travail cellulaire est orienté vers la **récupération** et que dans ces conditions, la cellule subit une oxydation de moindre importance.

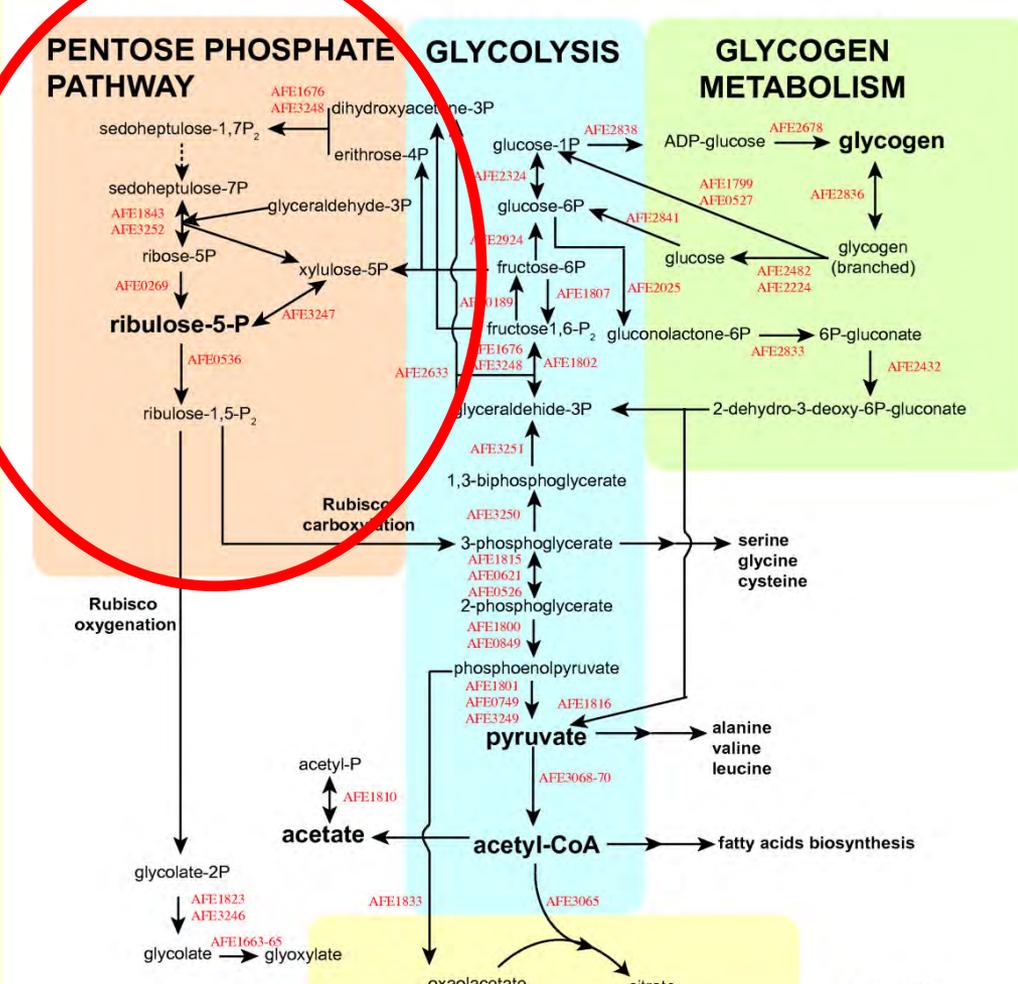


À l'opposé de **l'éveil**, qui exige une activité neuronale haute en consommation d'énergie, faisant appel aux processus oxydants, et donc générant de nombreux radicaux libres toxiques.



À la même époque, Laborit remarque aussi que la voie métabolique des pentoses phosphates est une voie métabolique **non oxydative** (qui ne produit ni n'utilise d'ATP).

[une « voie métabolique » est une série de réactions biochimiques qui s'enchaîne dans la cellule pour produire certaines molécules]



Voie des pentoses phosphates

https://fr.wikipedia.org/wiki/Voie_des_pentoses_phosphates

[...] En 1959, Henri Laborit mit en évidence le rôle de la voie des pentoses phosphates en radio et oxygène-protection et des radicaux libres en pathologie.

À la même époque, Laborit remarque aussi que la voie métabolique des pentoses phosphates est une voie métabolique **non oxydative** **(qui ne produit ni n'utilise d'ATP)**.

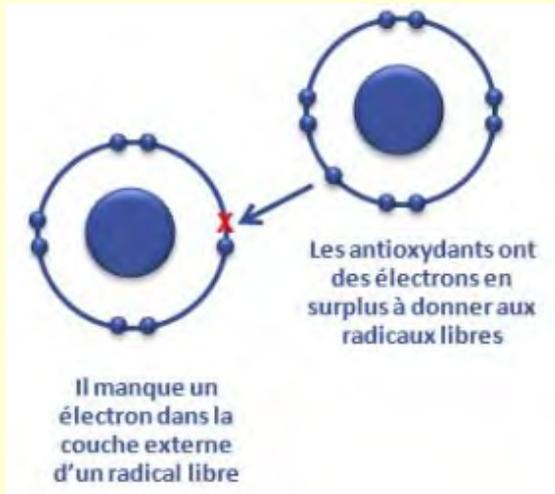
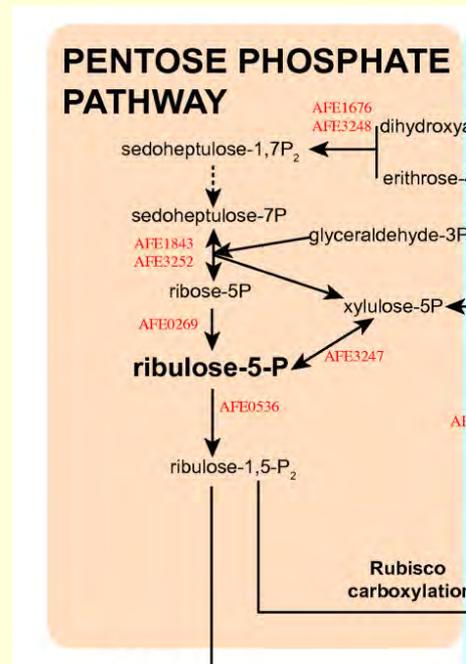
[une « voie métabolique » est une série de réactions biochimiques qui s'enchaîne dans la cellule pour produire certaines molécules]

Dans cette « voie des pentoses », les molécules de glucose alimentaire sont dégradées de telle façon que leur énergie est utilisée pour la **réparation** et la **construction** de matière vivante **et non pas pour le travail musculaire ou neuronal** (qui nécessite de l'ATP).

Laborit fait l'hypothèse qu'en **favorisant** cette voie métabolique des pentoses,

il aidera la récupération globale de l'organisme et le sommeil,

et qu'il aura aussi probablement un **effet antioxydant**.



Il va donc rechercher une substance capable de favoriser cette voie.

À la même époque, Laborit va faire certaines observations au niveau de la cellule qui vont animer toutes ses recherches **durant les 10 années suivantes...**
[une heuristique... une opération mentale, rapide et intuitive, propice à la découverte...]

La méthode de travail de Laborit : intuition, analogie et audace

La diffusion des idées et des découvertes de Henri Laborit s'appuyait sur une intense activité éditoriale : des centaines d'articles, des dizaines d'ouvrages.



**Bases physio-biologiques
et principes généraux
de réanimation :**
tapuscrit annoté

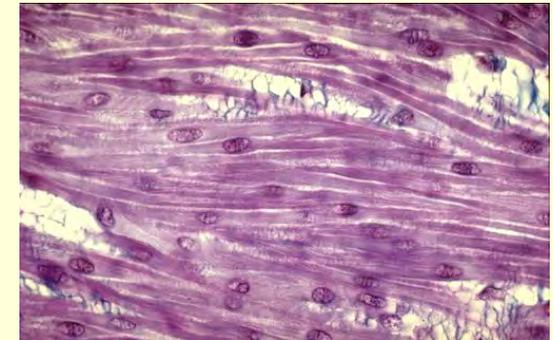
Bibliothèque de l'université Paris-XII,
fonds Henri et Geneviève Laborit

Le manuscrit révèle les coulisses de la rédaction
du livre : des fragments sont repris de publications
antérieures, surtout lorsqu'il s'agit de schémas :
certains sont difficiles à reproduire.

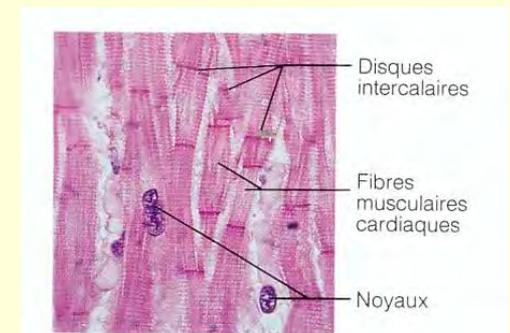
À la même époque, Laborit va faire certaines observations au niveau de la cellule qui vont animer toutes ses recherches **durant les 10 années suivantes...**
[une heuristique... une opération mentale, rapide et intuitive, propice à la découverte...]

Bien qu'à l'époque, les manuels de physiologie prétendent que les cellules sont toutes semblables dans leur structure malgré leurs fonctions différentes, (contraction, sécrétion, communication, etc), il remarque que **certaines cellules vivent presque sans oxygène, tandis que d'autres meurent quelques instants après en avoir été privé.**

Ainsi, en mettant pendant une journée un morceau de **muscle lisse d'intestin** dans une boîte de Petri avec du liquide de survie sans oxygène, les cellules se remettaient tranquillement à fonctionner dès que Laborit leur redonne de l'oxygène le soir.



Mais avec un **muscle cardiaque**, ou un **neurone**, au bout de deux minutes sans oxygénation **il n'y a plus aucun espoir de récupération.**

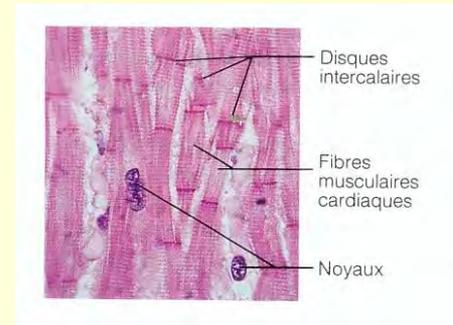
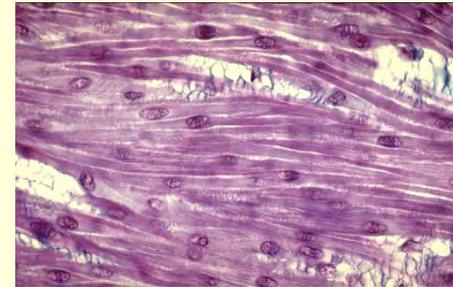


Laborit constate que les cellules qui ne souffrent pas de l'absence d'oxygène, contiennent **peu de mitochondries**, tandis que les autres en possèdent énormément.

Si bien qu'il discerne **deux types de cellules**:

- le type « **A** », qui sont **pauvres en mitochondries** et utilisant **peu d'oxygène**, et **qui ont une voie des pentoses développée** (comme la fibre lisse intestinale)

- et le type « **B** », qui sont **riches en mitochondries** consommant **beaucoup d'oxygène** suite au travail considérable d'un organe, comme le coeur par exemple.



Les premières synthétisent, mettent en réserve,
alors que les autres **dépensent et brûlent énormément.**

Aujourd'hui : pas trouvé de type A ou B dans la littérature, mais...

Mitochondria vary in number and location according to cell type.

A single mitochondrion is often found in unicellular organisms. Conversely, numerous mitochondria are found in human liver cells, with about 1000–2000 mitochondria per cell, making up 1/5 of the cell volume.^[9] <https://en.wikipedia.org/wiki/Mitochondrion>

Mitochondria: Distribution, Morphology, Functions and Origin of Mitochondria

<http://www.yourarticlelibrary.com/zoology/cell/mitochondria-distribution-morphology-functions-and-origin-of-mitochondria/30586/>

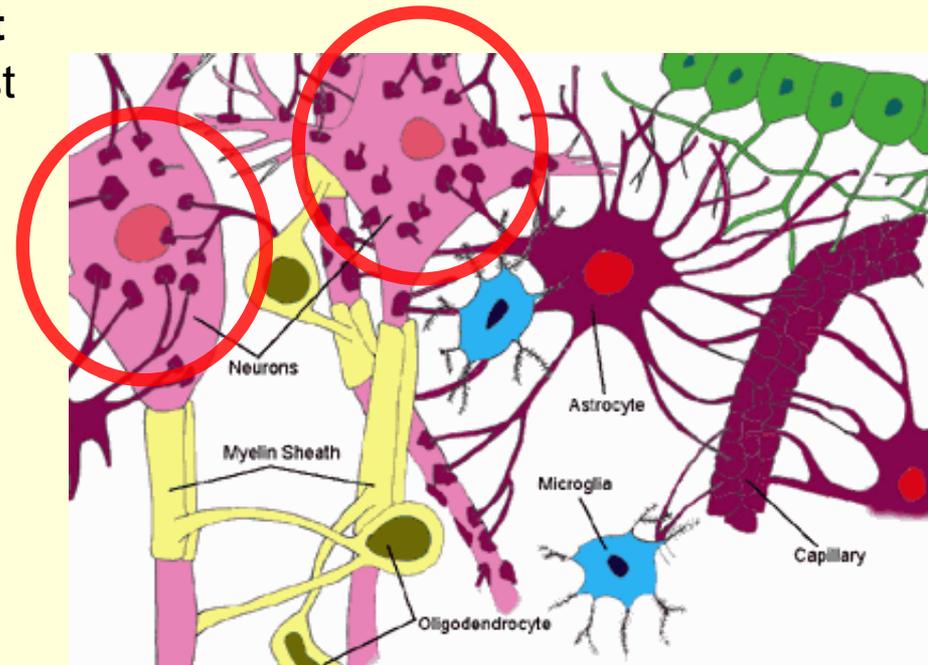
The cell-type specificity of mitochondrial dynamics.

Int J Biochem Cell Biol. 2009 Oct;41(10):1928-39. Epub 2009 Mar 27.
Kuznetsov AV

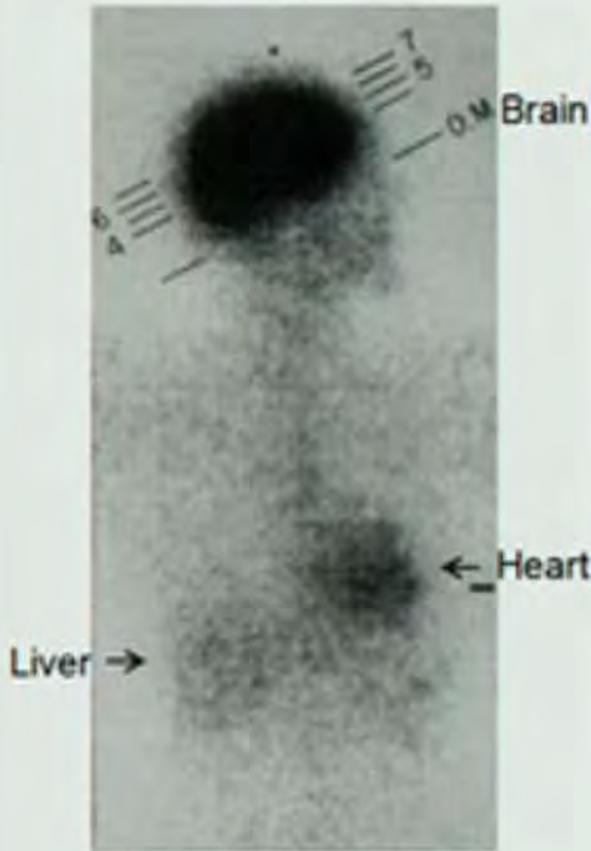
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19703655>

Laborit va alors explorer les implication de son hypothèse **sur le cerveau**.

Il s'aperçoit que le neurone dépense **une énergie considérable parce qu'il doit sans arrêt libérer un influx nerveux**. Il est très chargé en mitochondries et dès qu'on arrête l'oxygène ou l'apport en glucose, il meurt.



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

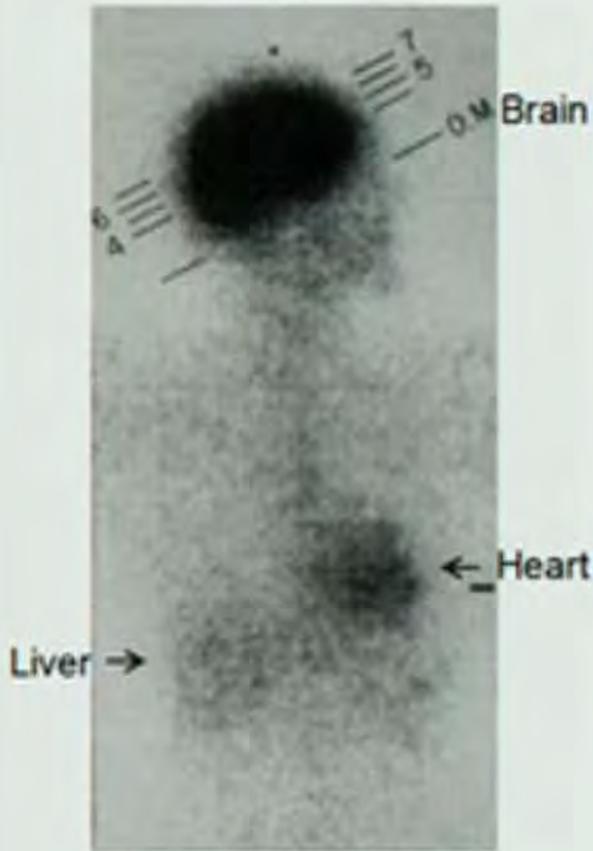
**SYMPOSIUM 2: The Connectome: Mapping the Brain
(Boston, 2011)**

Marcus Raichle

(6:30 à 17 min.)

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

Resting Metabolism



Alavi & Reivich (2002)

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

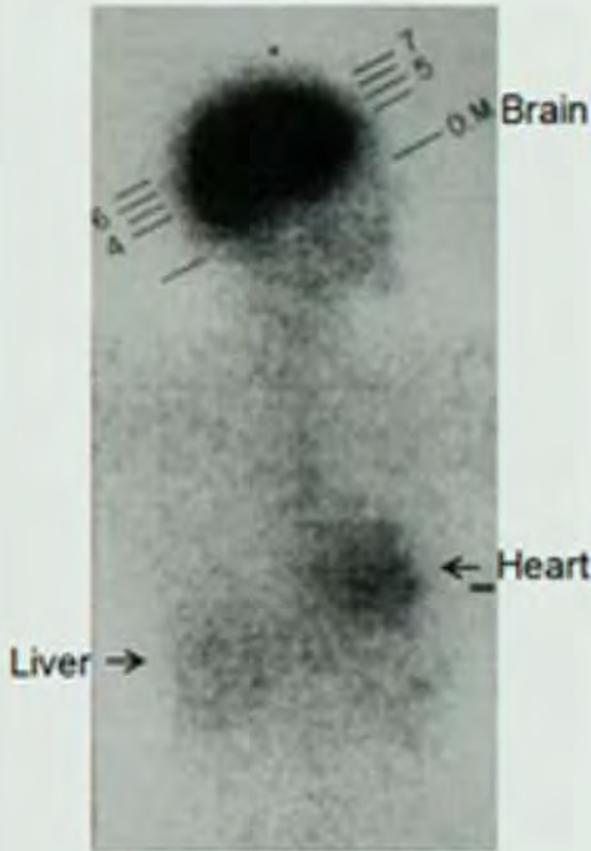
Pourtant, il mobilise en permanence environ 20 % du sang et de l'oxygène de notre organisme

Pourquoi ?

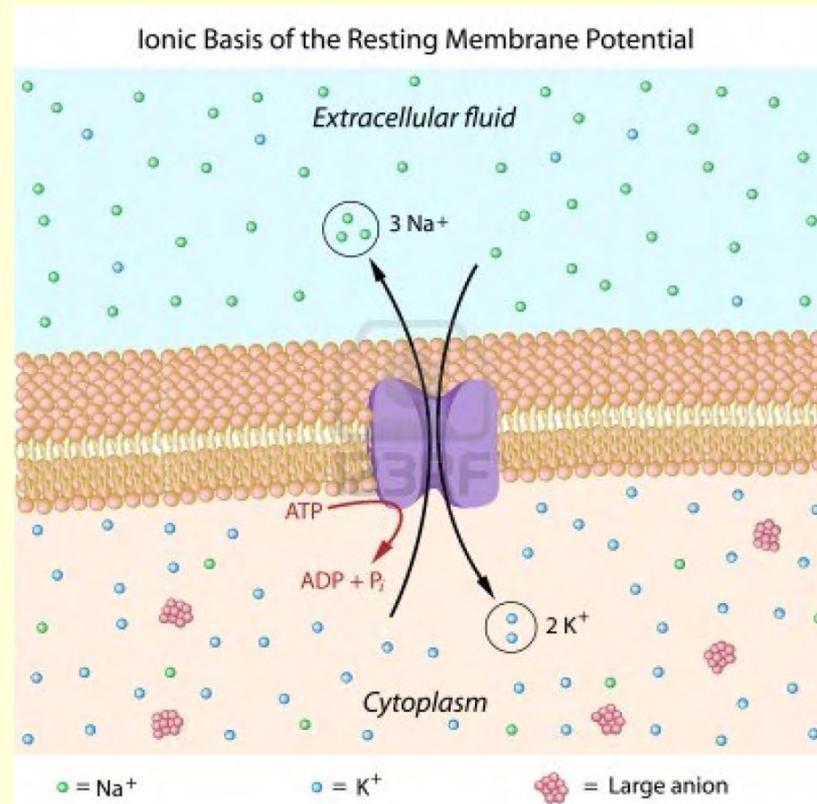
Resting Metabolism

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

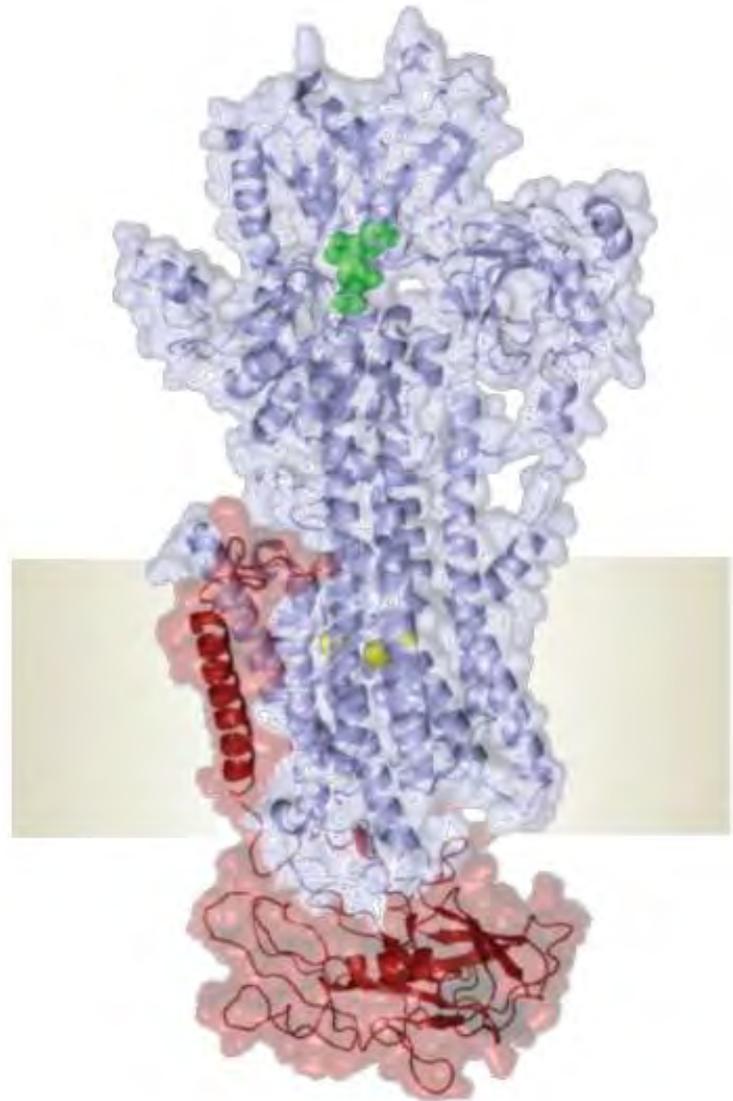


Alavi & Reivich (2002)



« Pompe »
sodium /
potassium

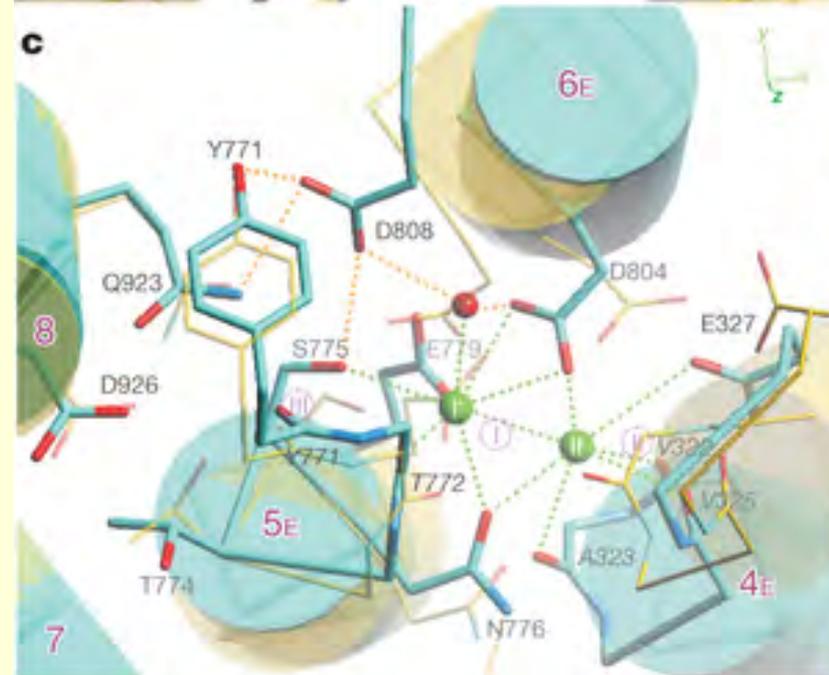
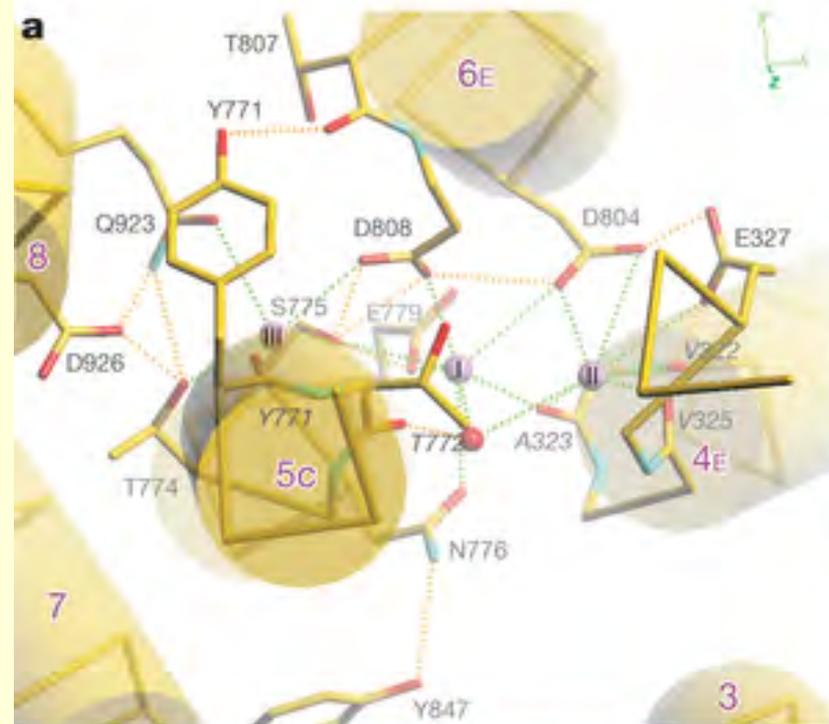
C'est seulement en **2009**,
que sa structure globale
a pu être observée.



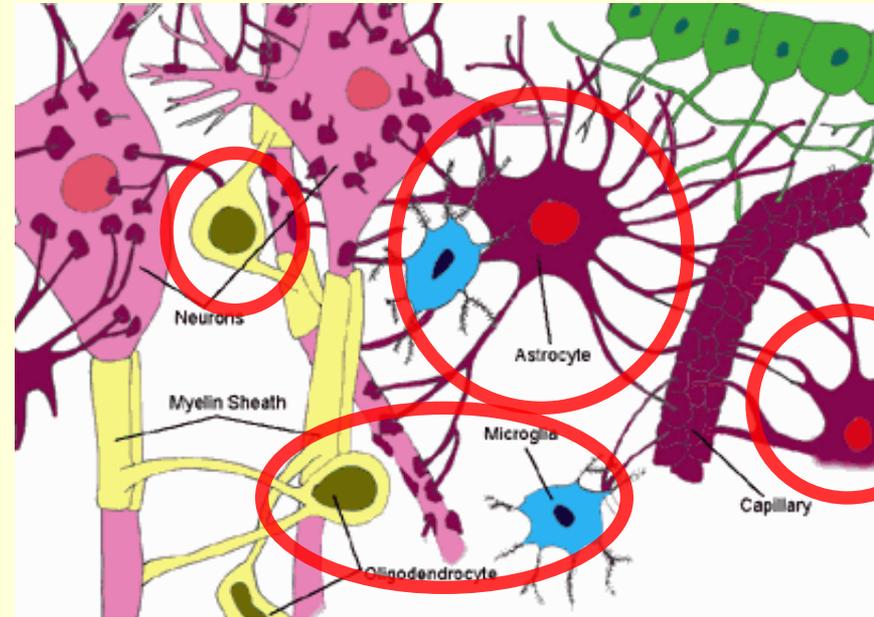
Mais on s'était toujours demandé comment la pompe faisait pour prendre des ions sodium dans la première phase de son travail, et des ions potassium dans la deuxième, **sans se tromper.**

Dans un articles publié dans ***Nature*** en octobre **2013** Kanai *et al.* ont pu démontrer que la clé réside dans le fait que

la pompe **change de conformation entre ces deux étapes.**



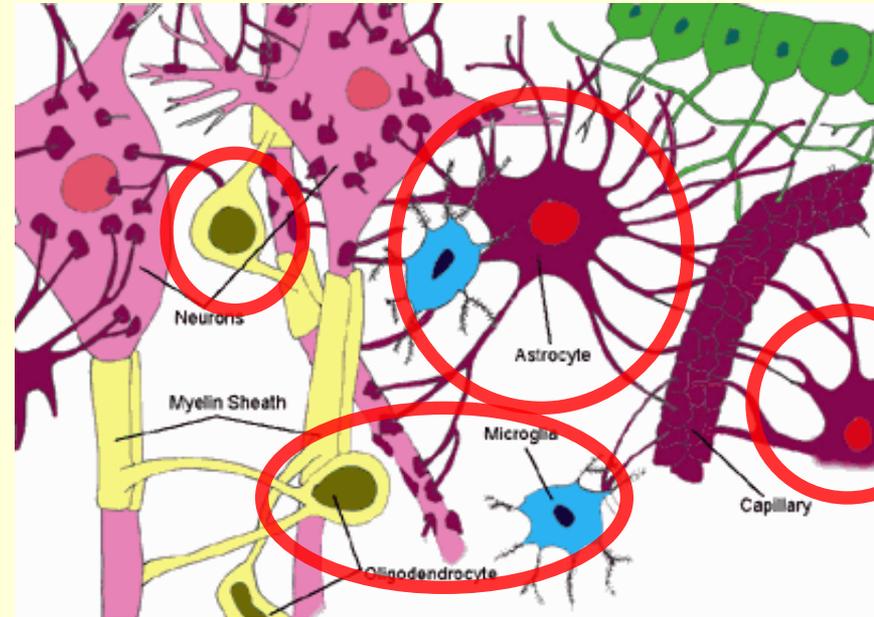
En 1960, toute la neurophysiologie était encore construite sur l'activité du neurone uniquement et Laborit voyait que c'était insuffisant.



Mais on savait déjà à l'époque que dans le cerveau il y a autant de cellules gliales que de neurones.

Et ce n'est que depuis 10 ou 20 ans que l'on mesure véritablement leur importance, comme on le verra tantôt...

Et comme la **cellule gliale** était de type « A », avec peu de mitochondries et une voie des pentoses bien développée orientée vers la récupération, Laborit fait alors l'hypothèse qu'en **stimulant la voie des pentoses de la cellule gliale**, on pourrait peut-être augmenter indirectement **les possibilités de récupération du neurone**.



En quête d'une telle molécule **capable d'activer cette voie des pentoses**, Laborit oriente ses recherches sur une substance qui existe à l'état naturel dans le cerveau: le **GABA**, dont la présence dans le système nerveux central étaient connues à cette époque.

Son action répondait à celle désirée mais il y avait un problème majeur:

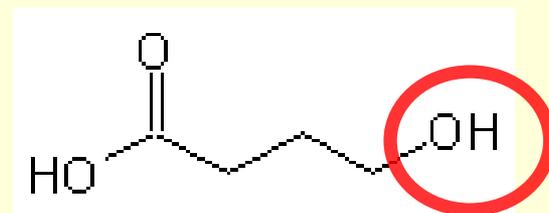
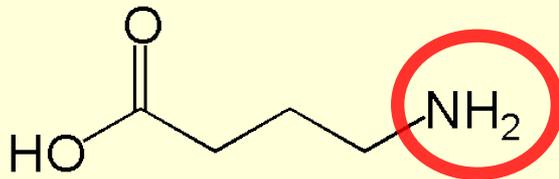
le GABA ne traverse pas la barrière hématoencéphalique qui protège le cerveau des toxiques que véhicule l'organisme.

La question se pose alors à toute l'équipe de Laborit de découvrir la formule chimique qui permettra au GABA de franchir cette barrière naturelle.

Fidèle à sa méthode, Laborit réunit ses collaborateurs autour du tableau et chacun lance des hypothèses.



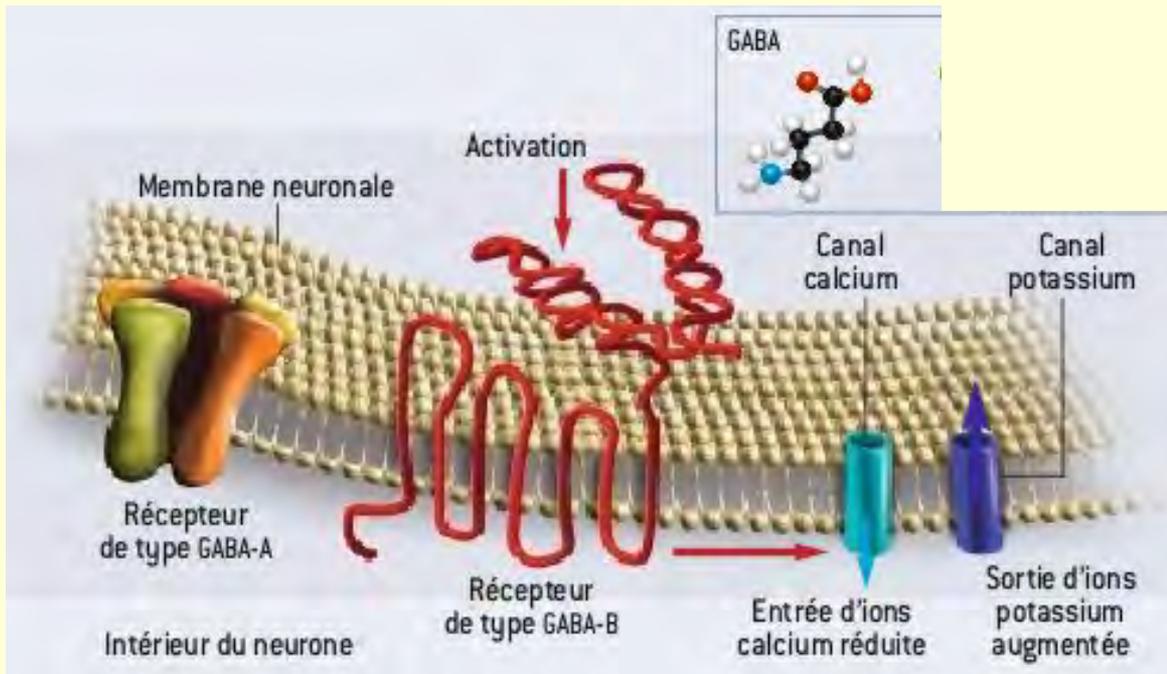
Un jeune pharmacien a l'idée de modifier la formule chimique du GABA (acide gamma-amino-butyrique) en **remplaçant le NH₂ par un OH** à partir de la butyrolactone, ce qui donne le gamma-hydroxyburate de Na ou **gamma OH**. (ou GHB pour les anglo-saxons).



Les premières expériences sur l'animal montrent que cette substance :

- présente un coefficient d'activité beaucoup plus considérable que le GABA
- pénètre dans une voie métabolique où elle est utilisée comme précurseur d'un acide aminé à **propriétés inhibitrices centrales**.

On connaît aujourd'hui plusieurs autres fonctions au gamma-OH comme **agoniste du récepteur GABA-B**.



**GHB: The First
Authentic
Antidepressant**
Claude Rifat (1985)

<http://www.biopsychiatry.com/ghb/authentic.html>

Trois ans plus tard, des chercheurs anglo-saxons (Bessman et Fishbein en 1963, puis Roth et Giarman) **découvrent du gamma OH à l'état naturel** dans le cerveau des mammifères.

D'autres chercheurs ont aussi démontré, grâce au glucose avec carbones marqués (ce que Laborit ne pouvait faire par manque de moyens techniques), que le **gamma OH augmentait de 300 % l'activité de la voie des pentoses.**

Le gamma-OH s'est révélé une substance **aux propriétés étonnantes** :

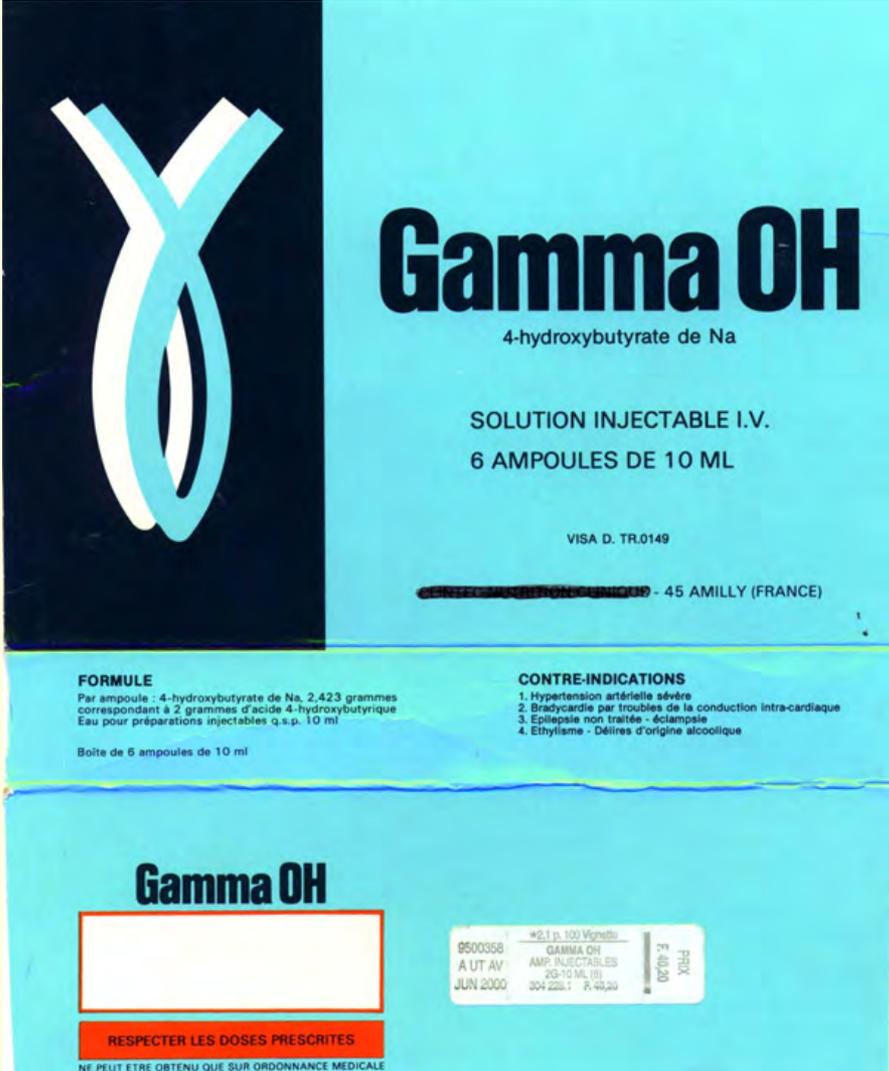
- capable d'endormir des patients sans anesthésie, par simple **stimulation de la voie des pentoses** (très importante dans les cellules gliales...)
- si pris avant de se coucher, produit un **sommeil réparateur** (et la récupération neuronale est telle que le sommeil est plus court).
- ne provoque **ni accoutumance, ni effet toxique**, puisqu'il se transforme en gaz carbonique et en eau dans l'organisme.
- quelques minutes après son injection, provoque un **bien-être général**, accompagné de relâchement musculaire

Début des années 60, les laboratoires EGIC commercialisent le gamma-OH.

Ils s'adressent d'abord aux réanimateurs et aux chirurgiens qui l'utilisent **comme anesthésique**.

Le gamma-OH n'agit pas comme le **pentotal** par exemple qui assomme littéralement le malade, provoquant un état anesthésique souvent long à récupérer.

Au contraire, comme plusieurs molécules découvertes par Laborit, il agit en lenteur, en profondeur, en mimant des mécanismes naturels.



The image shows the packaging for Gamma OH, a 4-hydroxybutyrate of sodium injectable solution. The box is primarily light blue with a dark blue section at the top left containing a stylized white and light blue logo. The product name 'Gamma OH' is prominently displayed in large, bold, black letters. Below the name, the chemical name '4-hydroxybutyrate de Na' is written in a smaller font. The text 'SOLUTION INJECTABLE I.V.' and '6 AMPOULES DE 10 ML' is centered on the box. At the bottom, there is a white rectangular area with a red border, likely a placeholder for a barcode or additional information. To the right of this area is a small white label with black text providing details such as '2.1 p. 100 Vignette', '9500358', 'A UT AV', 'JUN 2000', 'AMP. INJECTABLES', '20-10 ML (6)', '304 228.1', 'P. 40,20', and 'F. 40,20'. A red banner at the bottom of the box contains the text 'RESPECTER LES DOSES PRESCRITES'. Below this banner, in very small letters, it says 'NE PEUT ETRE OBTENU QUE SUR ORDONNANCE MEDICALE'. On the right side, there is a list of contraindications under the heading 'CONTRE-INDICATIONS'. The manufacturer's name 'EGIC - LABORATOIRES EGIC' and address '45 AMILLY (FRANCE)' are printed at the bottom right.

Gamma OH
4-hydroxybutyrate de Na

SOLUTION INJECTABLE I.V.
6 AMPOULES DE 10 ML

VISA D. TR.0149

EGIC - LABORATOIRES EGIC - 45 AMILLY (FRANCE)

FORMULE
Par ampoule : 4-hydroxybutyrate de Na, 2.423 grammes correspondant à 2 grammes d'acide 4-hydroxybutyrique
Eau pour préparations injectables q.s.p. 10 ml

Boîte de 6 ampoules de 10 ml

CONTRE-INDICATIONS

1. Hypertension artérielle sévère
2. Bradycardie par troubles de la conduction intra-cardiaque
3. Epilepsie non traitée - éclampsie
4. Ethylisme - Délires d'origine alcoolique

Gamma OH

9500358
A UT AV
JUN 2000

*2.1 p. 100 Vignette
GAMMA OH
AMP. INJECTABLES
20-10 ML (6)
304 228.1 P. 40,20

F. 40,20
PRIX

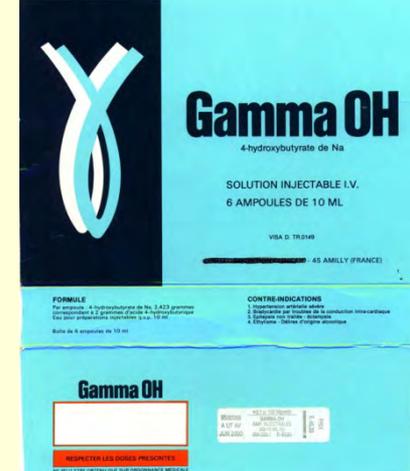
RESPECTER LES DOSES PRESCRITES

NE PEUT ETRE OBTENU QUE SUR ORDONNANCE MEDICALE

Mais...

S'il en prend après avoir bu quelques verres, son effet potentialisateur de l'alcool déclenche un délire verbal et une **exagération de l'état d'ébriété**.

Si la personne est fortement angoissée, l'effet peut s'inverser et le gamma OH agit comme un excitant.



Donc...

L'utilisation du gamma OH implique que le sujet ait une suffisante connaissance de lui-même pour fixer la posologie.

Le gamma OH exerce une action qui s'inscrit dans l'histoire individuelle, ce qui explique ses effets paradoxaux.

« And of course a medicine which can **enhance sociability** is indeed **subversive** because sociability does not go well along with business and merchants ! »

- Claude Rifat



« I always knew that when Gamma-OH arrived in puritanical North America it would one day be demonised...

[...]. In North America things have to be good **or** bad, black **or** white. Something cannot be good and bad at the same time, out there... [...] »

- Claude Rifat



« He always said that his two greatest discoveries were chlorpromazine and Gamma-OH [...]

He never fought to promote the study of the psychotropic effects of Gamma-OH [...]

He just enjoyed Gamma-OH, with his friends, while conducting other researches. »

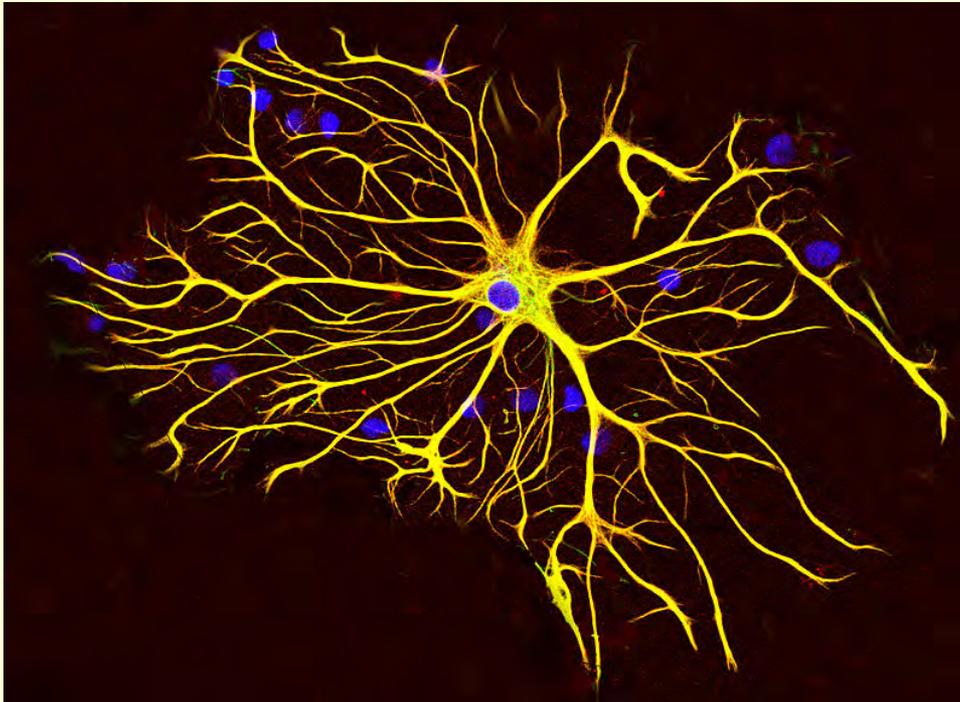
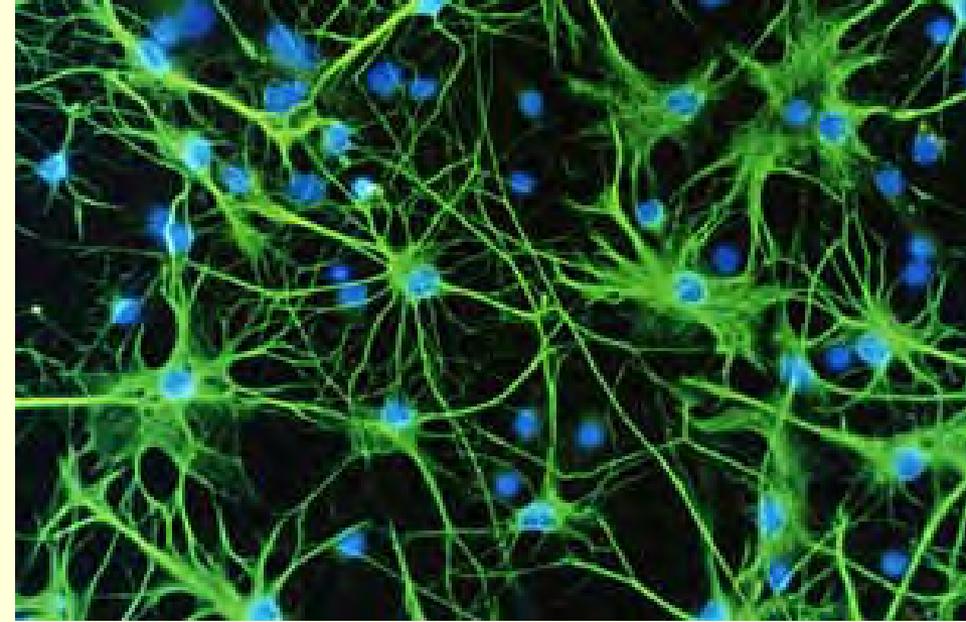
- Claude Rifat

Un dernier mot sur la recherche actuelle sur les cellules gliales...

Fantastic Astrocyte Diversity

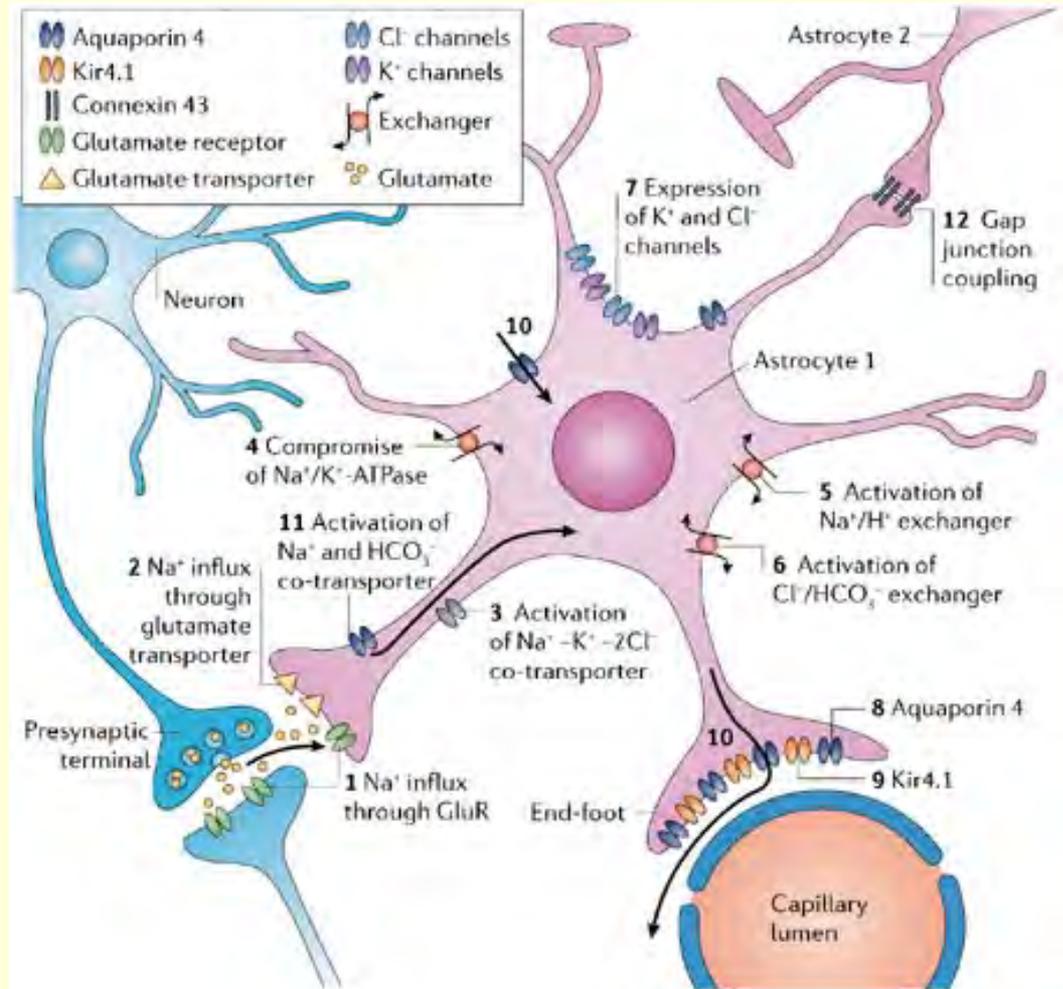
August 2, 2015

http://jonlieffmd.com/blog/fantastic-astrocyte-diversity?utm_source=General+Interest&utm_campaign=3a0ae2f9c3-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_471703a831-3a0ae2f9c3-94278693



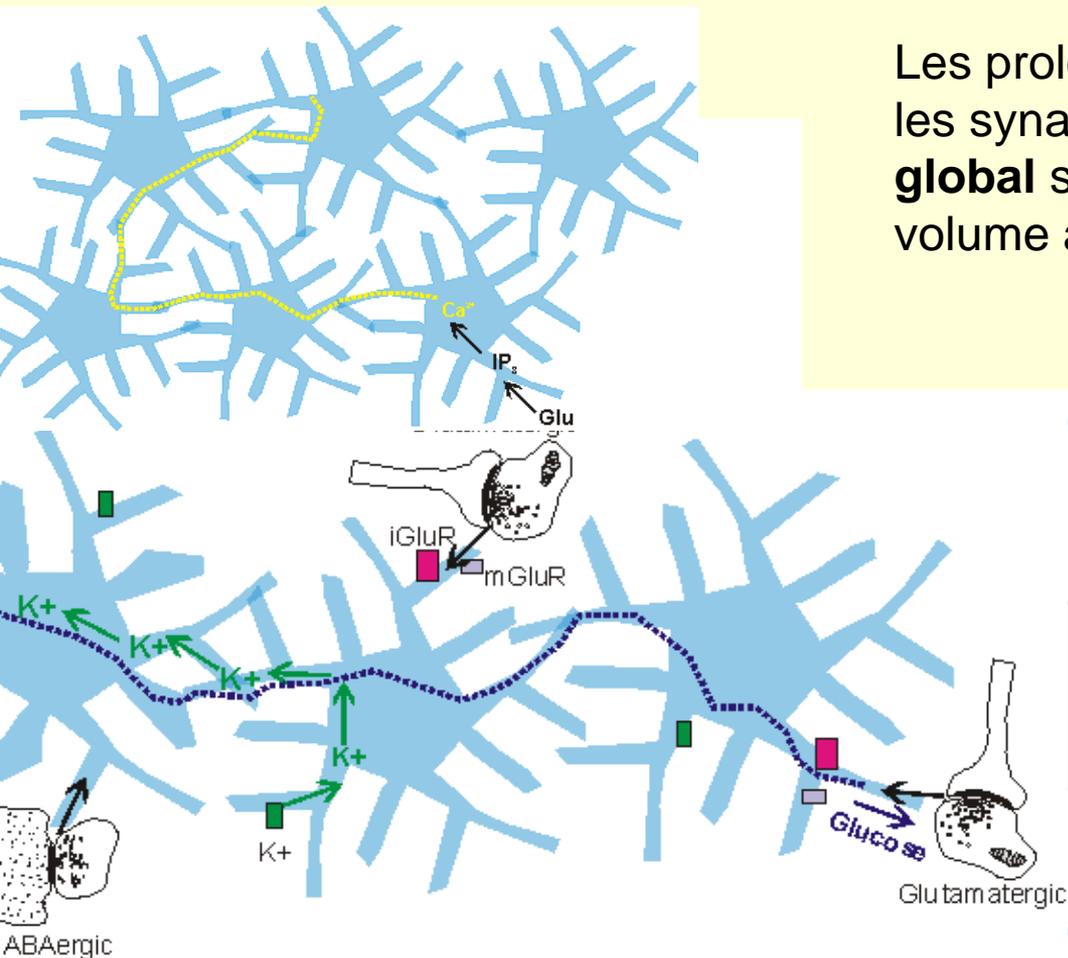
Glutamate Released from Glial Cells Synchronizes Neuronal Activity in the Hippocampus

María Cecilia Angulo, Andrei S. Kozlov, Serge Charpak, and Etienne Audinat. *The Journal of Neuroscience*, 4 August 2004.

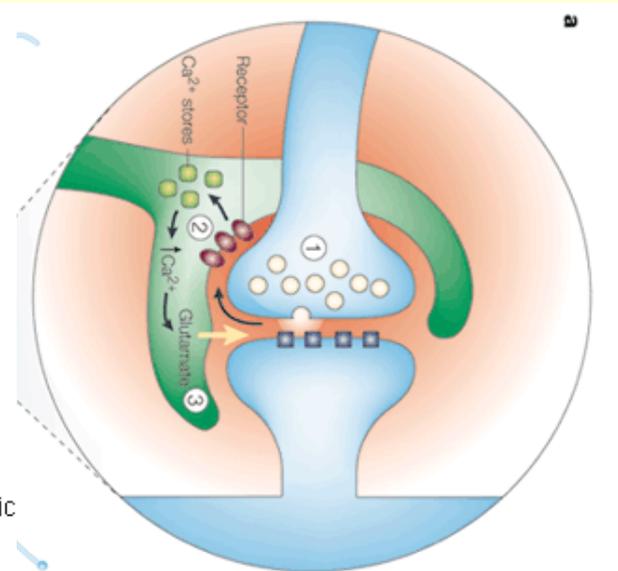


Emerging role for astroglial networks in information processing: from synapse to behavior,

Trends in Neurosciences, July 2013



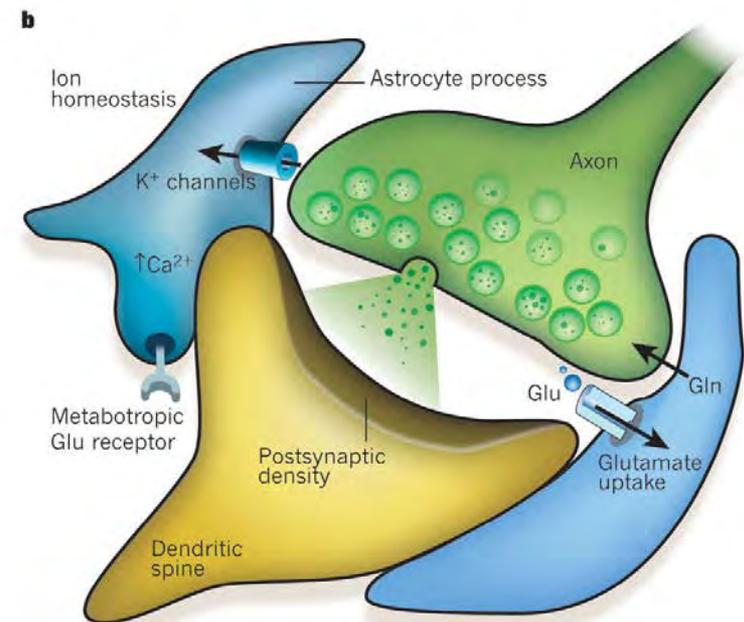
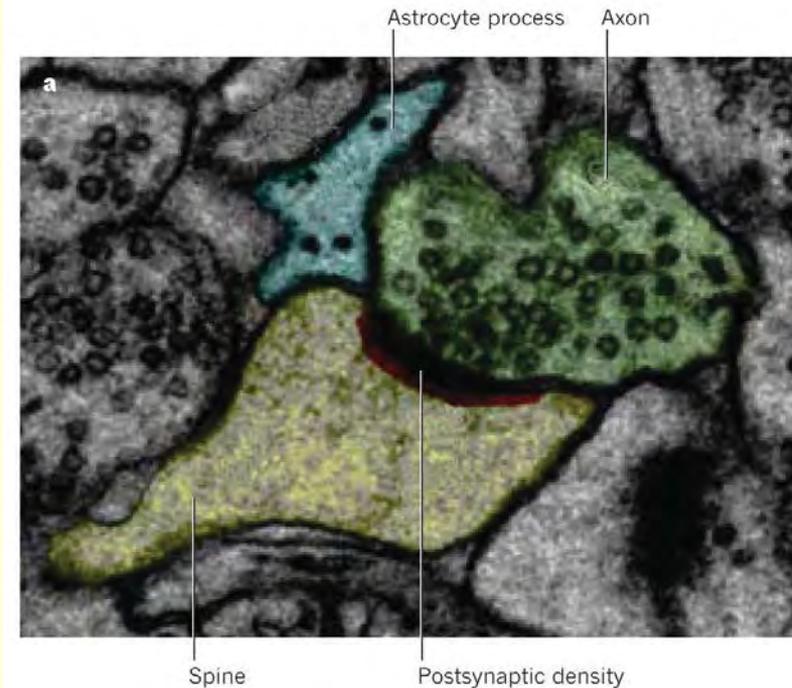
Les prolongements astrocytaires qui entourent les synapses pourraient **exercer un contrôle global** sur la concentration ionique et le volume aqueux dans les fentes synaptiques.



Tripartite synapses : astrocytes process and control synaptic information

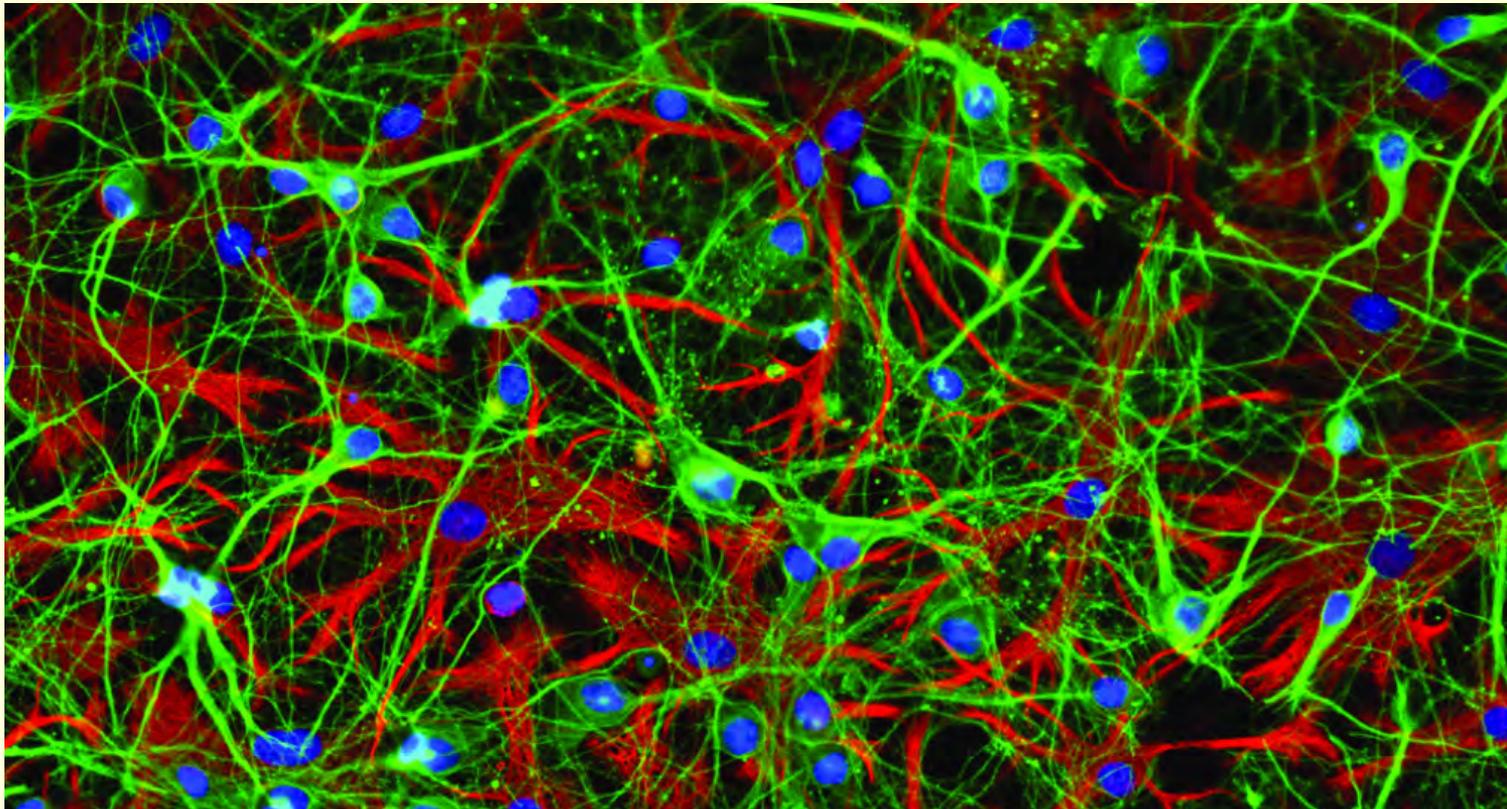
Trends in Neuroscience, Perea G, Navarrete M, Araque A. **2009**

“**One human astrocyte** (an intricate, bush-like cell) can encompass, and therefore influence, **two million synapses**.⁹”



Un astrocyte peut être connecté à des milliers de différents neurones, pouvant ainsi contrôler leur excitabilité grâce à **ce réseau encore plus grand que celui formé par les neurones.**

Le glutamate relâché par les cellules gliales pourrait ainsi contribuer à **synchroniser** l'activité neuronale dans l'hippocampe.



*Neurons and astrocytes isolated from rat hippocampus stained for DNA (blue), neuronal-specific β III-tubulin (green) and **astrocyte-specific GFAP (red).***

Bref :

“Most neuroscientists are still extremely **neuron-centric**,” thinking almost exclusively in terms of neuronal activity when explaining brain function, while ignoring glia..”

- Mo Costandi,
scientific writer

“It's very obvious that we have to redefine our approach to the brain, and to **stop dividing it into neurons and glia.**”

- Alexei Verkhratsky,
neurophysiologist,
University of Manchester

THE
OTHER BRAIN



From Dementia to Schizophrenia,
How New Discoveries about the
Brain Are Revolutionizing Medicine
and Science

R. DOUGLAS FIELDS, Ph.D.

No Brain Mapping Without Glia

May 17, **2015**

Jon Lieff

http://jonlieffmd.com/blog/no-brain-mapping-without-glia?utm_source=General+Interest&utm_campaign=048f7a464d-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_471703a831-048f7a464d-94278693