

Pourquoi le cerveau a besoin du corps et de l'environnement pour penser ?

UTA Mascouche

20 février 2025

Cours #2 de 3



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

2002

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

Recherche -> site + blogue

www.lecerveau.mcgill.ca

Principes fondamentaux



Du simple au complexe

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



Le bricolage de l'évolution

- ➔ Notre héritage évolutif



Le développement de nos facultés

- ➔ De l'embryon à la morale



Le plaisir et la douleur

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



Les détecteurs sensoriels

- ➔ La vision



Le corps en mouvement

- ➔ Produire un mouvement volontaire

Fonctions complexes



Au coeur de la mémoire

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



Que d'émotions

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



De la pensée au langage

- ➔ Communiquer avec des mots



Dormir, rêver...

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



L'émergence de la conscience

- ➔ Le sentiment d'être soi

Dysfonctions



Les troubles de l'esprit

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

Nouveau! "L'école des profs"

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

[Retour à l'accueil](#)

Niveau d'explication

[Débutant](#)
[Intermédiaire](#)
[Avancé](#)



Le plaisir et la douleur



La quête du plaisir

cérébral intermédiaire

Niveau d'organisation

- △ [Social](#)
- [Psychologique](#)
- [Cérébral](#)
- [Cellulaire](#)
- ▽ [Moléculaire](#)

Thème

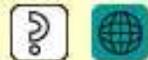
Le plaisir et la douleur



Sous-thème

- [La quête du plaisir](#)
- [Les paradis artificiels](#)
- [L'évitement de la douleur](#)

Liens



[À ce sujet sur le blogue...](#)

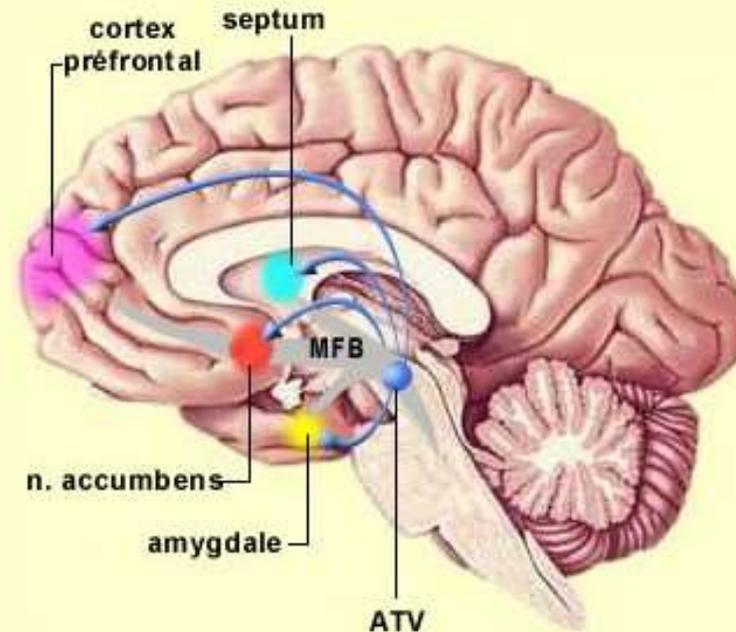
[L'ocytocine contribue au lien amoureux chez l'homme](#)

[Ces molécules qui nous font](#)

LES CENTRES DU PLAISIR

À l'arrivée d'un signal annonçant une récompense, donc après traitement sensoriel par le cortex, l'activité d'une région particulière du mésencéphale, [l'aire tegmentale ventrale \(ATV\)](#), se trouve augmentée. Celle-ci libère alors de la [dopamine](#) dans le noyau accumbens mais aussi dans le septum, [l'amygdale](#) et le cortex préfrontal.

Le noyau accumbens intervient alors dans l'activation motrice de l'animal et le cortex préfrontal dans la focalisation de l'attention.



Ces régions sont reliées par ce que l'on appelle le faisceau de la récompense ou du plaisir. En terme neuro-anatomique, ce faisceau fait partie du « **medial forebrain bundle (MFB)** » dont l'activation mène à la répétition de l'action gratifiante pour en consolider les traces nerveuses.

Décrit par James Olds et Peter Milner au début des années 1960, le MFB est un faisceau d'axones qui part de la formation réticulée, traverse l'aire tegmentale, passe au

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Retour à l'accueil

Niveau d'explication

Débutant
Intermédiaire
Avancé

Le plaisir et la douleur



La quête du plaisir

cérébral intermédiaire

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](#)

Liens



À ce sujet sur le blogue...

[L'ocytocine contribue au lien amoureux chez l'homme](#)

[Ces molécules qui nous font](#)

Niveau d'explication

Débutant
Intermédiaire
Avancé

Débutant

Intermédiaire

Avancé



LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

Retour à l'accueil

Niveau d'explication

Débutant
Intermédiaire
Avancé



Le plaisir et la douleur



La quête du plaisir

cérébral intermédiaire

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](#)

Liens



À ce sujet sur le blogue...

[L'ocytocine contribue au lien amoureux chez l'homme](#)

[Ces molécules qui nous font](#)

Niveau d'organisation

- Social
- Psychologique
- Cérébral
- Cellulaire
- Moléculaire

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

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

Recherche -> site + blogue

www.lecerveau.mcgill.ca

Principes fondamentaux



Du simple au complexe

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



Le bricolage de l'évolution

- ➔ Notre héritage évolutif



Le développement de nos facultés

- ➔ De l'embryon à la morale



Le plaisir et la douleur

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



Les détecteurs sensoriels

- ➔ La vision



Le corps en mouvement

- ➔ Produire un mouvement volontaire

Fonctions complexes



Au coeur de la mémoire

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



Que d'émotions

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



De la pensée au langage

- ➔ Communiquer avec des mots



Dormir, rêver...

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



L'émergence de la conscience

- ➔ Le sentiment d'être soi

Dysfonctions



Les troubles de l'esprit

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

Nouveau! "L'école des profs"

Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Accueil du site

2010

Recherche -> blogue

Billets par catégorie

Abonnez-vous!

NOUVELLES RÉCENTES SUR LE CERVEAU

Lundi, 5 septembre 2016

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



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

Faire un don

nous permet de continuer

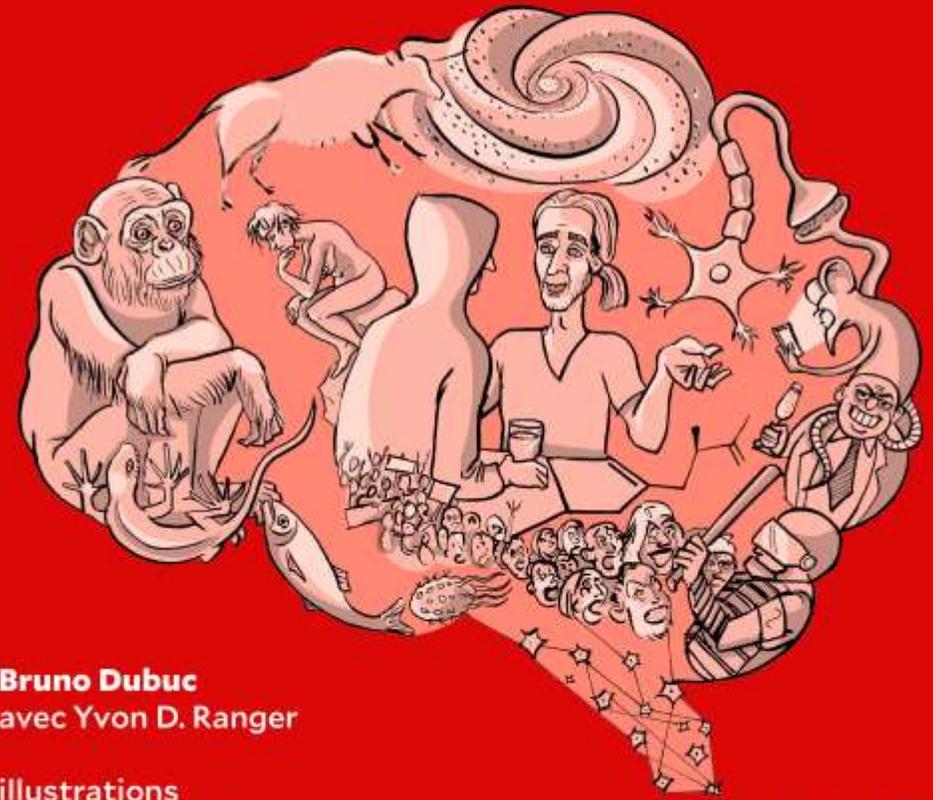
Après nous avoir appuyés pendant plus de dix ans, des resserrements budgétaires ont forcé l'INSMT à interrompre le financement du Cerveau à tous les niveaux le 31 mars 2013.

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



NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

écosociété

(2024)



En librairie
le 1er octobre
au Québec

Lancement
jeudi 3 octobre
19h au bar les
Sans-Taverne
(Bâtiment 7)

1900 rue Le Ber,
Pointe-St-Charles,
Montréal, Québec

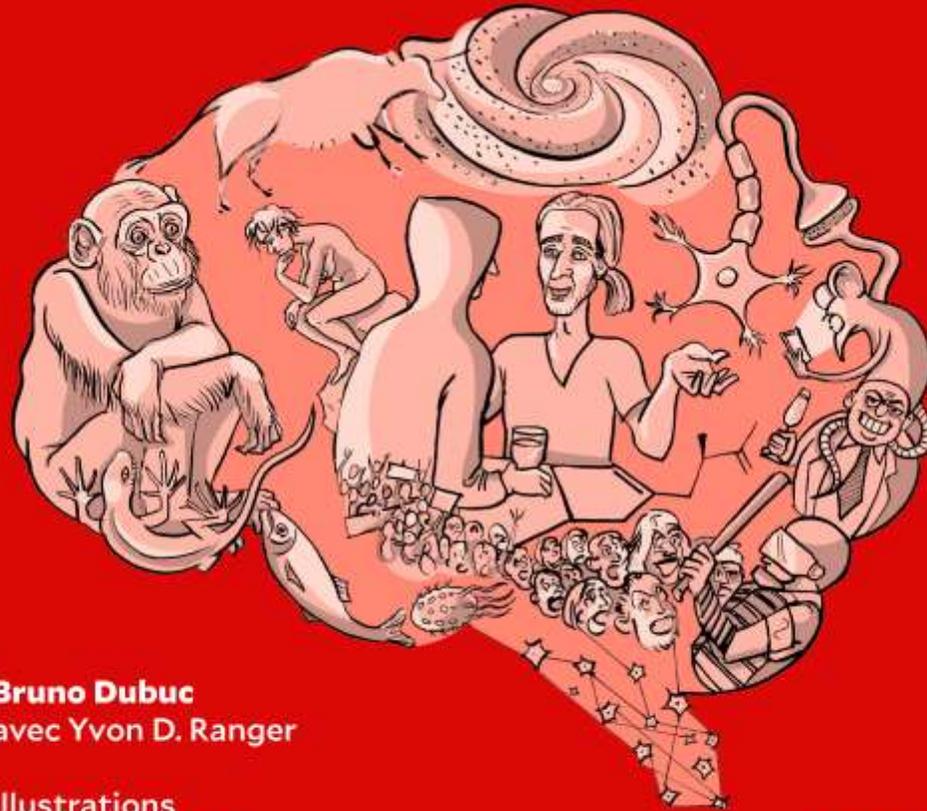
-->Métro Charlevoix,
puis 15 minutes à pied
ou autobus 71 ou 57
<https://sans-taverne.coop>

Intérêt marqué
sur le cerveau →

« Big History » →

NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



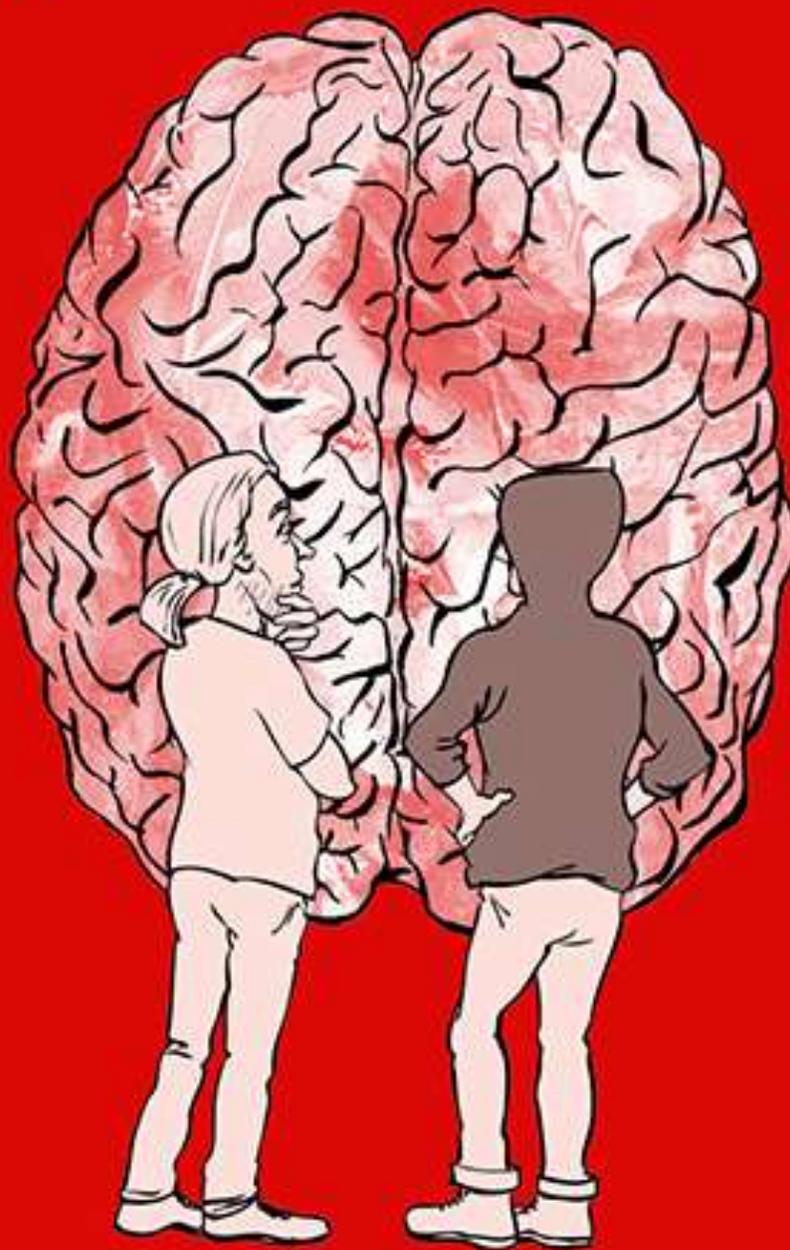
Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

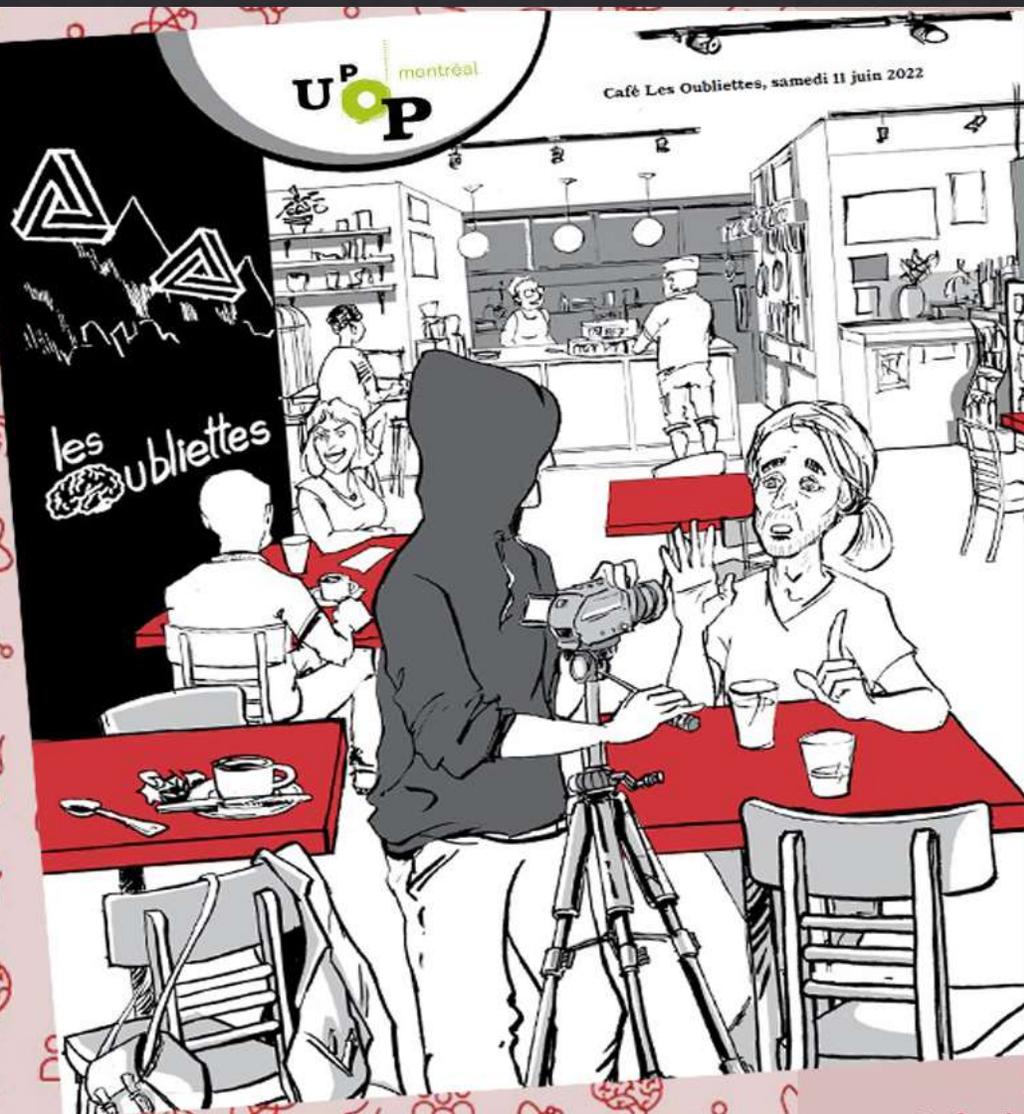
écosociété

Un dialogue entre...

Détenteur d'une maîtrise en neurobiologie de l'Université de Montréal, **Bruno Dubuc** est vulgarisateur scientifique. Depuis 2002, il anime le site web *Le cerveau à tous niveaux* (www.lecerveau.mcgill.ca), une référence tant auprès du milieu scientifique que du grand public. Il fait aussi partie depuis 2014 du collectif derrière l'Upop Montréal, dont les activités s'inscrivent dans le sillage des universités populaires.

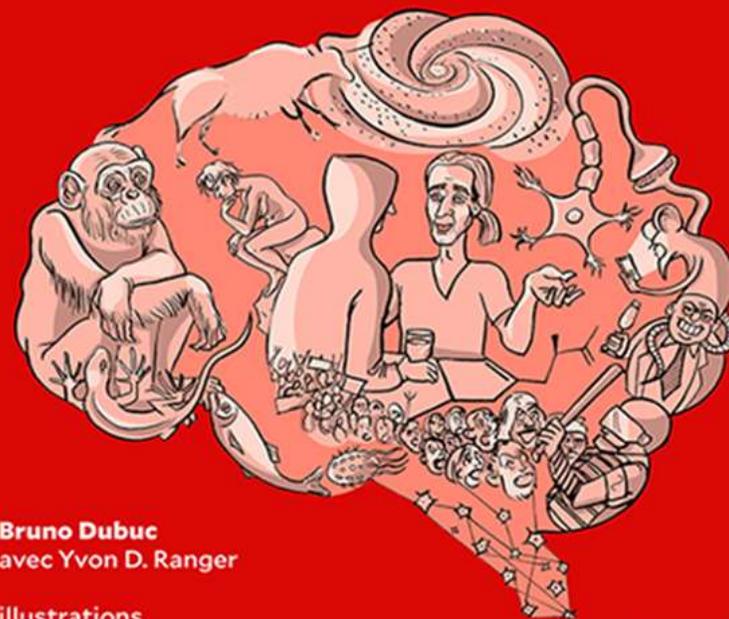


Militant anticapitaliste, **Yvon D. Ranger** est journaliste et cinéaste. Il a coordonné de 2002 à 2014 le mensuel indépendant satirique *Le Couac*, tout en réalisant une vingtaine de courts métrages, cinq longs métrages et une web série, tous à saveur politique.



NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

écosociété

Un voyage interdisciplinaire captivant qui fait le pont entre questions scientifiques et enjeux sociopolitiques et montre comment cerveau, corps et environnement forment un système indissociable.

2^e Lancement
mercredi
20 novembre
19h au café
Les Oubliettes

6201 Rue de Saint-Vallier,
Montréal, Québec

--> à 5 minutes à pied
du métro Rosemont
ou Beaubien

Info: <https://livre.blog-lecerveau.org>



COMPRENDRE LE MONDE POUR LE TRANSFORMER

L'UPop transmet des savoirs et favorise l'esprit critique menant à l'action citoyenne.

ÉCHANGES ET PARTAGES DE POINTS DE VUE

www.upopmontreal.com

Session

Session Hiver-Printemps 2025

Programmation

- Repenser la pauvreté, croiser les savoirs, n'oublier personne !
- Décoloniser la gestion des déchets : ancrage historique et enjeux d'une didactique
- La résilience face aux ténèbres Les films de Hayao Miyazaki
- Antiféminismes et masculinismes : Anatomie d'une idéologie
- Regard sur l'industrie de l'agrochimie : OGM, pesticides et lobbying

Prochaines séances

NOV

20

Activité spéciale

Présentation du livre "Notre cerveau à tous les niveaux. Du Big Bang à la conscience sociale"

Mercredi, 19h, Café Les Oubliettes

NOV

25

Nation et nationalisme au XXIe siècle

Quelques définitions des notions de peuple et de nation.

Lundi, 19h, La Livrerie

NOV

28

Le capital algorithmique : transformations historiques et enjeux contemporains

Que faire ? Politique et résistance à l'ère du capital algorithmique

Jeudi, 19h, Café Les Oubliettes

CLUB DE LECTURE

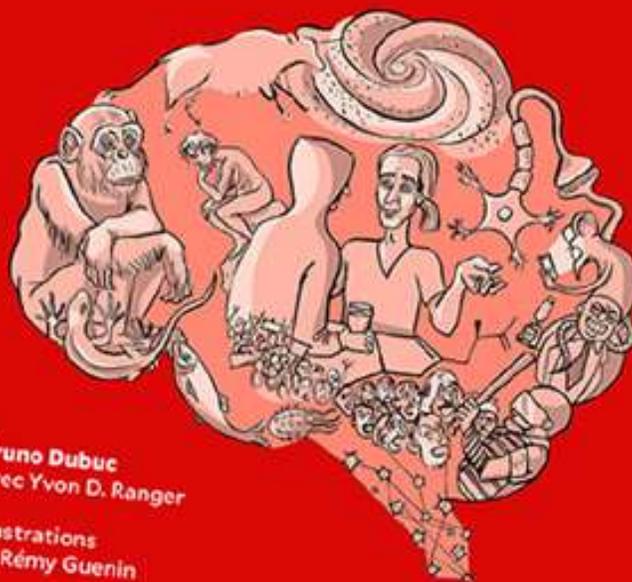
Une rencontre par mois
pour jaser de chaque
rencontre du livre !

U^P Montréal
P

WWW.UPOPMONTREAL.COM

NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

écosociété

> 1ère Rencontre
25 mars 2025

> 2e Rencontre
22 avril 2025

> 3e Rencontre
20 mai 2025

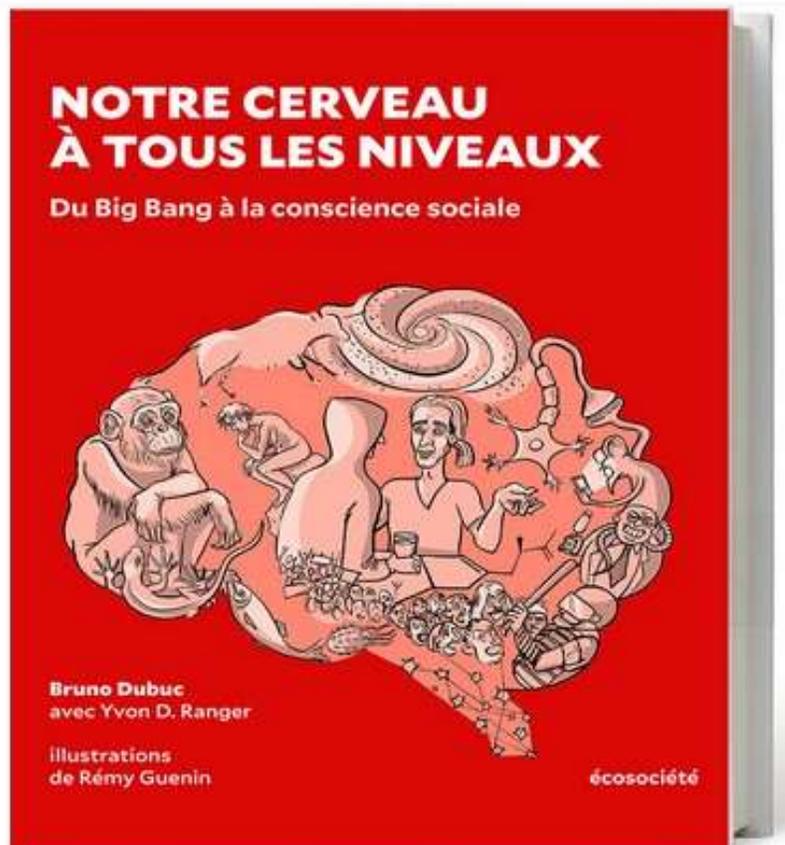
> Tous les détails
sur le site de l'UPop

Plan :

- Intro : 3 livres en un, et 3 grandes questions
- Aperçu du parcours de l'ouvrage
en suivant son sommaire circulaire

PAUSE

- Pourquoi le cerveau a besoin
du corps et de l'environnement pour penser ?



⬇ Acheter

Achat direct à l'auteur

(avec bonus pour lui et vous)

En librairie (Les libraires)

Notre cerveau à tous les niveaux

Du Big Bang à la conscience sociale

Ce dialogue entre un vulgarisateur scientifique et un cinéaste militant est à la fois un **ouvrage de référence sur le cerveau**, le récit de notre compréhension de la **pensée humaine**, et une **réflexion éthique et politique** où l'enjeu qui se dessine n'est rien d'autre que l'avenir de notre espèce.

Sommaire et Table

En savoir plus sur le livre

Toutes les références cliquables

Pages retirées du livre par manque d'espace

<https://livre.blog-lecerveau.org>

- Niveau d'organisation**
- △ Social
 - Psychologique
 - Cérébral
 - Cellulaire
 - ▽ Moléculaire

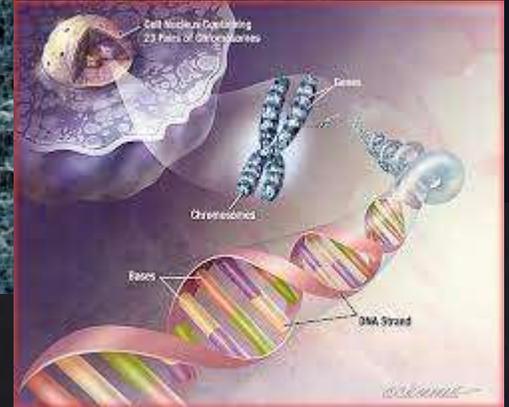
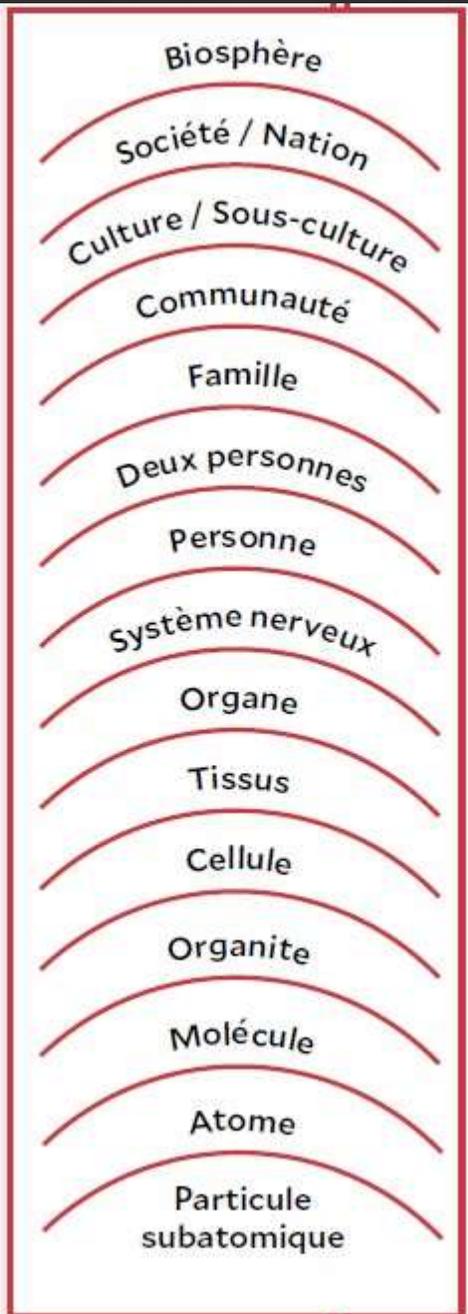
Social

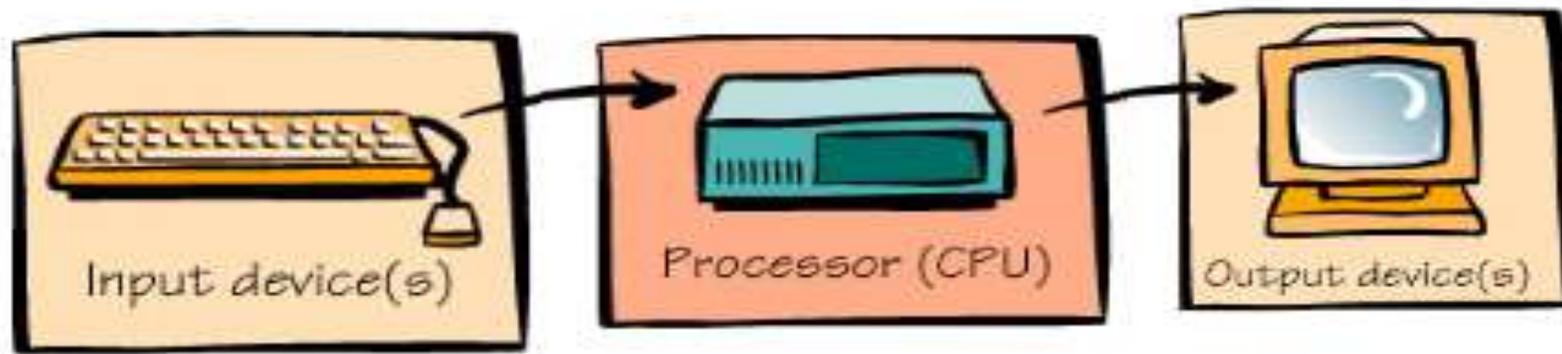
Psychologique

Cérébral

Cellulaire

Moléculaire

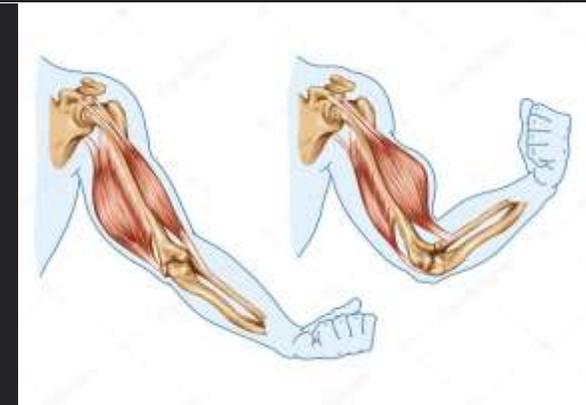
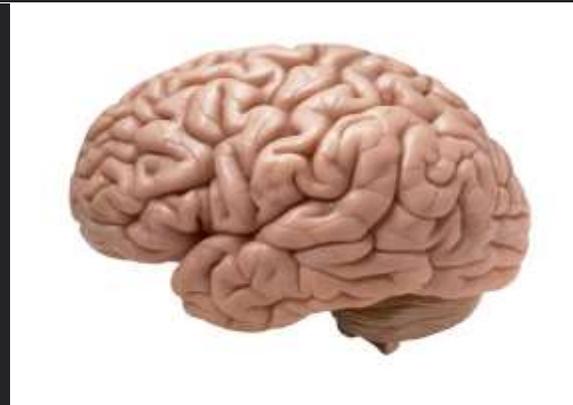




Receive input

Process
Information

Produce Output



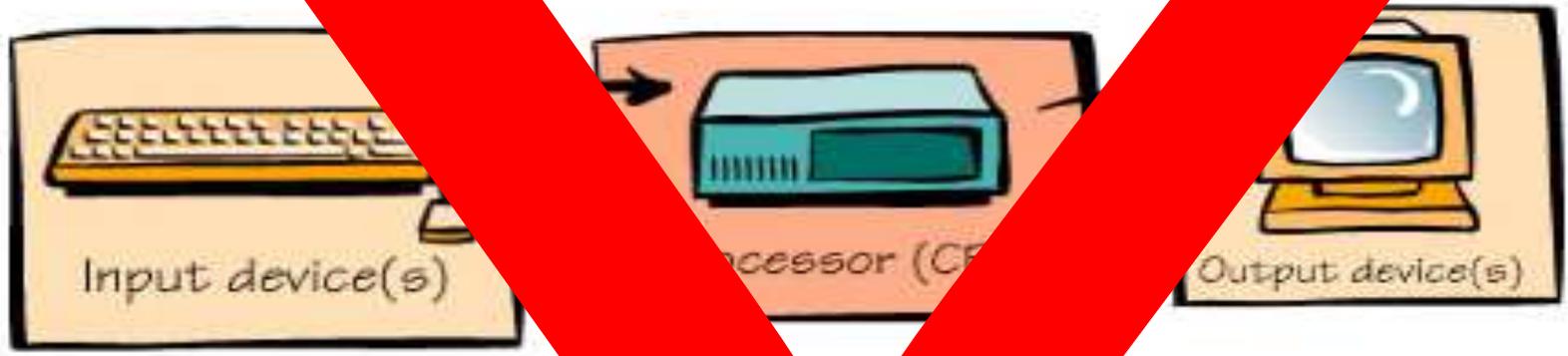
sensory
input

Perception

Cognition

Action

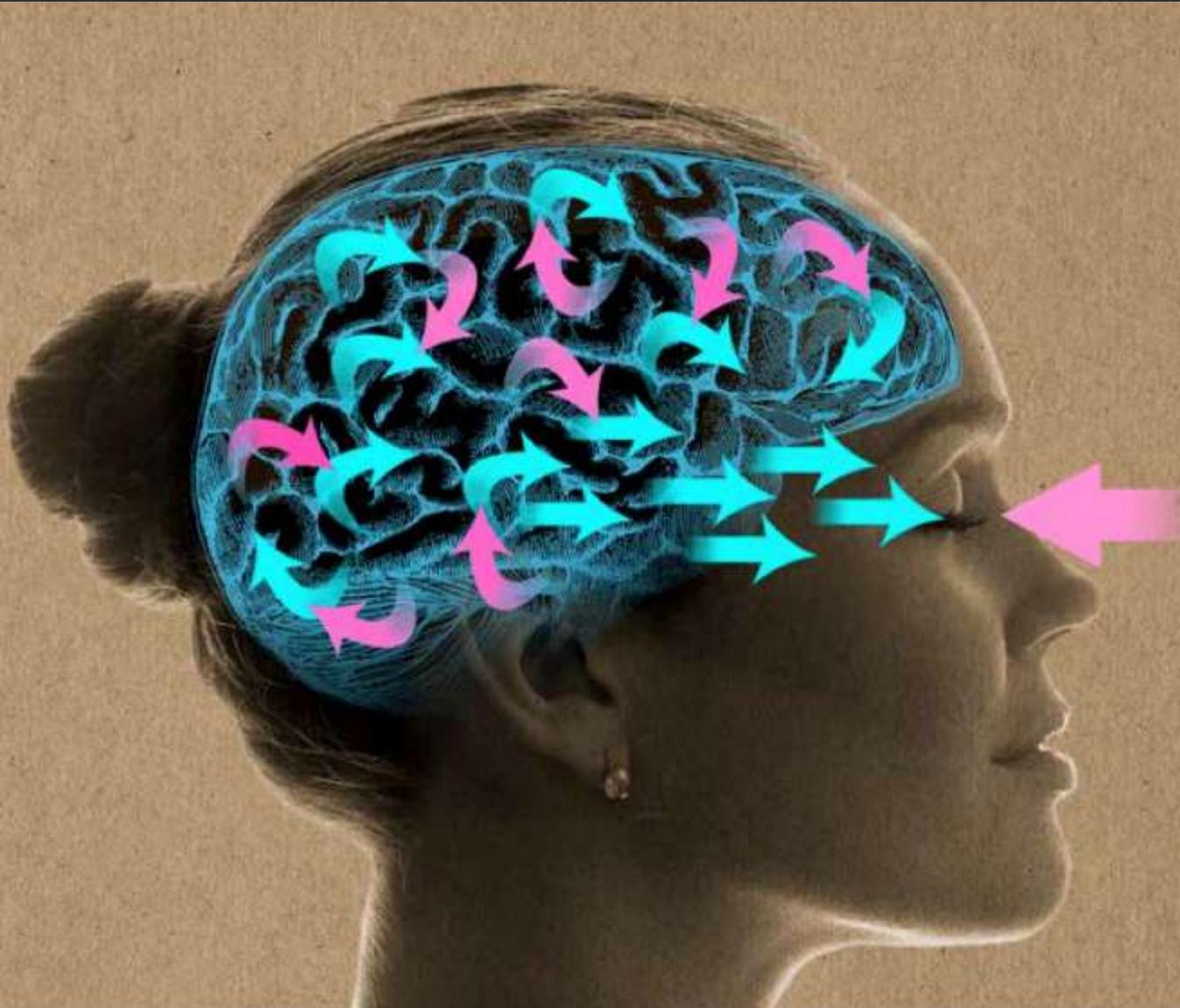
motor
output



Receive input

Produce Output





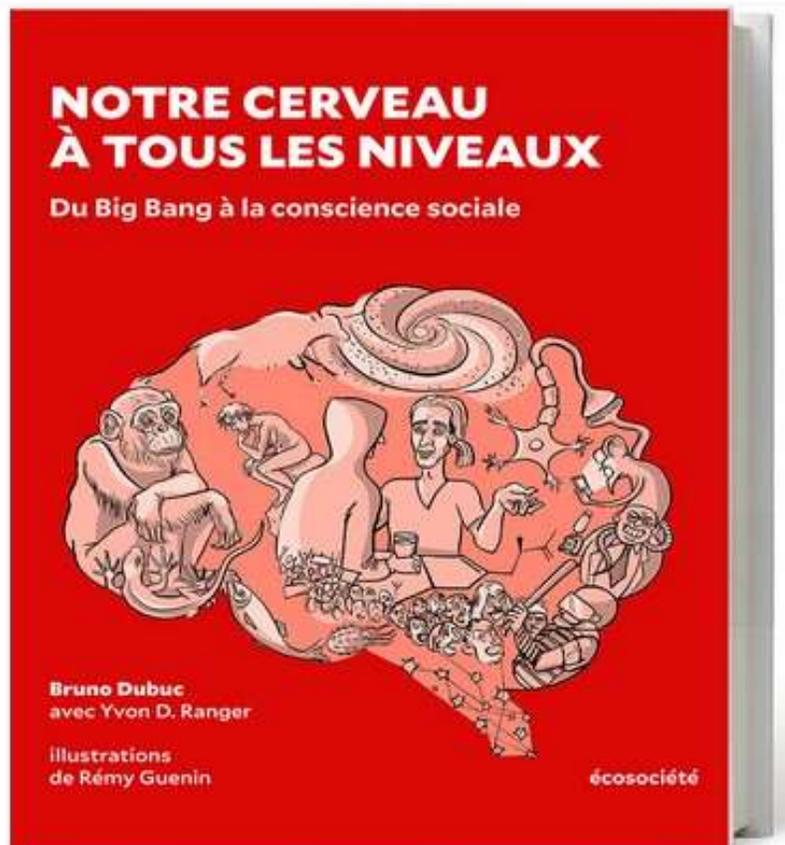
Grande question #1

Le cerveau prédictif

Que signifie cette inversion de la direction principales des signaux dans le cerveau ?

En quoi cette approche « inside out » (plutôt que « outside in ») permet de mieux comprendre ce que fait constamment notre cerveau ?

Et comment des phénomènes comme la perception, l'action, l'attention ou même l'imagination peuvent être réinterprétés à la lumière du « *predictive processing* » ?



⬇ Acheter

Achat direct à l'auteur

(avec bonus pour lui et vous)

En librairie (Les libraires)

Notre cerveau à tous les niveaux

Du Big Bang à la conscience sociale

Ce dialogue entre un vulgarisateur scientifique et un cinéaste militant est à la fois un **ouvrage de référence sur le cerveau**, le récit de notre compréhension de la **pensée humaine**, et une **réflexion éthique et politique** où l'enjeu qui se dessine n'est rien d'autre que l'avenir de notre espèce.

Sommaire et Table

En savoir plus sur le livre

Toutes les références cliquables

Pages retirées du livre par manque d'espace

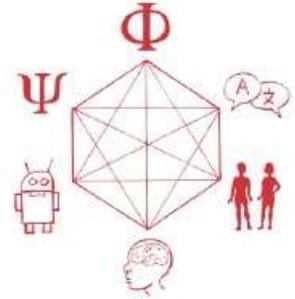
<https://livre.blog-lecerveau.org>



1^{re} rencontre

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

Où l'on prend conscience qu'au cœur même du projet des sciences cognitives, il y a **le cerveau humain qui tente de se comprendre lui-même!** Et que pour apprivoiser cette vertigineuse circularité, **la méthode scientifique peut nous aider.** Mais ce qu'est réellement la science et comment elle fonctionne est malheureusement encore trop mal compris dans la population en général. D'où **l'importance de la vulgarisation scientifique** dont on appliquera les principes en commençant par un **bref survol de l'histoire des sciences cognitives au xx^e siècle.**



BD Donc, prêt pour le début de notre grande aventure?

YDR Pas le choix, ç'a l'air... (rires)

BD Je t'avertis tout de suite, aujourd'hui je vais te lancer pas mal d'affaires pour que tu sentes un peu l'ampleur de la tâche qui nous attend et les remises en question que ça exige. Je te demande juste de ne pas « trop » faire l'avocat du diable, de me laisser débiller mon sac, bref de me faire confiance. Même si en sortant d'ici tu vas sans doute, comme je te connais, te demander à quoi ça rime concrètement tout ça. Mais faut bien commencer quelque part.

YDR Je t'ai dit que j'allais essayer d'embarquer dans ton délire, pis c'est ce que j'avais fait. Même si mes attentes sont pas très élevées...

BD J'ai aussi voulu qu'on commence nos rencontres au café Les Oubliettes parce que c'est ici

que j'ai donné un cours de l'UPop Montréal¹ à l'automne 2019 et à l'hiver 2020. Les 10 séances que j'avais montées pour ce cours ont constitué une sorte de banc d'essai pour structurer le contenu dont j'aimerais te jaser durant nos rencontres. En fait, à partir de mars 2020, à cause de la COVID-19, j'ai dû donner les trois dernières séances en ligne. Mais dans les deux cas, ça a été enregistré en vidéo et on peut tout réécouter sur ma chaîne YouTube², ce qui peut être un bon complément à nos échanges. Chose certaine, ça a pas été facile de trouver un chemin pédagogique dans toutes ces connaissances qui couvrent plusieurs disciplines. J'espère que celui que j'ai peaufiné depuis quelques années va réussir à t'intéresser. Même si on donnera juste un aperçu bien partiel de tout ce qu'il y aurait à dire. Euh... Qu'est-ce que tu fais?

YDR Ben, parlant de films sur YouTube, je sors mon stock.

BD Quel stock?

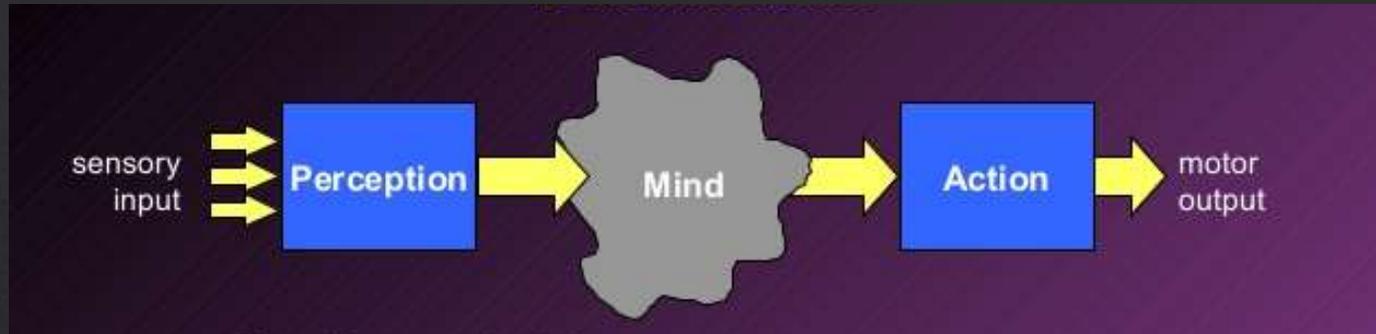


Substance étendue
(« res extensa »,
matérielle)

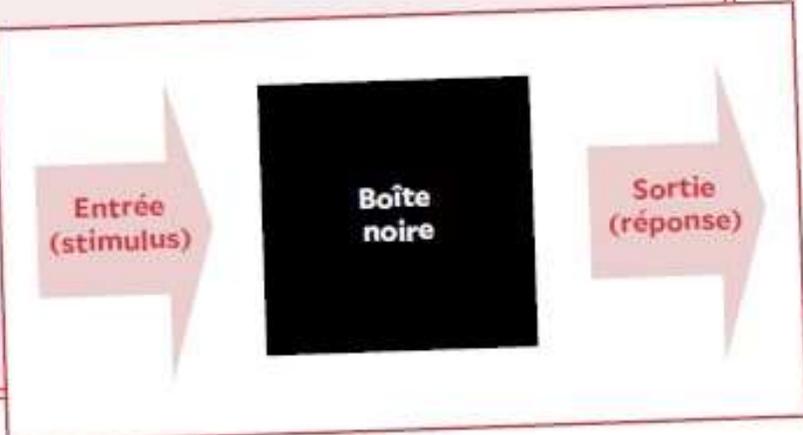
**Substance
pensante**
(« res cogitans »,
immatérielle)

Depuis des siècles
les philosophes se butent
sur cette **dualité**
Esprit / corps
(mind / body)

Le modèle cartésien (dualiste) de la pensée :

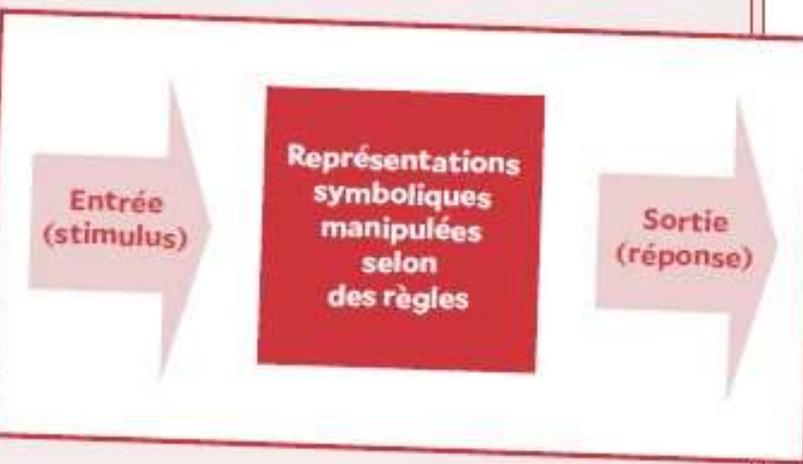


L'exemple des grands
paradigmes pour
comprendre la pensée
depuis un siècle



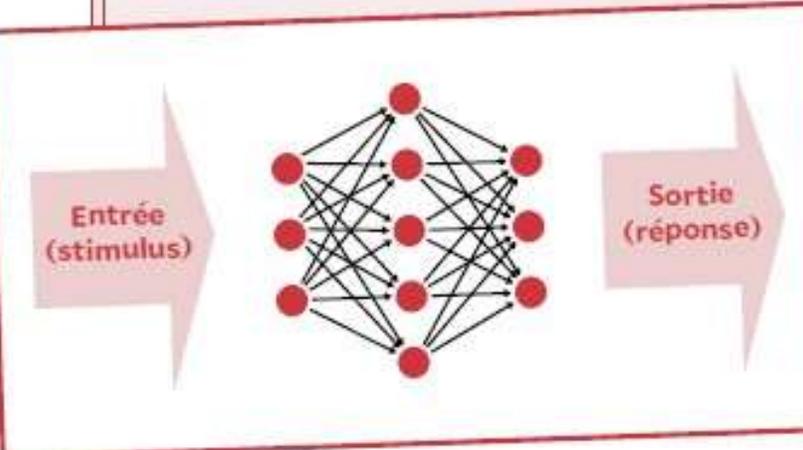
Behaviorisme
(1920 – 1950)

Ignore le cerveau !



Cognitivism
(1960, 1970...)

Ignore le corps et l'environnement !



Connexionisme
(1980, 1990...)

Et l'expérience subjective demeure problématique.



(2024)

Vers où on s'en va...

Entrée
(stimulus)

Boîte
noire

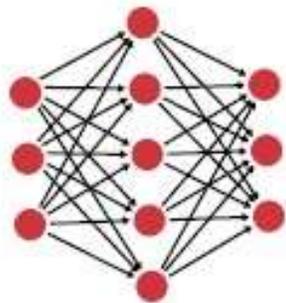
Sortie
(réponse)

Entrée
(stimulus)

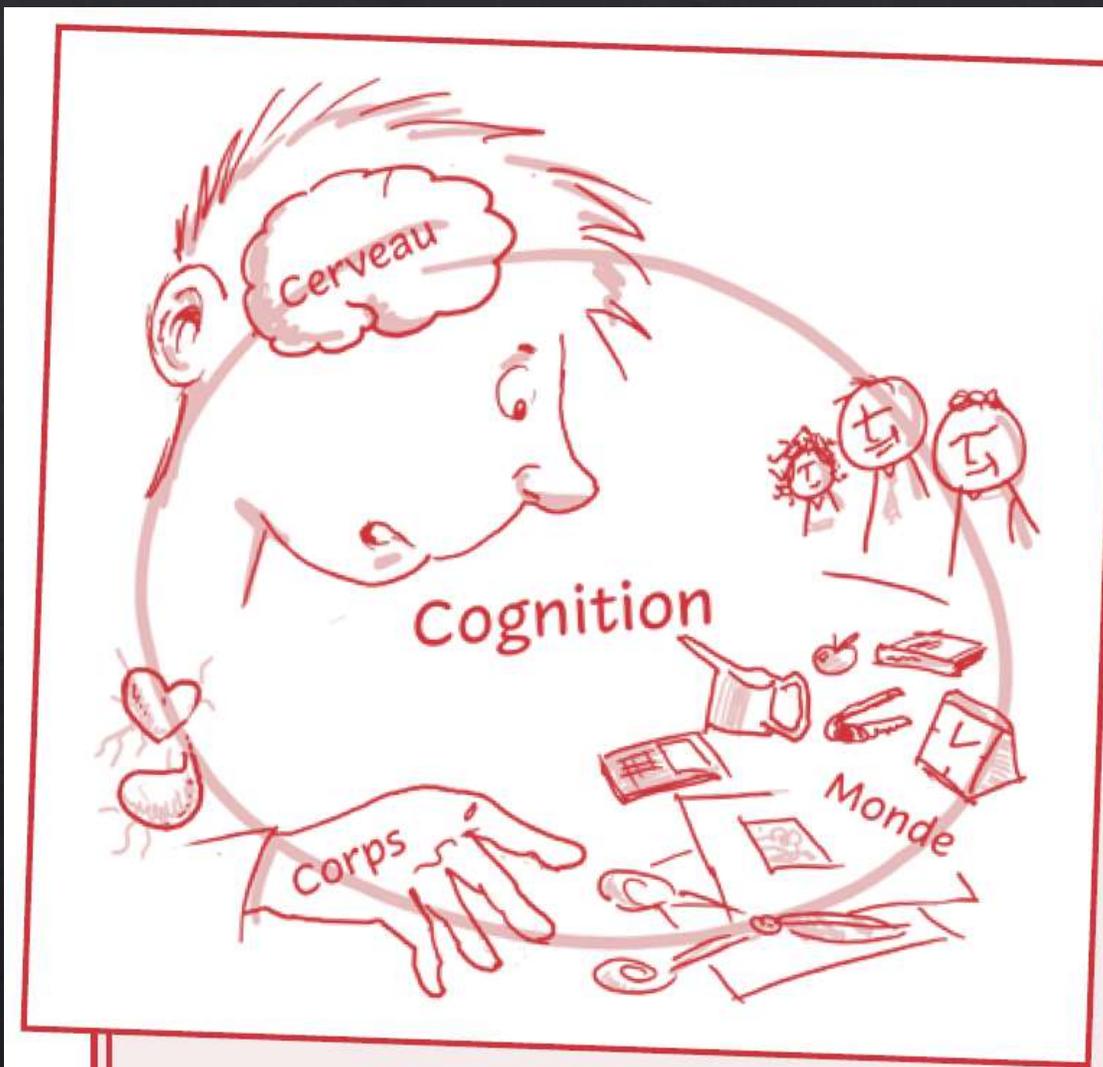
Représentations
symboliques
manipulées
selon
des règles

Sortie
(réponse)

Entrée
(stimulus)



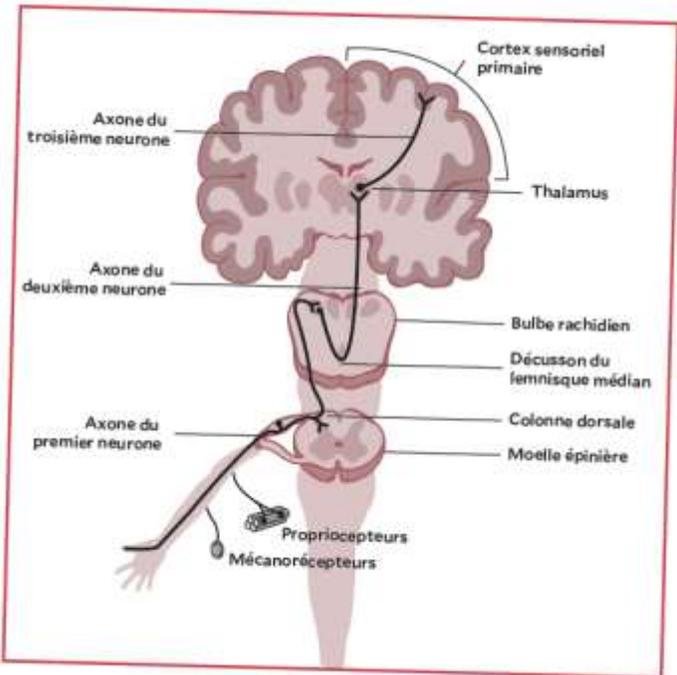
Sortie
(réponse)

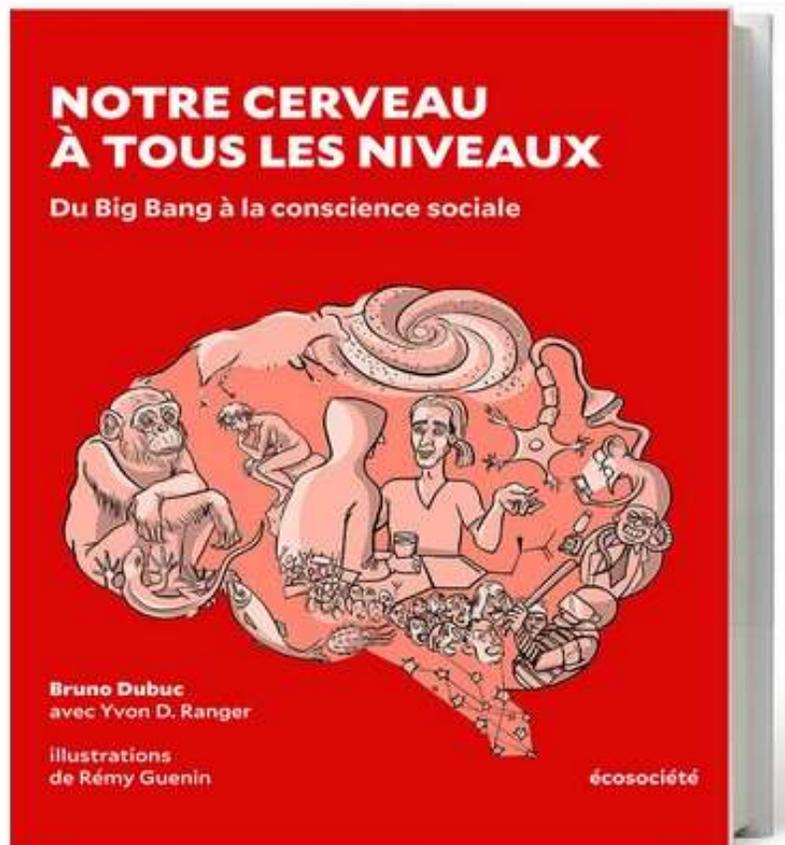


Cognition incarnée et située

Grande question #2

Qu'implique cette conception incarnée et située de la personne humaine comme système dynamique indissociable de son milieu ?





⬇ Acheter

Achat direct à l'auteur

(avec bonus pour lui et vous)

En librairie (Les libraires)

Notre cerveau à tous les niveaux

Du Big Bang à la conscience sociale

Ce dialogue entre un vulgarisateur scientifique et un cinéaste militant est à la fois un **ouvrage de référence sur le cerveau**, le récit de notre compréhension de la **pensée humaine**, et **une réflexion éthique et politique** où l'enjeu qui se dessine n'est rien d'autre que l'avenir de notre espèce.

Sommaire et Table

En savoir plus sur le livre

Toutes les références cliquables

Pages retirées du livre par manque d'espace

<https://livre.blog-lecerveau.org>



**Notre
monde
en une
image !**



Pouvoir hiérarchique

Fascisme

« Consentement
manufacturé »

Abrutissement collectif

Racisme

Inégalités sociales



Sciences
« humaines »

Anthropologie

Linguistique

Psychologie
Etc.

Sciences
« pures »

Neuroscience

Biologie

Chimie

Physique



Sciences sociales
et ses traditions...

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

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

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

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

Histoire (Hérodote,
Tocqueville... Zinn)

Sciences
« humaines »

Anthropologie

Linguistique

Psychologie
Etc.

Sciences
« pures »

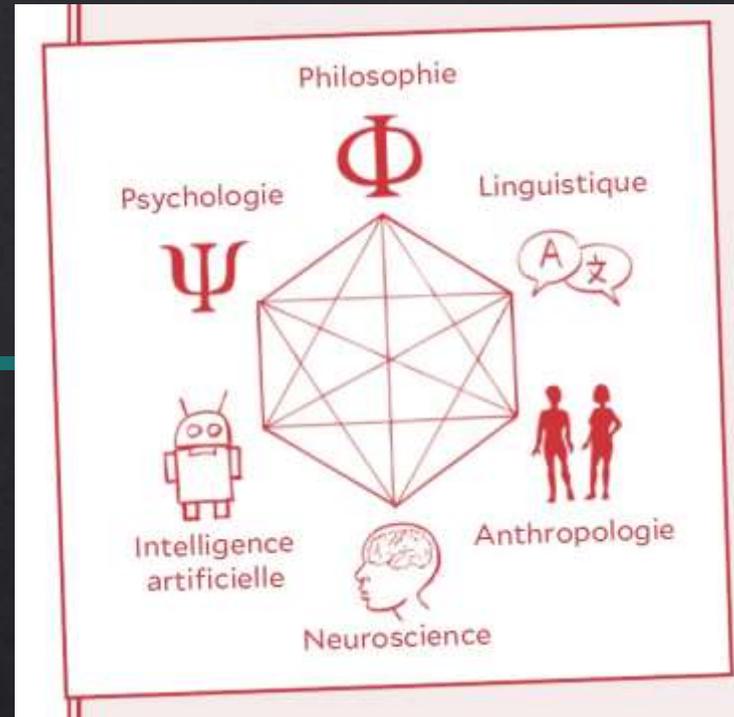
Neuroscience

Biologie

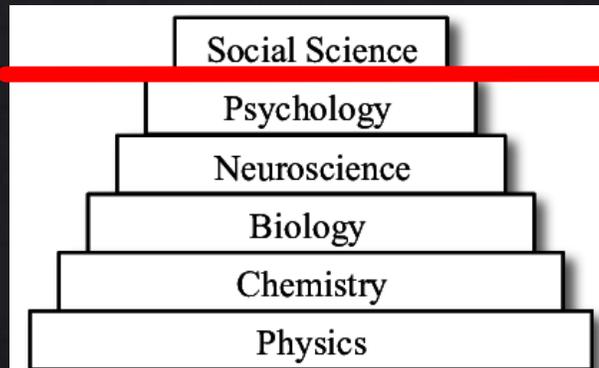
Chimie

Physique
Etc.

Les « sciences cognitives »



???



Sciences sociales et ses traditions...

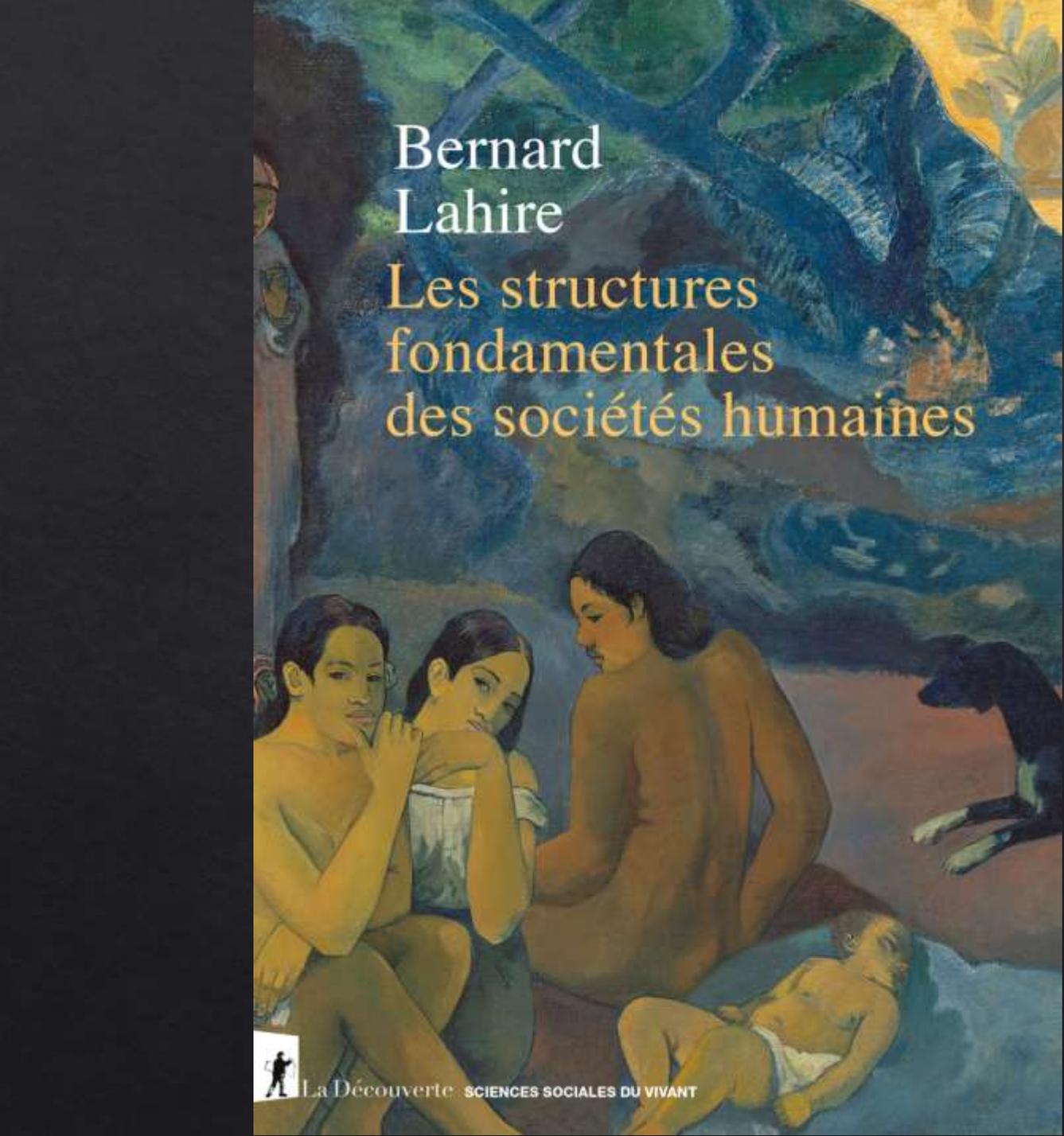
Sociologie (Durkheim,
Weber, Marx... Bourdieu)

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

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

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

Histoire (Hérodote,
Tocqueville... Zinn)



Bernard
Lahire

Les structures
fondamentales
des sociétés humaines



La Découverte SCIENCES SOCIALES DU VIVANT

« Et si les sociétés humaines étaient structurées par quelques grandes propriétés de l'espèce et gouvernées par des lois générales ?

Et si leurs trajectoires historiques pouvaient mieux se comprendre en les réinscrivant dans une longue histoire évolutive ?

En comparant les sociétés humaines à d'autres sociétés animales et en dégagant les propriétés centrales de l'espèce [...]

Grande question #3

2023

Plan :

- Intro : 3 livres en un, et 3 grandes questions
- **Aperçu du parcours de l'ouvrage
en suivant son sommaire circulaire**

PAUSE

- Pourquoi le cerveau a besoin
du corps et de l'environnement pour penser ?

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

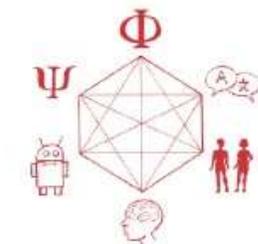
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



1^{re} rencontre

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

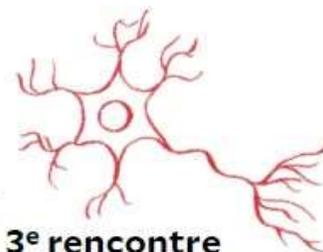
NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



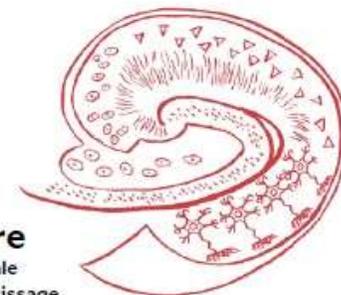
2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

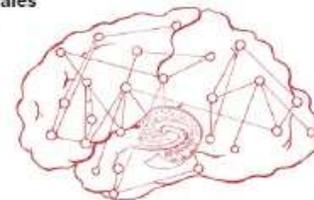


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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



7^e rencontre

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

8^e rencontre

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



Sommaire

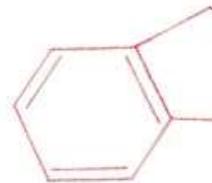


Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

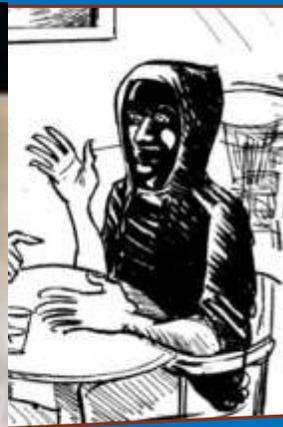
Épilogue

1^{re} rencontre
Le « connais-toi toi-même »
de Socrate à l'heure
des sciences cognitives
p. 29

A circular diagram with a central geometric shape (a dodecahedron or similar polyhedron). Surrounding it are various symbols: the Greek letter Psi (Ψ), the Greek letter Phi (Φ), a small robot icon, a head profile, and two human figures. The text '1^{re} rencontre' and a paragraph of text are positioned below the diagram.

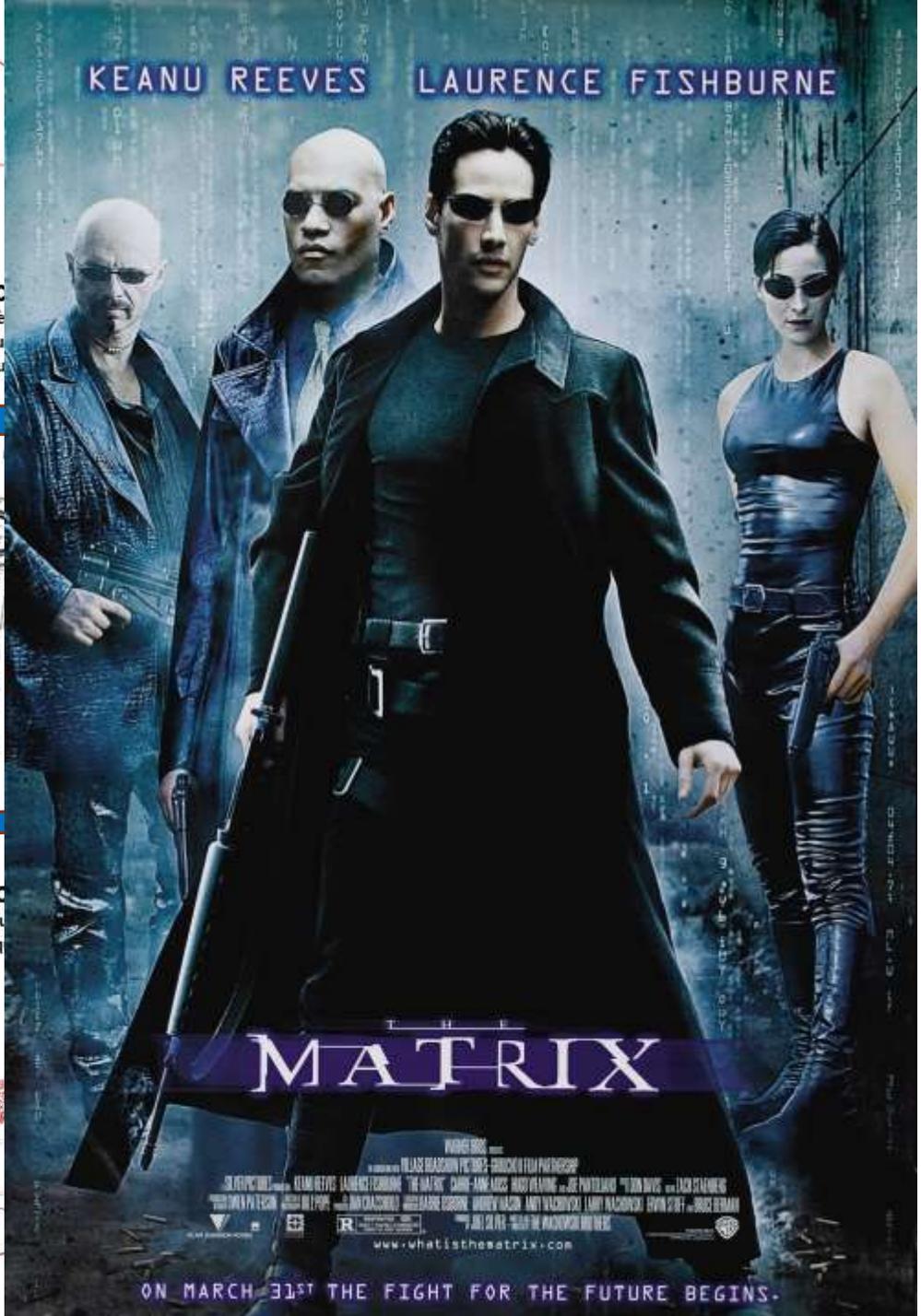
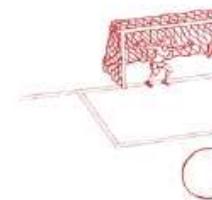
2^e rencontre

De la « poussière
à la vie: l'évolution
qu'on est ici au
p. 55



8^e rencontre

Prédire et simuler
pour décider qu'on
p. 311



Comme dans la Matrice, dans notre vie quotidienne...



...on est peu conscients de tout ce qu'on fait sans avoir à y penser.

Pensez à une **simple conversation** qui nous demande si peu d'effort.

Pourtant la production de la voix dans le langage, la séquence dans laquelle les mots apparaissent, le changement de locuteur, etc., sont d'une complexité incroyable !

C'est seulement lorsque quelque chose tourne mal (ACV, etc.) que nous réalisons à quel point tout ça dépend de **l'intégrité de notre structure corporelle**.

**L'HOMME
QUI PRENAIT
SA FEMME
POUR
UN CHAPEAU**

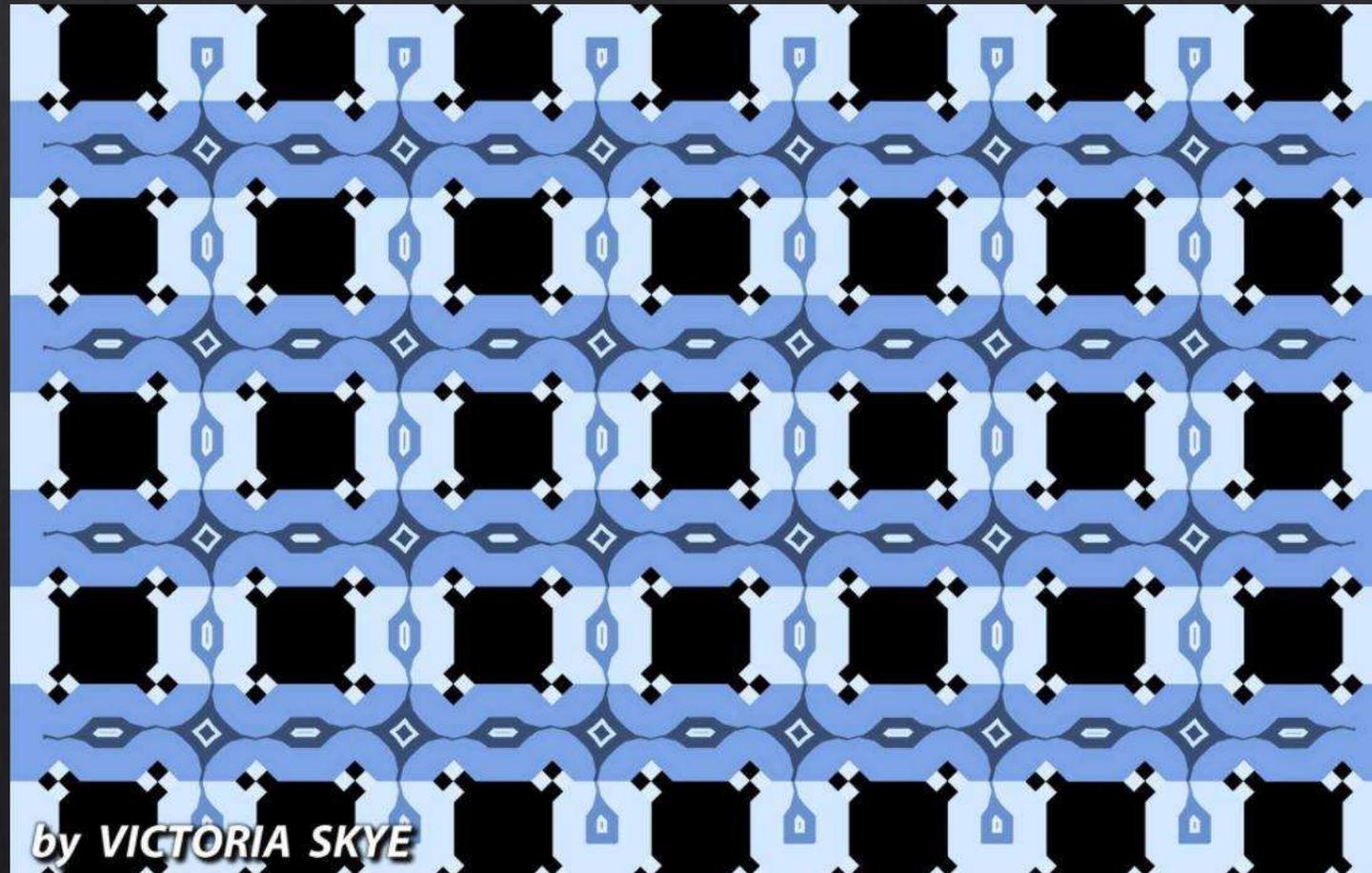
Oliver Sacks

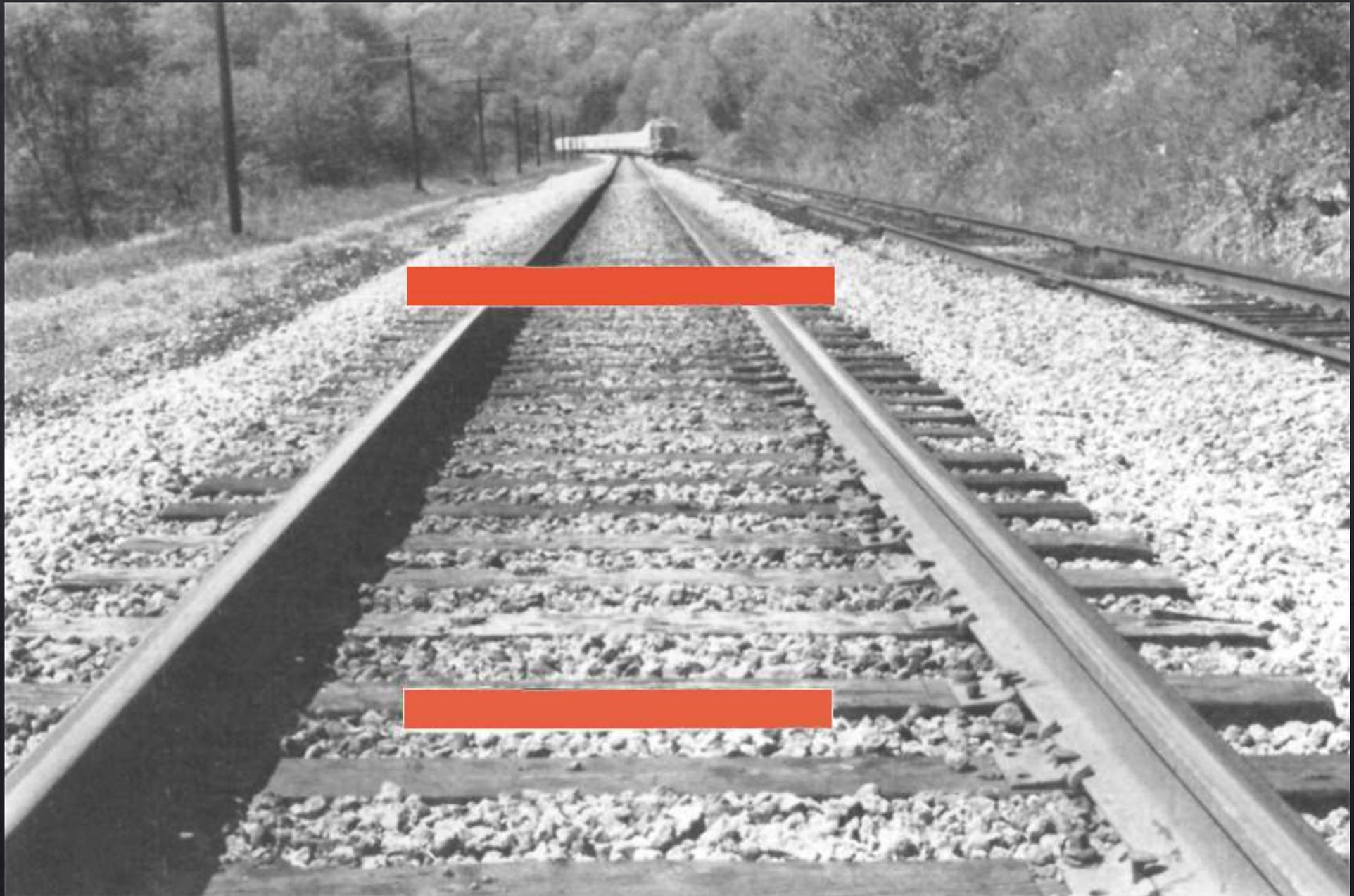


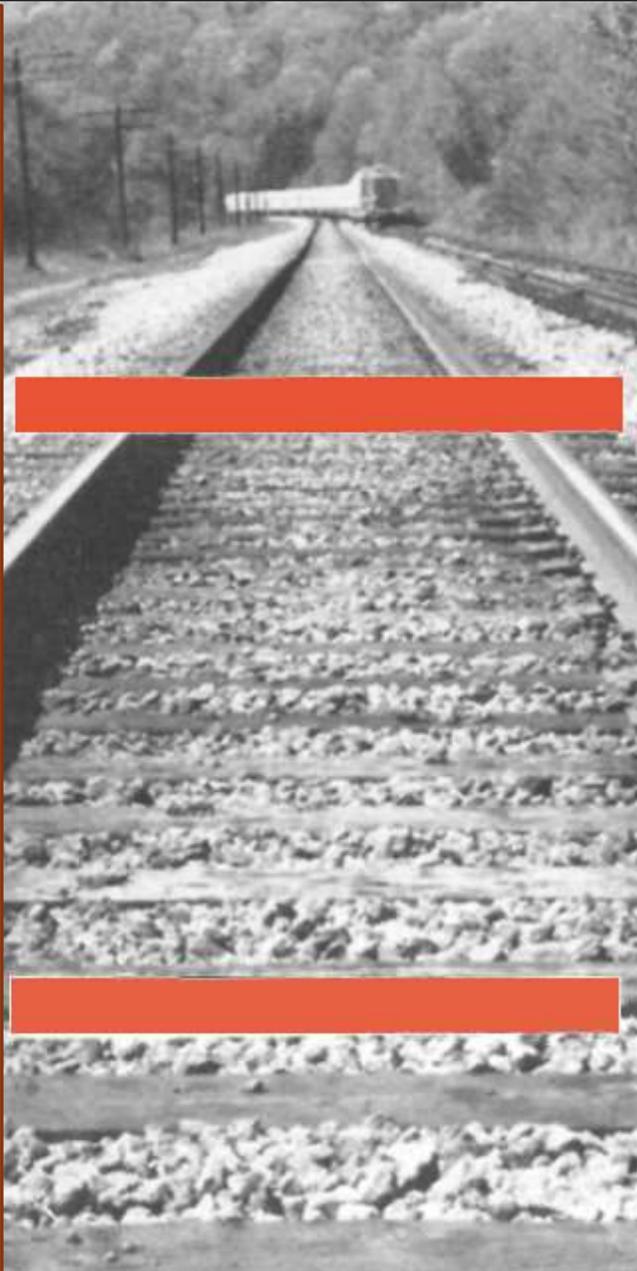
Seuil

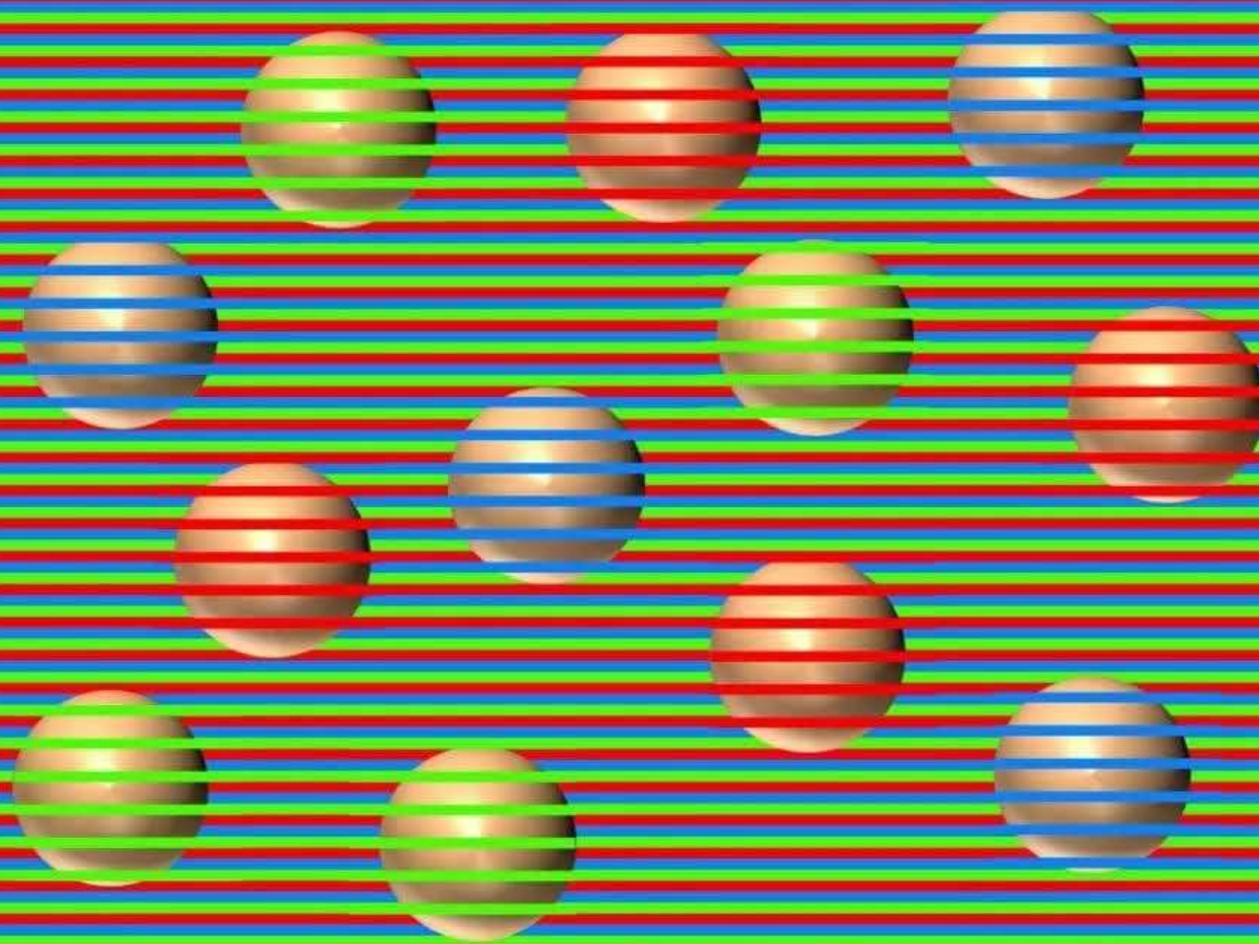
Mais même le « bon fonctionnement » de notre cerveau ne nous fait pas toujours percevoir la réalité correctement.

Par exemple quand on se retrouve devant des illusions d'optiques !

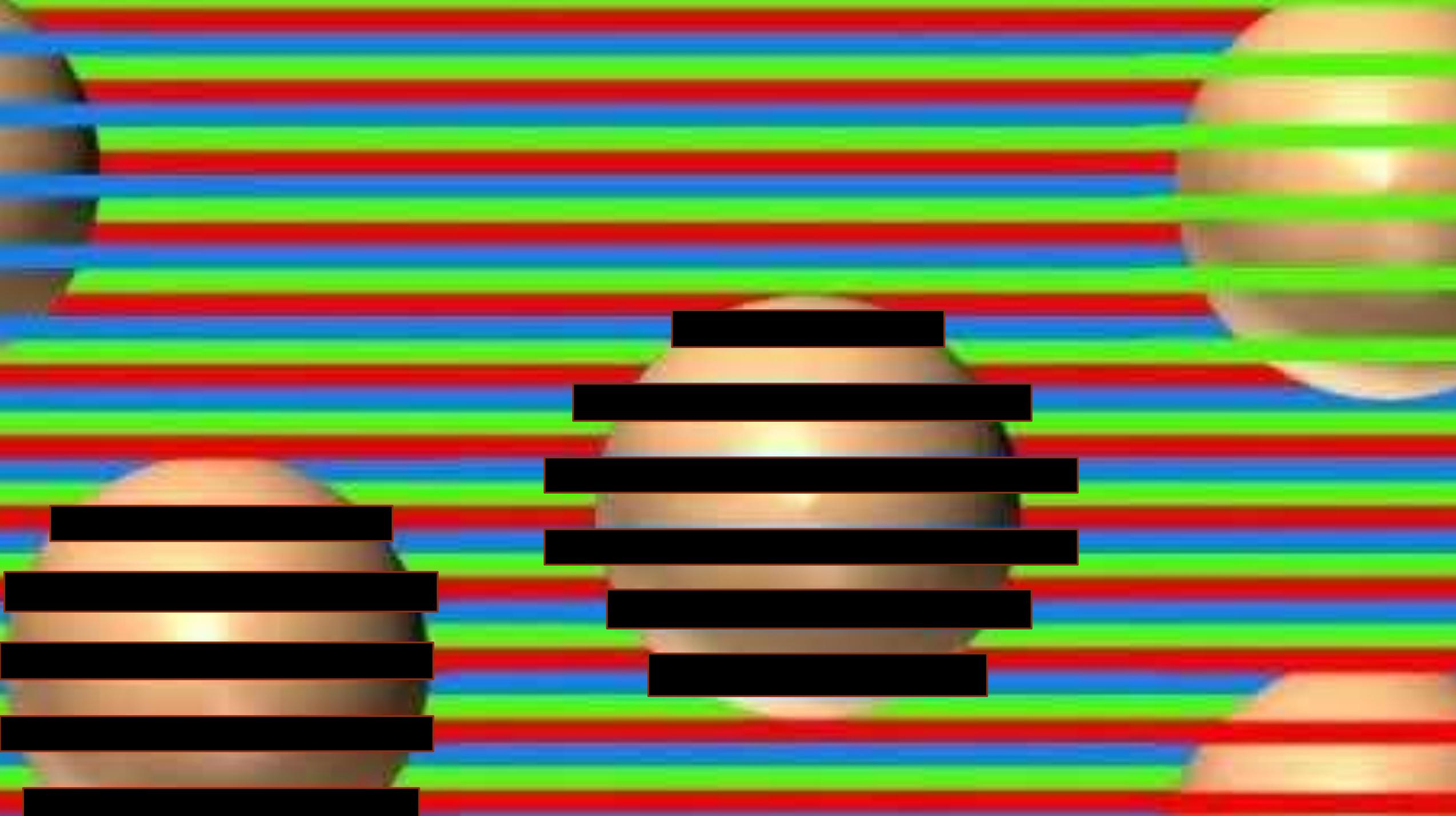






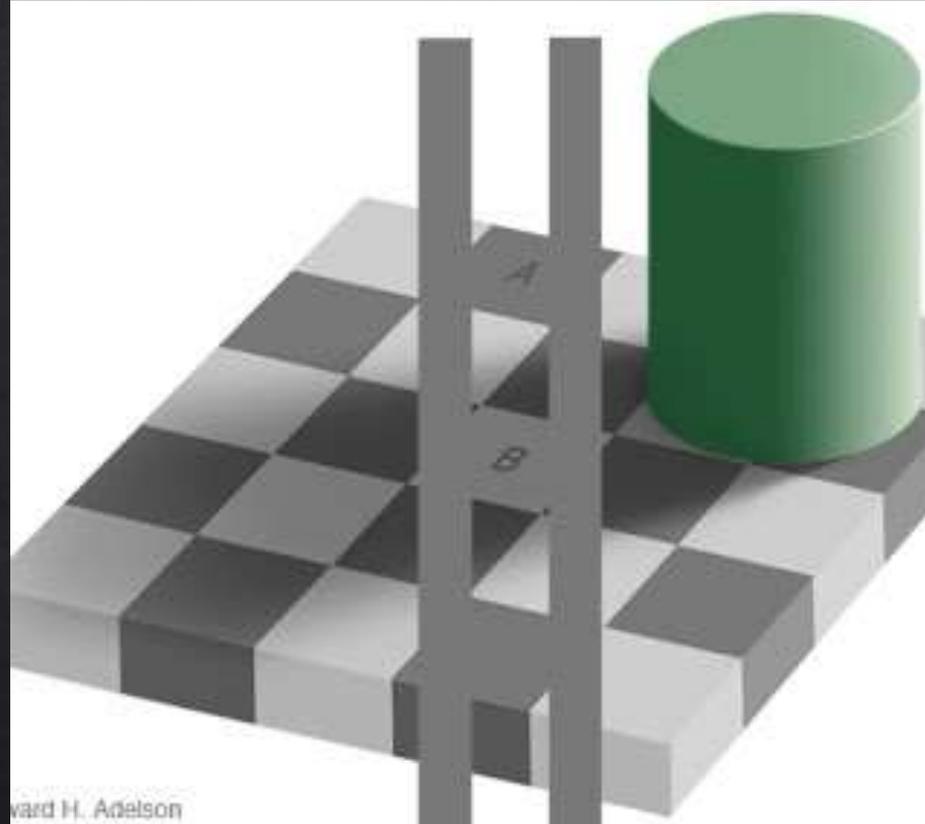


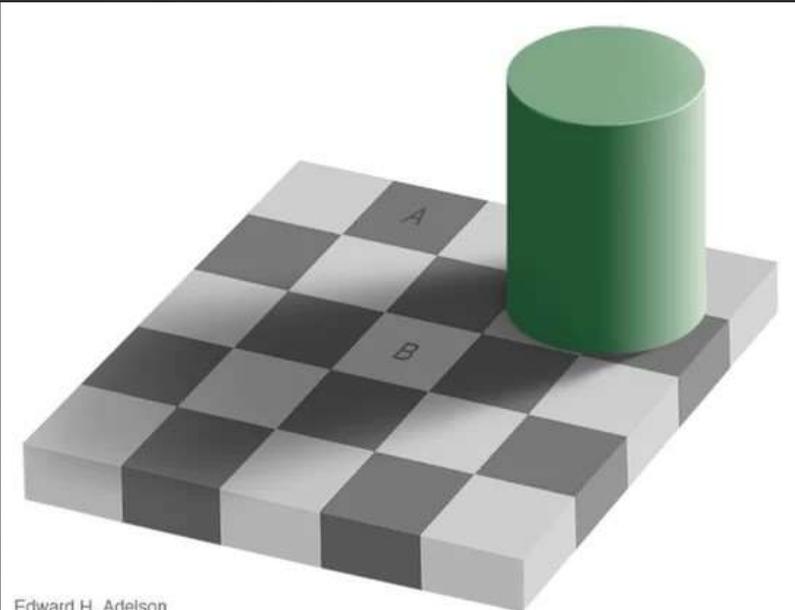
David Novick, @NovickProf



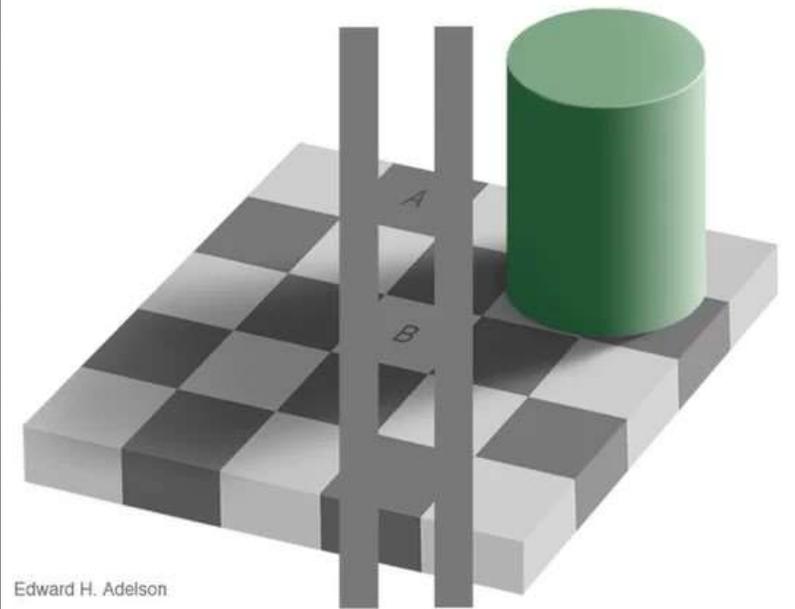
[Redacted]

Échiquier d'Adelson





Edward H. Adelson



Edward H. Adelson

Devant certaines illusions d'optique, on est troublé de constater que
« **nos sens peuvent nous tromper** ».

C'est-à-dire que le monde de nos perceptions n'est peut-être pas un « miroir » du monde extérieur

mais bien une **interprétation**, une **construction**, ou une **simulation**, faite par notre système nerveux à partir de ce que nos sens peuvent capter du monde.

Et l'on doit alors reconnaître que **la structure particulière de notre corps** (et en particulier de notre système nerveux) **détermine ce qui pourra être connaissable pour nous.**

Or **cette structure** est le fruit d'une très **longue évolution**, qu'on va devoir aborder...

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

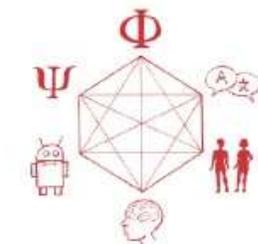
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



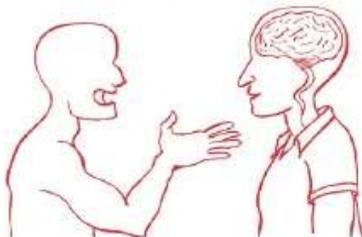
1^{re} rencontre

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



9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



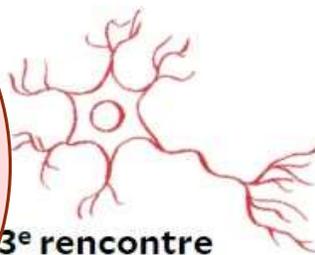
2^e rencontre

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



3^e rencontre

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



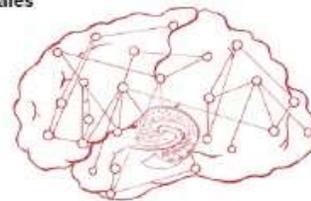
4^e rencontre

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



5^e rencontre

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



6^e rencontre

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



7^e rencontre

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

8^e rencontre

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



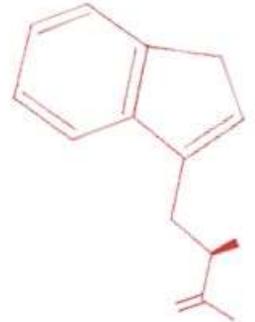


Rang 8, Saint-Adrien,
samedi 18 juin 2022

2^e rencontre

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

Où l'on constate d'abord que « nous sommes faits de poussières d'étoiles », ce qui nous amènera à considérer le passage de l'évolution cosmique à l'évolution chimique. On pourra alors aborder la grande transition suivante et se demander: « qu'est-ce que la vie? » À partir de là, on verra comment la reproduction et la sélection naturelle ont constitué des moteurs essentiels à notre évolution. Tout comme le passage aux multicellulaires et à la spécialisation cellulaire qui permet d'expliquer l'origine des systèmes nerveux. La complexification de celui-ci chez les vertébrés permettra de raffiner les comportements jusqu'à l'expansion spectaculaire du volume cérébral durant l'homínisation et tout ce que ça va rendre possible chez l'être humain. On terminera en abordant les « niveaux d'organisation » et les « propriétés émergentes », deux concepts fondamentaux pour comprendre tout ça et la suite de notre aventure.



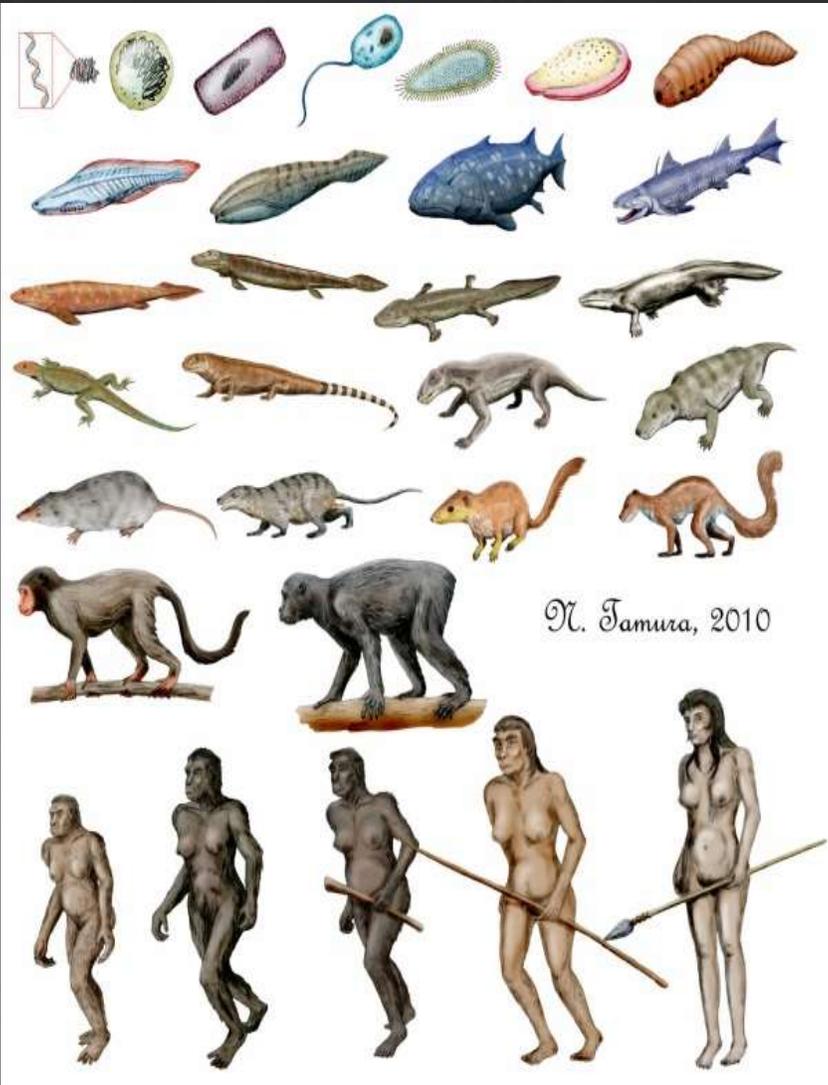
BD J'ai voulu venir chez Alin parce qu'on va s'intéresser aujourd'hui aux origines de la vie et du système nerveux des animaux.

BD C'est justement pour ça que j'ai voulu qu'on vienne ici: pour remonter jusqu'aux étoiles, la seule façon de comprendre vraiment d'où il vient, notre système nerveux!

YDR Ça fait toujours plaisir de venir faire un tour chez nos vieux potes en campagne. J'ai beau être un Montréalais jusqu'à la moelle, y'a une partie de moi qui me crie aux deux mois de sortir de la ville. Et ici, dans le fond du rang 8 à Saint-Adrien, c'est une des places où j'me sens bien. On en a tu fait des parties pis des feux de camp jusqu'à pas d'heure en regardant les étoiles?

YDR Ça sonne comme l'intrigue au début d'un épisode, ça. T'es pas pire en scénarisation, finalement, toi... (rires)

BD Tu te souviens, on en était venus à la conclusion qu'il fallait tenir compte de la structure particulière de notre système nerveux parce que c'est



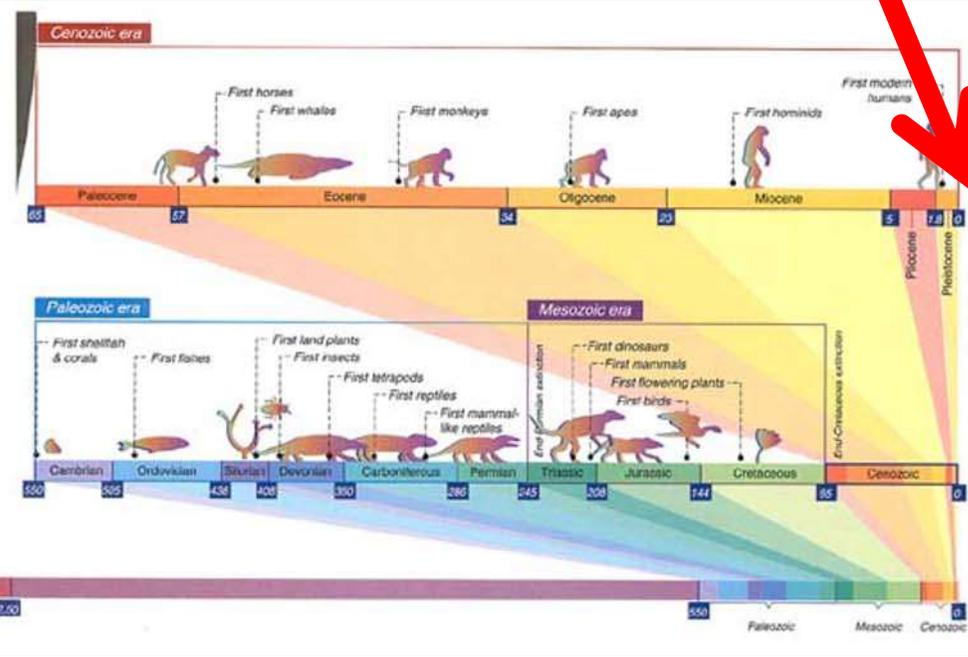
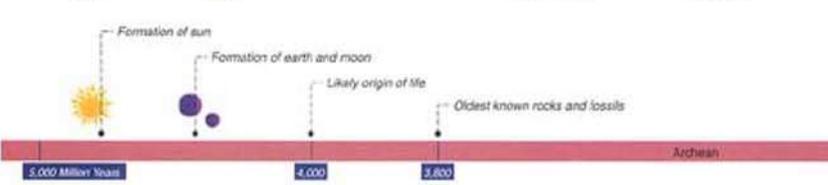
« Rien en biologie n'a de sens, si ce n'est à la lumière de l'évolution »

- Theodosius Dobzhansky
(1900-1975)



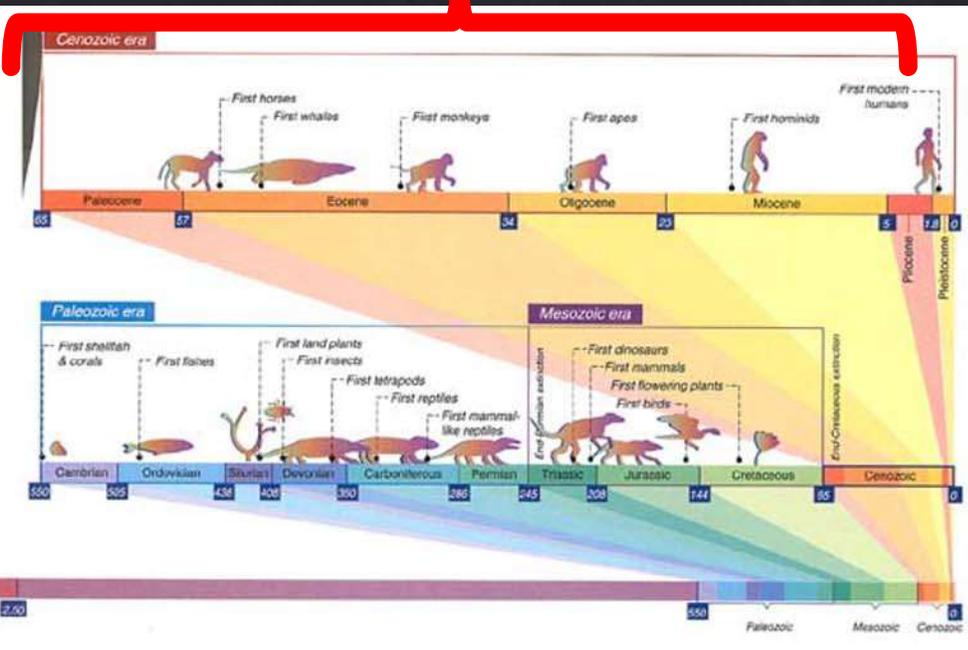
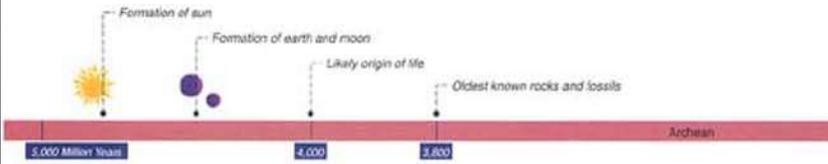
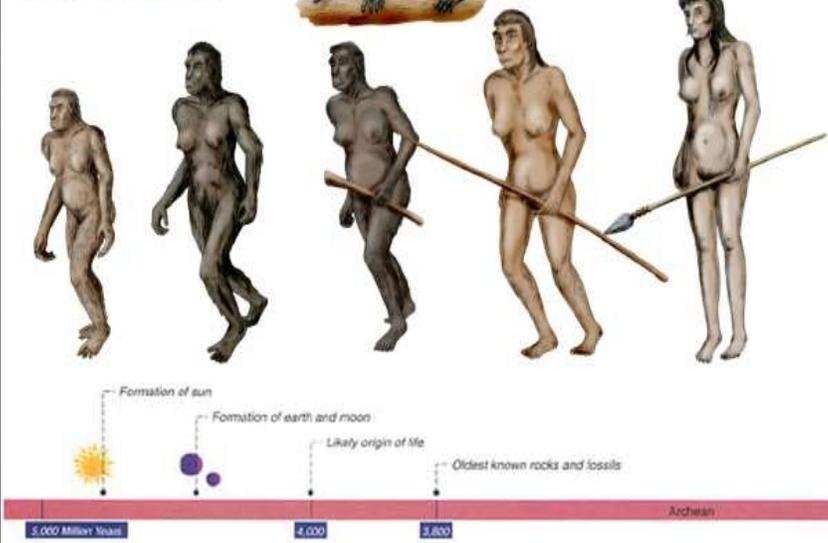
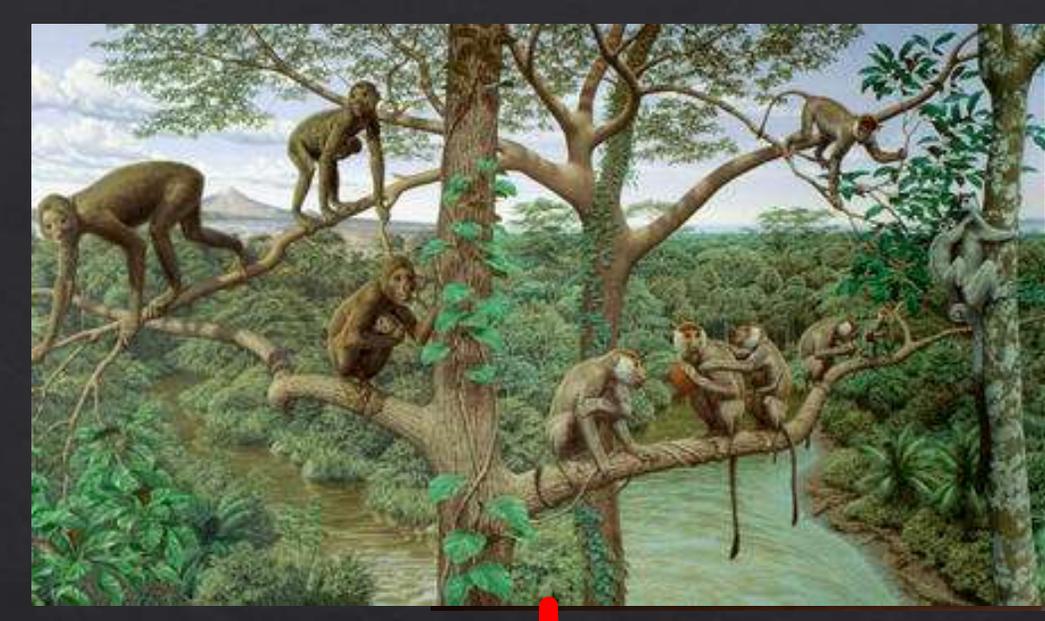


N. Tamura, 2010





N. Tamura, 2010

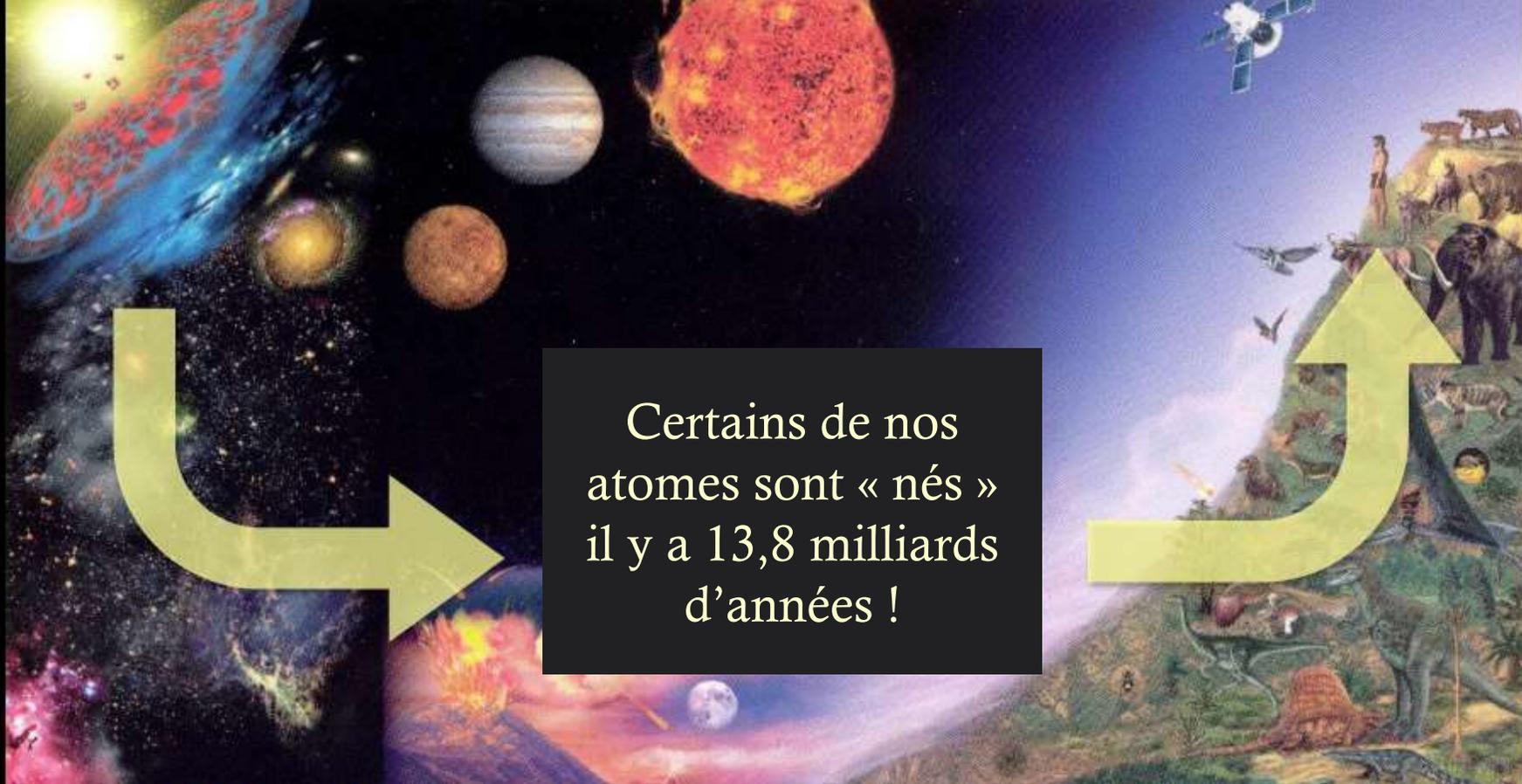




Pour être sûr de rien
manquer, on a donc
reculé jusqu'au
Big Bang !



(Crédit : modifié de Robert Lamontagne)



Certains de nos
atomes sont « nés »
il y a 13,8 milliards
d'années !

Évolution cosmique, chimique et biologique

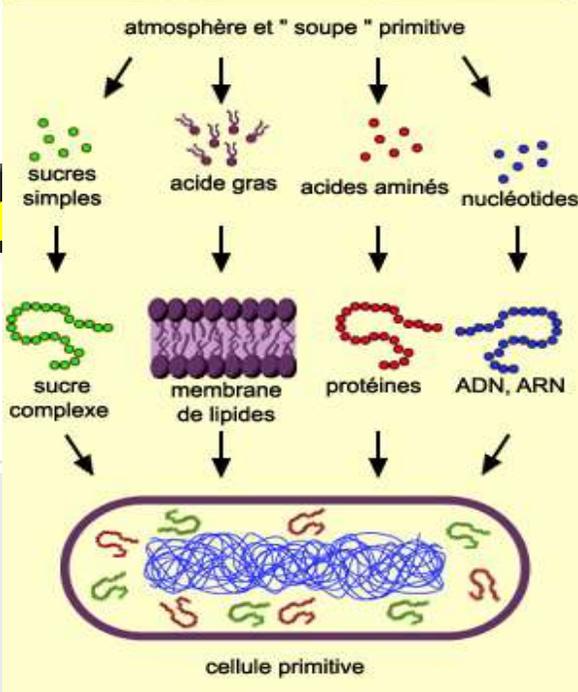
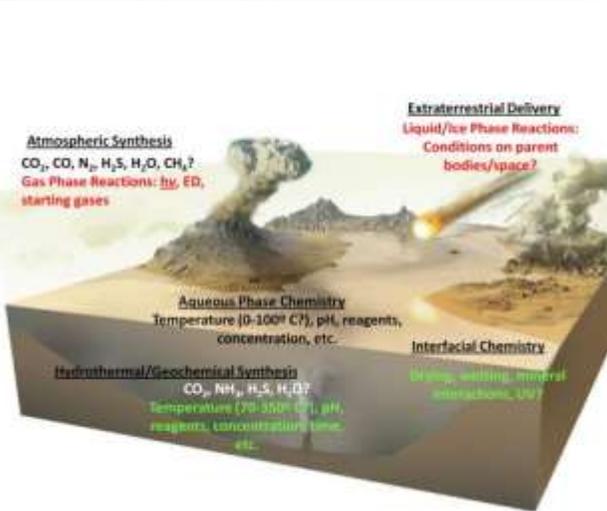


(Crédit : modifié de Robert Lamontagne)

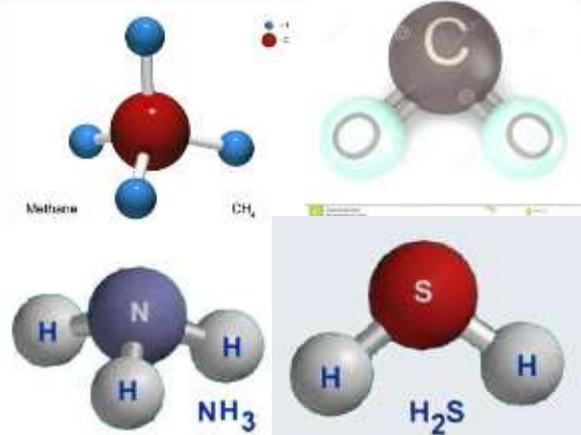


Tableau Périodique des Éléments

■ Métaux alcalins ■ Métaux alcalino-terreux ■ Métaux de transition ■ Métaux post-transitionnels ■ Non-métaux ■ Lanthanoïdes ■ Actinoïdes Solide Liquide Gaz Métalloïde



Évolution cosmique, chimique et

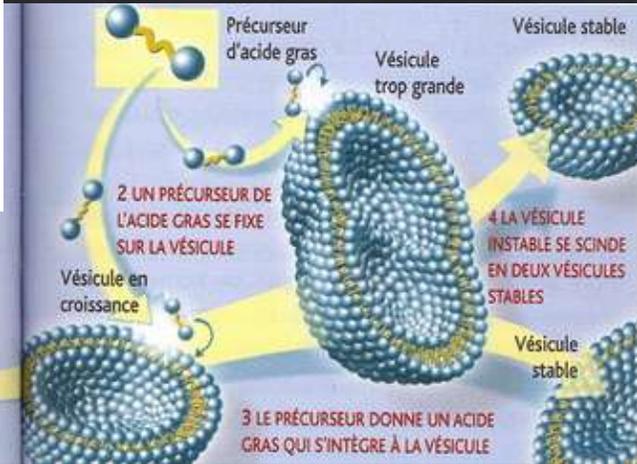
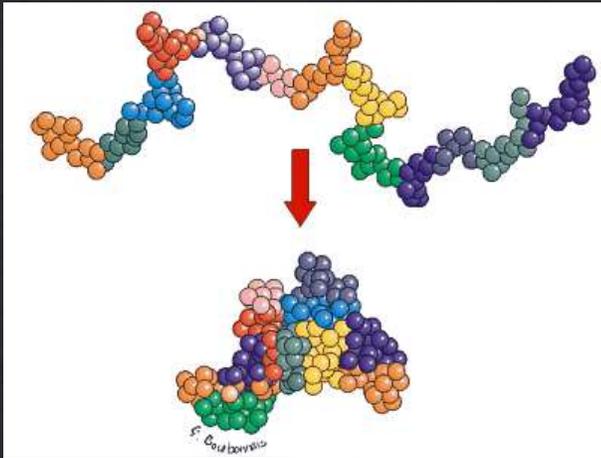


(Crédit : modifié de Robert Lamont)

Auto-organisation

+

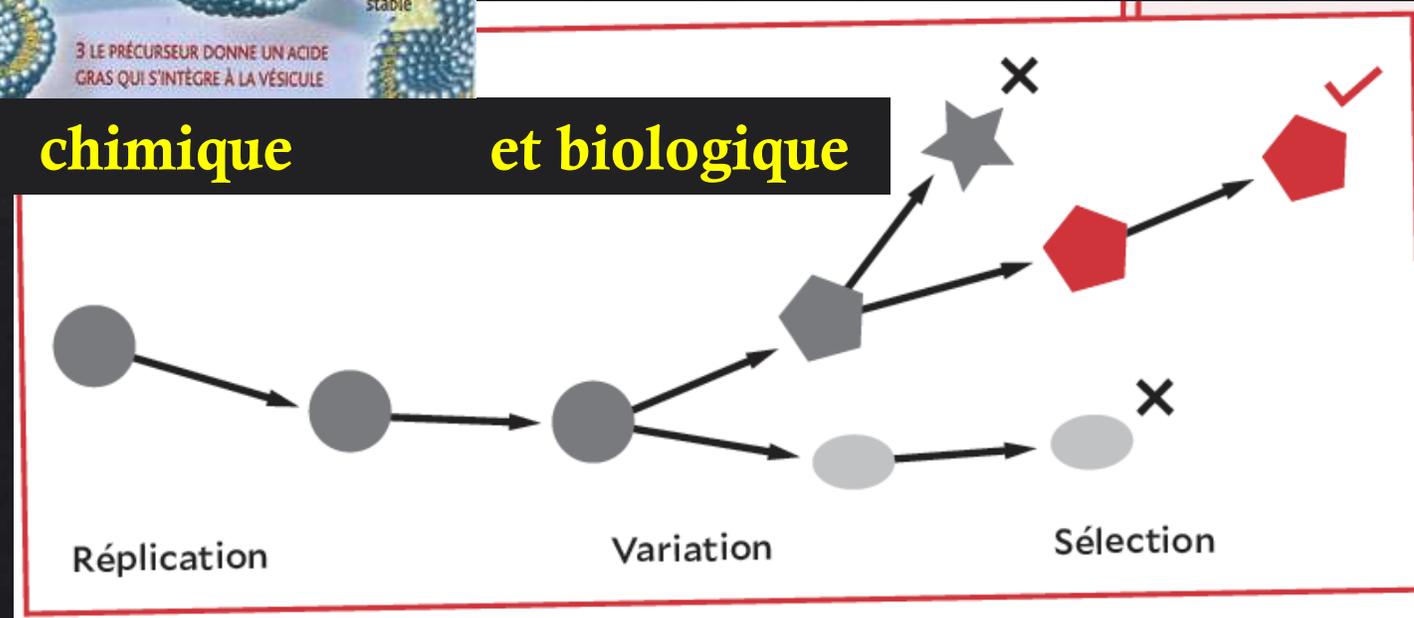
Variation & Sélection



Évolution cosmique,

chimique

et biologique



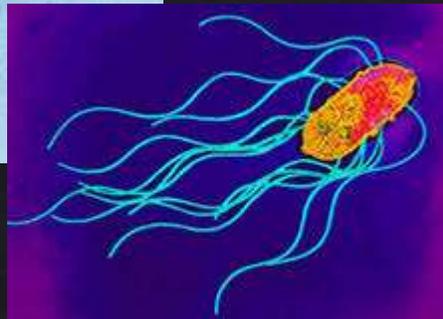
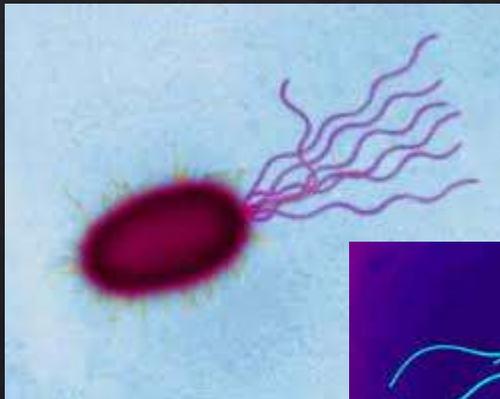
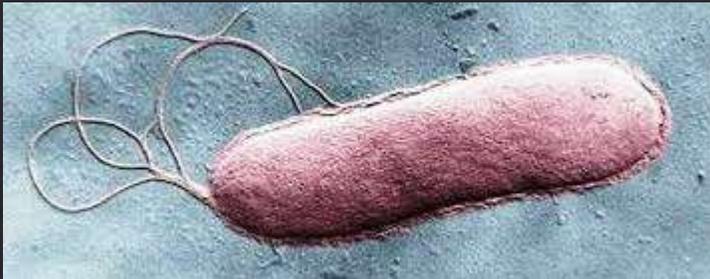
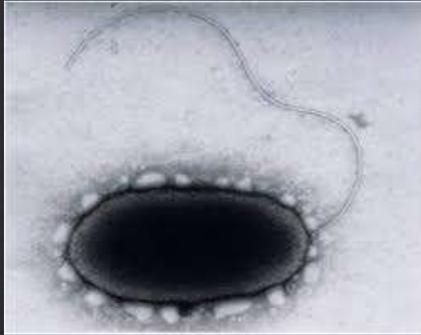
Réplication

Variation

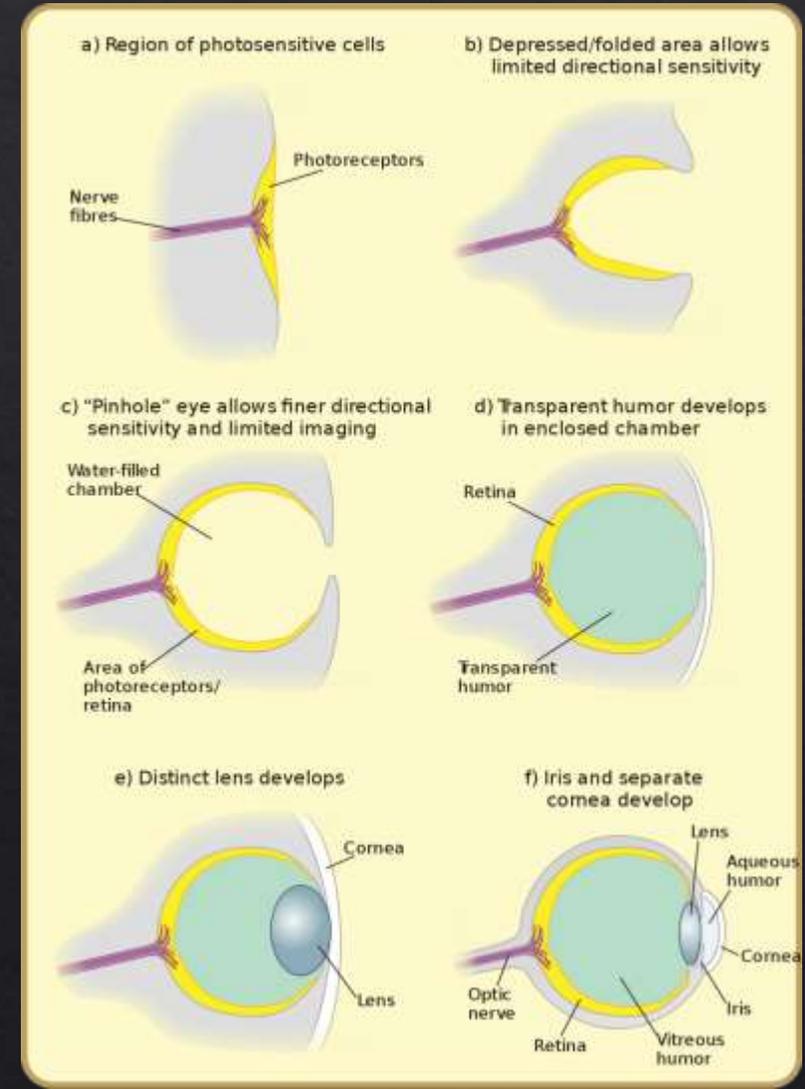
Sélection

Avec la sélection naturelle,

ce sont ces petits changements **structuraux** qui vont éventuellement amener une nouvelle **fonction**...

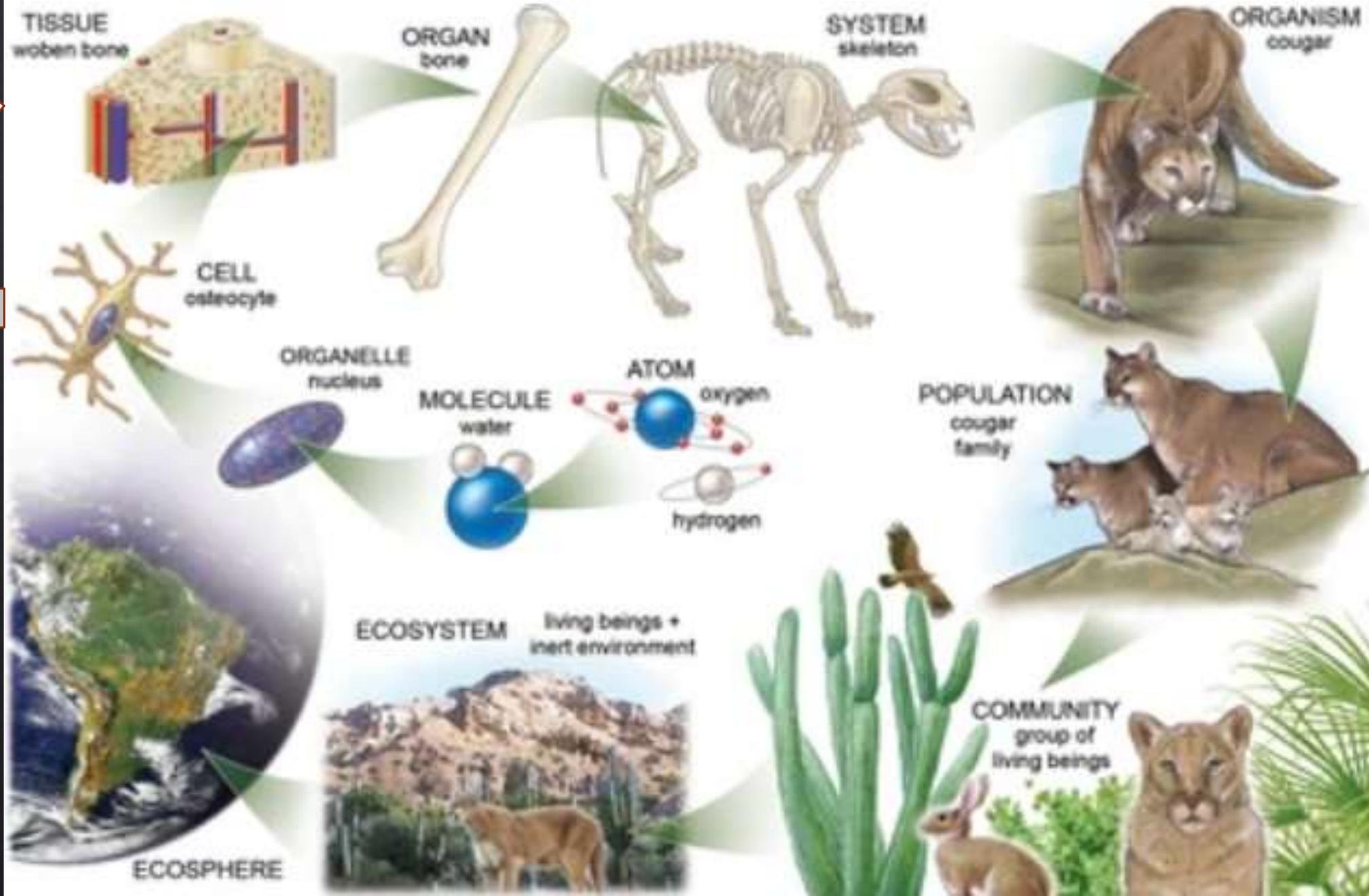


...ou la raffiner.



Propriétés émergentes

qui vont accompagner tout le parcours de notre ouvrage



Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

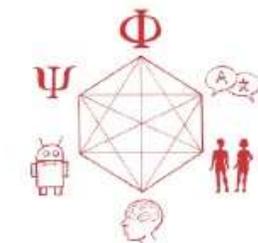
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



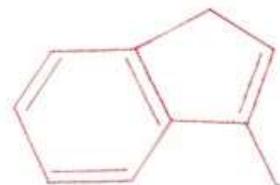
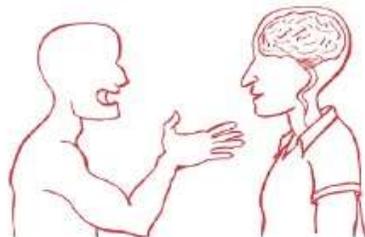
1^{re} rencontre

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



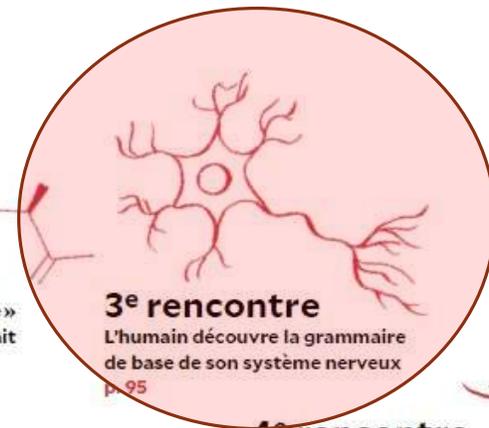
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



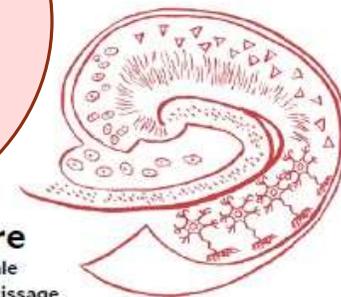
2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

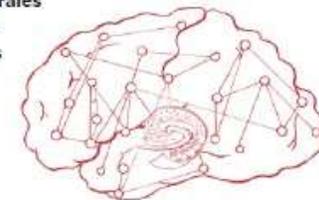


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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

7^e rencontre

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

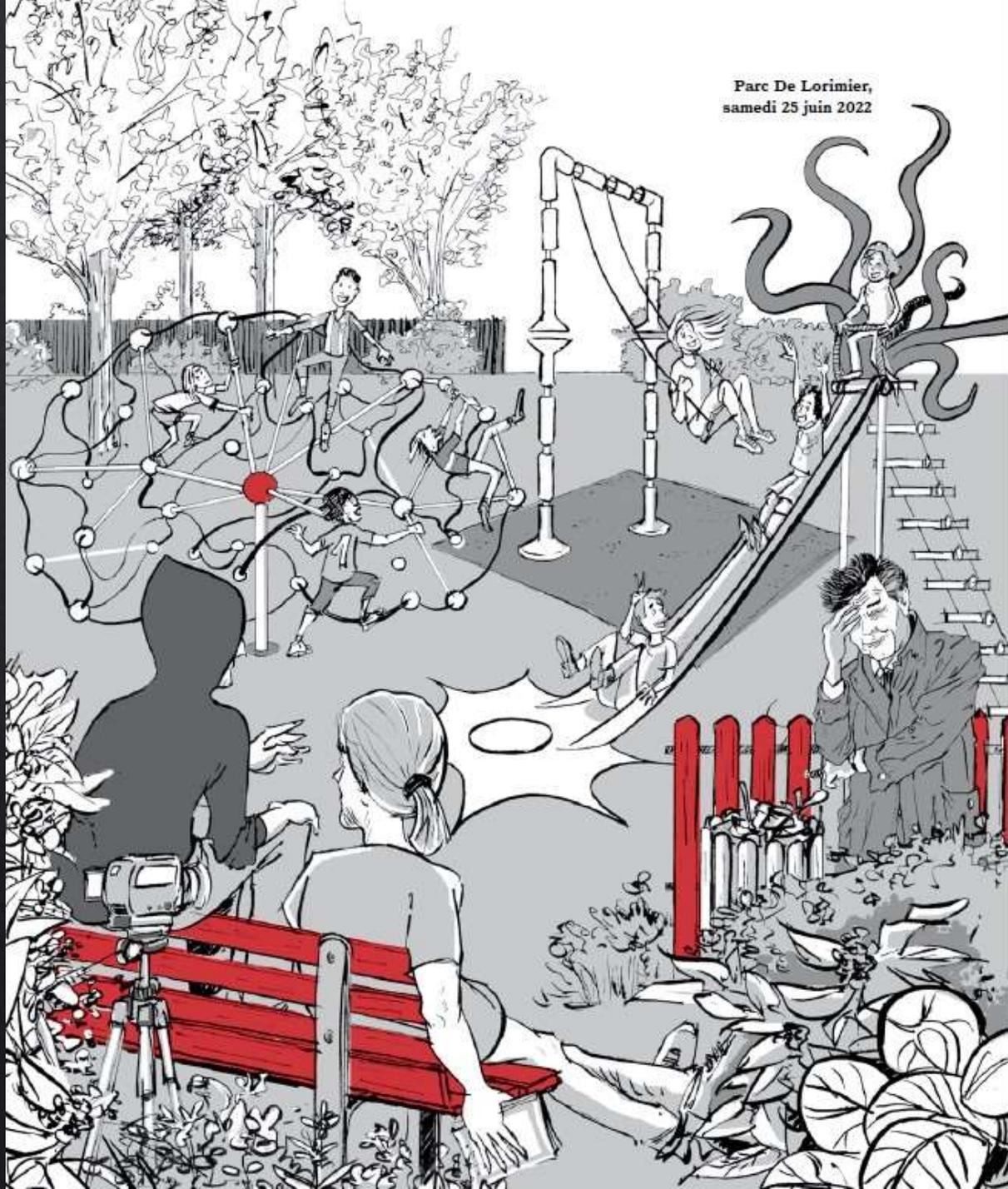


8^e rencontre

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

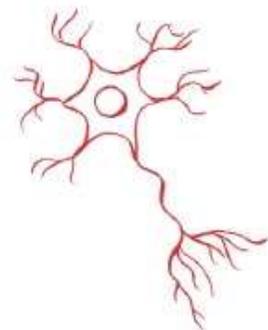


Parc De Lorimier,
samedi 25 juin 2022



3^e rencontre L'humain découvre la grammaire de base de son système nerveux

Où, après avoir retracé le tortueux chemin ayant mené à l'élaboration de la «**théorie du neurone**» au début du **xx^e siècle**, on décrira un peu la **chorégraphie des neurones et des cellules gliales** durant le développement du cerveau. On verra comment **les neurones déploient leurs dendrites et leur axone** et ce qui produit l'**élagage neuronal pour raffiner les circuits de neurones**. Et comme celui-ci dépend de l'activité nerveuse, on devra se demander **c'est quoi cet influx nerveux qui permet la communication rapide entre les neurones?** Ce qui nous amènera à parler du rôle essentiel de **la transmission chimique au niveau de la synapse** pour que **le neurone intègre tous les messages qu'il reçoit et transmette le résultat de ce calcul**. Et pour ne pas donner l'impression que tout ça n'est pas si compliqué, au fond, on présentera **des dogmes qui sont remis en question** et l'on montrera que **le cerveau est bien différent d'un ordinateur**.



YDR Je suis déjà venu ici une couple de fois jouer avec mon gars quand y'était petit.

BD Nous on habitait pas loin, alors on venait souvent. J'ai tellement vu le mien se péter la gueule dans ces jeux-là! Il essayait de grimper partout, souvent plus sur l'armature du jeu que sur le jeu comme tel, d'ailleurs!

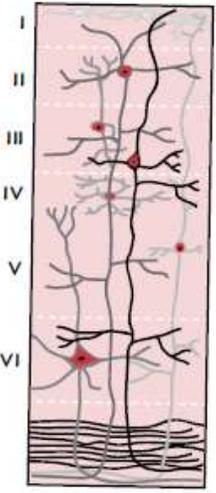
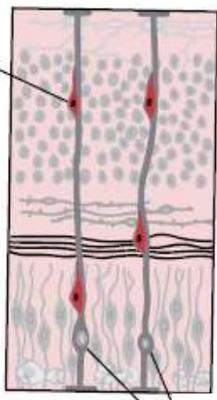
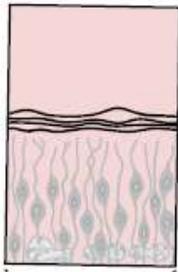
YDR (rire) Ouais, le mien aussi, ça l'air que c'est comme ç'a qu'on apprend!...

BD En fait, nos enfants ne sont pas différents de tous les jeunes des autres animaux. Ils ont cette

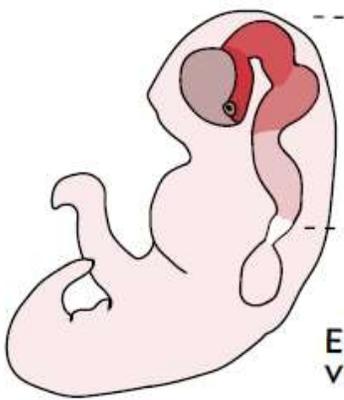
curiosité pour leur environnement qui les amène à tout tripoter. C'est essentiel non seulement pour leur développement moteur, mais aussi pour leur développement cognitif, parce que ce qu'on apprend avec nos mains, avec les objets, on va plus tard pouvoir le transférer pour faire des raisonnements plus abstraits. Mais avant d'arriver à ces facultés plus complexes, j'aimerais te parler aujourd'hui du fonctionnement de base de notre système nerveux et de la façon dont il se met en place durant nos premières années de vie.

YDR D'où notre présence ici devant cette aire de jeu, je suppose...

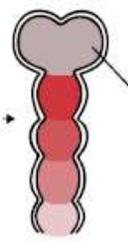
Neurone en migration



Cortex chez l'adulte



Embryon humain vers la 7^e semaine



Télocéphale

g



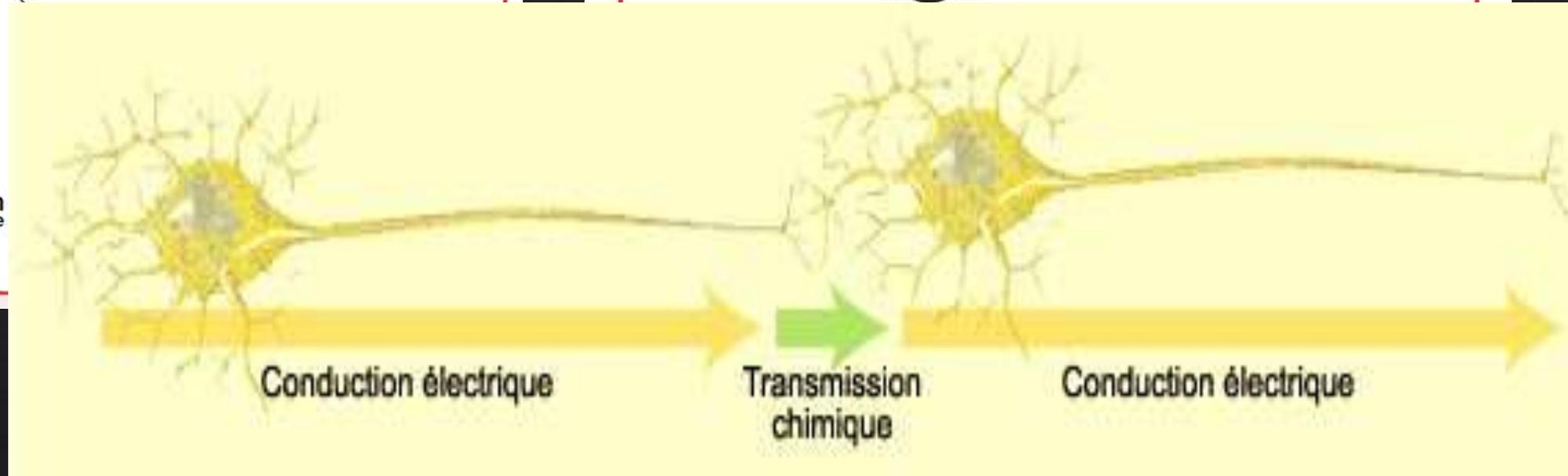
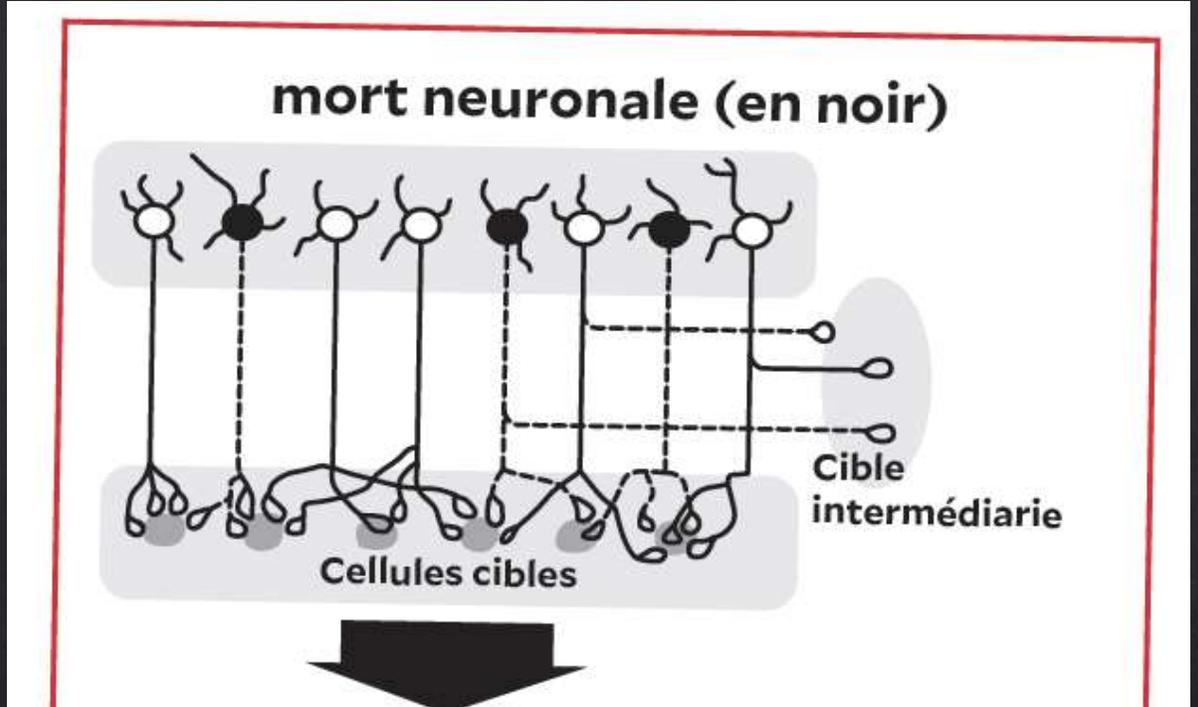
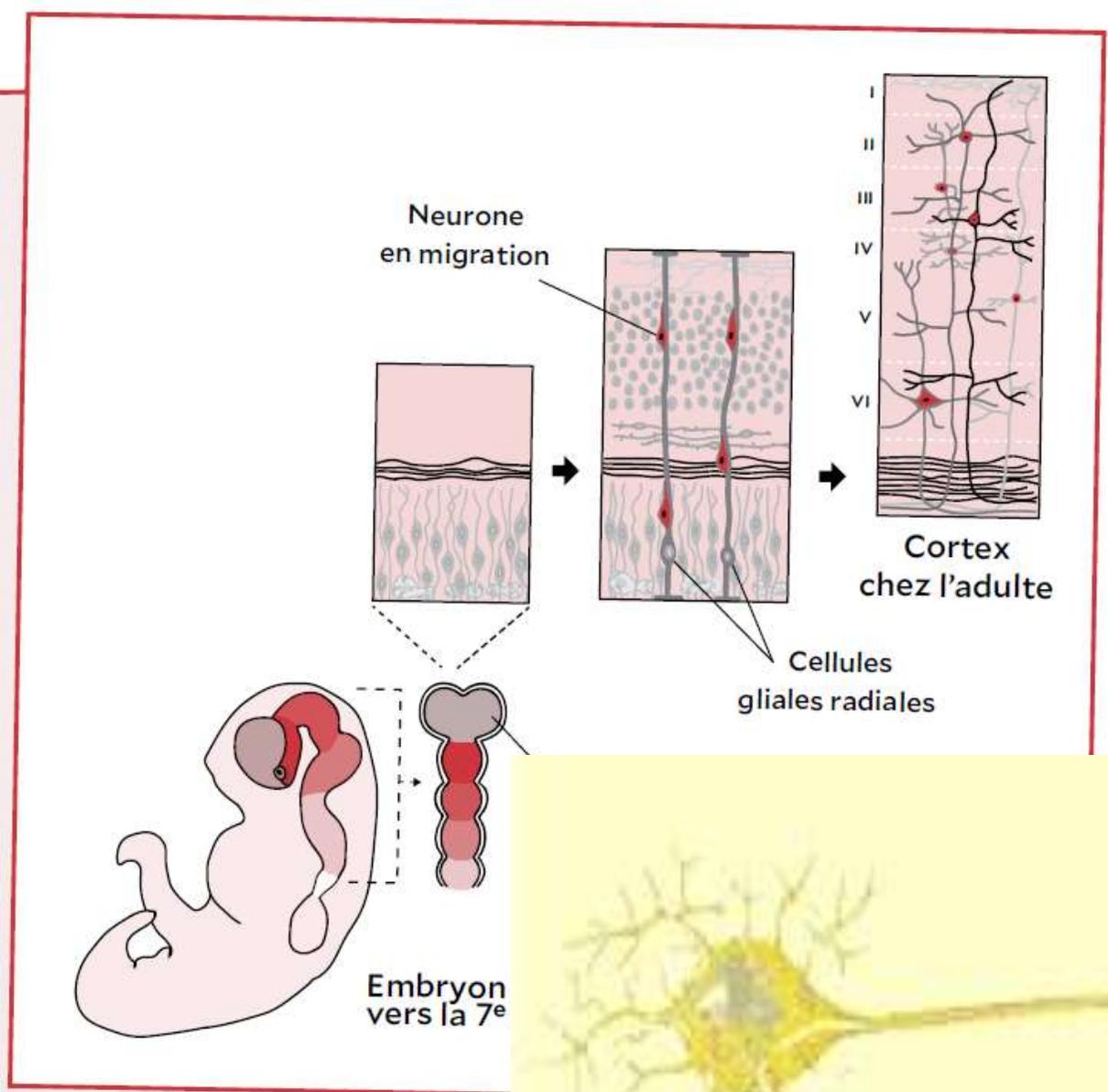
First trimester

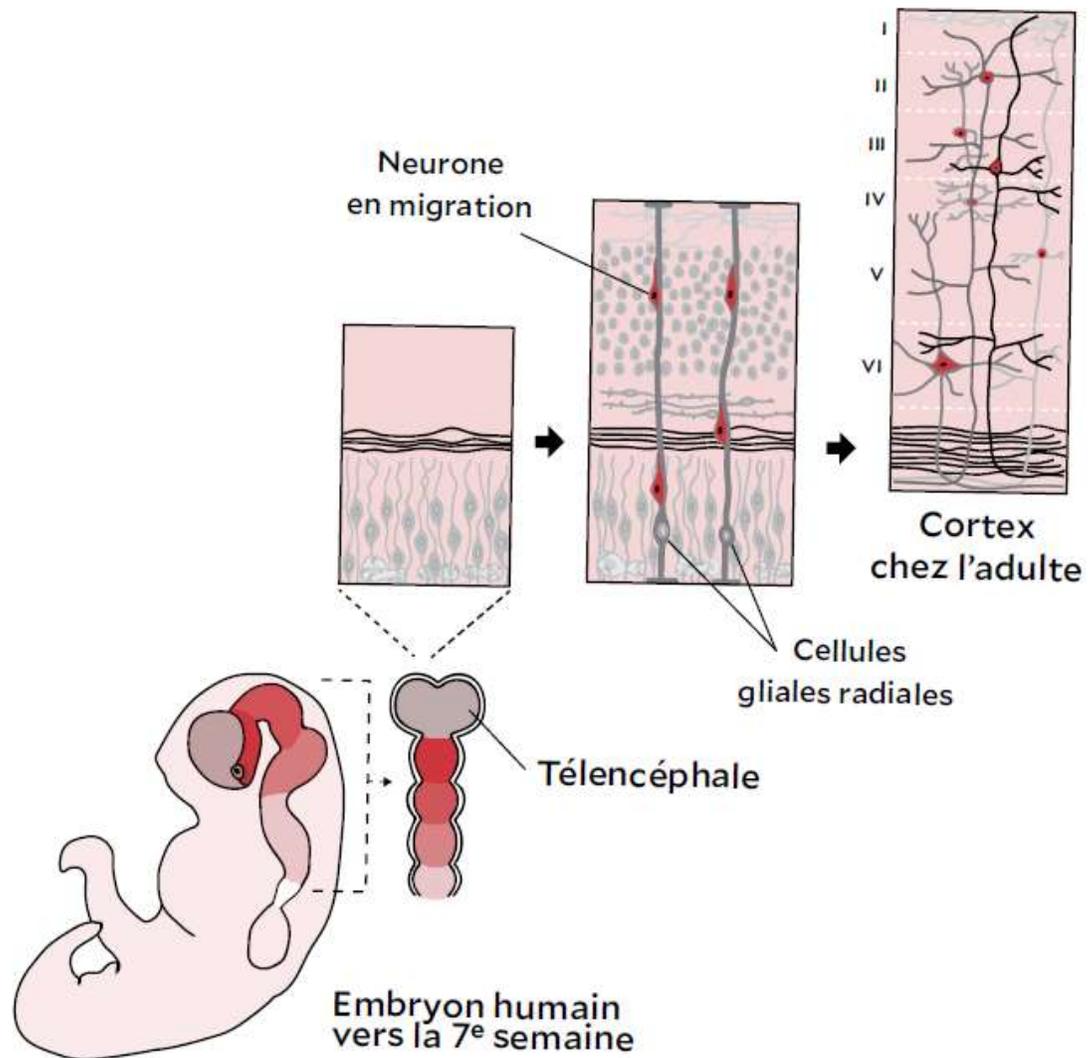


Second trimester

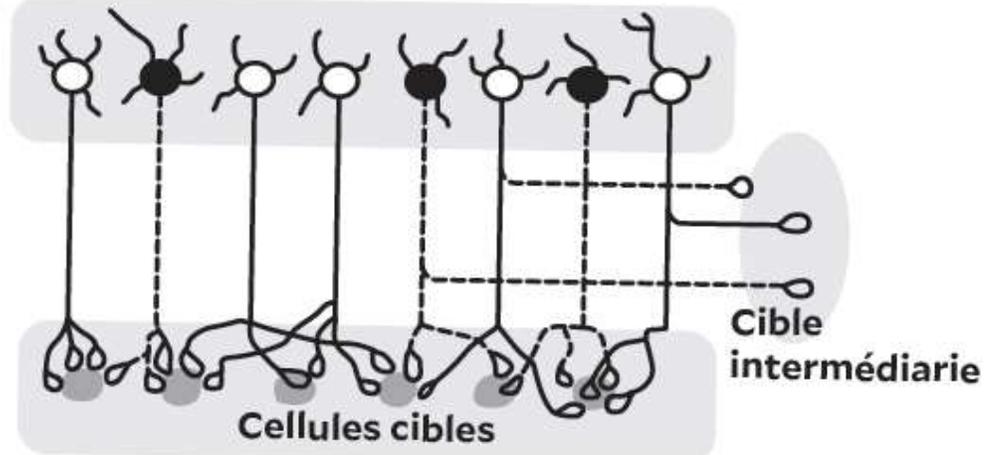


Third trimester

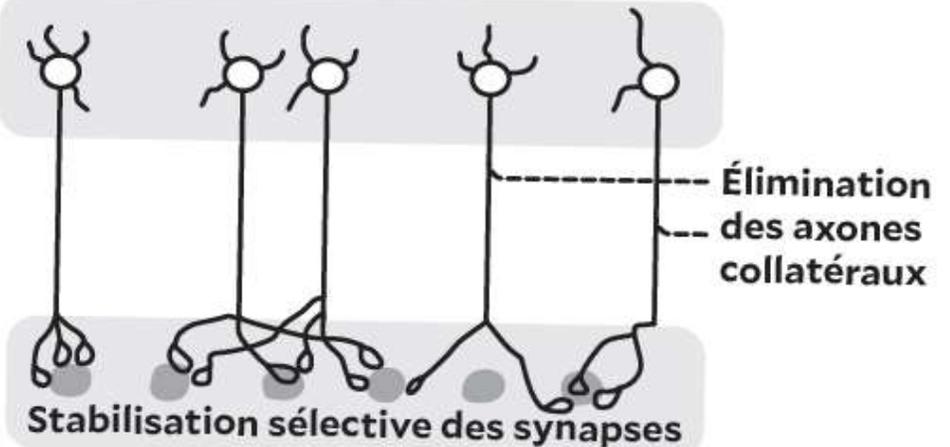


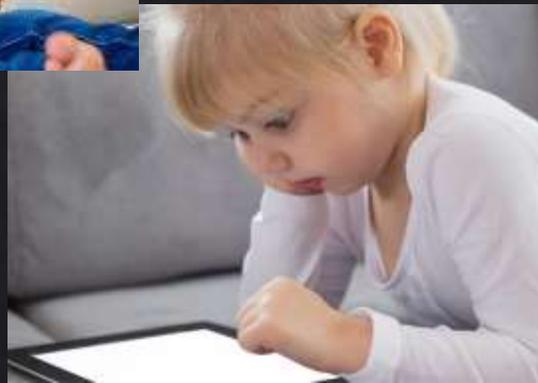


mort neuronale (en noir)



Ajustement des circuits neuronaux





Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

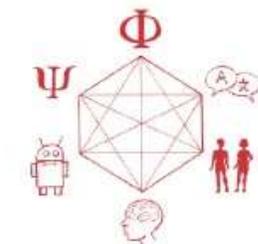
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



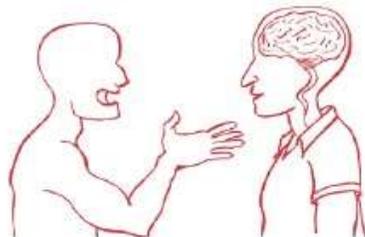
1^{re} rencontre

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



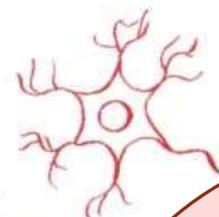
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

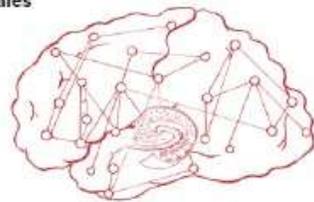
4^e rencontre

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



5^e rencontre

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



6^e rencontre

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

7^e rencontre

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

8^e rencontre

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



Boulevard Saint-Laurent
et avenue des Pins,
samedi 2 juillet 2022



4^e rencontre

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

Après son développement, notre cerveau garde la capacité de se modifier durant toute notre vie. Pour comprendre pourquoi, on va d'abord considérer **l'évolution de nos différents types de mémoire**, des plus anciennes et élémentaires aux plus récentes impliquant l'hippocampe et le cortex cérébral. On exposera ensuite les conséquences désastreuses sur l'apprentissage et la mémoire de **l'ablation de l'hippocampe chez le patient H.M.** On verra comment les **synapses se renforcent** pour créer la **trace physique** ou « l'engramme » d'un souvenir. Les processus de **l'encodage des souvenirs à long terme et leur rappel** permettront par la suite de mieux comprendre plusieurs **des facteurs qui influencent l'apprentissage et la mémoire.** Et l'on terminera par une plongée au cœur de **quelques mécanismes cellulaires à la base de la plasticité synaptique.**



YDR Ça fait du bien les terrasses qui débordent dans la rue comme ça. De voir qu'on reprend un peu d'espace à ce que l'auto nous a volé depuis des décennies...

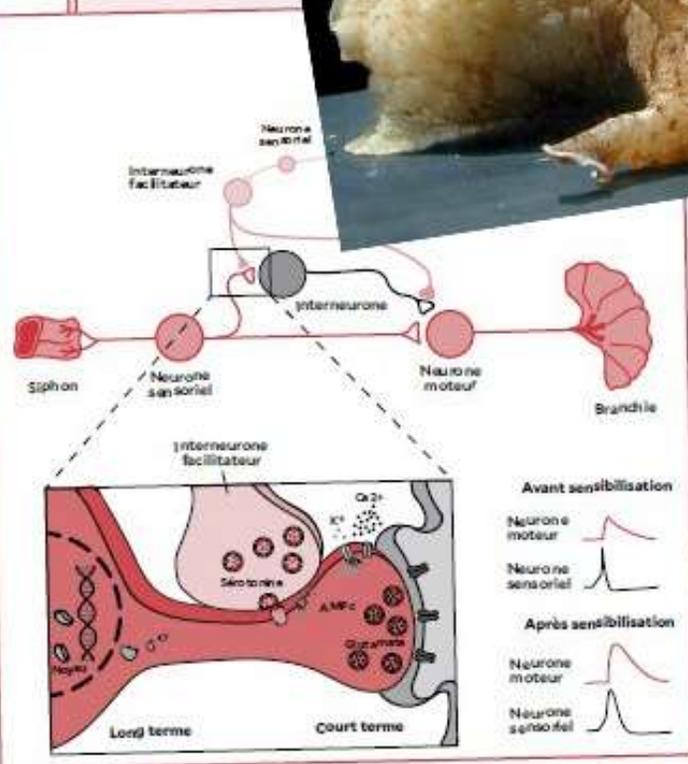
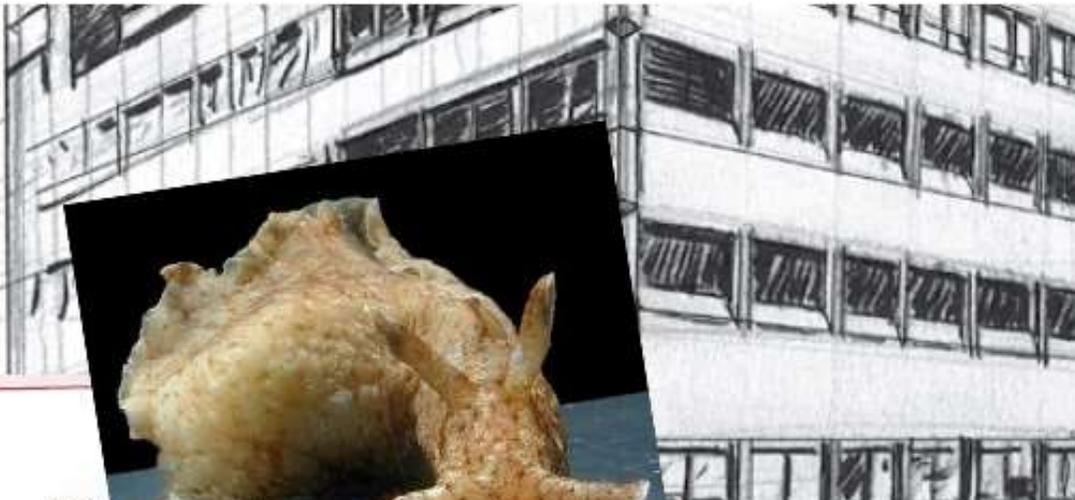
BD En tout cas, merci pour ton matériel de prise de son. C'est vraiment une bonne idée de m'avoir proposé ça. Sinon, on aurait été obligé de rester assis, alors que là, avec tes petits micros-cravates sans fil, c'est super, on va pouvoir jaser en marchant tantôt et tout va être enregistré! J'ai même plus besoin de ma petite enregistreuse.

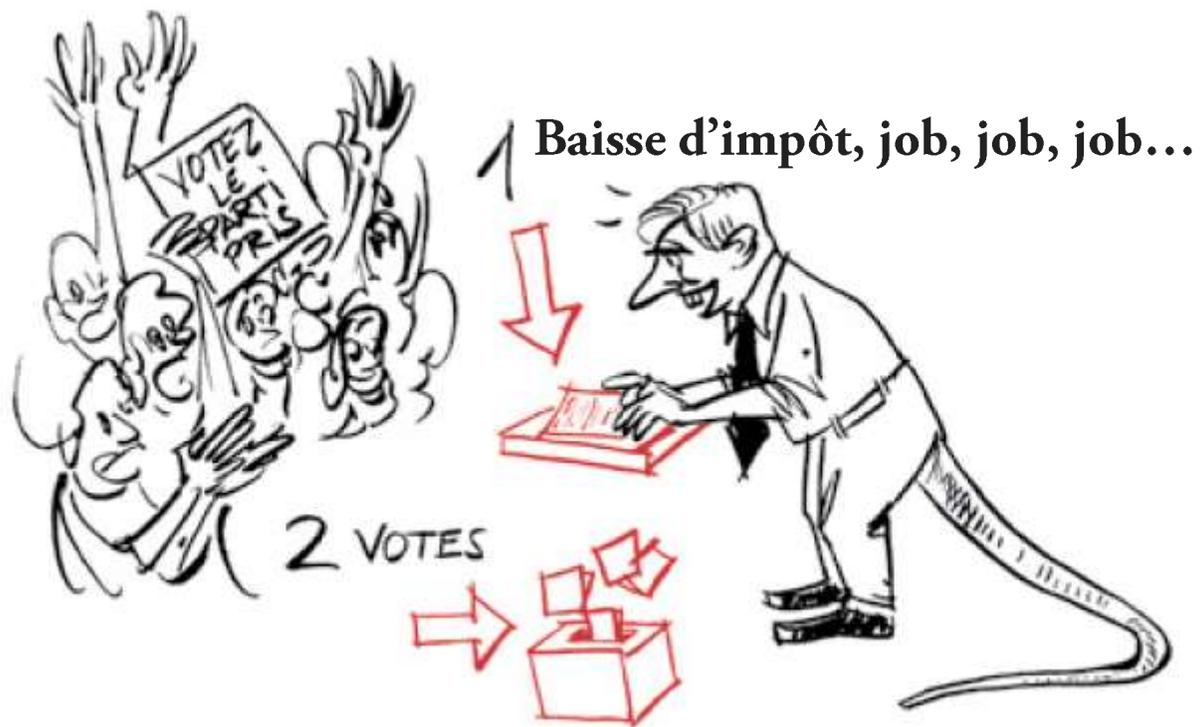
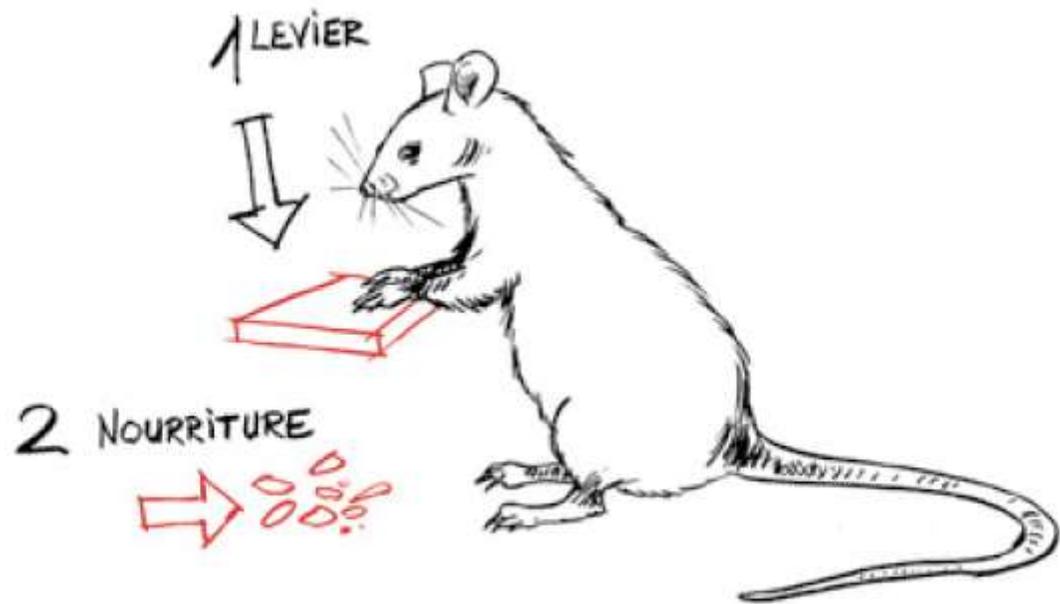
YDR Je pourrai pas nous filmer, par contre. Mais bon... je me suis rendu compte en réécoutant un

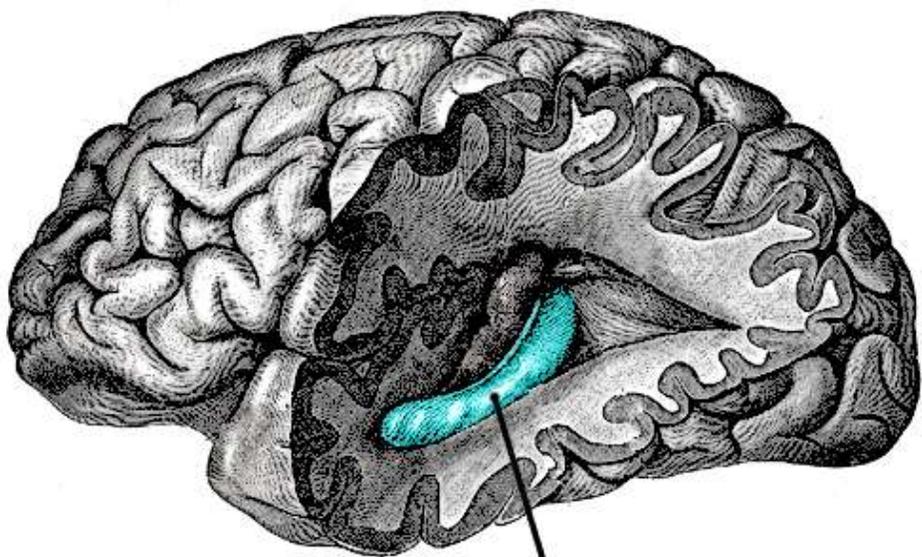
peu mon matériel que des heures et des heures de plan fixe de types qui parlent de protéines pis de neurones, c'était peut-être pas ce qu'il y a de plus cinématographique... Alors on va continuer juste avec le son, comme tu voulais, pis j'avais pouvoir me concentrer sur mon rôle d'emmerdeur de service. (rires)

BD Très content, en tout cas, de retrouver mon emmerdeur préféré sur Saint-Laurent, une rue chargée de souvenirs et particulièrement bien adaptée à ce dont on va parler aujourd'hui.

YDR Ah ouais? C'est quoi le sujet?







Hippocampus

Unimodal and polymodal association areas
(frontal, temporal, and parietal lobes)

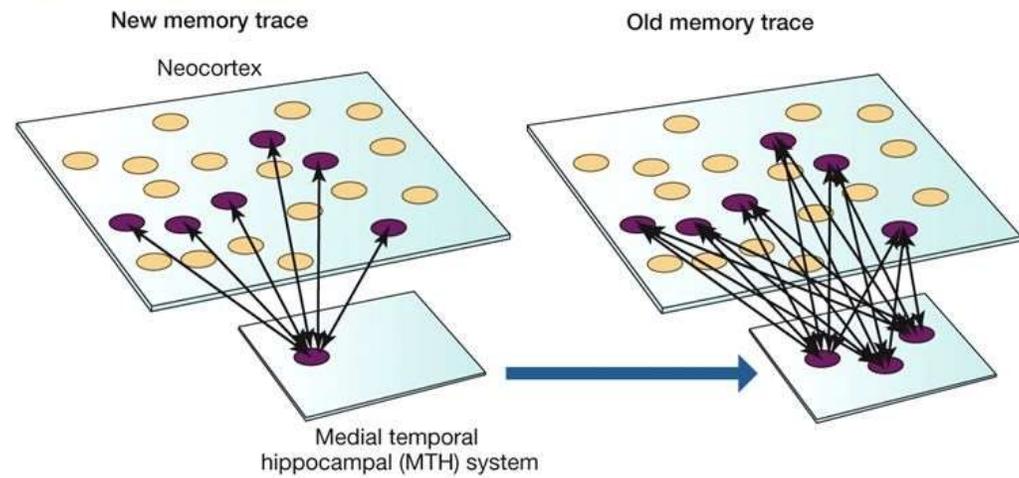
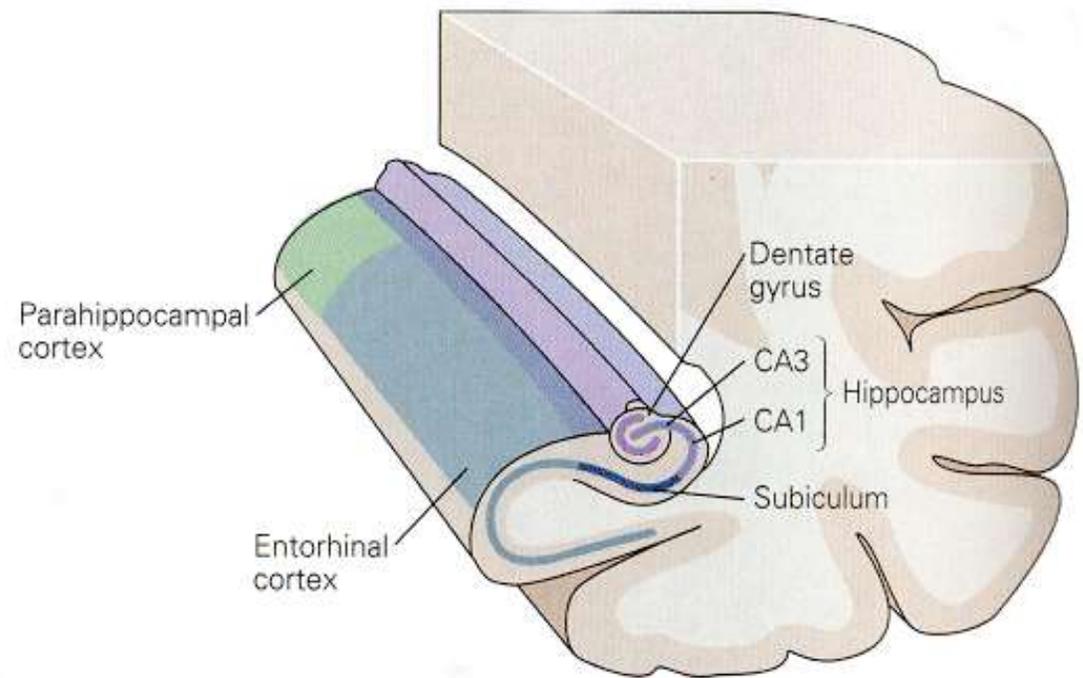
Parahippocampal cortex
Perirhinal cortex

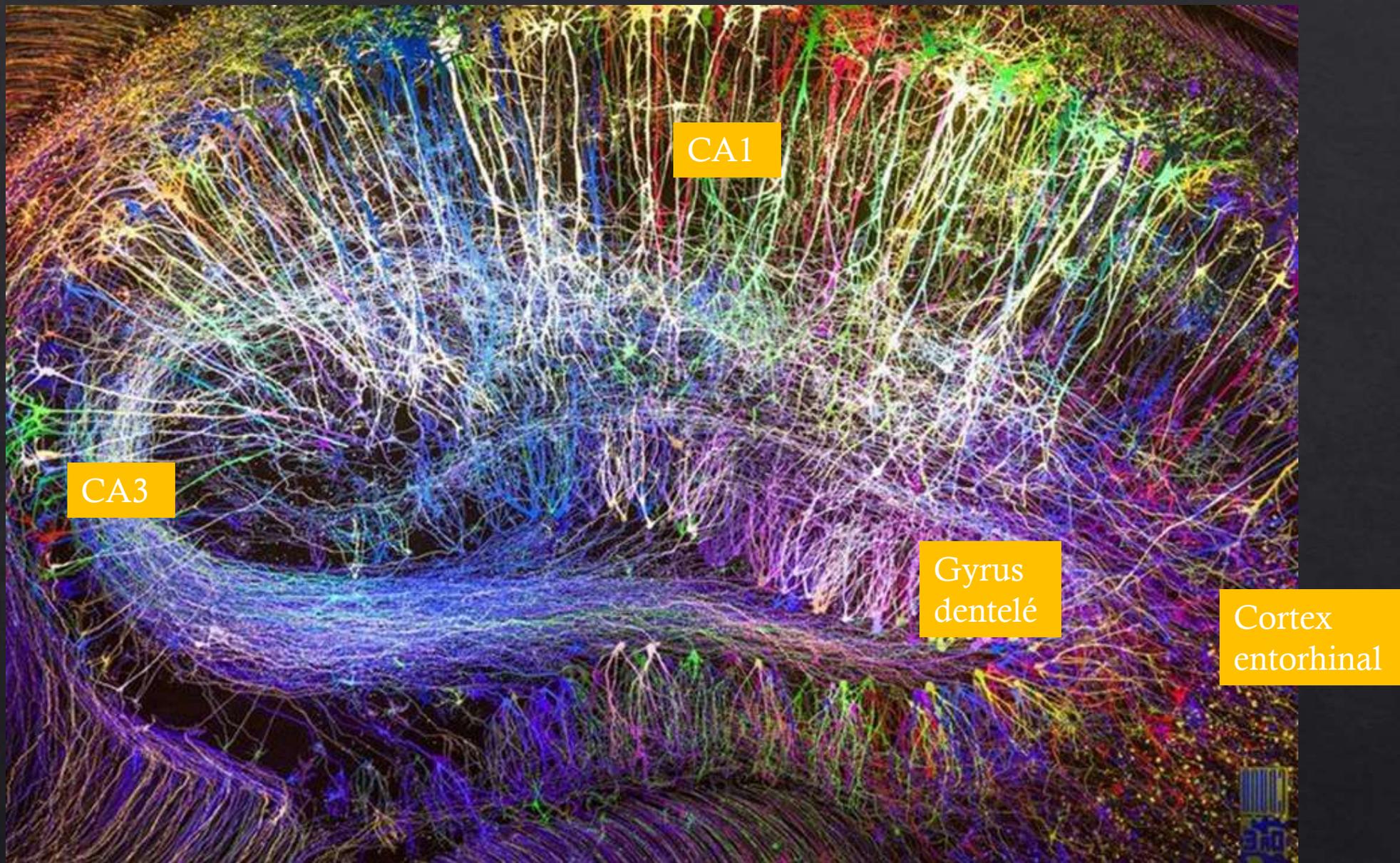
Entorhinal cortex

Dentate gyrus
Hippocampus CA3
Hippocampus CA1
Subiculum

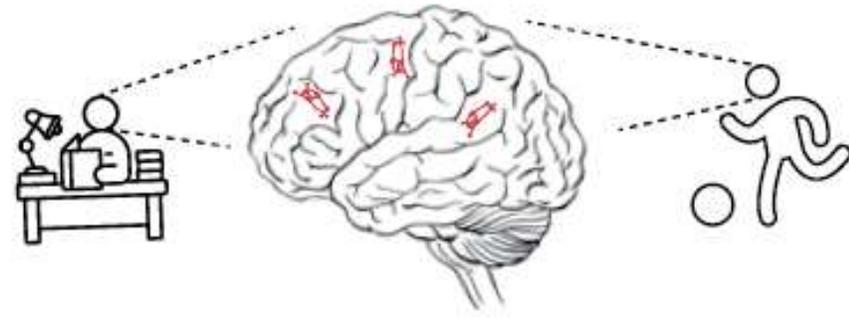
Perforant pathway

Mossy fiber pathway
Schaffer collateral pathway

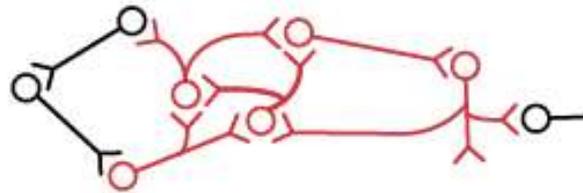
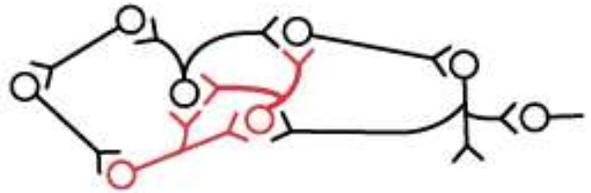
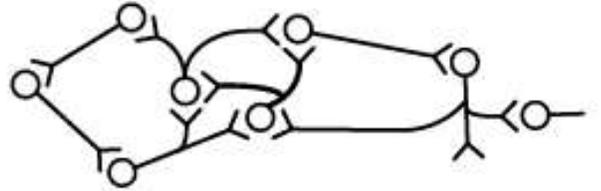




Coloration « Brainbow »



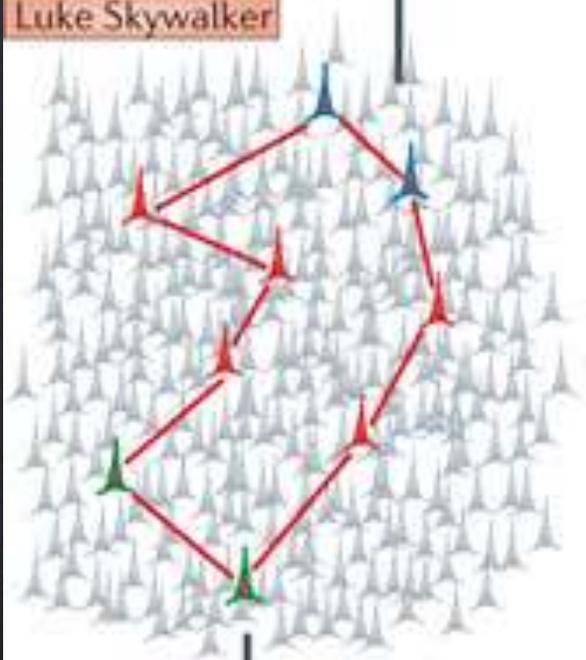
Temps
↓



Réseau de neurones sélectionné



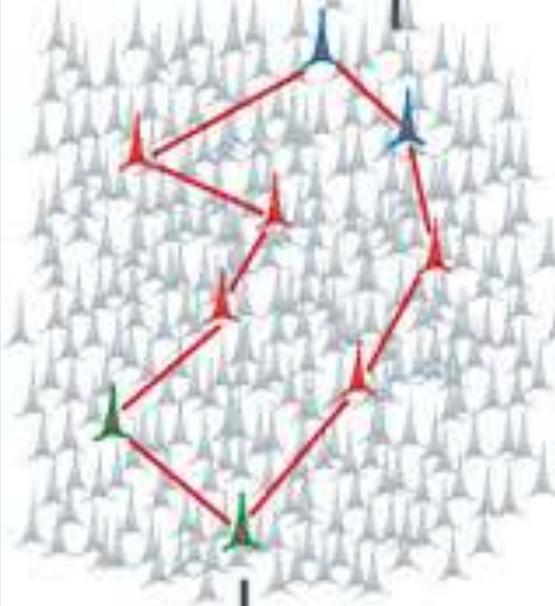
Luke Skywalker



Et ce sont ces réseaux de neurones sélectionnés qui vont constituer ce qu'on appelle l'engramme d'un souvenir.



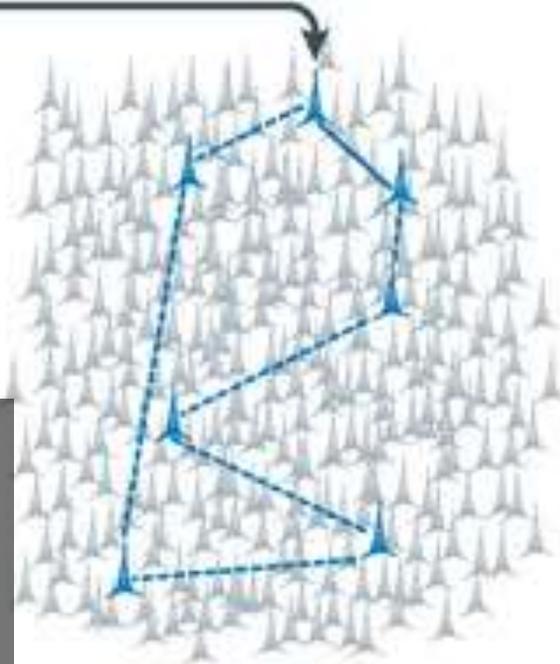
Luke Skywalker



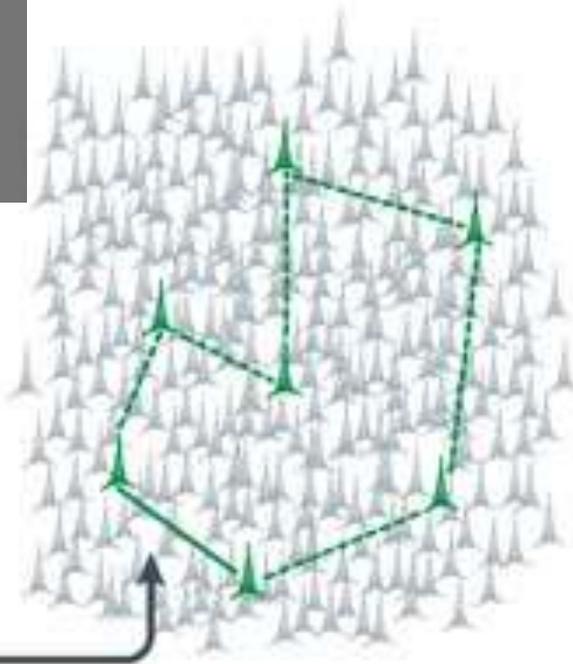
C'est aussi de cette façon qu'un concept ou un souvenir peut en évoquer un autre...



Yoda



Darth Vader



Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

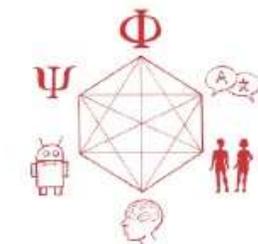
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



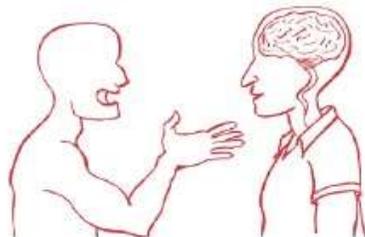
1^{re} rencontre

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



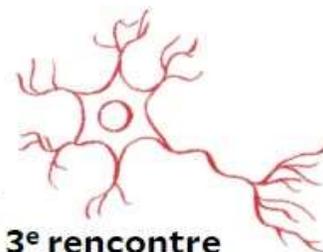
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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



4^e rencontre

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

5^e rencontre

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

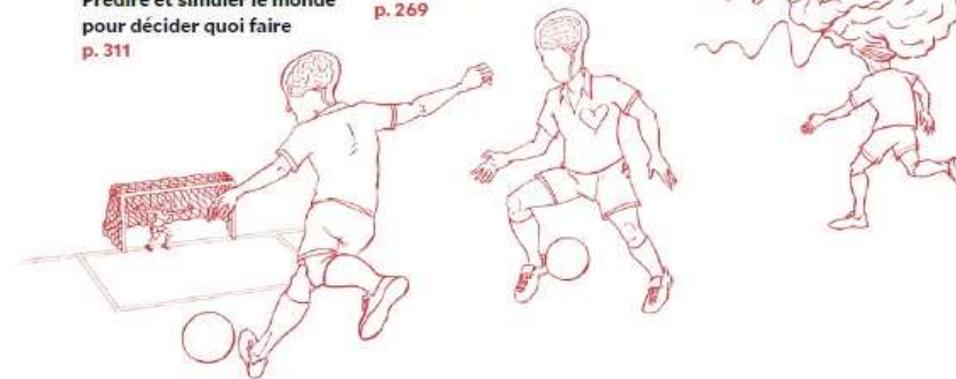


6^e rencontre

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

7^e rencontre

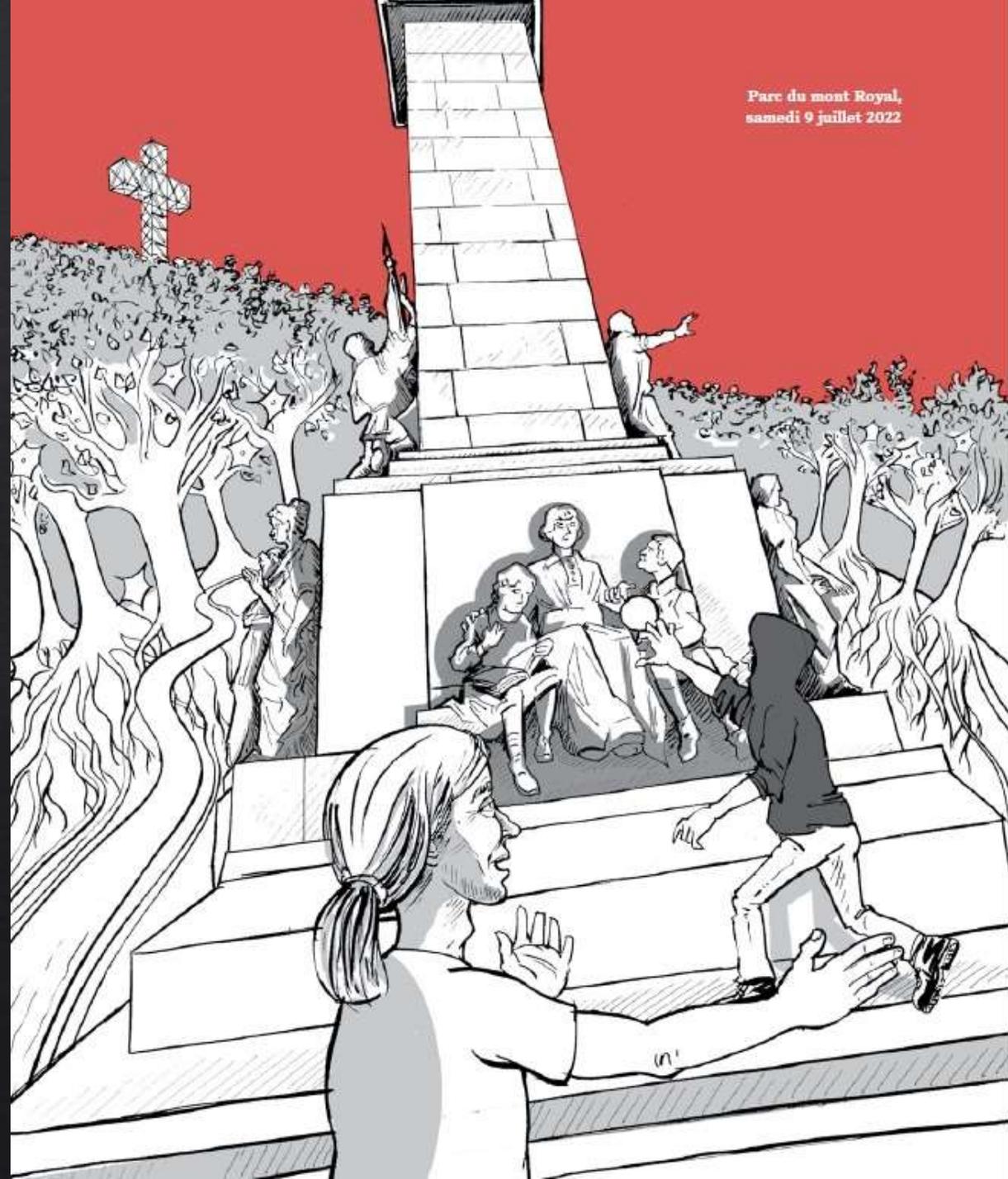
Cerveau et corps ne font
qu'un: l'origine des émotions
p. 269



8^e rencontre

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

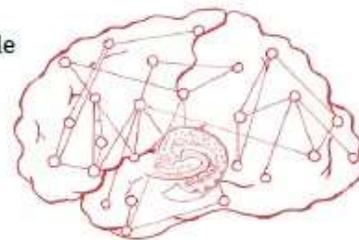
Parc du mont Royal,
samedi 9 juillet 2022



5^e rencontre

Des structures cérébrales reliées en réseaux de milliards de neurones

Où ça va se corser encore un peu plus avec **un voyage fantastique au mont Royal comme si c'était un modèle à grande échelle du cerveau!** Dans cette forêt de neurones, on suivra un influx nerveux qui nous fera traverser successivement la moelle épinière, le tronc cérébral, le thalamus, le cortex, l'hippocampe, l'amygdale et l'hypothalamus. On explorera aussi **des techniques d'imagerie cérébrale qui font des cartes de cerveaux vivants.** Et malgré les beaux « spots » de couleur de ces images, il faudra résister à **la tentation des « centres de » et autres étiquettes fonctionnelles.** Des exemples puisés dans l'étude de l'aire de Broca, de l'insula, de l'amygdale et du cervelet nous aideront à comprendre pourquoi. On pourra alors **refermer la boucle sensorimotrice** en passant par le cortex moteur, les ganglions de la base et le cervelet. On constatera alors à quel point **le concept de « recyclage neuronal »** et sa perspective évolutive nous aura été utile pour ne pas se perdre dans ce labyrinthe cérébral.



YDR Quand j viens ici d'habitude, c'est pour les tams-tams le dimanche.

BD Oui, mais comme j'ai à t'expliquer une couple de trucs à partir de la statue de George-Étienne Cartier, tes petits micros-cravate ont beau être sensibles, il va y avoir moins de bruit aujourd'hui. Viens, on va s'approcher du piédestal à gauche.

YDR C'est qui, la femme?

BD Personne en particulier, elle symbolise l'éducation, d'après ce que j'ai lu. Parce que Cartier aurait fait des réformes importantes dans les écoles au milieu du XIX^e siècle au Québec. Mais ce qui constitue un point de départ intéressant pour notre sujet d'aujourd'hui, c'est le petit garçon à côté d'elle qui tient un globe terrestre. Parce qu'on va faire de la cartographie!

YDR De la cartographie? Ça devient un cours de géo?!

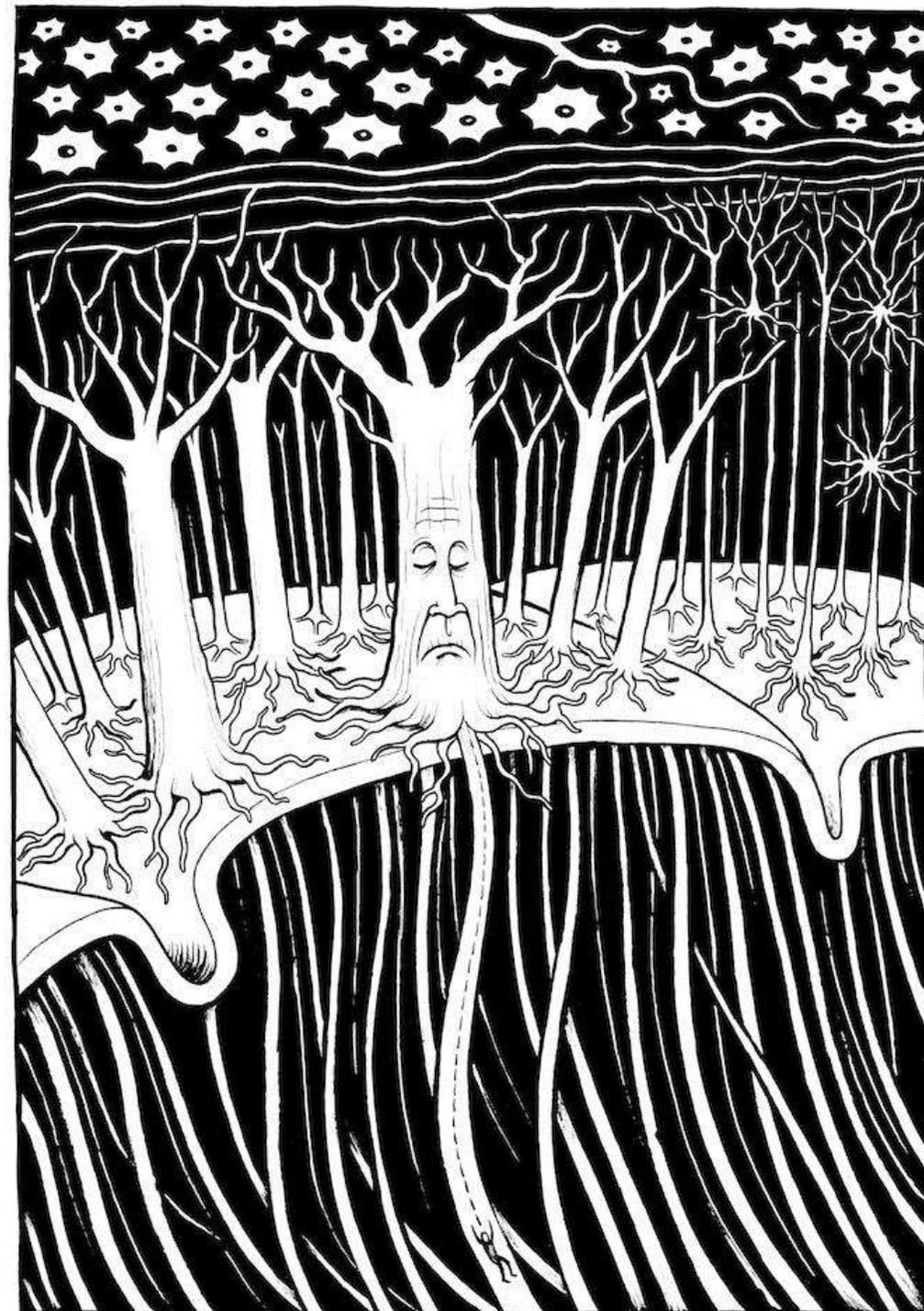


neurons univers mécanique quanti
Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur...
Les trois infinis : vertige supracon
le petit, le grand et le complexe

l'UPop Montréal vous propose une activité spéciale sur le Mont-Royal
La complexité à pied : quand le Mont-Royal devient notre cerveau !

Départ : samedi 16 mai, 14h., statue des tam-tams
Tous les détails au www.upopmontreal.com





...ique quanti
lu savoir sur...
ge supracon
complexe

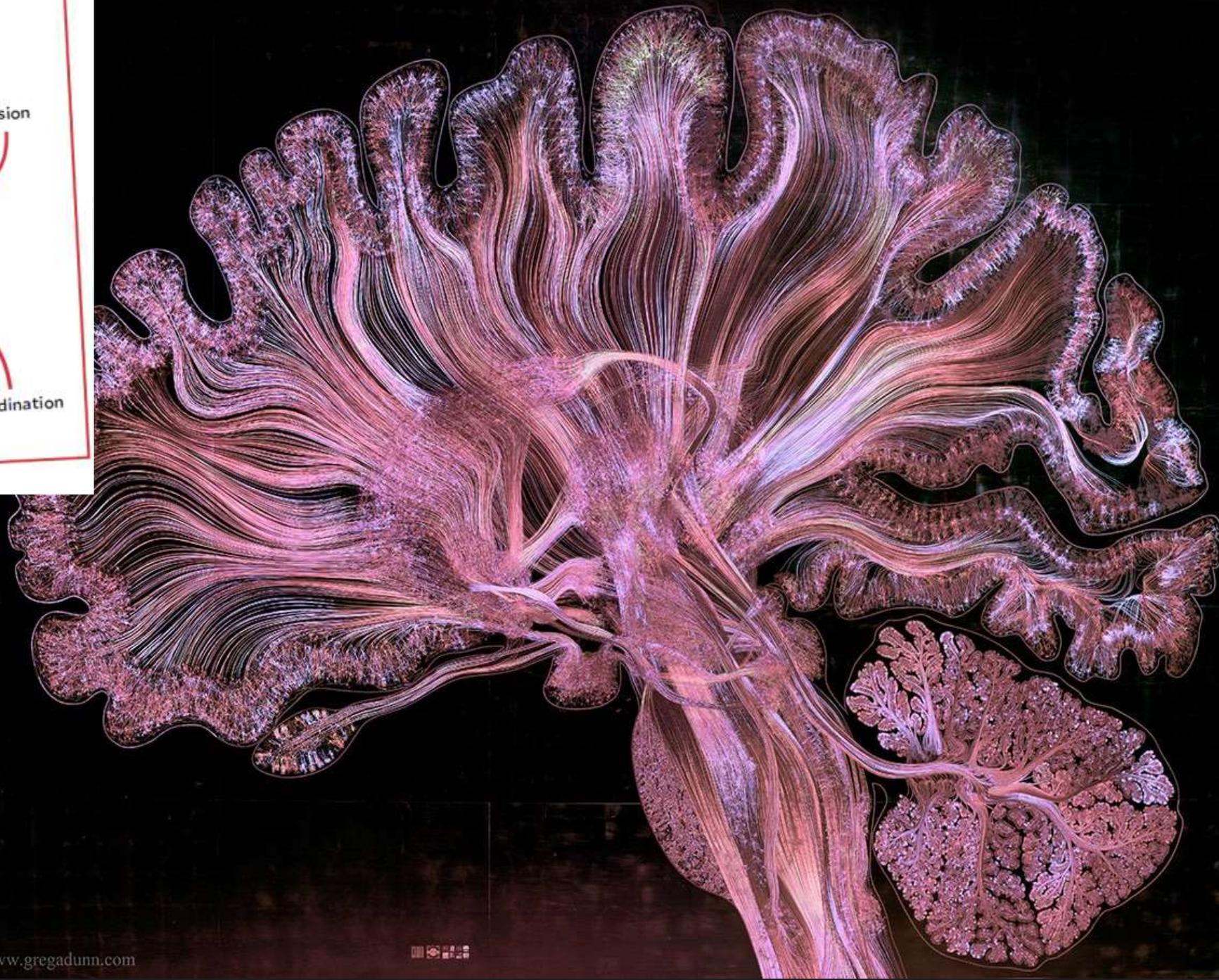
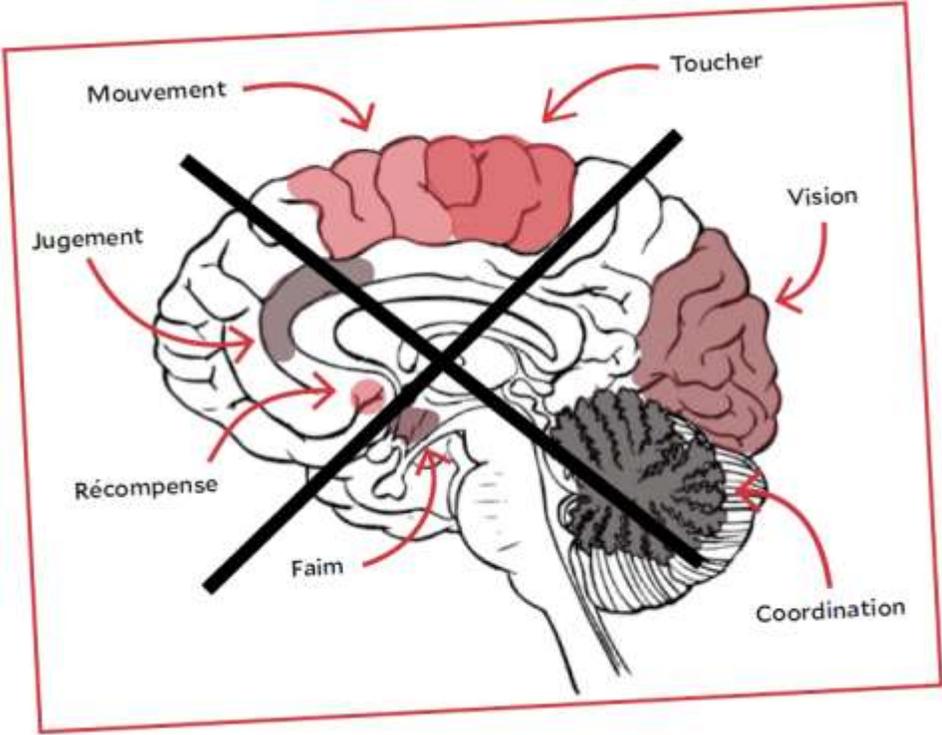
é spéciale sur le Mont-Royal
oyal devient notre cerveau !

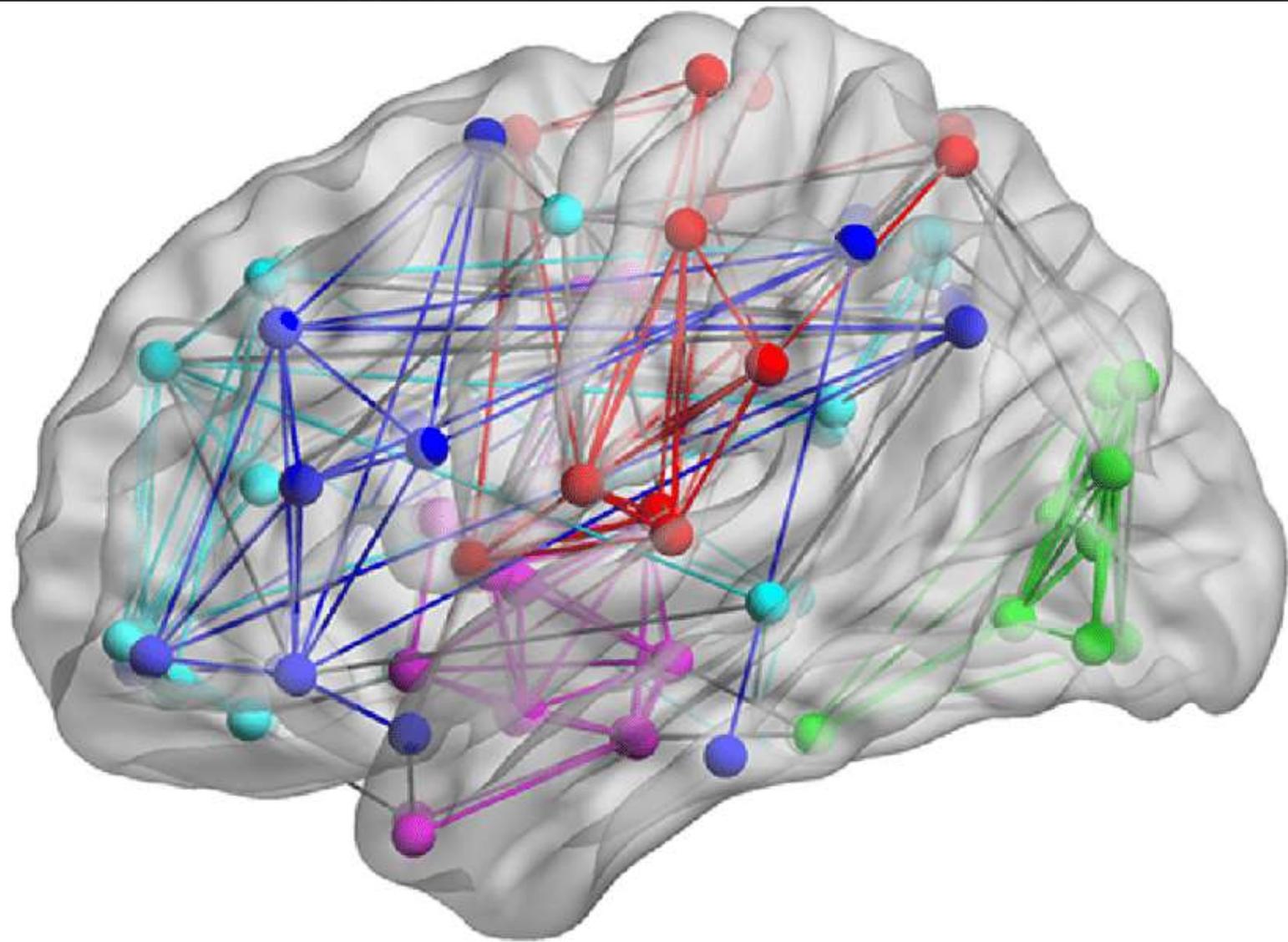
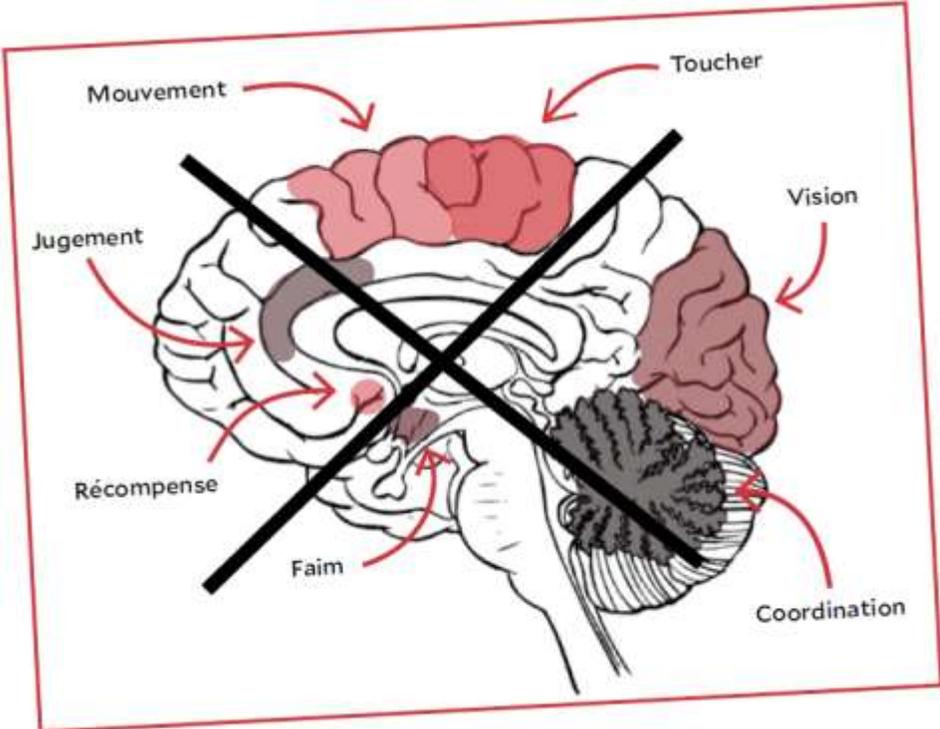
, statue des tam-tams
u www.upopmontreal.com







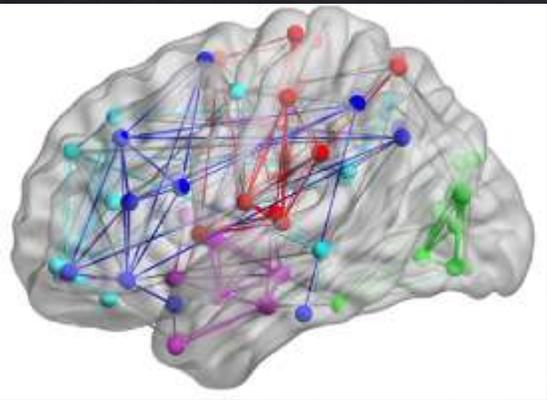




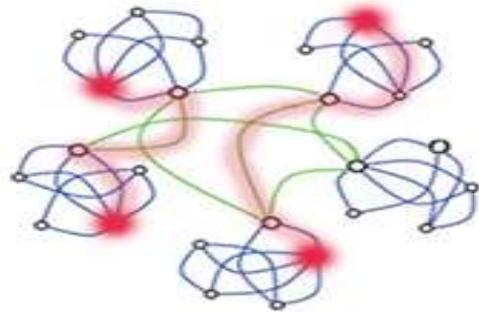


L'environnement
(social) dans lequel on
évolue

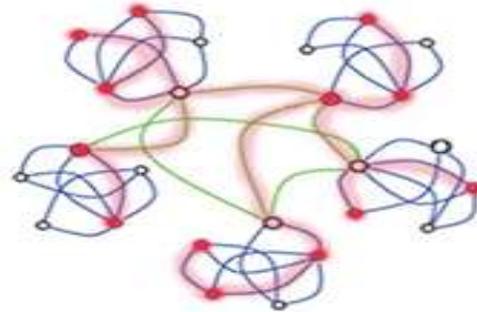
va façonner et
sélectionner
à chaque instant les
configurations les plus
adéquates.



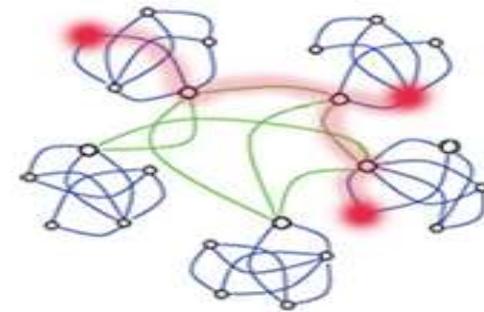
Coalition
pour une
situation A



Compétition
entre différents
attracteurs



Coalition
pour une
situation B



Recherche d'une coalition mieux adaptée

Comment ?

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

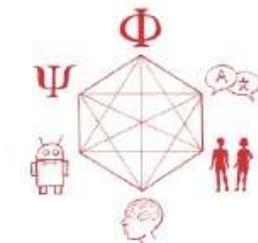
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



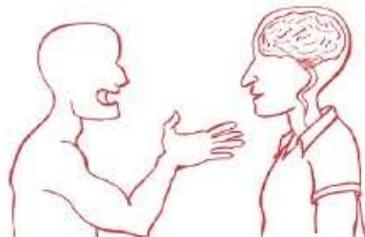
1^{re} rencontre

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



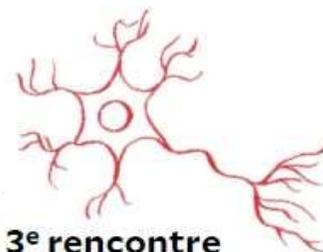
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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



4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



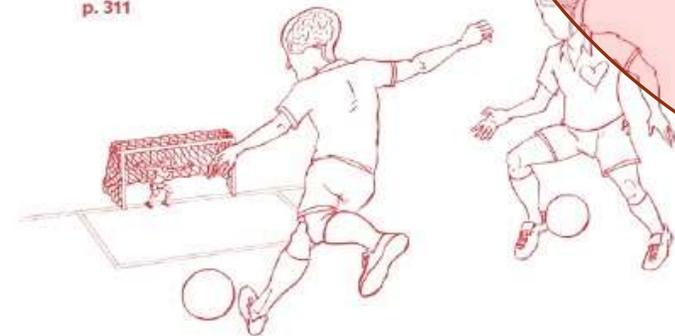
6^e rencontre

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



7^e rencontre

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



8^e rencontre

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

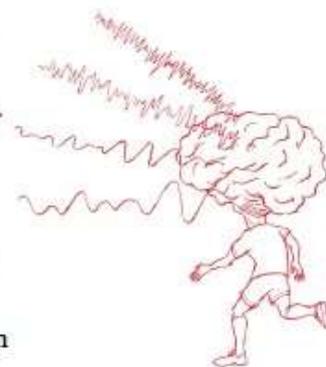


Parc Lafontaine, samedi 16 juillet 2022,
de 19h... au petit matin le lendemain

6^e rencontre

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

Où l'on va enfin pouvoir commencer à faire des liens entre l'activité neuronale et la pensée. Mais pour y parvenir, il faudra d'abord rappeler que **nous sommes le fruit de processus dynamiques à différentes échelles de temps**. Puis, en se situant sur l'échelle des temps les plus courts, on découvrira que **l'activité dynamique de notre cerveau est de nature endogène et auto-organisée**. Et que **différents modèles de systèmes non linéaires éclairent la dynamique cérébrale** avec leurs attracteurs ponctuels, étranges ou cycliques. Nous nous attarderons ensuite sur **nos différents rythmes cérébraux et leurs interactions complexes** et constaterons **leur importance pour comprendre le sommeil et le rêve**. Seront ensuite explorés les trois états de conscience que sont **l'éveil, le sommeil lent et le sommeil paradoxal**. Et on terminera en abordant **la consolidation de nos apprentissages durant le sommeil** et une question fort simple mais difficile: **pourquoi on rêve?**



BD 19 h pile. Y'a pas à dire, t'es un gars ponctuel!

BD Tout à fait, on est sur le même *beat*. Et c'est justement de ça qu'on va parler aujourd'hui.

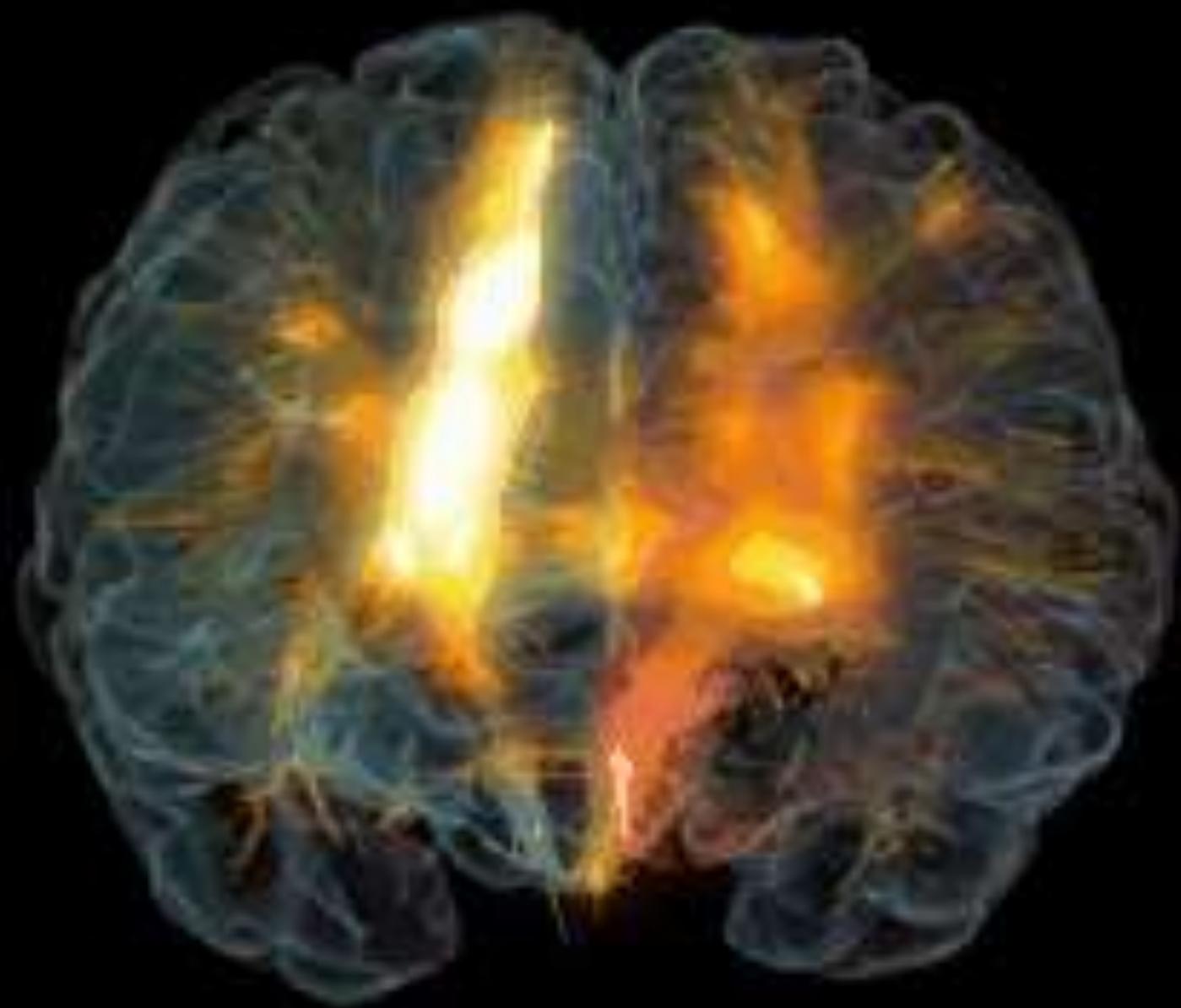
YDR Facile: si j'ai pas donné moi-même cent rendez-vous à la statue de Félix Leclerc, j'en ai pas donné un! Et pis j'avais hâte d'en découdre avec toi! (rires)

YDR De quoi? Des belles soirées de juillet?

BD Mais pour ça, on va pas rester ici, on va bouger un peu. Viens...

BD Non, des *beats*, des rythmes. Ceux de la musique, mais aussi ceux des jours et des nuits. Et, bien entendu, ceux de l'activité nerveuse dans ton cerveau! C'est impossible de résumer tout ce qu'on s'est dit jusqu'à maintenant, mais juste pour se mettre dans le *beat*, donc, je te rappellerai qu'on est quand même passé, mine de rien, de l'émergence des premières cellules vivantes

YDR C'est beau, le parc, à cette heure-là. Le vent est tombé, le monde est relax, on sent encore la chaleur de la journée, mais sans le soleil qui tape.



FP2 - C4

C4 - O2

Fp2 - T4

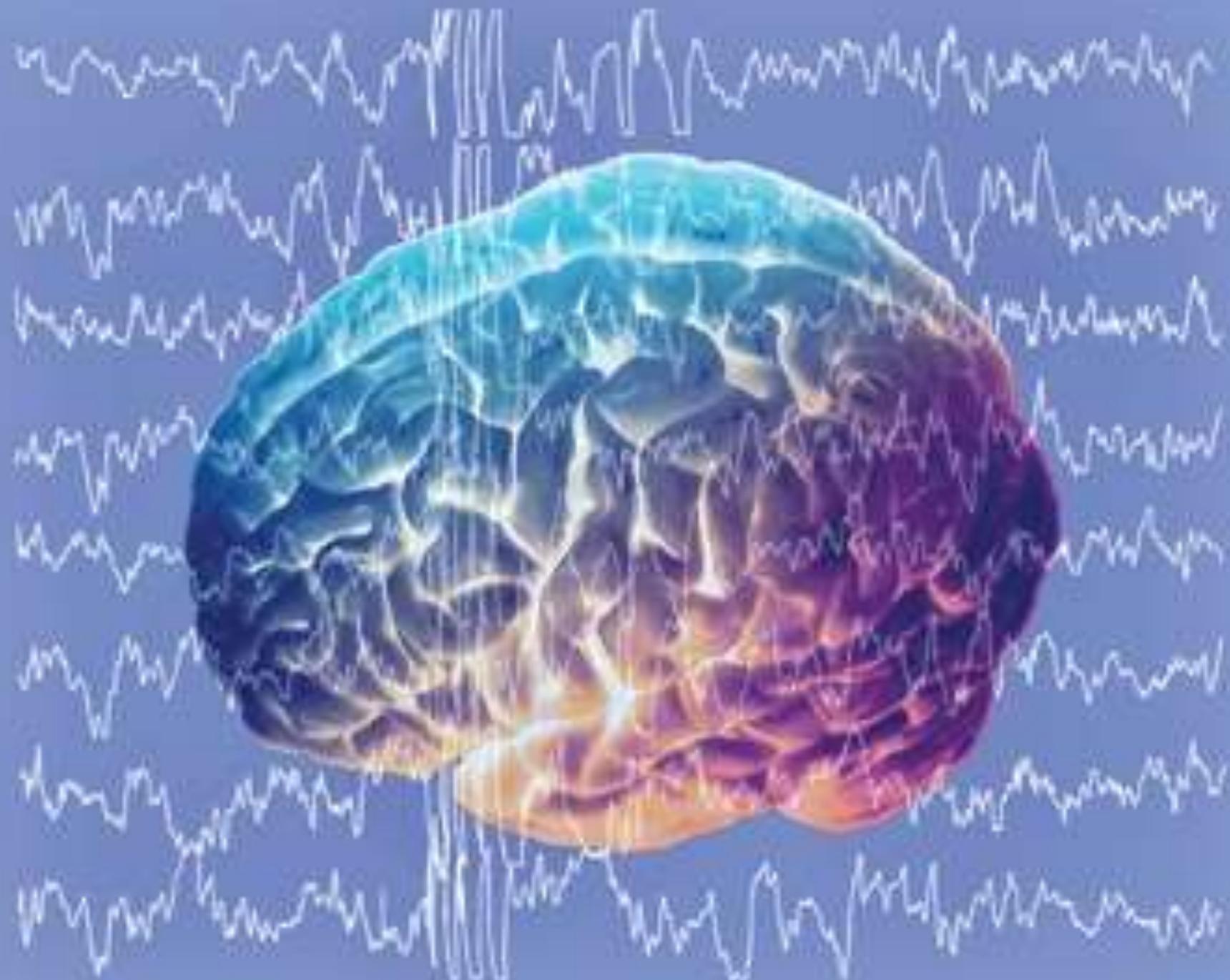
T4 - O2

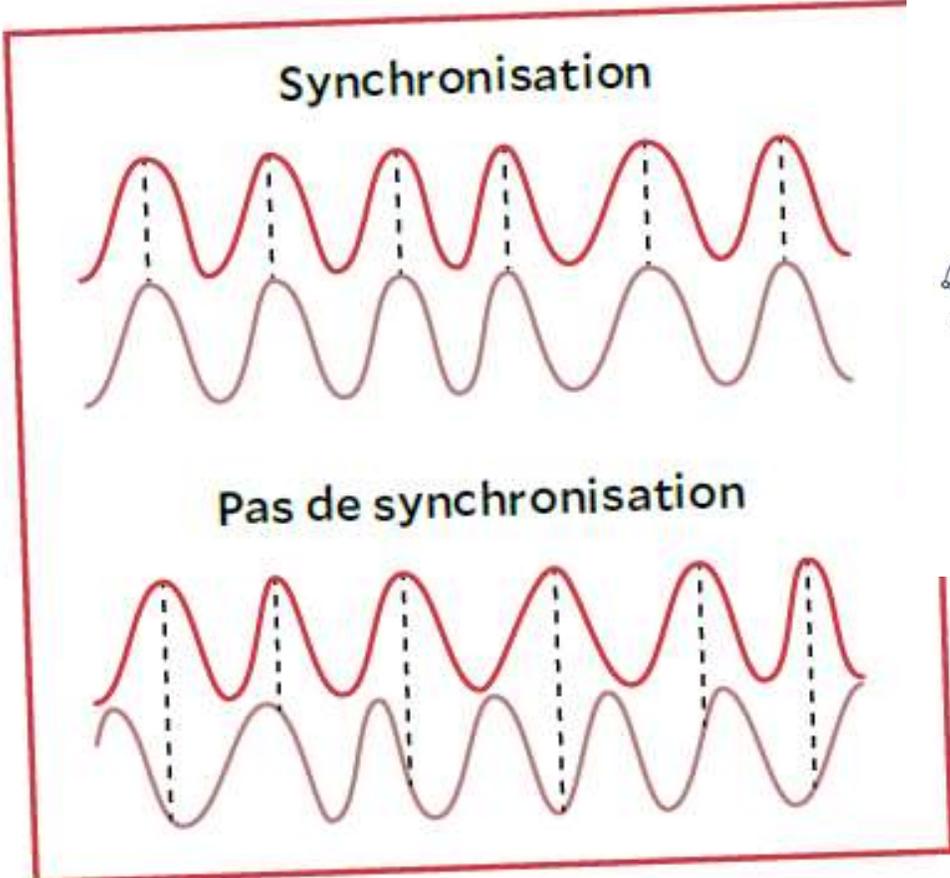
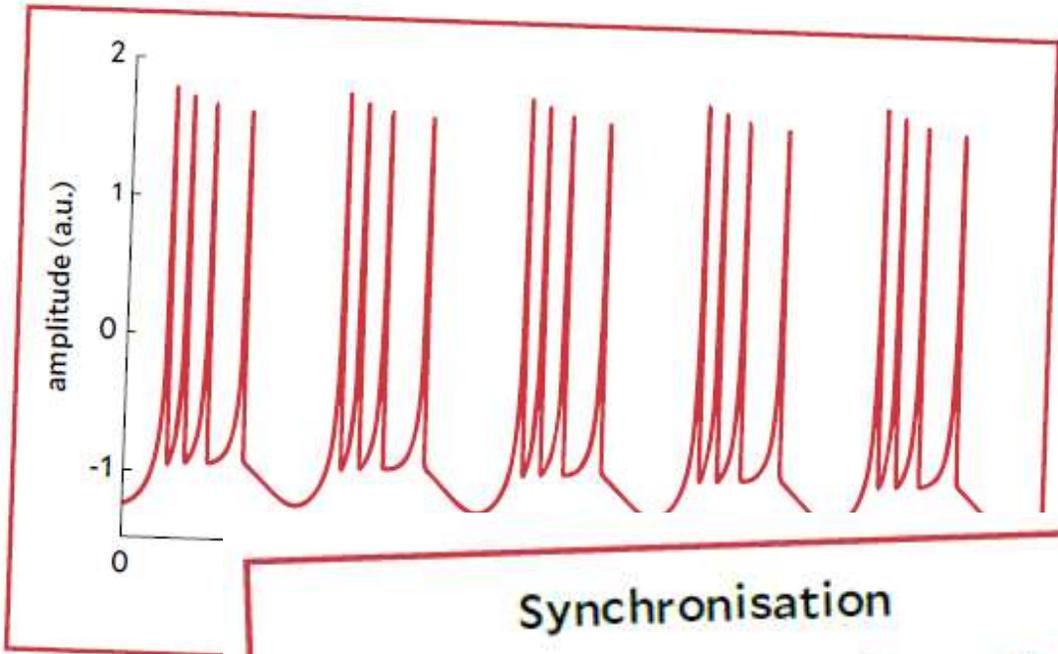
Fp1 - C3

C3 - O1

Fp1 - T3

T3 - O1

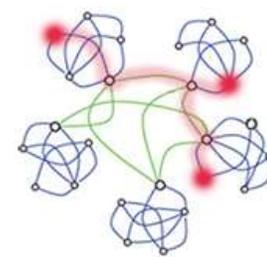
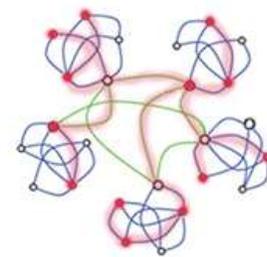
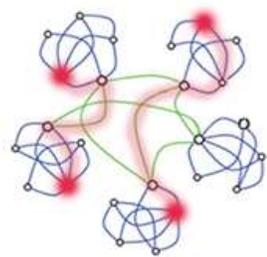




Coalition pour une situation A

Compétition entre différents attracteurs

Coalition pour une situation B



Fp1 - C3

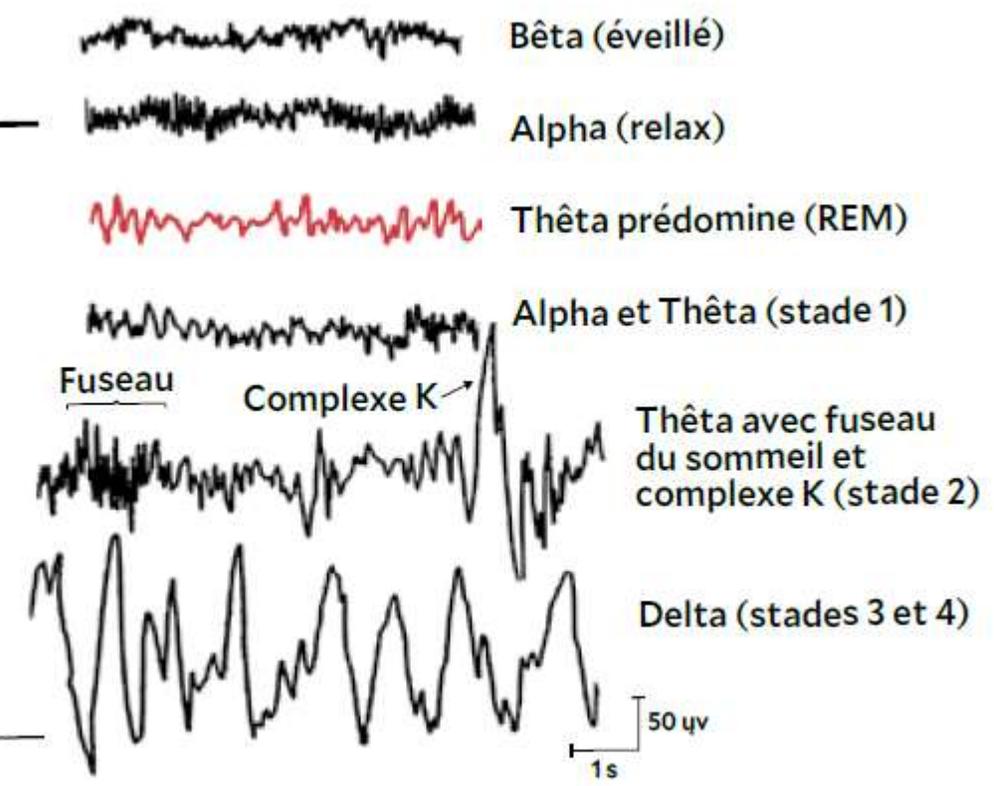
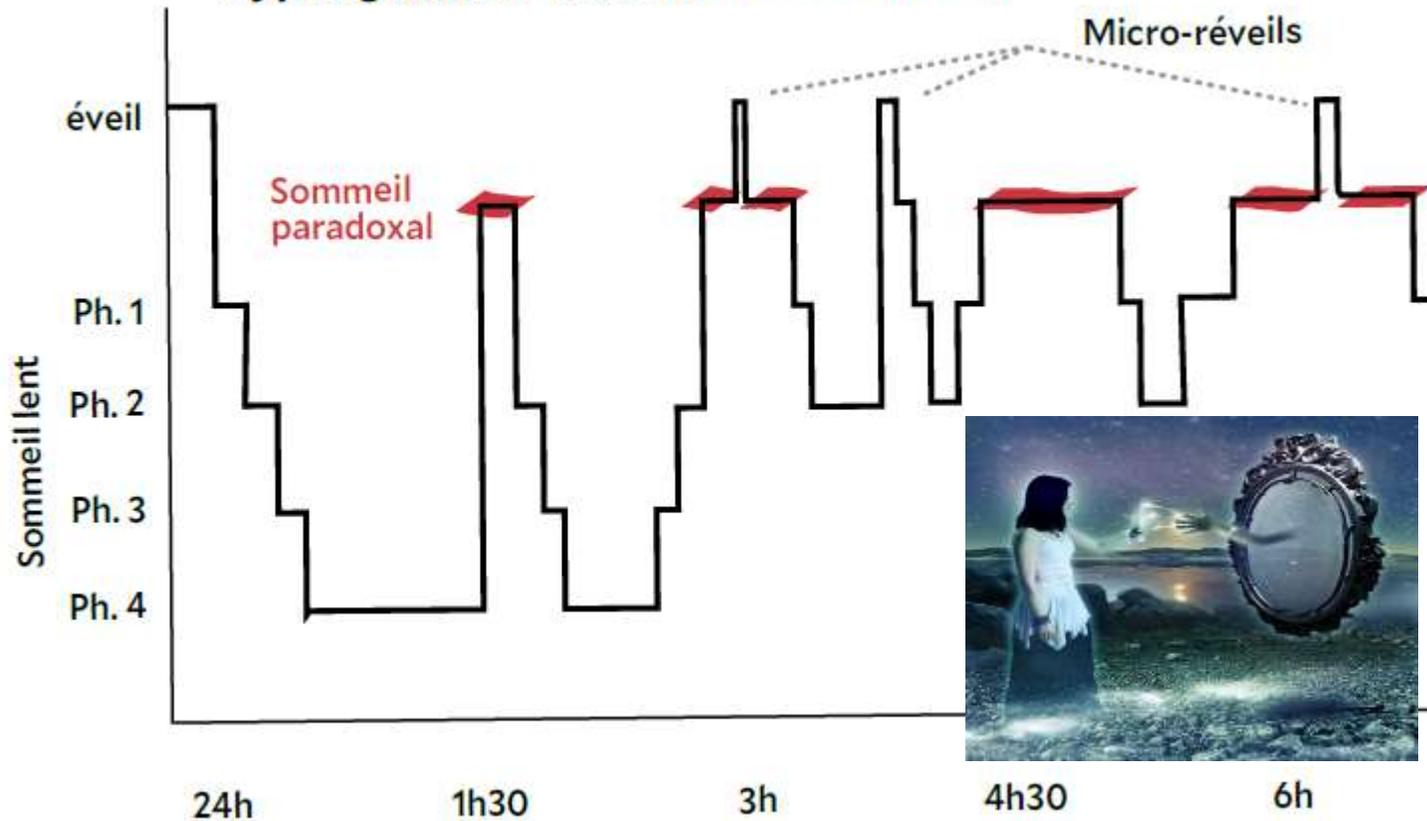
C3 - O1

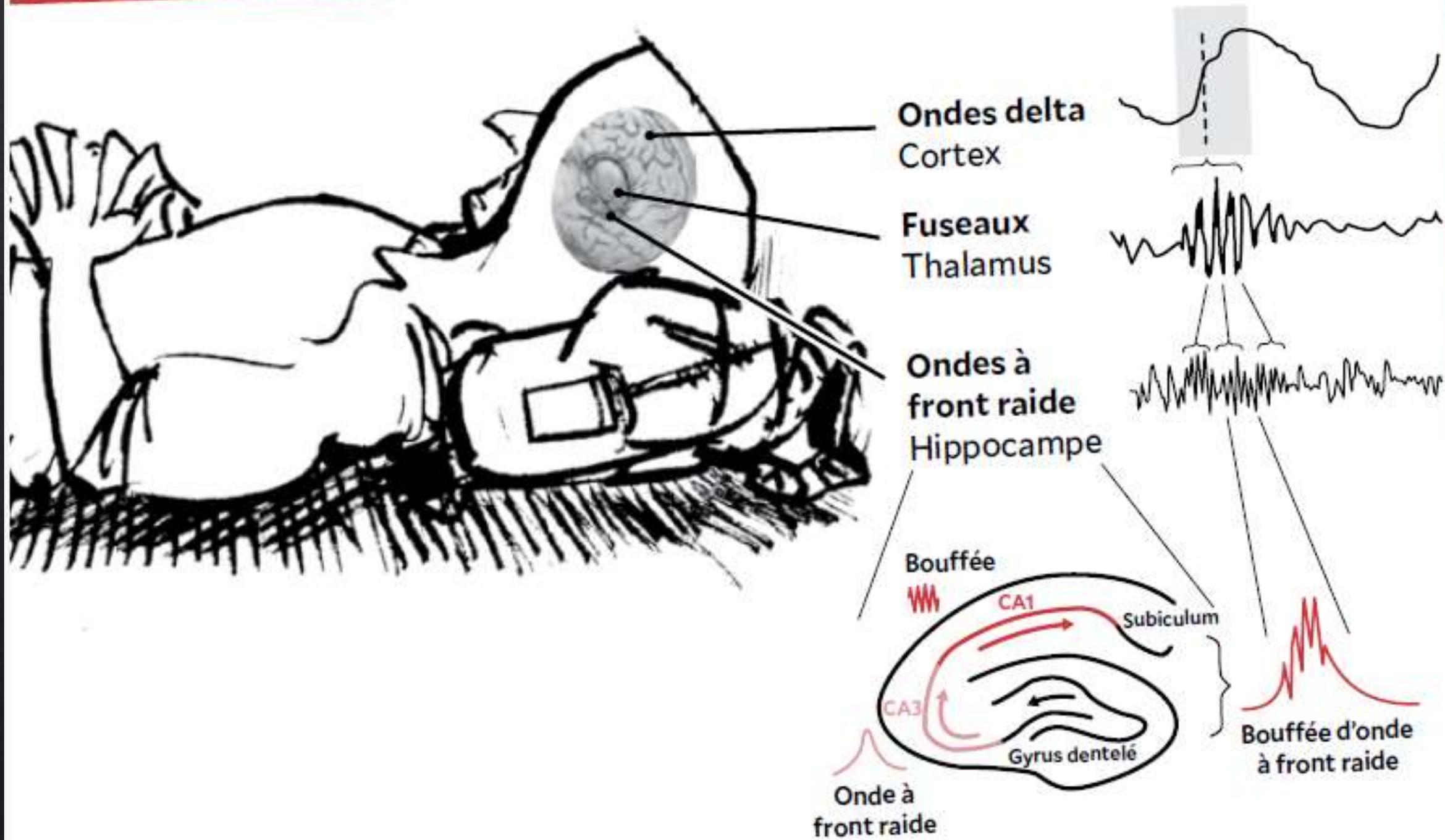
Fp1 - T3

T3 - O1

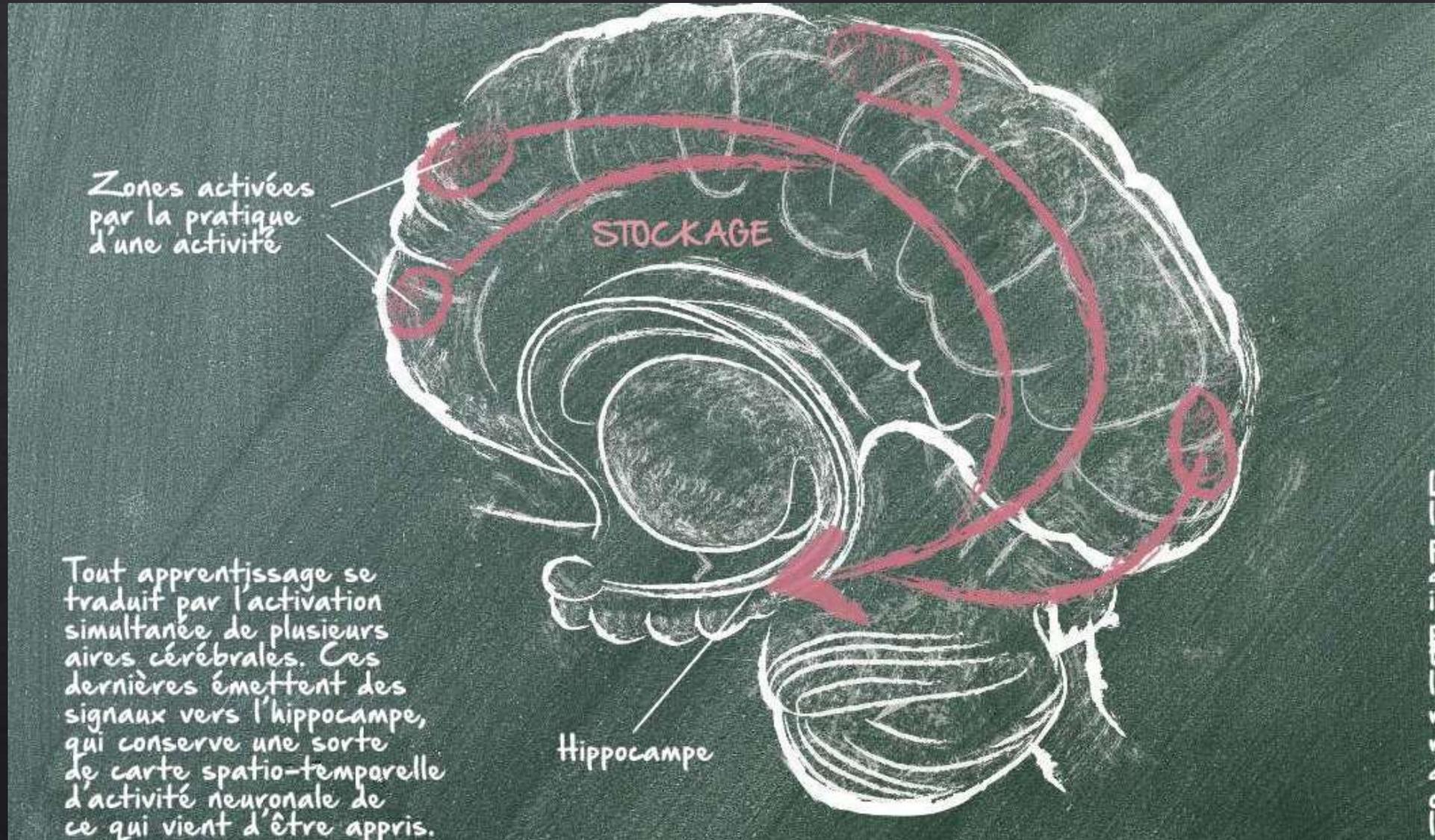


Hypnogramme d'une nuit de sommeil

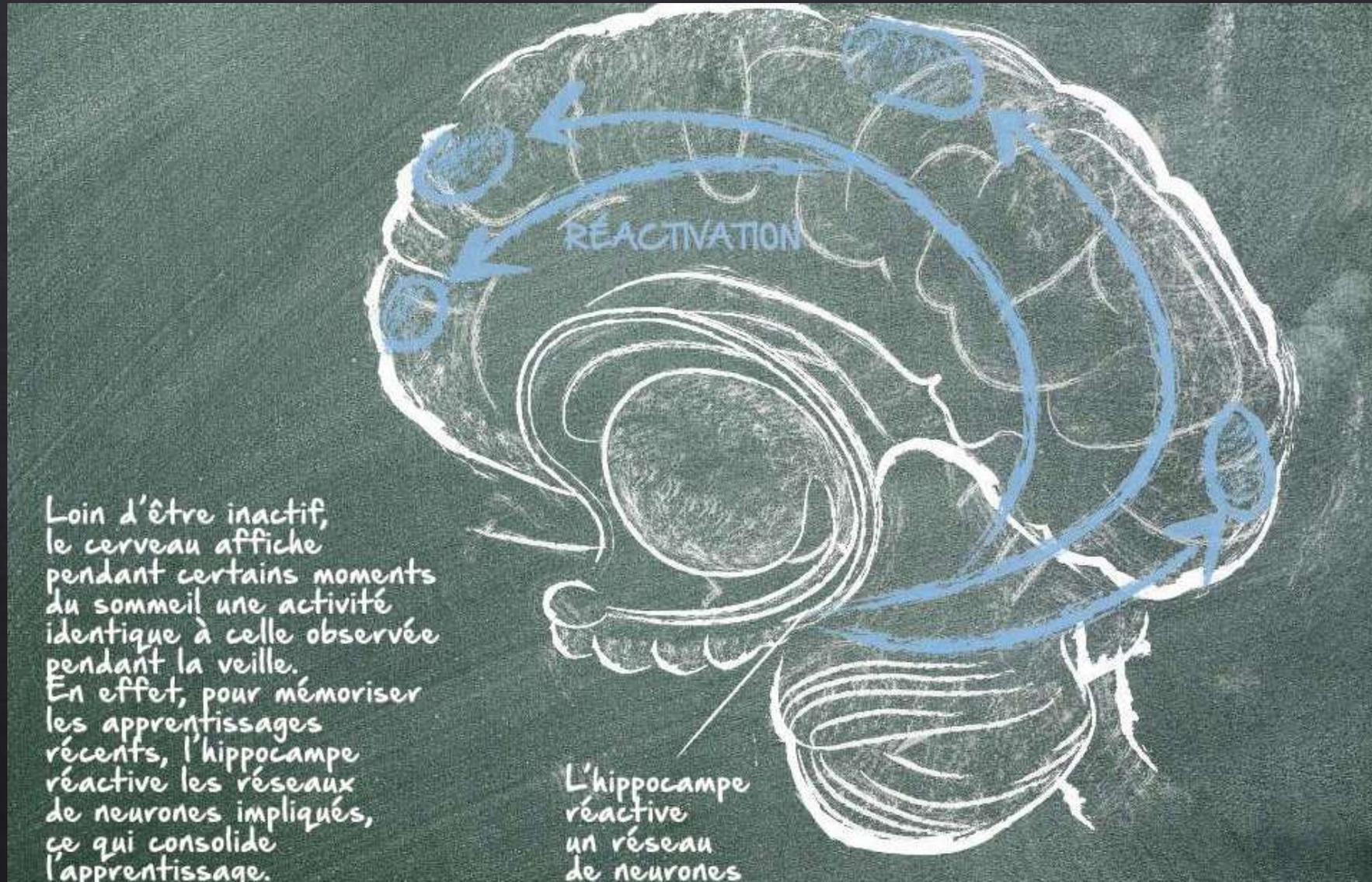




Les apprentissage du jour...



Les apprentissages du jour... sont réactivés et consolidés la nuit.



Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

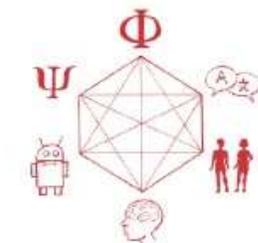
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



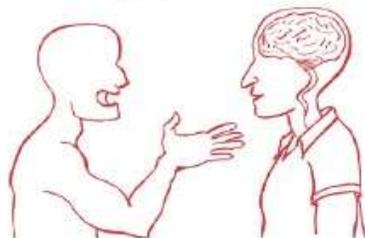
1^{re} rencontre

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



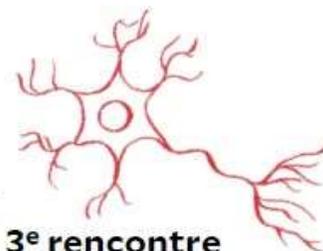
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

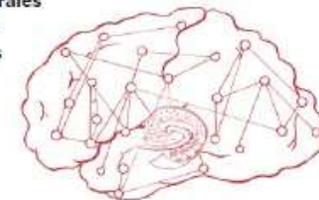


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

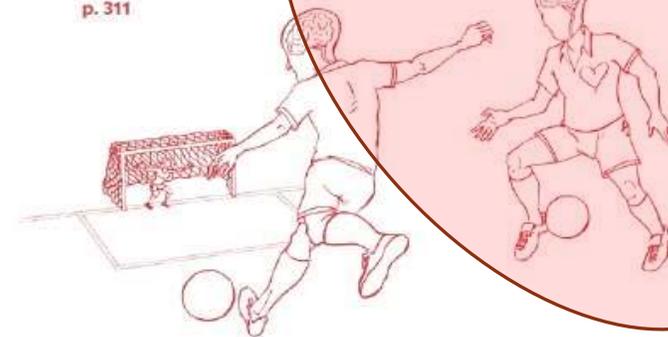
L'activité dynamique de nos
rythmes cérébraux durant
l'éveil, le sommeil et le rêve
p. 319

7^e rencontre

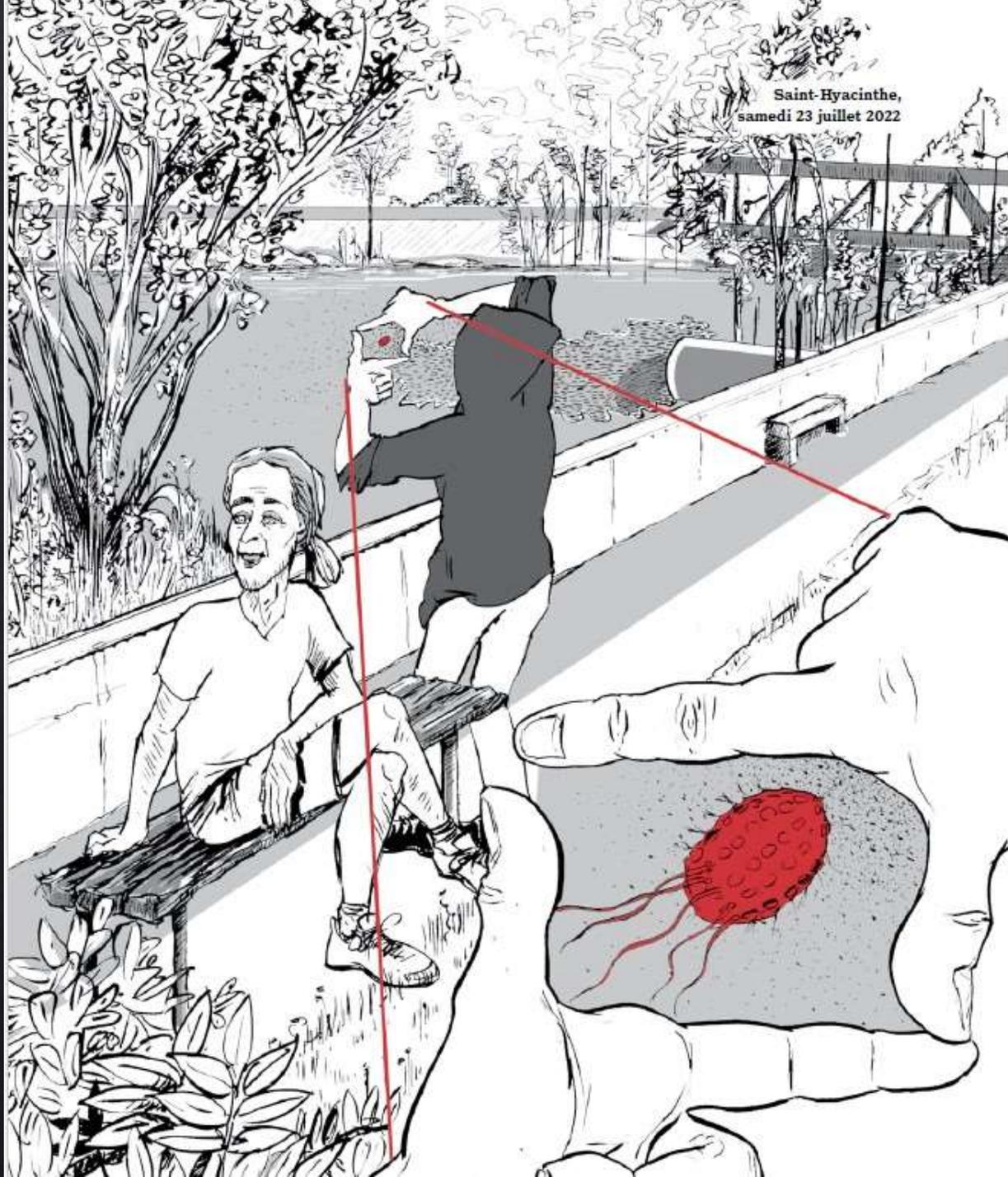
Cerveau et corps ne font
qu'un: l'origine des émotions
p. 269

8^e rencontre

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



Saint-Hyacinthe,
samedi 23 juillet 2022



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

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



BD C'est bon? Ça roule?

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

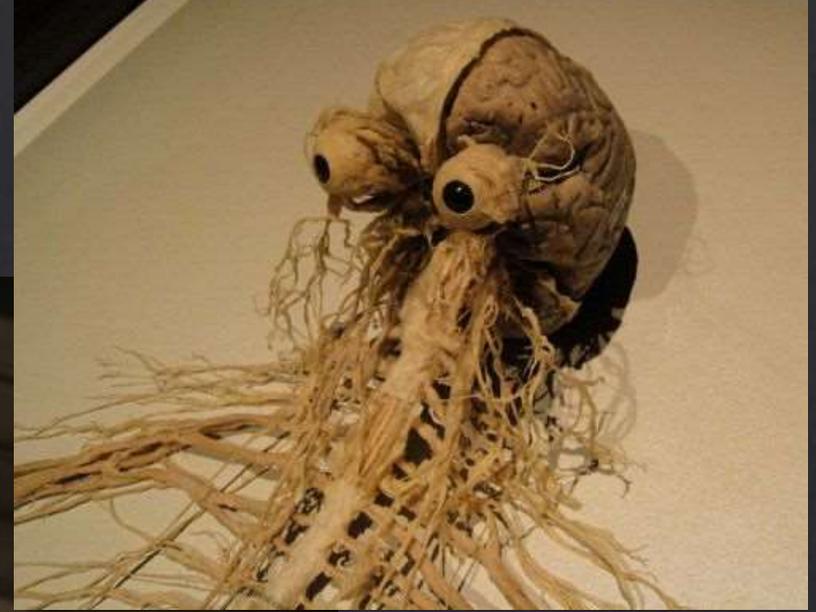
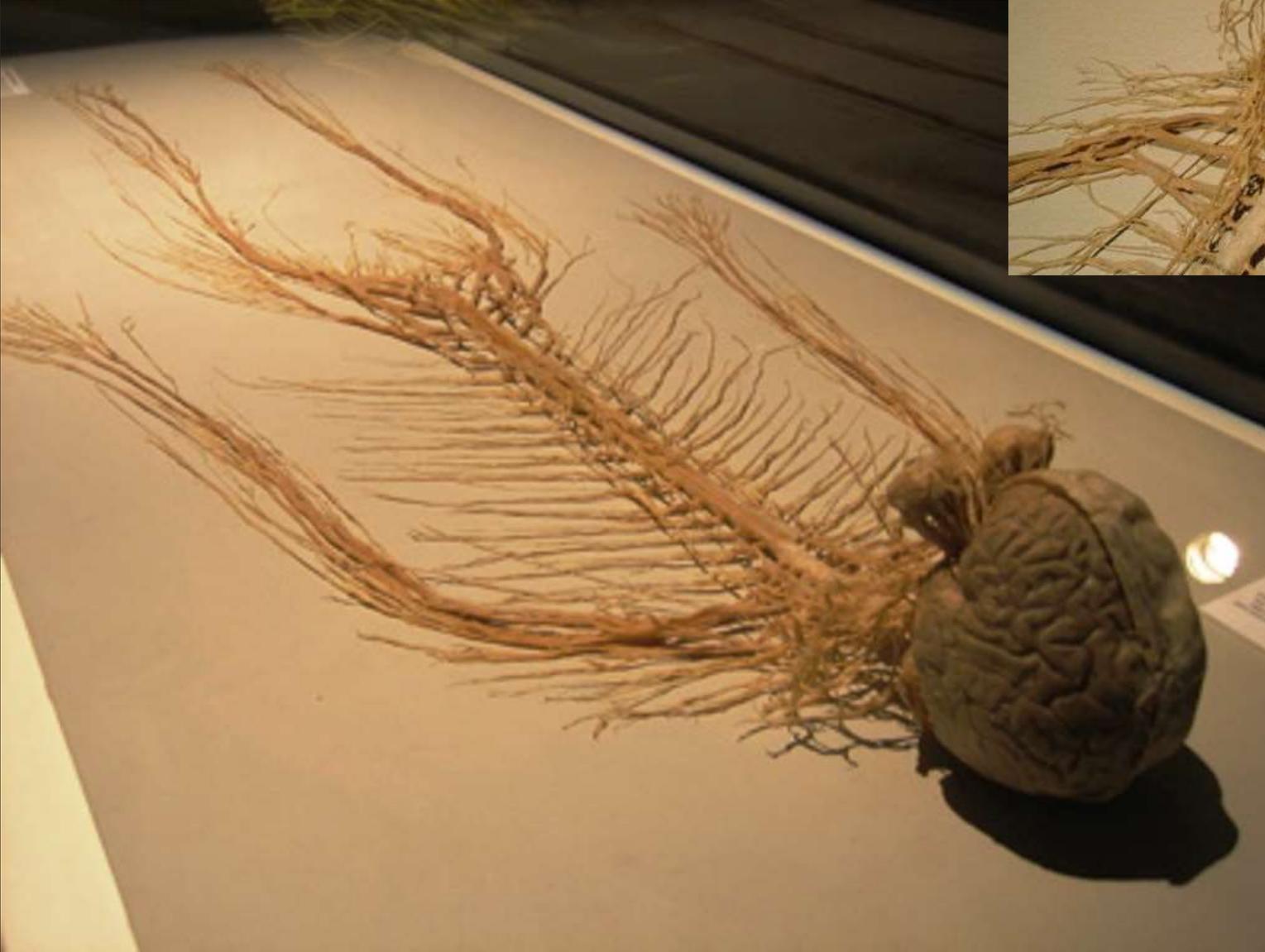
BD Du moment qu'on entend ce qu'on dit. C'est juste que je voulais commencer officiellement la rencontre dans cet autobus 200 qui va de Longueuil à Saint-Hyacinthe et que toi et moi, Yvon, on a pris si souvent.

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

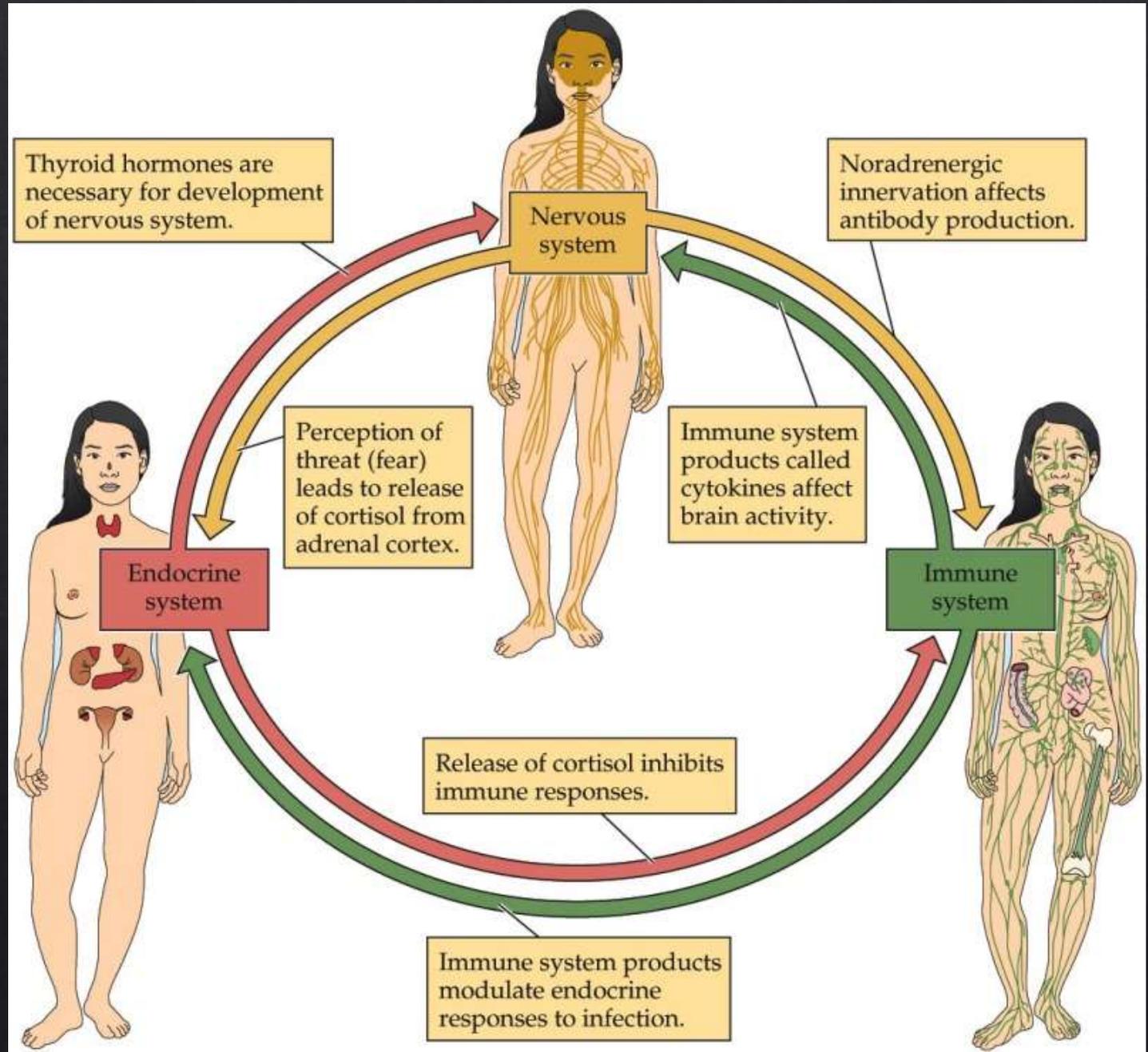
ben des rues principales de p'tites villes au Québec. Mais bon, c'est là qu'on a grandi tous les deux, pis ces rues vont toujours avoir de quoi de spécial pour nous, j'ai l'impression.

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

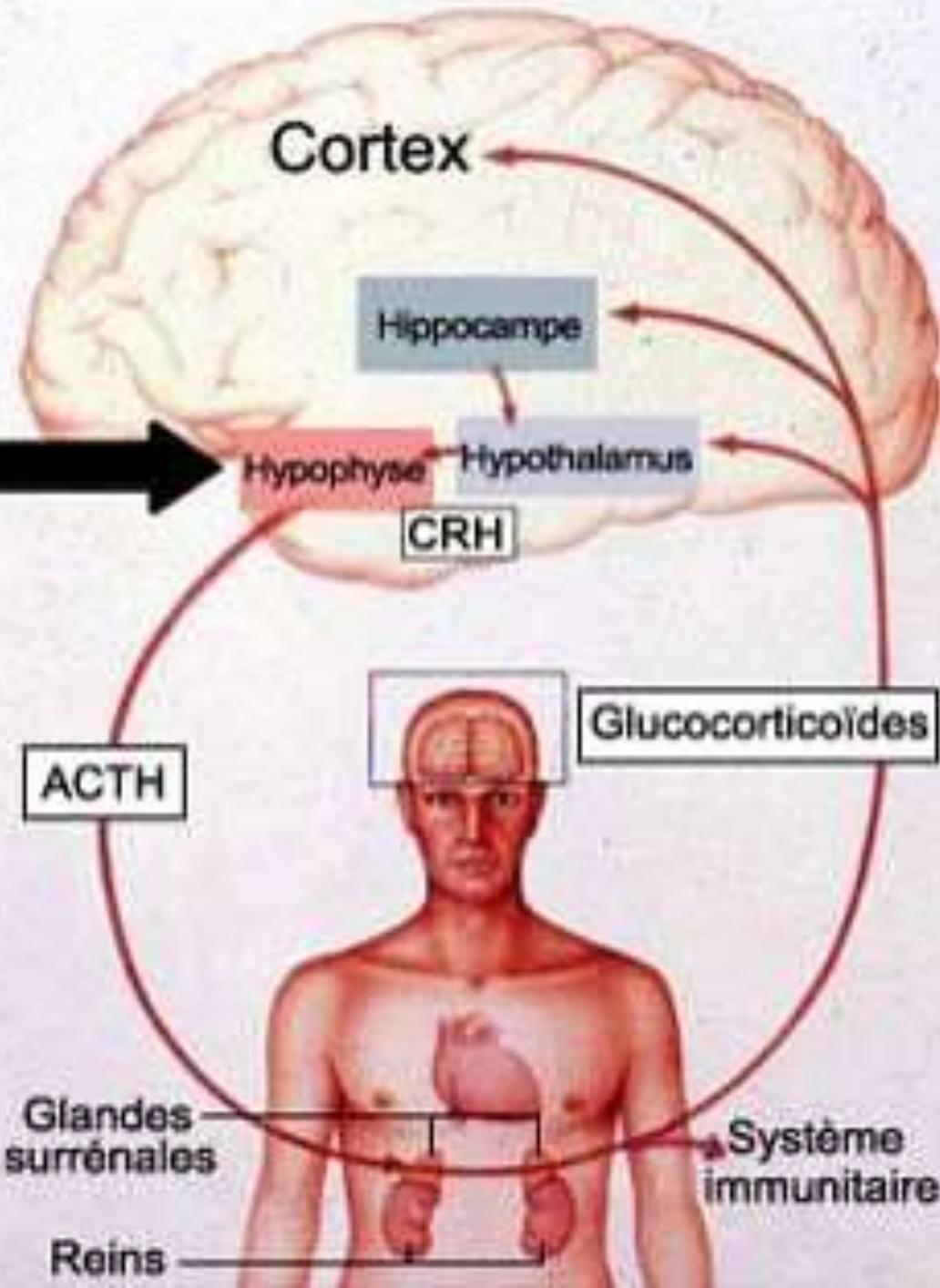
Car il y a aussi tous les nerfs du système nerveux **périphérique** et des **nerfs crâniens**.



Tous les grands systèmes (nerveux, hormonal, immunitaire, etc) sont intimement reliés.



Stress

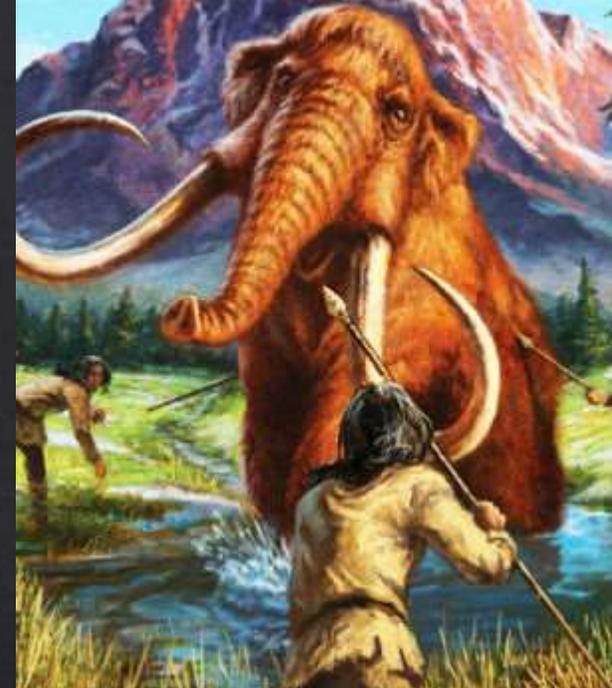


L'exemple d'une menace perçue par le système nerveux qui,

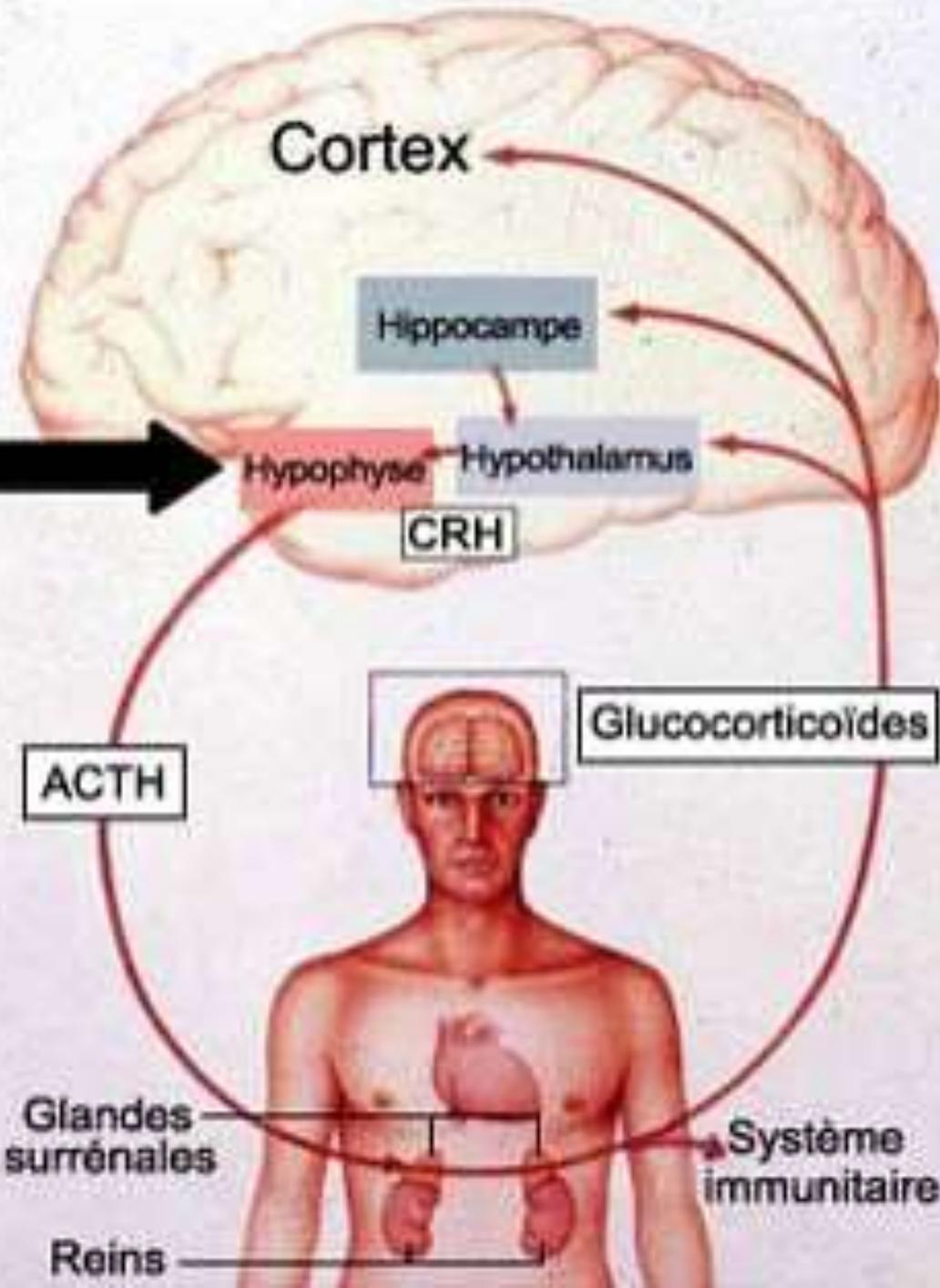
par l'entremise de l'hypothalamus,

puis de l'hypophyse,

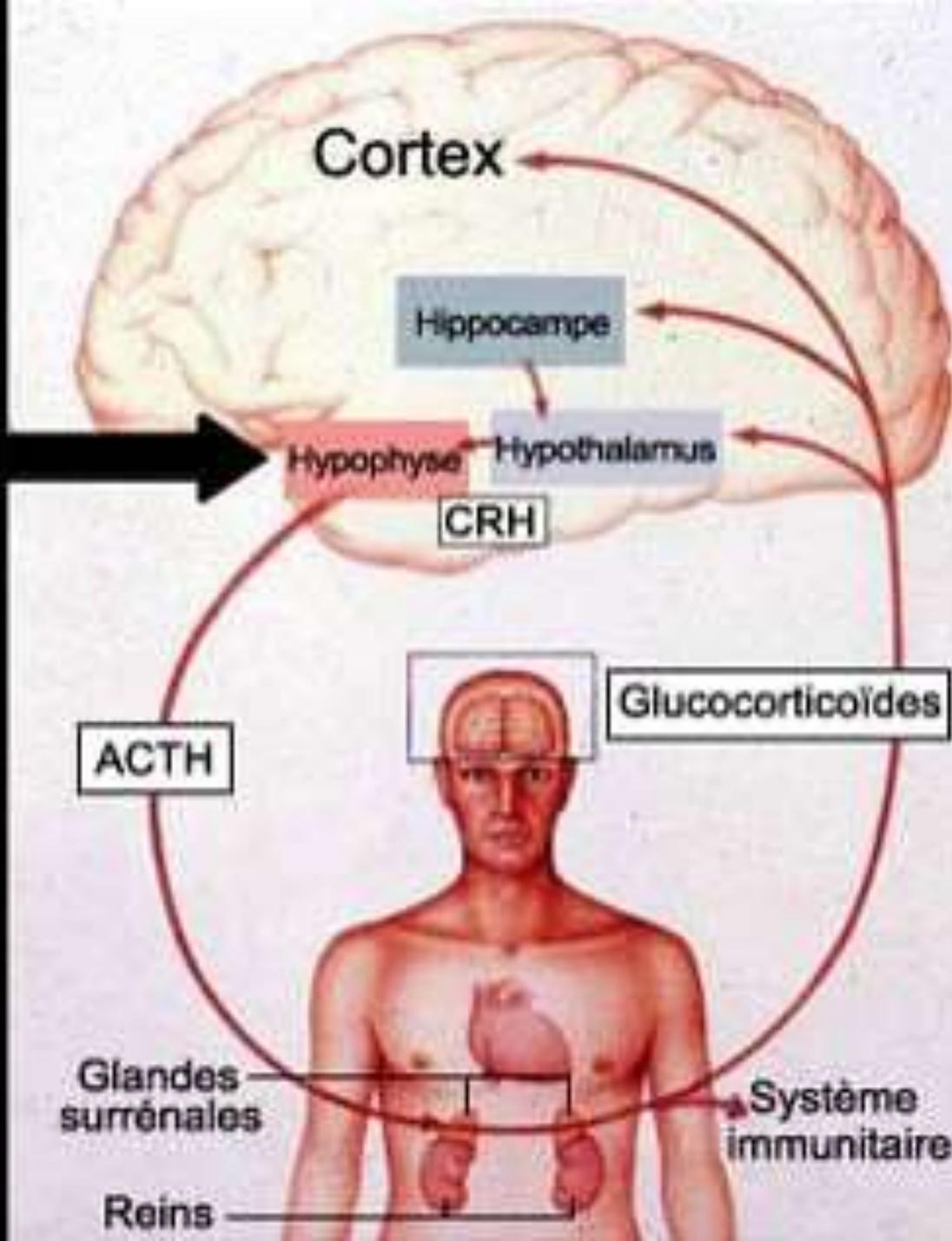
va déclencher la sécrétion d'une cascade d'hormones dans le système endocrinien.



Stress



Stress



Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

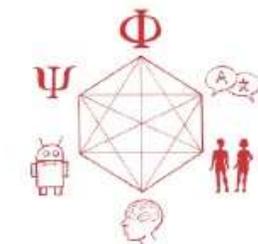
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



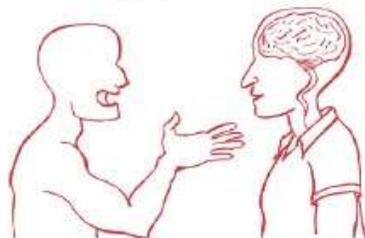
1^{re} rencontre

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



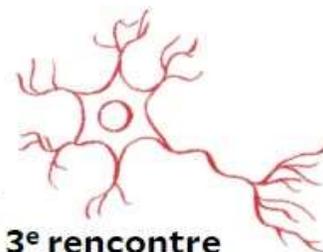
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

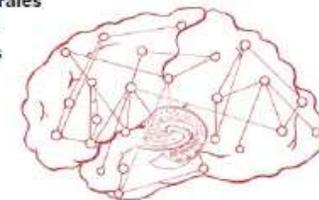


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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



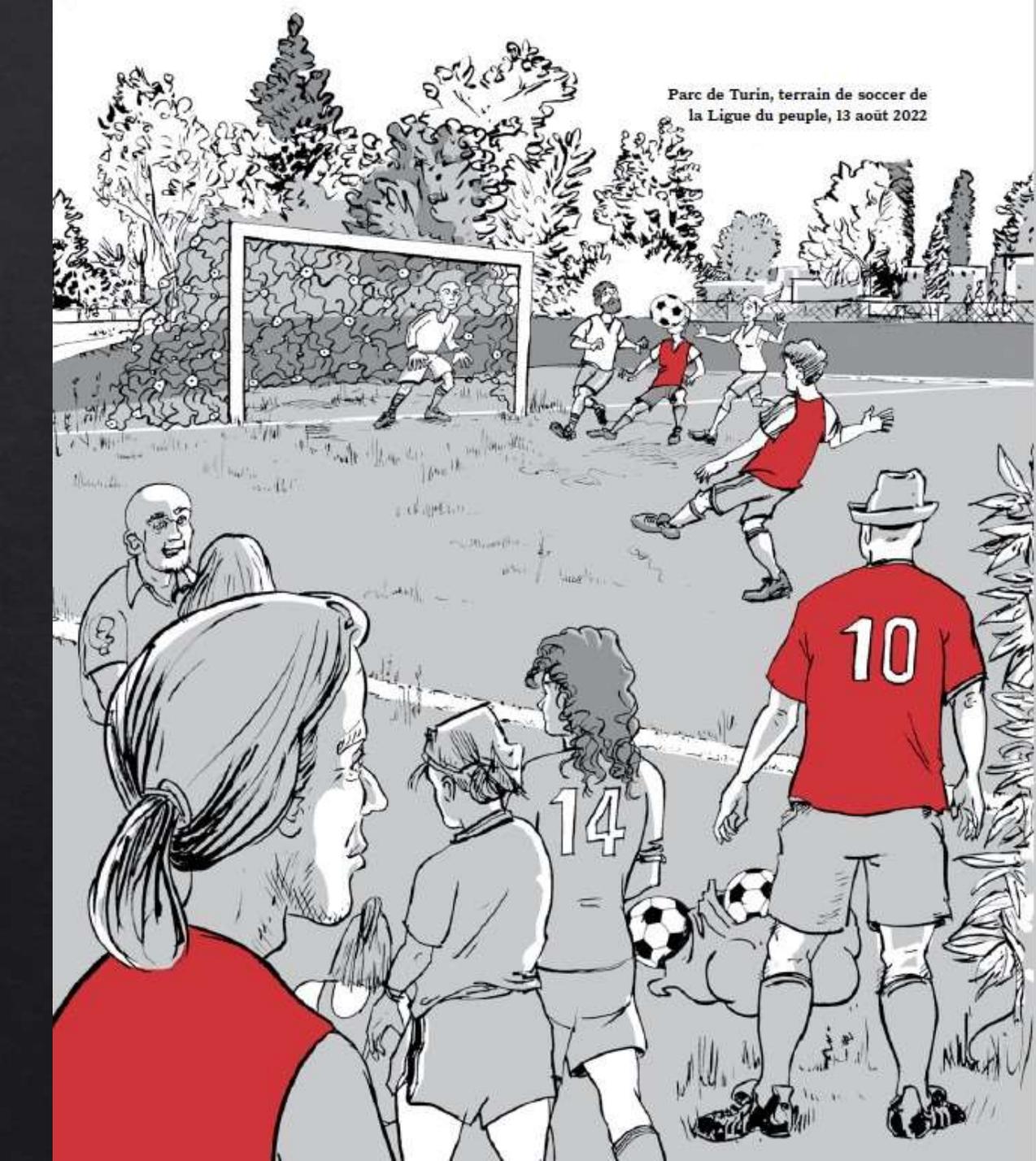
7^e rencontre

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

8^e rencontre

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





Parc de Turin, terrain de soccer de
la Ligue du peuple, 13 août 2022

8^e rencontre

Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

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



BD Une deux... Une deux... Bon. On a rien qu'un micro, mais il fonctionne.

Rémy Qu'est-ce qui est arrivé à l'autre?

BD Yvon a oublié de l'enlever quand il s'est rué vers le bus à Saint-Hyacinthe. J'espère qu'il va avoir pensé à l'apporter.

Rémy Je connaissais pas ce p'tit parc. C'est tranquille, y'a pas un chat.

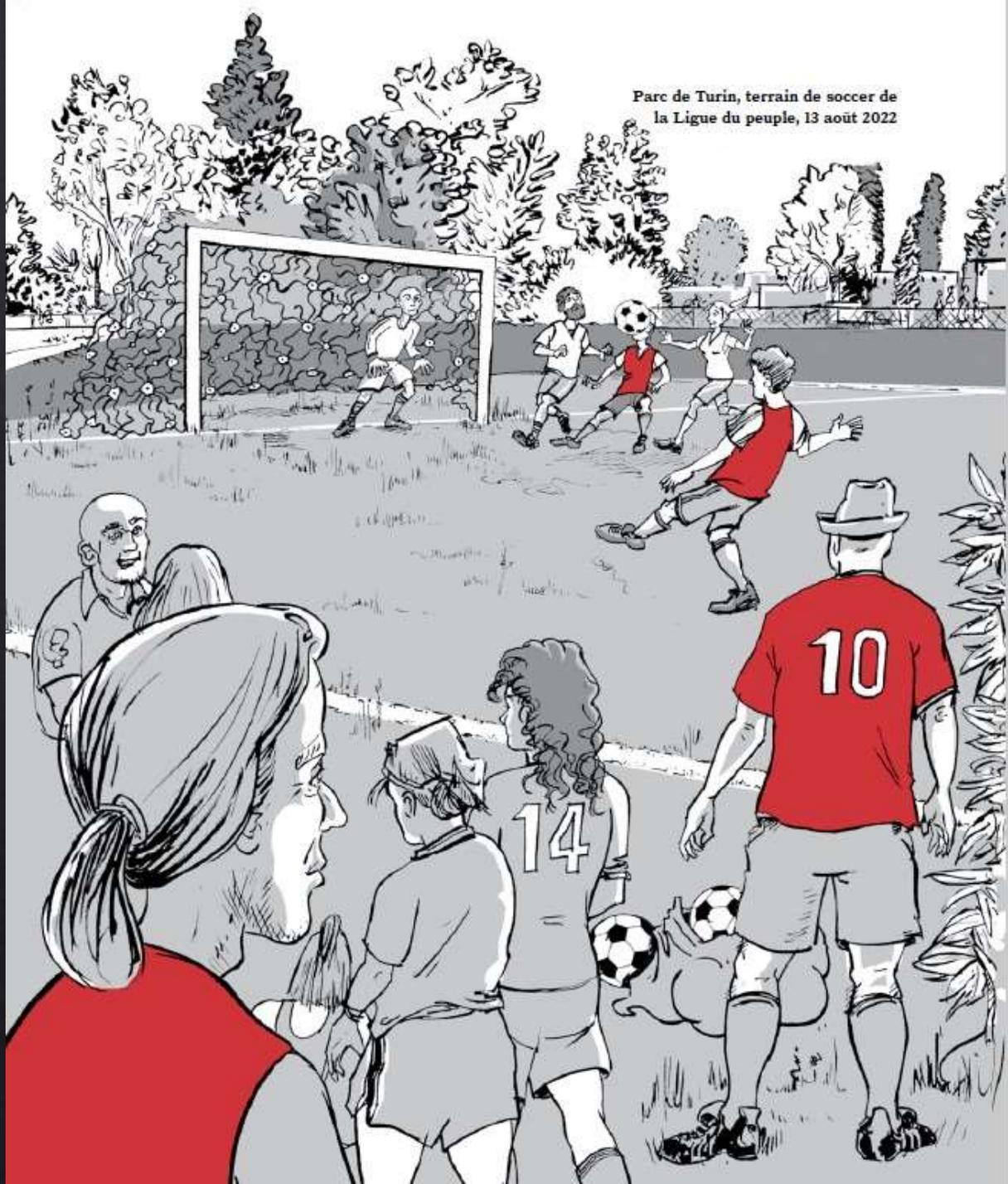
BD Pourtant, c'est bien ici qu'il nous a donné rendez-vous, au parc de Turin, à 11 heures moins quart.

Rémy Tu lui as pas reparlé depuis la dernière fois?

BD Eh non. Je lui ai envoyé des courriels et laissé des messages sur sa boîte vocale, mais rien, silence radio... pendant presque trois semaines, donc. Jusqu'à ce qu'il m'écrive hier, me disant simplement qu'il « venait de sortir du bois », qu'il était prêt à reprendre nos rencontres et qu'il nous invitait à le rejoindre ce matin à son match de soccer.

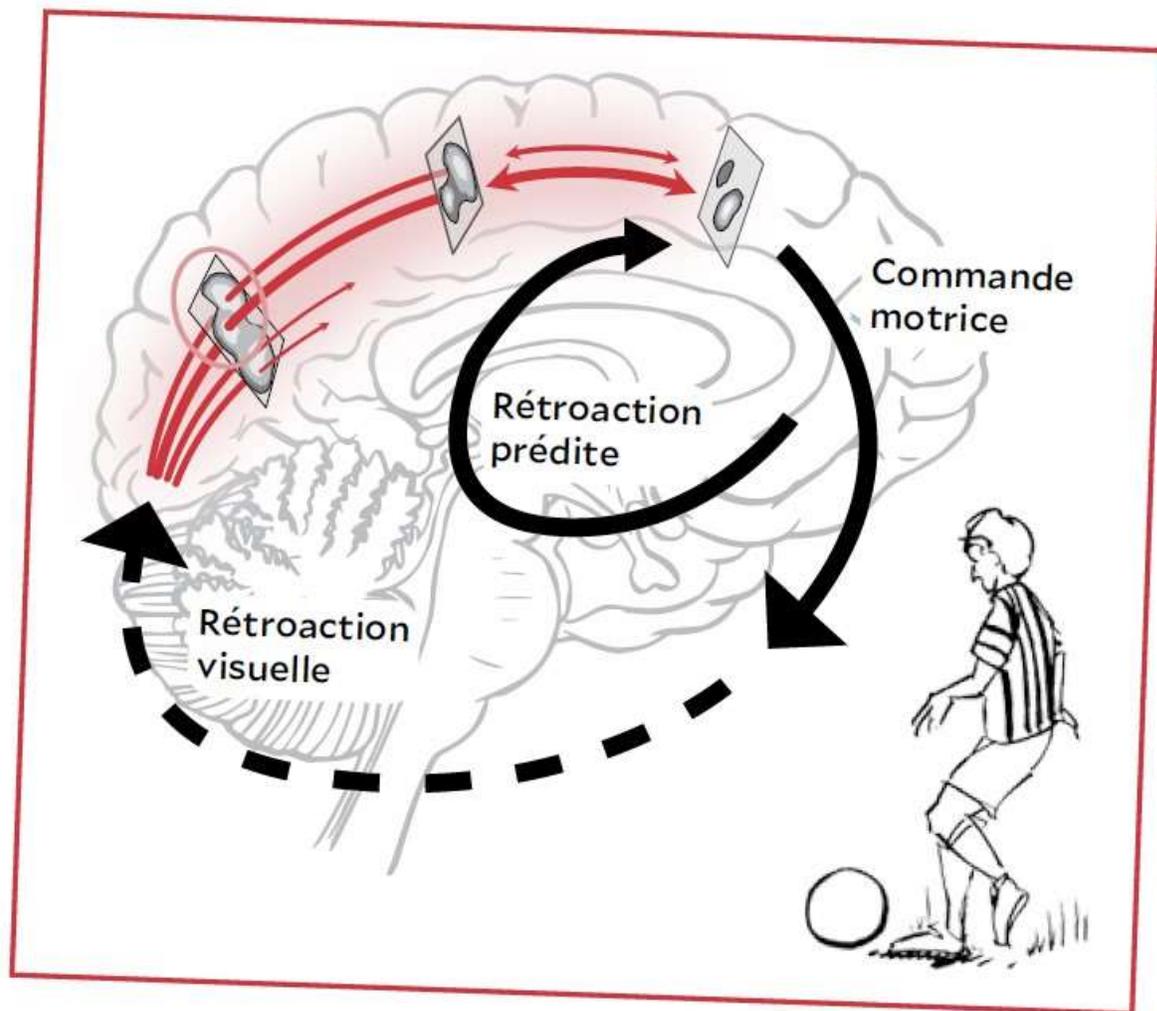
Rémy Je vois effectivement des buts, mais sérieux, ç'a plutôt l'air d'un terrain vague en terre battue avec un peu d'herbe sur les bords pour pique-niquer qu'un terrain de soccer!

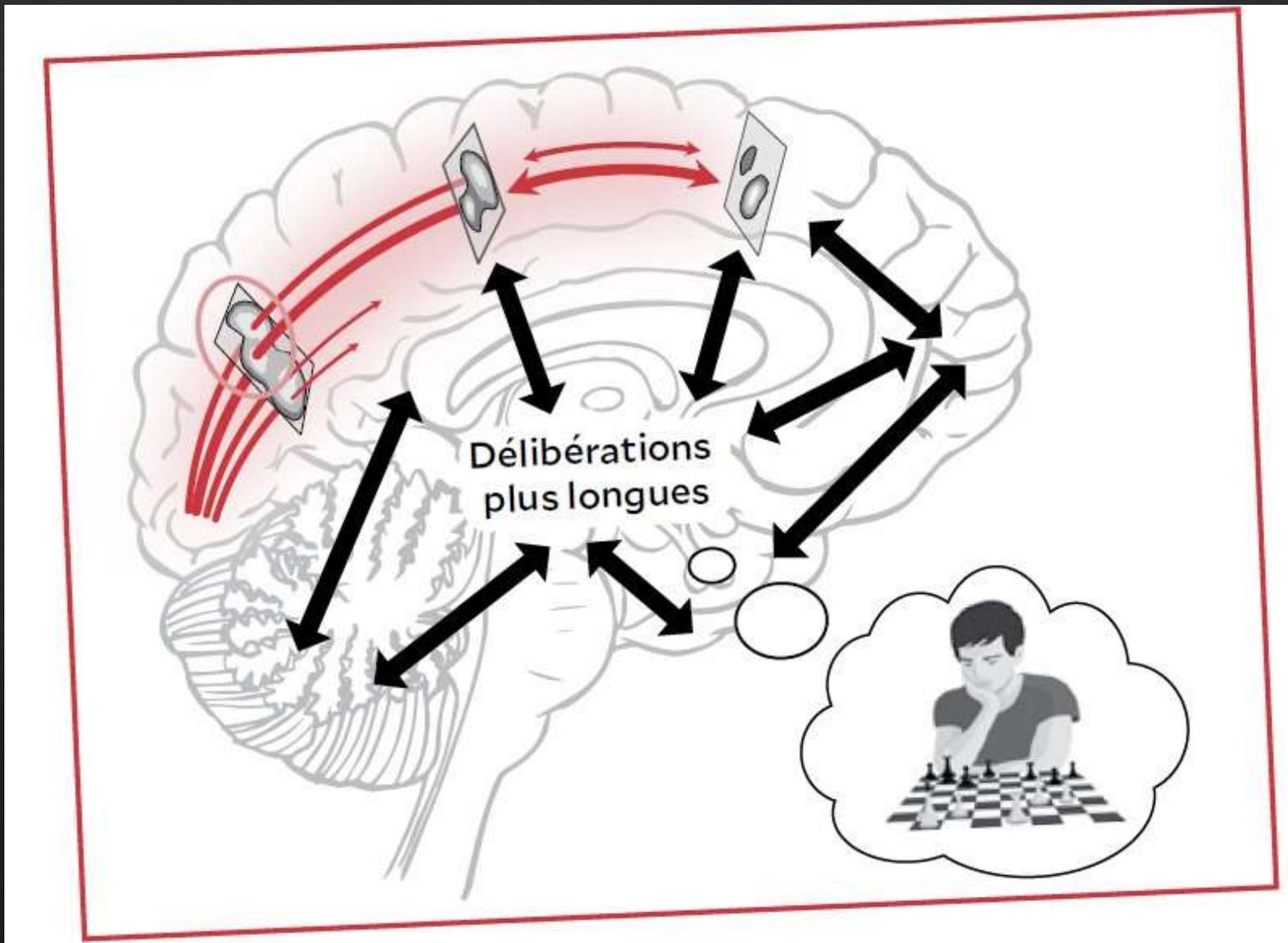
Parc de Turin, terrain de soccer de
la Ligue du peuple, 13 août 2022



8^e rencontre

Prédire et simuler le monde
pour décider quoi faire

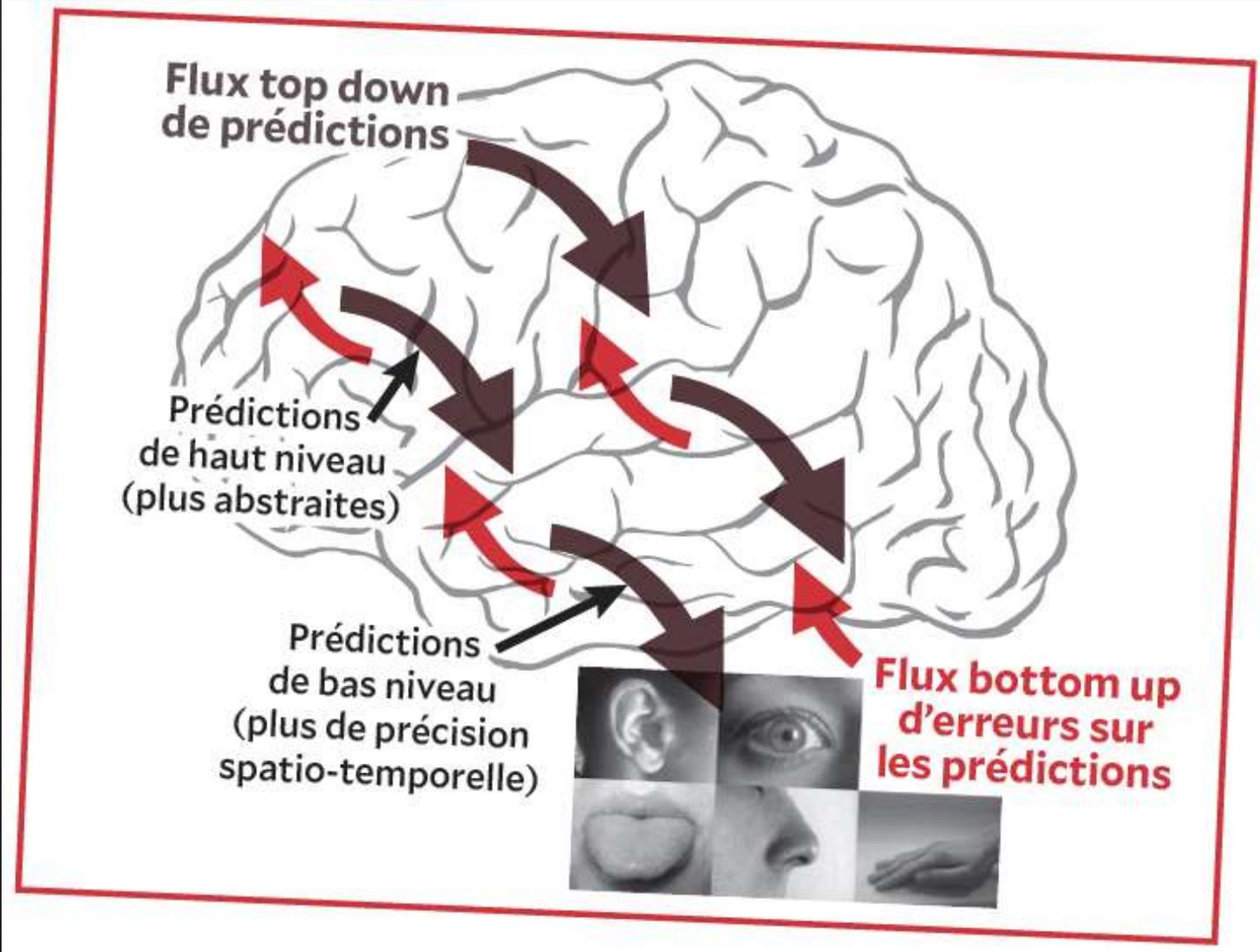


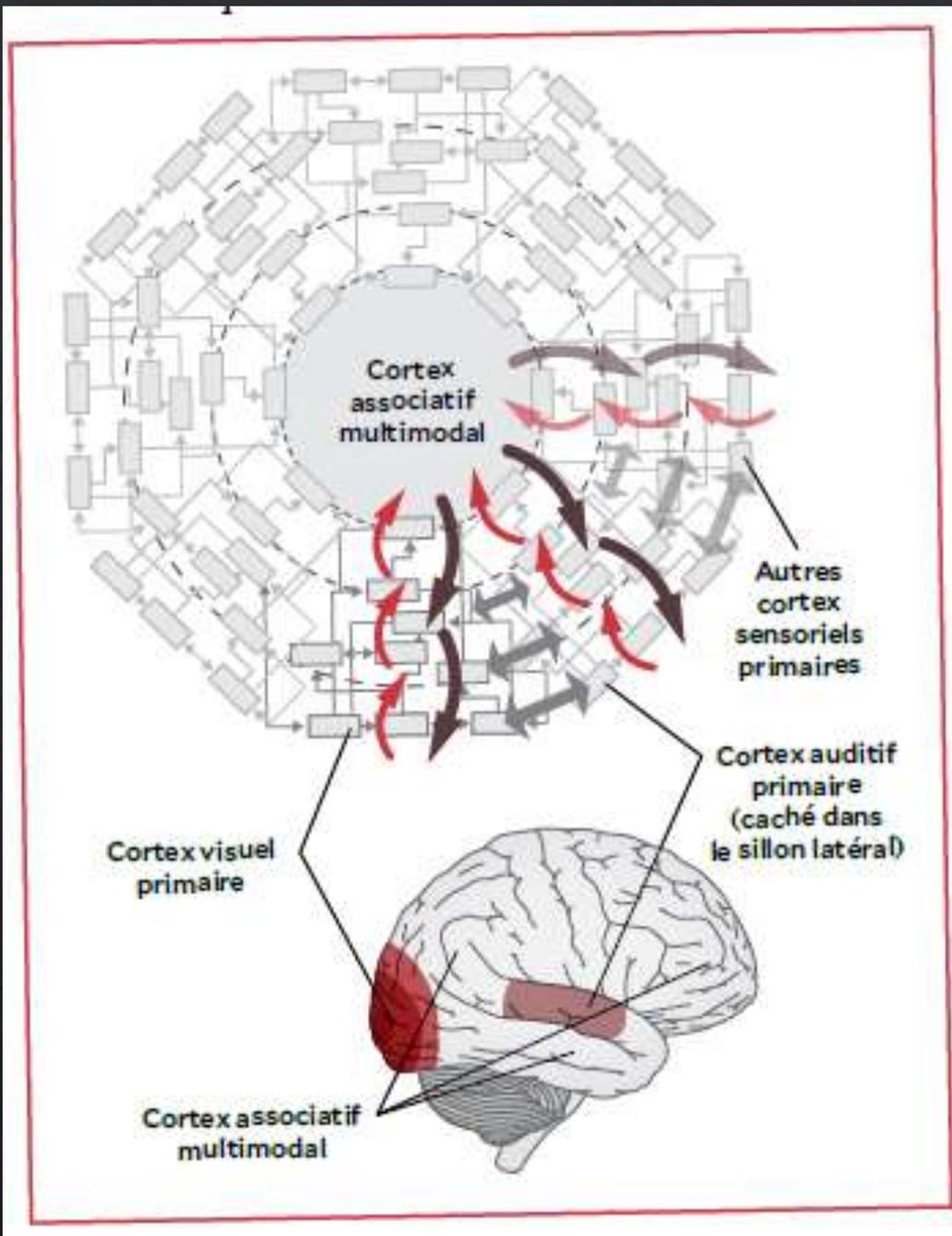


Grande question #1

Le cerveau prédictif

Que signifie cette inversion de la direction principale des signaux dans le cerveau ?





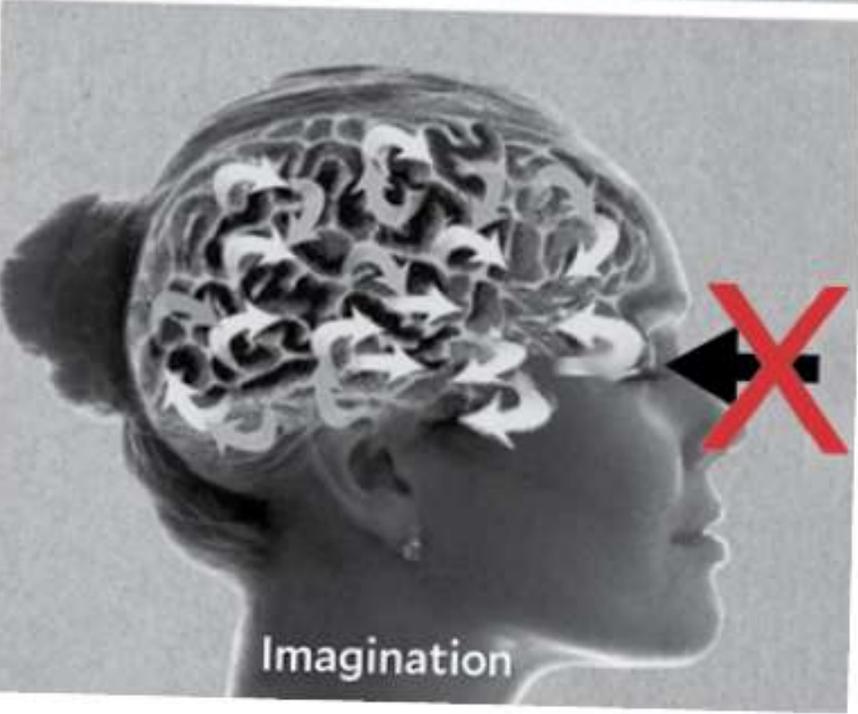
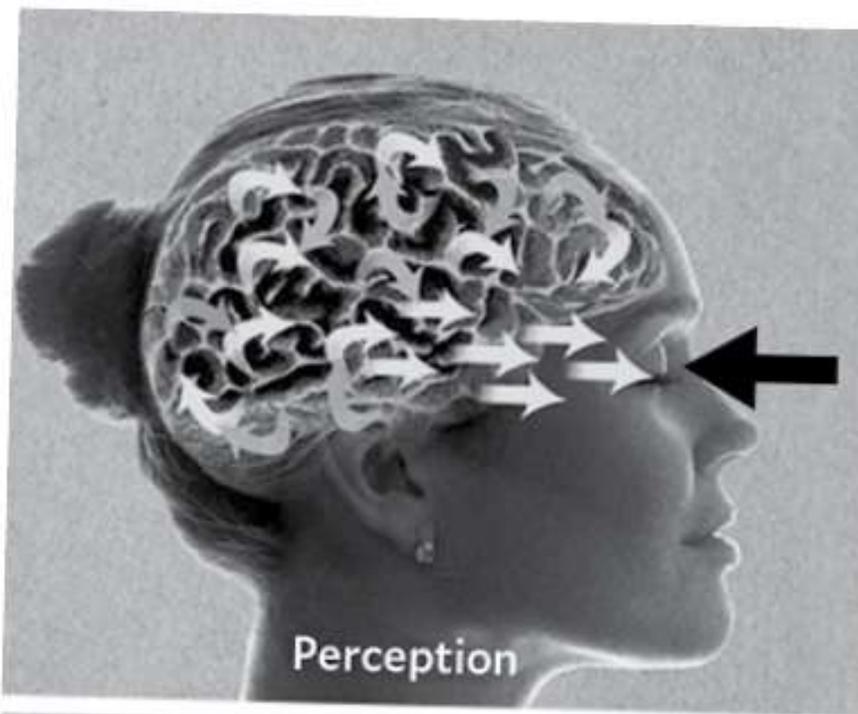
Grande question #1

Le cerveau prédictif

Que signifie cette inversion de la direction principales des signaux dans le cerveau ?

En quoi cette approche « inside out » (plutôt que « outside in ») permet de mieux comprendre ce que fait constamment notre cerveau ?

→ Réduire l'écart ou l'erreur entre ce qui est prédit et ce qui arrive des sens



Grande question #1

Le cerveau prédictif

Que signifie cette inversion de la direction principale des signaux dans le cerveau ?

En quoi cette approche « inside out » (plutôt que « outside in ») permet de mieux comprendre ce qui fait constamment notre cerveau ?

Et comment des phénomènes comme la perception, l'action, l'attention ou même l'imagination peuvent être réinterprétés à la lumière du « *predictive processing* » ?

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

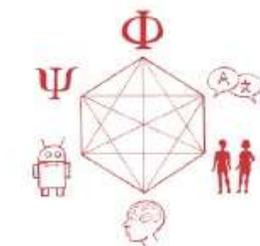
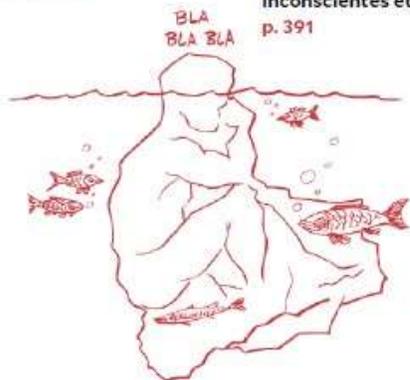
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



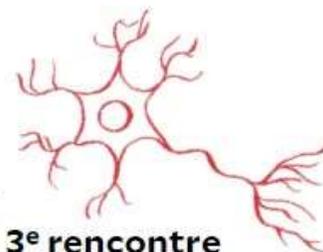
1^{re} rencontre

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



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

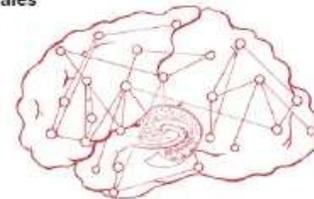


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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



7^e rencontre

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

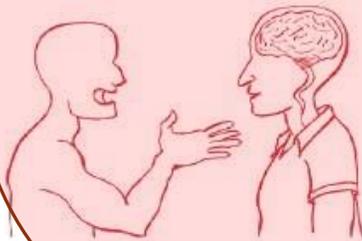
8^e rencontre

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



9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



Garage désaffecté coin Papineau et Laurier,
parc des Compagnons, samedi 20 août 2022, en avant-midi



9^e rencontre

Le langage : émergence de mondes symboliques communs et tremplin pour la pensée

Où, après un survol de **la vie sociale dans le règne animal**, on abordera enfin ce niveau social chez les êtres humains avec le phénomène unique qui caractérise notre espèce : le langage. On évoquera les débats sans fin sur son origine et **les changements cognitifs associés au langage humain** avant de s'attarder sur **la spécificité du langage comme moyen de communication**. On redescendra ensuite un peu au niveau cérébral pour explorer **les réseaux cérébraux dont l'activité est associée à divers aspects du langage**. Sans oublier, encore une fois, la toujours très grande importance du corps dans nos processus cognitifs qui fait que **nos métaphores sont incarnées**. Et que, par-dessus tout, **on crée nos catégories mentales grâce à notre capacité de faire des analogies**. En somme, on est tellement immergé dans le langage depuis notre plus jeune âge que parler devient notre façon privilégiée de faire émerger un monde de sens avec les autres.



YDR T'as déjà perché?

BD Pas vraiment, non. Ou il y a très longtemps, une fois, pour aider une amie qui commençait sa carrière de cinéaste en faisant un court métrage¹.

YDR Ah ouais? C'était qui?

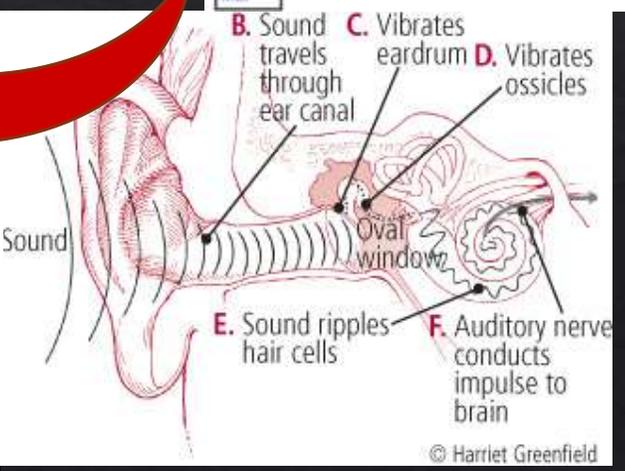
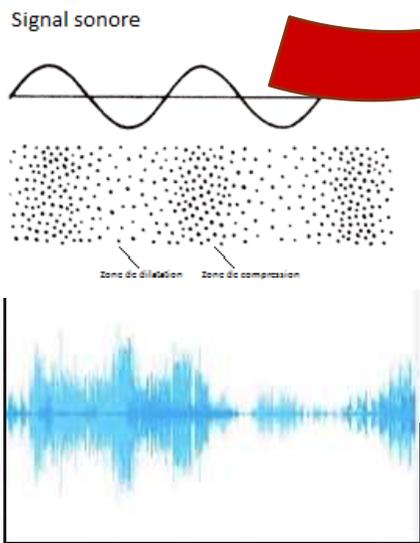
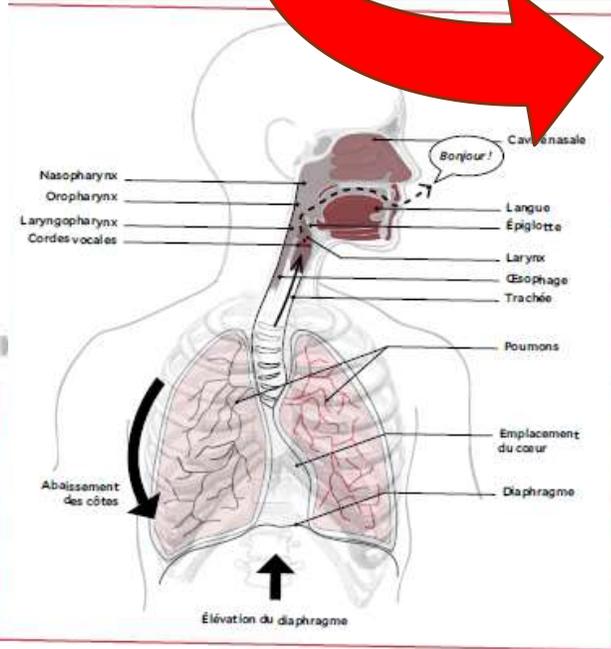
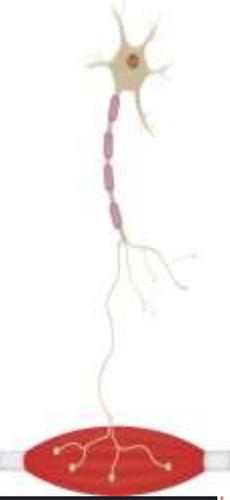
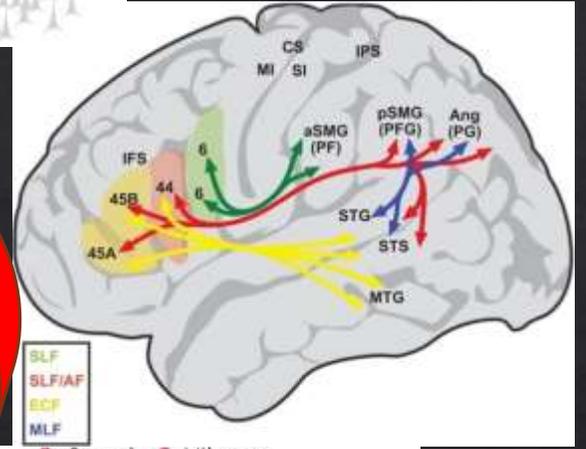
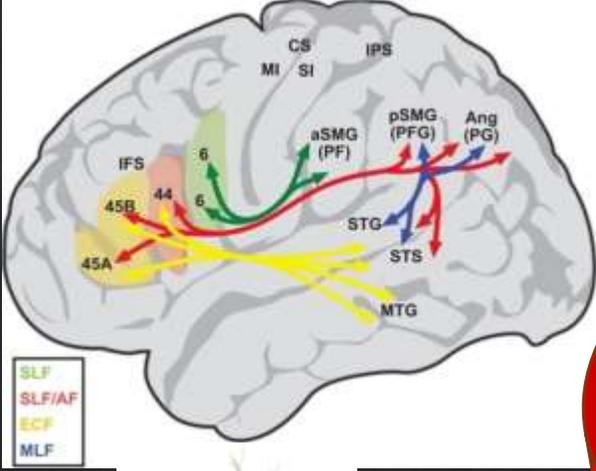
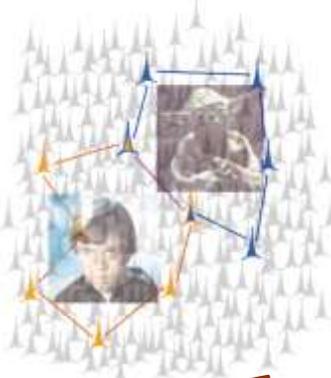
BD Chloé Leriche.

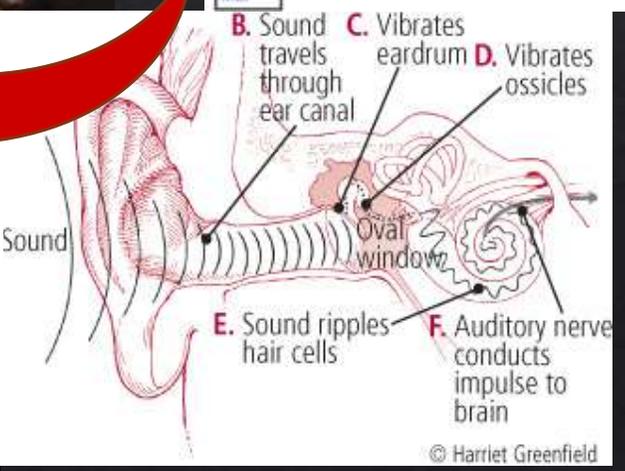
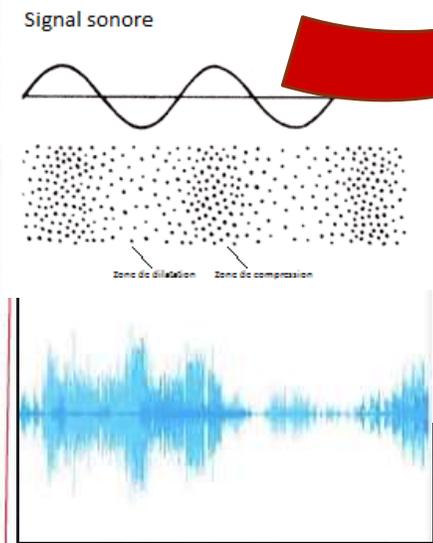
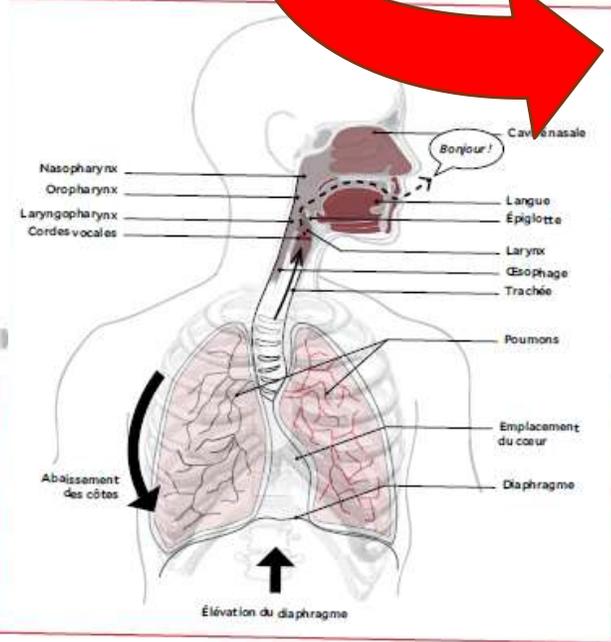
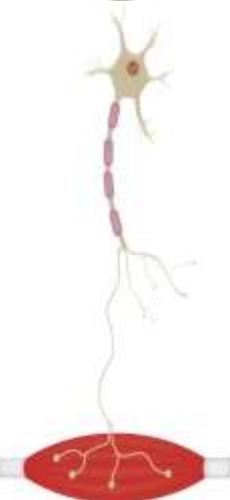
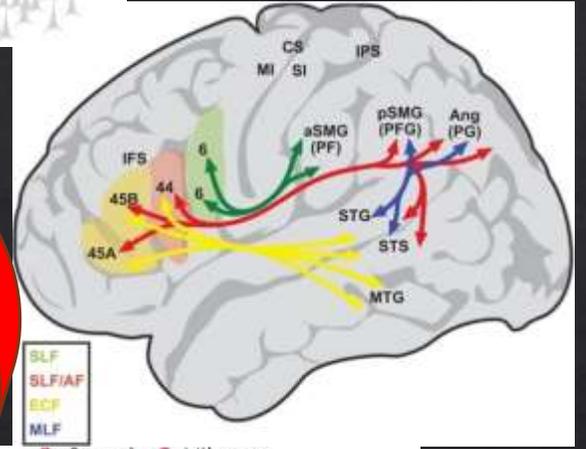
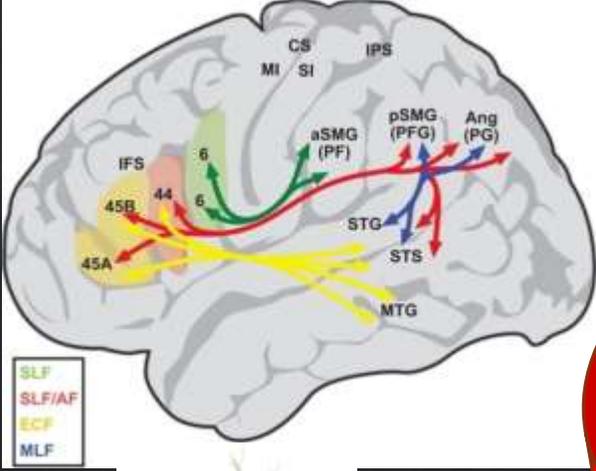
YDR C'est vrai? Je la connais.

BD Ça me surprend pas, tu connais tout le monde. D'ailleurs, tu connais aussi un des comédiens qui jouait dans son film, Martin Dubreuil, qui était aussi la vedette de ton *Gambit du fou*.

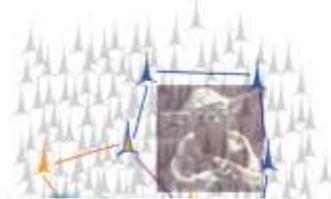
YDR Ah ben est bonne! Y jouait là-dedans? Ça me surprend juste à moitié parce qu'y paraît que c'est l'acteur qui a joué dans le plus de courts métrages dans l'histoire du cinéma québécois²!

BD Le monde est p'tit, comme on dit.

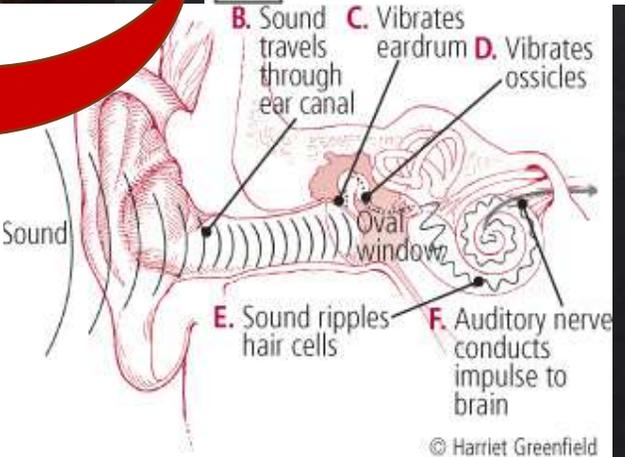
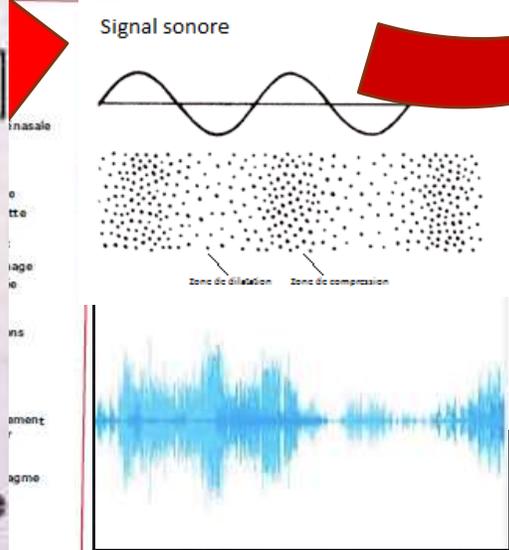
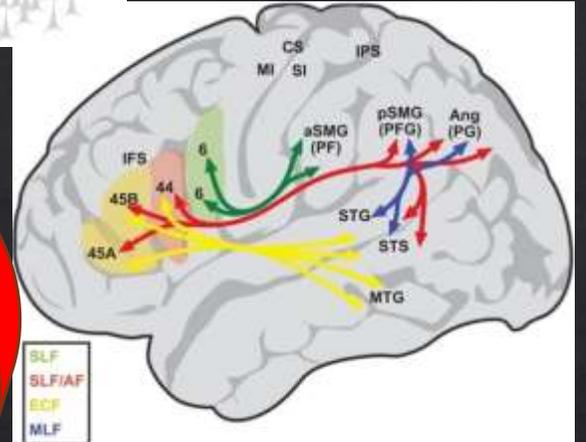
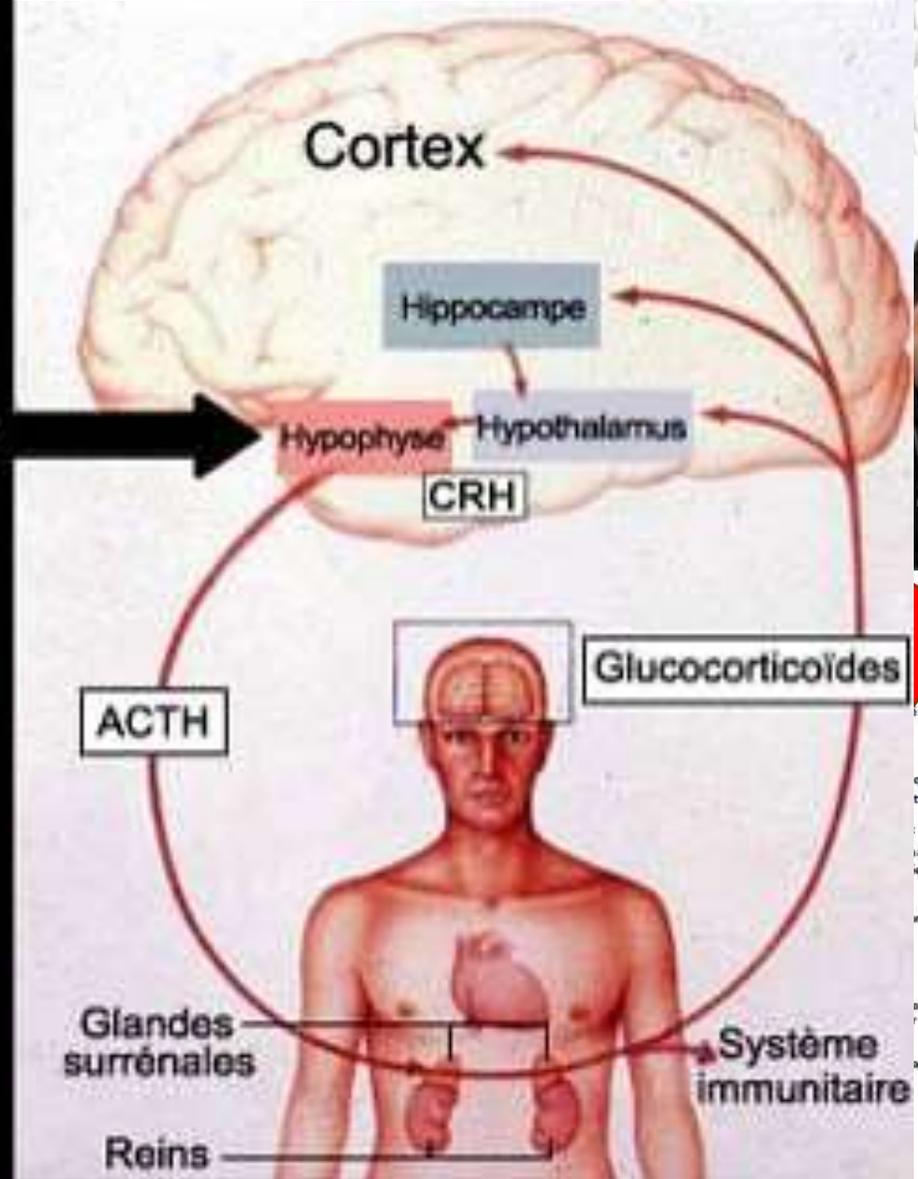




© Harriet Greenfield



Stress

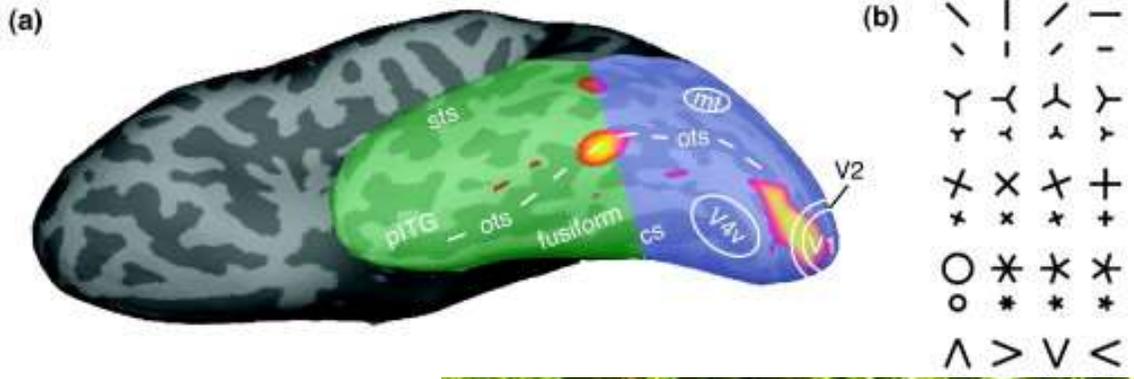
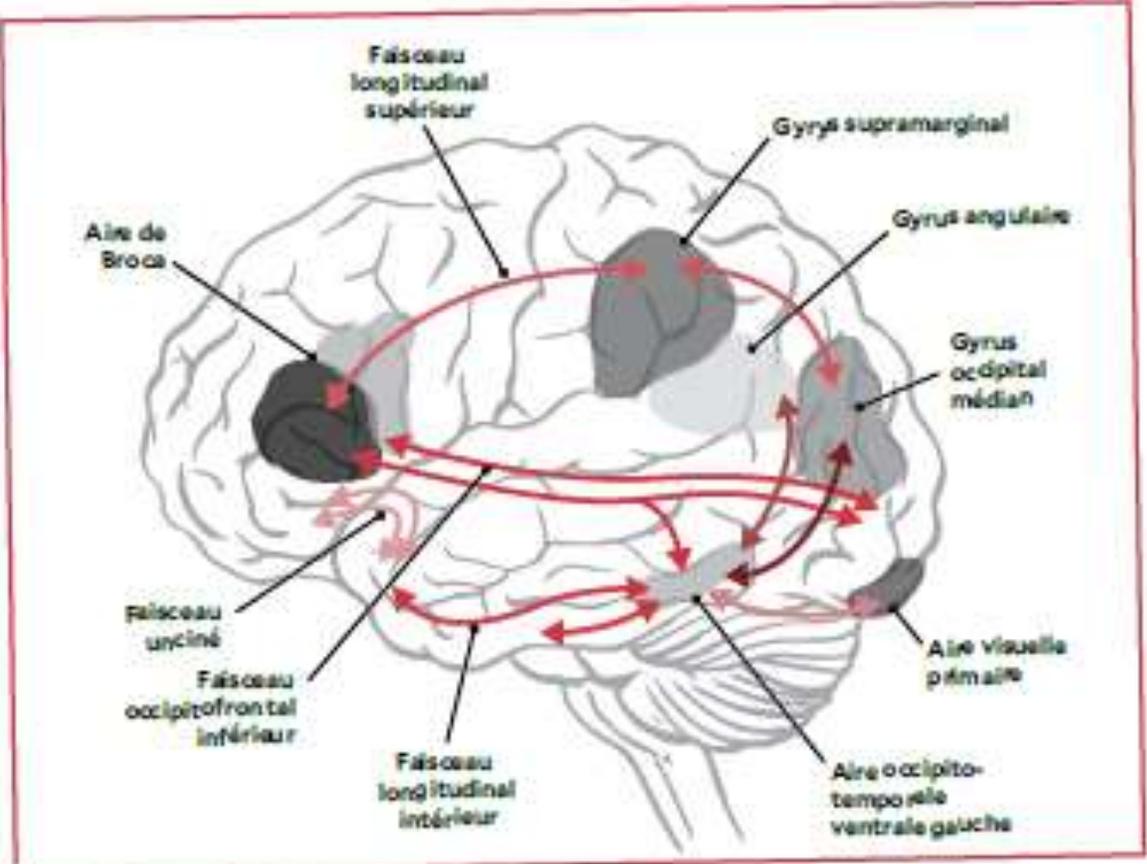


Élévation du diaphragme

© Harriet Greenfield



Réutilisation ou recyclage neuronal



Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

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

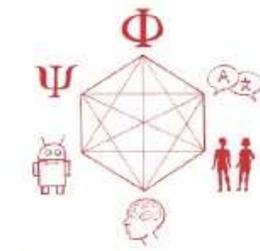
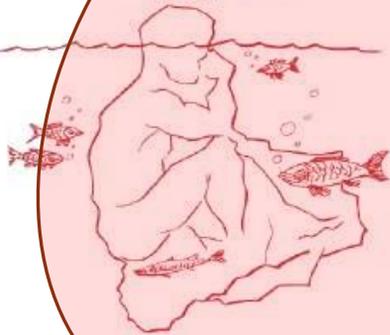
11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391

BLA
BLA BLA



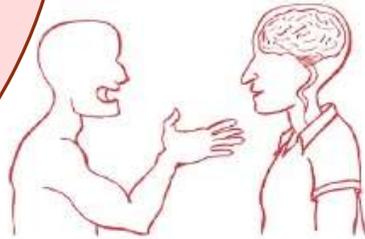
1^{re} rencontre

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



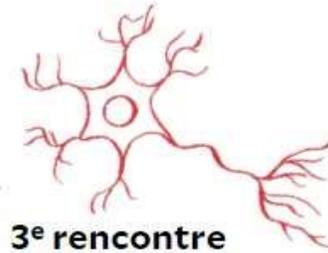
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



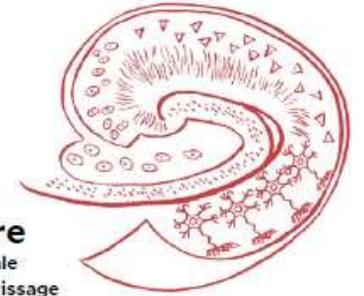
2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

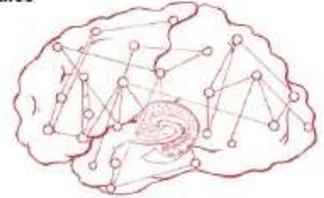


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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

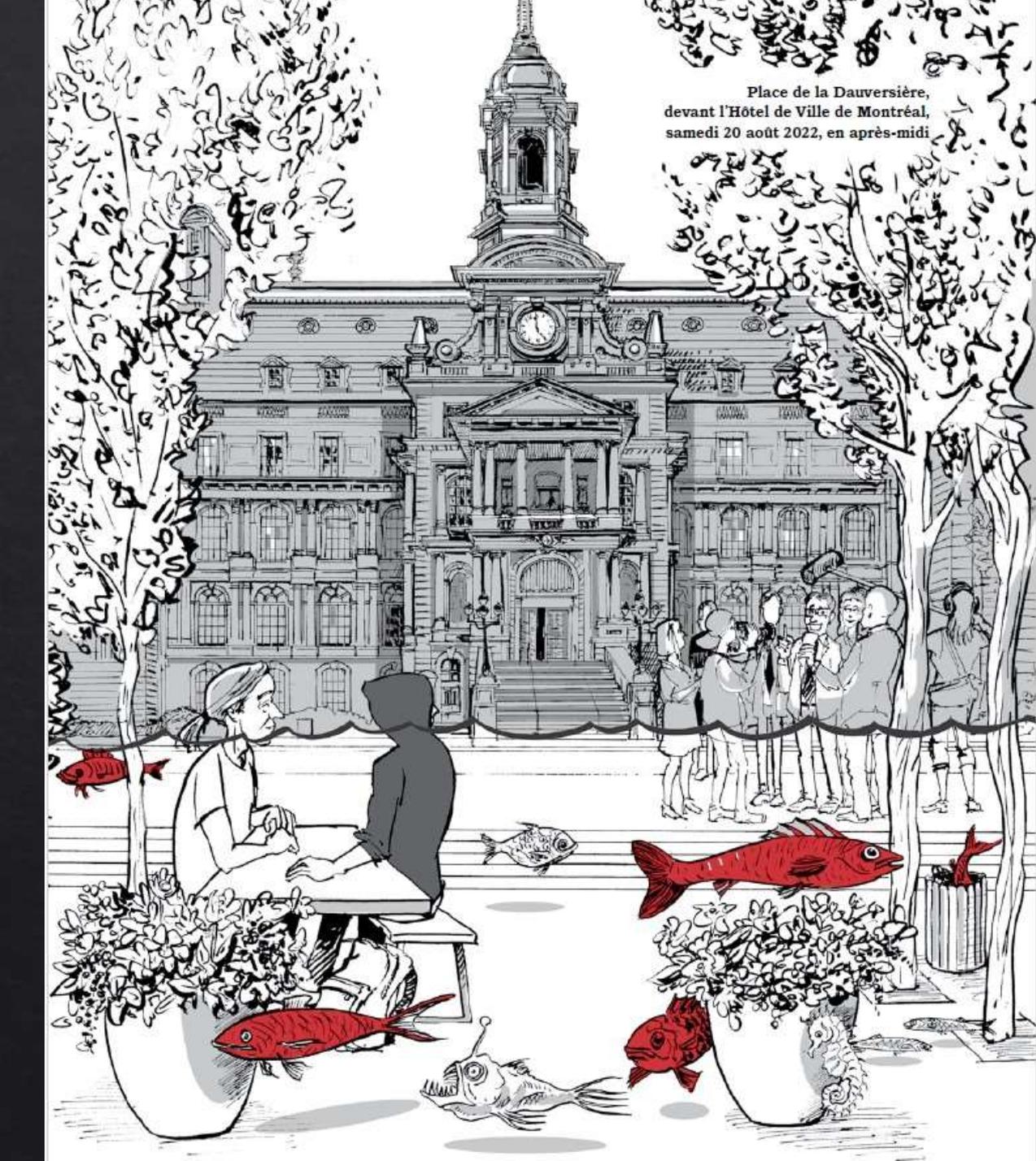
7^e rencontre

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

8^e rencontre

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

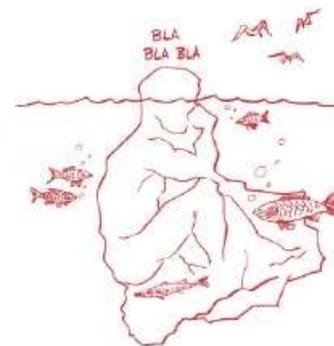




Place de la Dauversière,
devant l'Hôtel de Ville de Montréal,
samedi 20 août 2022, en après-midi

10^e rencontre Rationalisation, motivations inconscientes et cerveau prédictif

Où plus tard en après-midi, Yvon découvre que ce ne sont pas seulement les politiciens qui ne nous livrent pas le fond de leur pensée dans leurs beaux discours. Pour tout le monde, **le langage conscient ignore bien souvent nos motivations inconscientes**. Ce qui fait que les explications rationnelles, qu'on donne spontanément à nos comportements, s'apparenteraient davantage à... une rationalisation a posteriori de ceux-ci! Il nous est tout de même possible d'apprendre à **résister aux automatismes inconscients pour permettre des raisonnements plus réfléchis**. Car tout ce qui ne rentre pas dans la routine de nos comportements automatisés, tout ce qui est nouveau ou en conflit avec nos habitudes, requiert du contrôle cognitif. Or **ces réseaux cérébraux qui nous aident à avoir du contrôle grâce à leur caractère prédictif** vont nous ramener l'essentiel, à savoir que **la vraie nature de nos émotions est, elle aussi, prédictive**. Et ultimement, que **tout peut être reconsidéré à la lumière du cerveau prédictif**.



BD On fait juste les pousser dans le support comme ça?

YDR Parfait, à tantôt. Pis souhaitez-moi bon courage, ça va être pénible.

Rémy Oui, t'as la petite lumière verte qui allume pour dire que le Bixi est bien rentré.

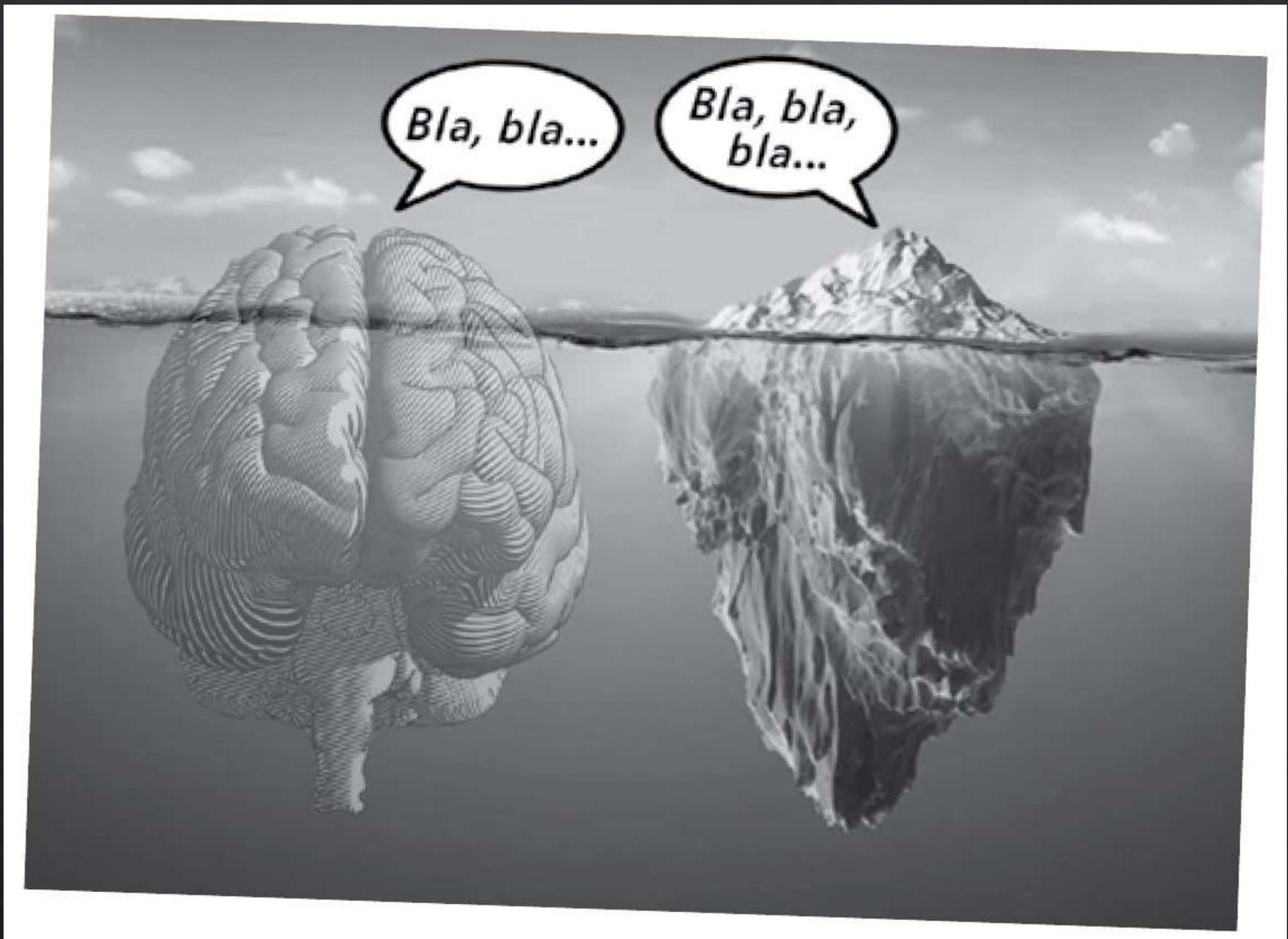
...

YDR Bon, moi j'vous laisse, je vois déjà mon roi Ubu avec sa cour dans le p'tit parc devant l'hôtel de ville. Ça doit être là que ça se passe.

YDR Ostie de langue de bois de discours de com préfabriqué d'hypocrite qui travaille pour le 1 % pis qui ment comme y respire!!!

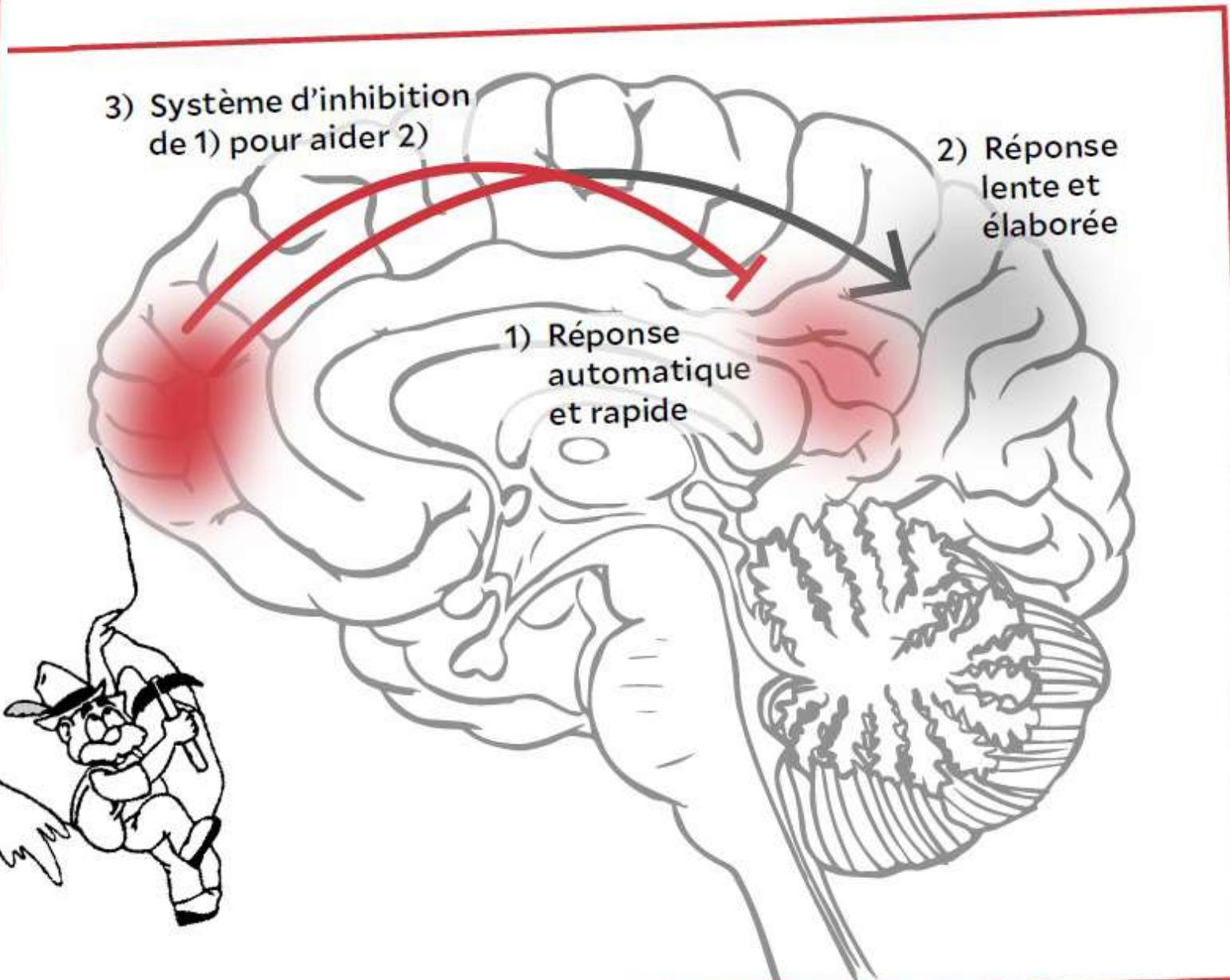
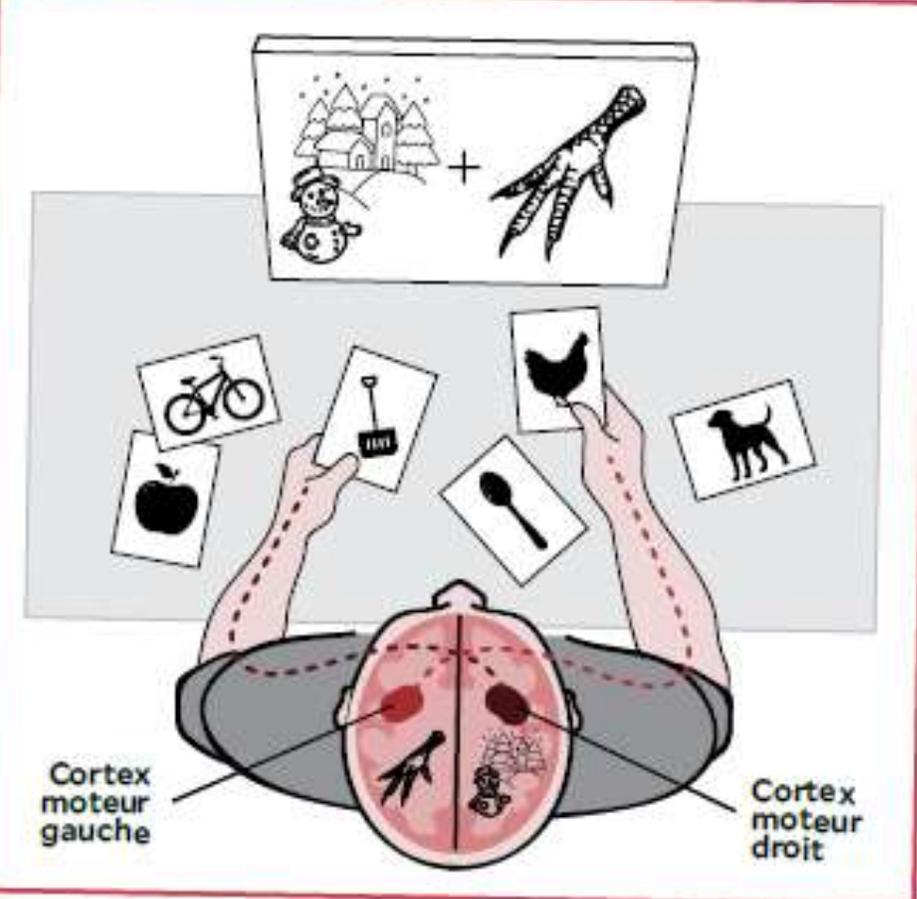
BD OK. Alors on va t'attendre plus bas dans le parc, où sont les tables à pique-nique.

BD Hum... Ça s'est passé comme tu pensais, on dirait...



Bla, bla...

Bla, bla,
bla...



Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

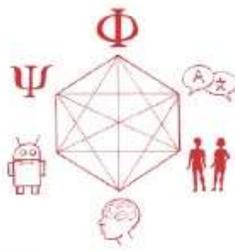
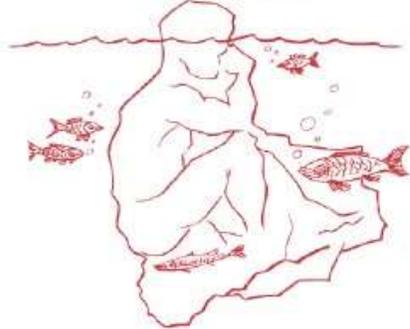
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

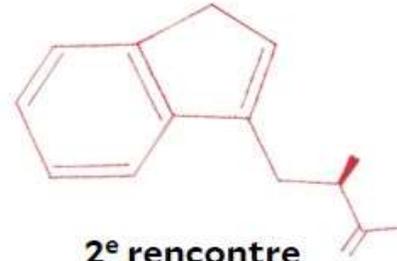
10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



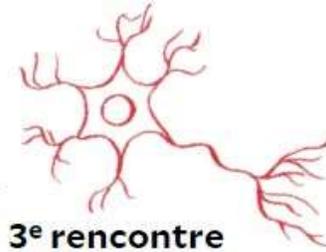
1^{re} rencontre

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



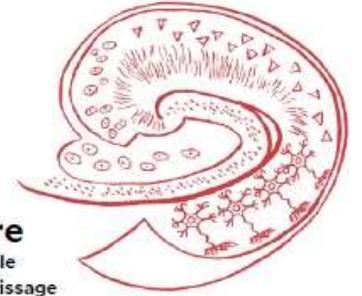
2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

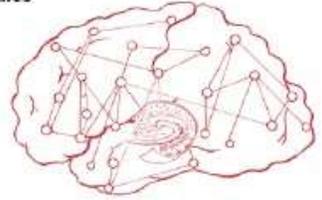


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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



7^e rencontre

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

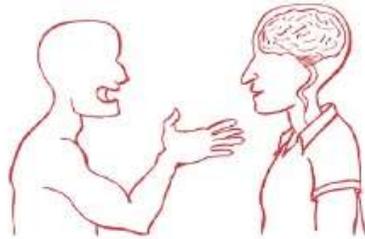
8^e rencontre

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



9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



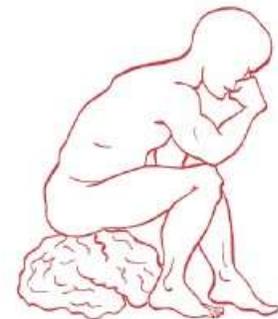
Bar les Sans-Taverne, au Bâtiment 7,
samedi 27 août 2022

es en F&T
aribou Rouse
Synapse stout
Aussi en pichet
Hémisphère blonde
Circonvolutionnée IPA
Cerf-Volant Ambré
Serre-veau Brune
PINTE VERRE



11^e rencontre *Where is my mind?* Conscience humaine et questions existentielles

Ayant saisi l'importance des récits collectifs élaborés grâce au langage, on comprend qu'il faut **promouvoir d'autres récits** que ceux qui entraînent actuellement la destruction des écosystèmes et de la biodiversité. Il en va de notre survie, car **on forme un seul et même grand système intégré avec le reste du monde naturel**. Étonnamment, nos processus de pensée se retrouvent eux aussi en partie dans l'environnement! C'est **la thèse toujours très discutée de la cognition étendue** qui, en soulevant de multiples questions, nous fait **accéder à la dimension existentielle de notre vie**. En particulier la question du libre arbitre, vieux débat entre nos deux protagonistes qui refera surface sur les eaux glacées d'un fjord... Mais si **la liberté commence où finit la connaissance**, on peut **conquérir malgré tout quelques degrés de liberté**. Entre autres, en exerçant un certain contrôle conscient sur nos automatismes. Mais **c'est quoi, au juste, la conscience?** Après avoir esquissé quelques grandes théories sur nos processus conscients, on passera du classique « problème difficile » de la conscience au « **problème réel** » de la conscience.



BD De la bonne Sans-Patron des Sans-Taverne.

YDR Yep! Santé!

BD Santé!

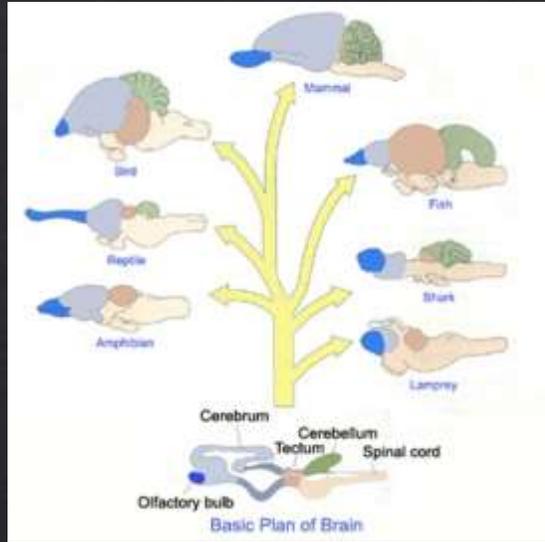
YDR T'avais raison, c'est toute une aventure que tu m'as fait vivre là.

BD Désolé de t'avoir bombardé avec autant de données et poussé un peu à bout des fois. La moindre notion en évoque plein d'autres et on se retrouve vite happés par tout ça, sans avoir vraiment décidé ce qui allait se passer.

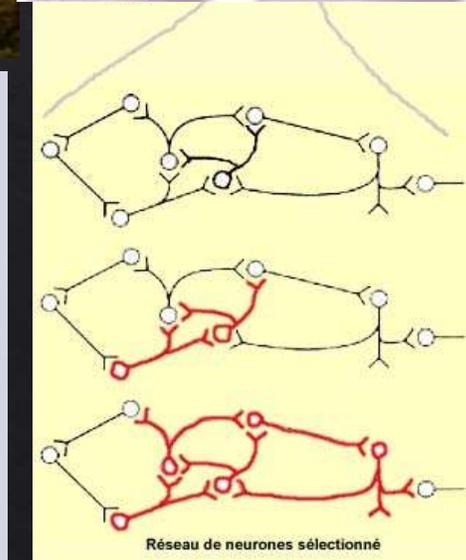
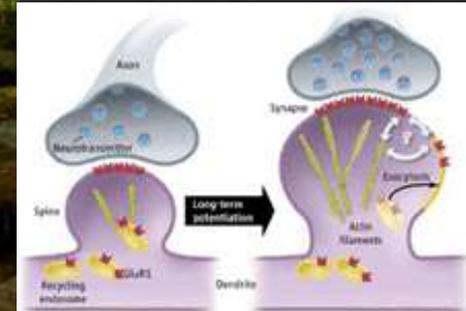
YDR Un peu comme les gestes qu'on fait, dans le fond. Ça vient tout seul, d'après ce que tu m'as dit.



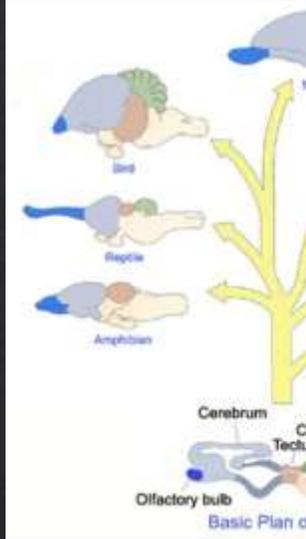
lignée évolutive



trajectoire de vie

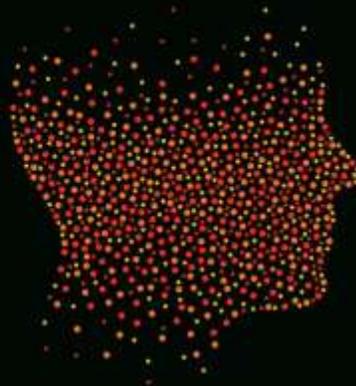


lignée évol



New York Times bestselling author of BEHAVE.

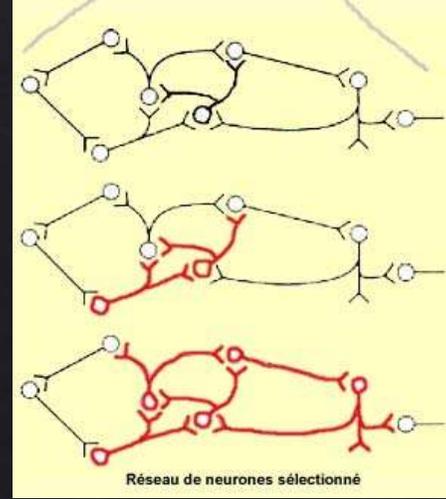
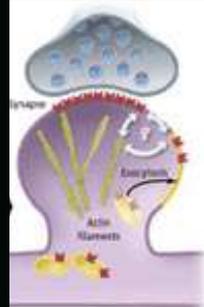
ROBERT M. SAPOLSKY



Determined

A SCIENCE OF LIFE WITHOUT FREE WILL

de vie



<https://www.penguinrandomhouse.ca/books/592344/determined-by-robert-m-sapolsky/9780525560975>

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

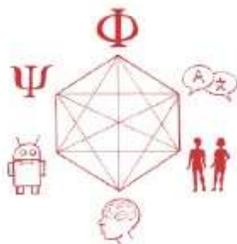
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



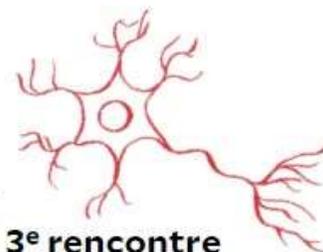
1^{re} rencontre

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



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

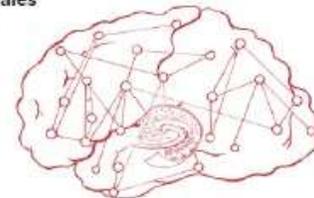


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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



7^e rencontre

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

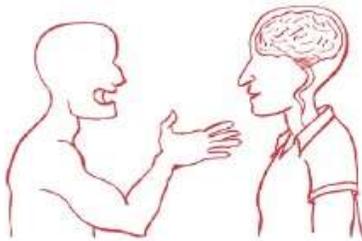
8^e rencontre

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



9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



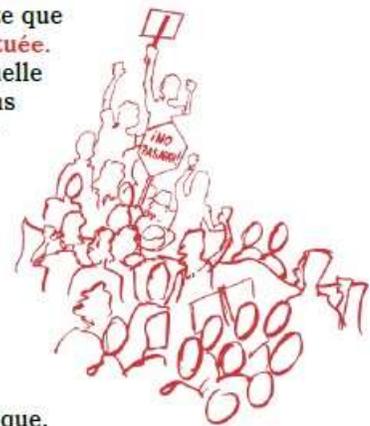
Bar les Sans-Taverne, au Bâtiment 7,
sur Terre, 32 août 2022



12^e rencontre

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

Où l'on constatera que **l'émergence des fortes émotions prosociales qui caractérise notre espèce fait en sorte que la cognition humaine est toujours culturellement située.** Et que des choses comme la classe sociale dans laquelle on grandit peuvent influencer grandement nos façons de penser. On réalisera ainsi que **la richesse éloigne les riches de leur humanité** et leur fait promouvoir une croissance économique qui leur est favorable, mais qui va à l'encontre des lois de la physique. Car **on ne peut pas croire à l'infini dans un monde fini**, comme le montrent des données plus qu'alarmantes sur la crise écologique et climatique. Il faut donc s'opposer à cette logique mortifère dès maintenant tout en essayant de **mieux comprendre d'où on vient et ce qu'on est, sinon rien ne va changer.** Comme se rendre compte du caractère toxique, socialement, de **tout ce qui accentue le « Nous » versus « Eux ».** Ou que **changer favorablement le contexte peut avoir une influence positive sur nos prédispositions biologiques.** Voilà ce qui donne peut-être quelques raisons d'espérer: **l'idée que pour comprendre cette coévolution complexe entre biologie et culture, il faut une approche transdisciplinaire à travers laquelle on peut discerner une utopie sociale concrète: reconstruire des communs!**



BD Parlant de lecture qui nous emporte, je suis vraiment content de la tournure que prend notre projet de livre.

YDR Tu penses qu'il y a matière à faire un bouquin avec ça?



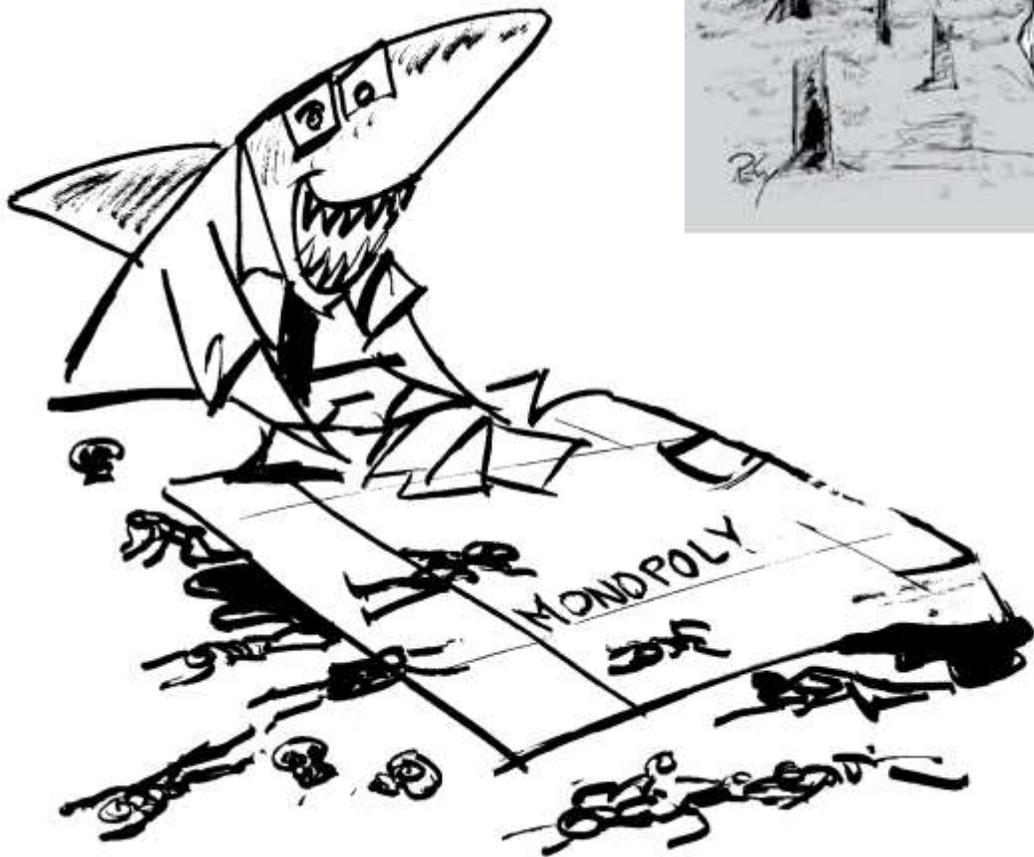
Þ

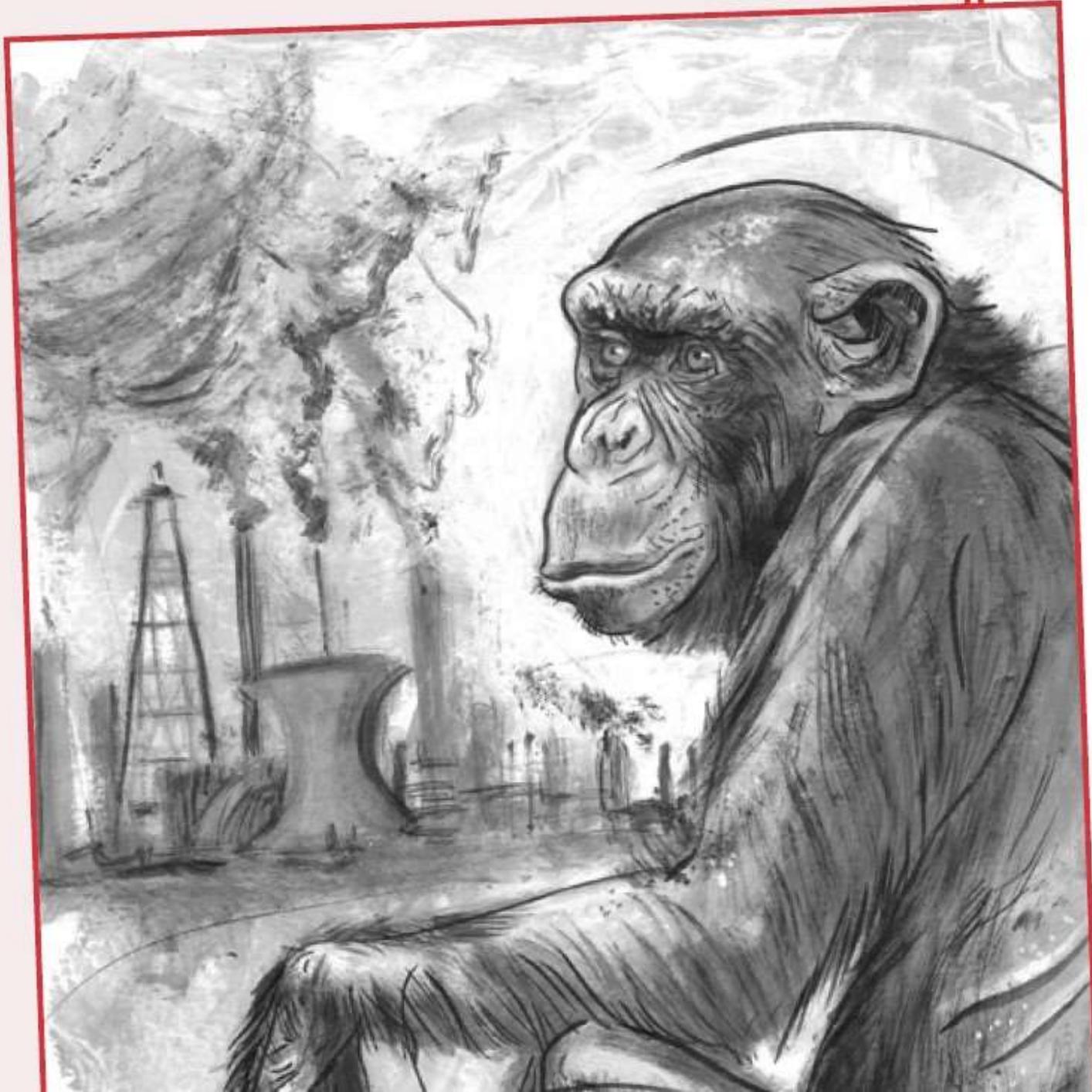
**Yves-Marie
Abraham**

GUÉRIR DU MAL DE L'INFINI

**Produire moins,
partager plus,
décider ensemble**

écosociété





Plan :

- Intro : 3 livres en un, et 3 grandes questions
- Aperçu du parcours de l'ouvrage
en suivant son sommaire circulaire

PAUSE

- **Pourquoi le cerveau a besoin
du corps et de l'environnement pour penser ?**

Sommaire



Prologue

Sur la pertinence de ce livre
p. 9

Épilogue

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

12^e rencontre

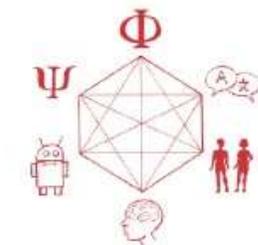
Cultures et institutions sociales:
des vieux mondes dystopiques
aux utopies concrètes
p. 465

11^e rencontre

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

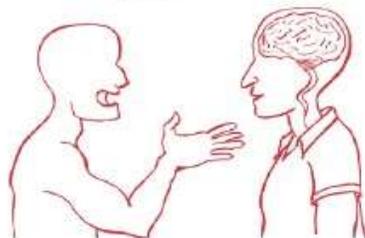
10^e rencontre

Rationalisation, motivations
inconscientes et cerveau prédictif
p. 391



1^{re} rencontre

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



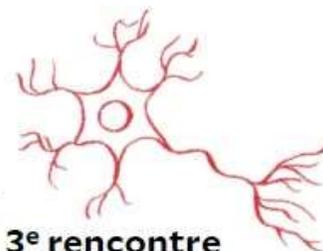
9^e rencontre

Le langage: émergence
de mondes symboliques
communs et tremplin
pour la pensée
p. 355



2^e rencontre

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



3^e rencontre

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

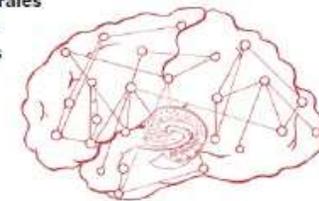


4^e rencontre

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

5^e rencontre

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



6^e rencontre

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

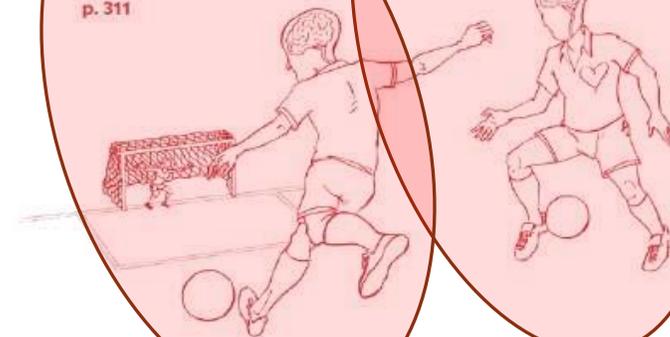


7^e rencontre

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

8^e rencontre

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



Pourquoi le cerveau a besoin du corps et de l'environnement pour penser ?

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

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



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

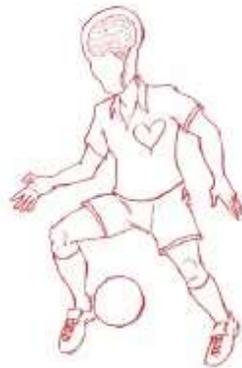
Où, ayant compris que c'est en agissant que notre cerveau-corps fait émerger son monde de sens, on se demandera comment il décide à tout moment de faire telle ou telle action. On verra que l'environnement dans lequel on se trouve nous suggère constamment **des opportunités d'action ou affordances**,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



Introduction

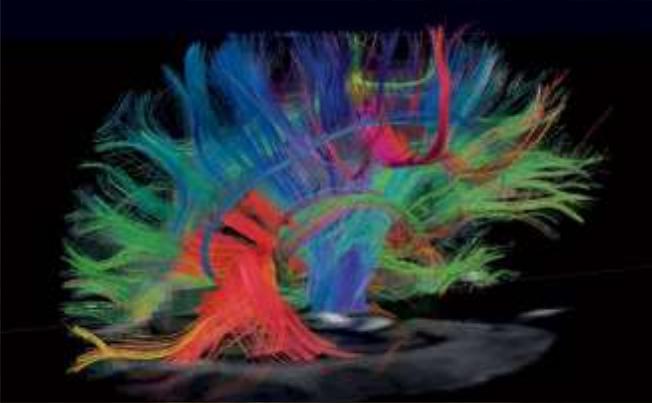
7^e rencontre Cerveau et corps ne font qu'un : l'origine des émotions

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





On a aussi beaucoup parlé
de circuits et de câbles
dans le cerveau jusqu'ici...

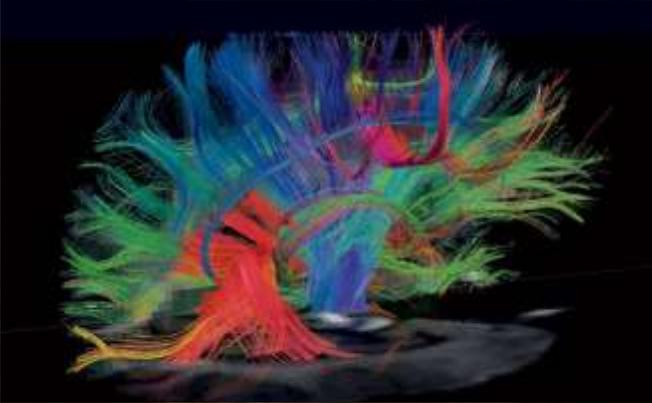


Mais ce cerveau est
extrêmement connecté au
corps par les nerfs spinaux
et crâniens !

(toucher, proprioception,
douleur, motricité...)



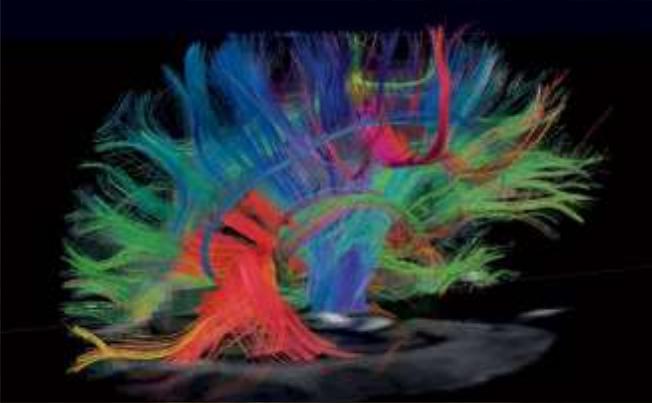
+



On va aussi devoir
enfin parler un peu
de la soupe !

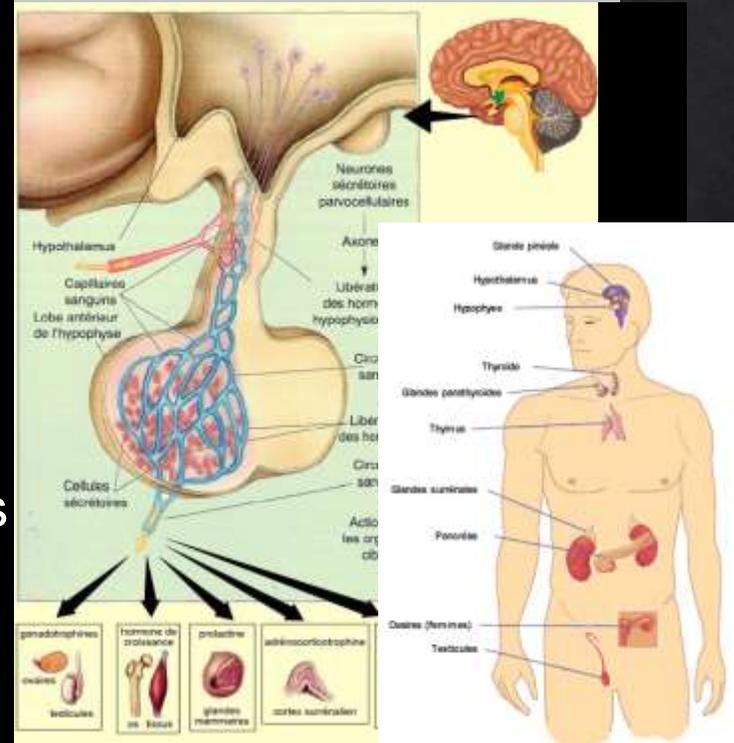


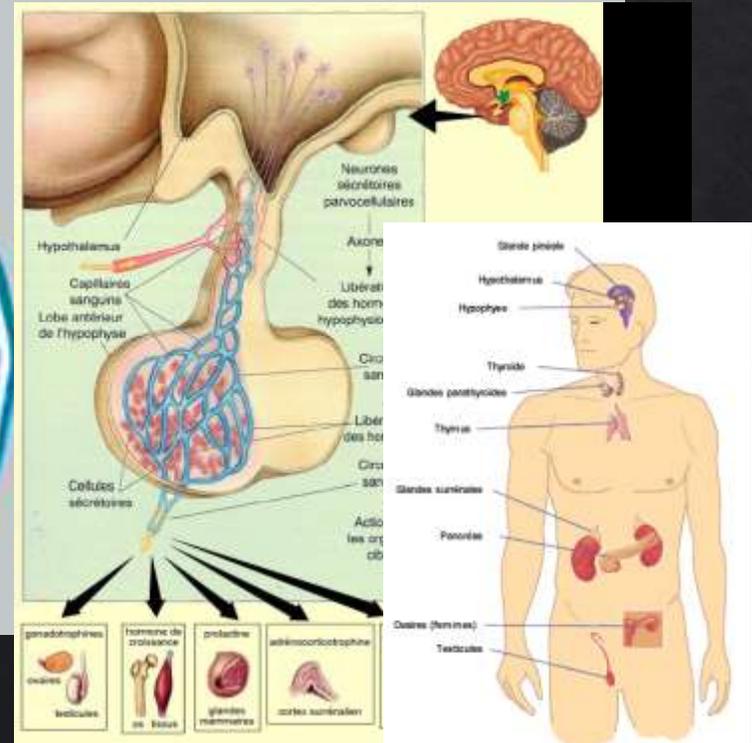
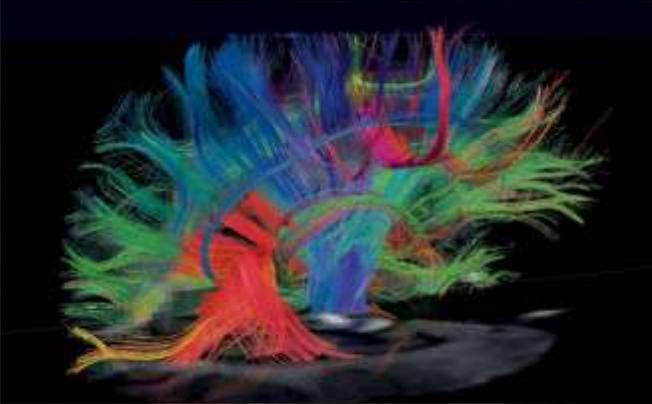
+



Des hormones
contrôlées par
le cerveau
mais qui se
retrouvent dans
tout le corps !

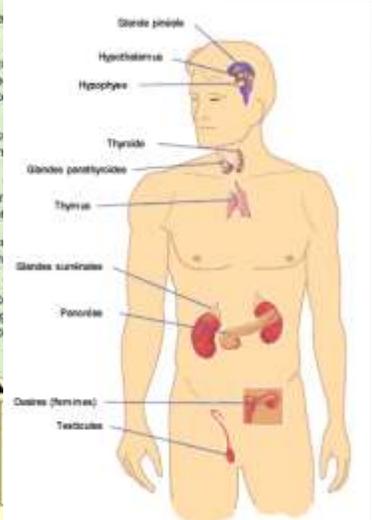
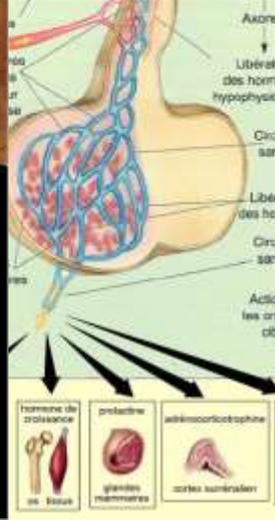
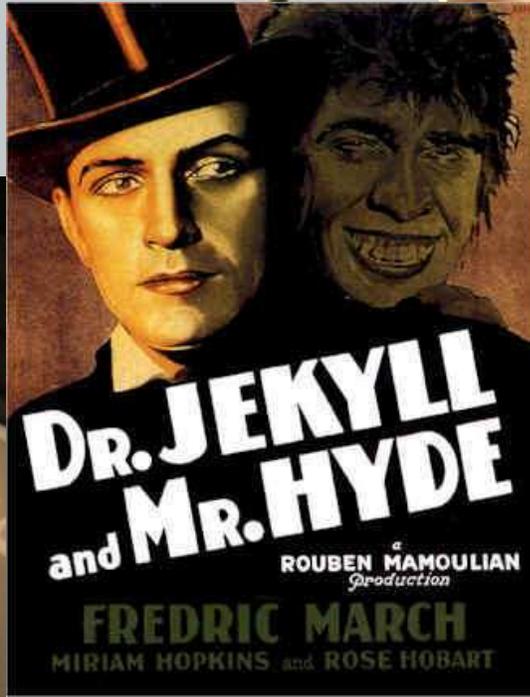
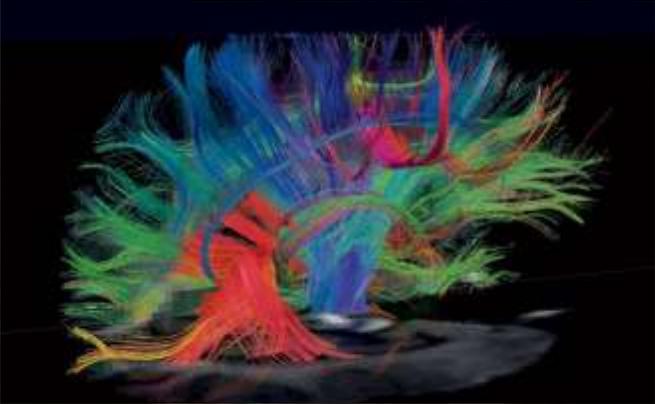
Et donc d'hormones !







+



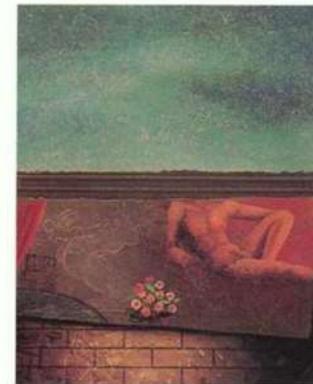
« **Je suis**
parce que je suis ému
et parce que tu le sais ! »



- Jean-Didier Vincent,
Biologie des passions (1986)

JEAN-DIDIER VINCENT

**BIOLOGIE
DES PASSIONS**



Plan

Deux grands systèmes aux origines communes pour nous garder en vie : nerveux et endocrinien

La signification des choses
dépend du corps particulier qu'on doit maintenir en vie

L'origine évolutive de différentes émotions :
sentir la valeur des choses

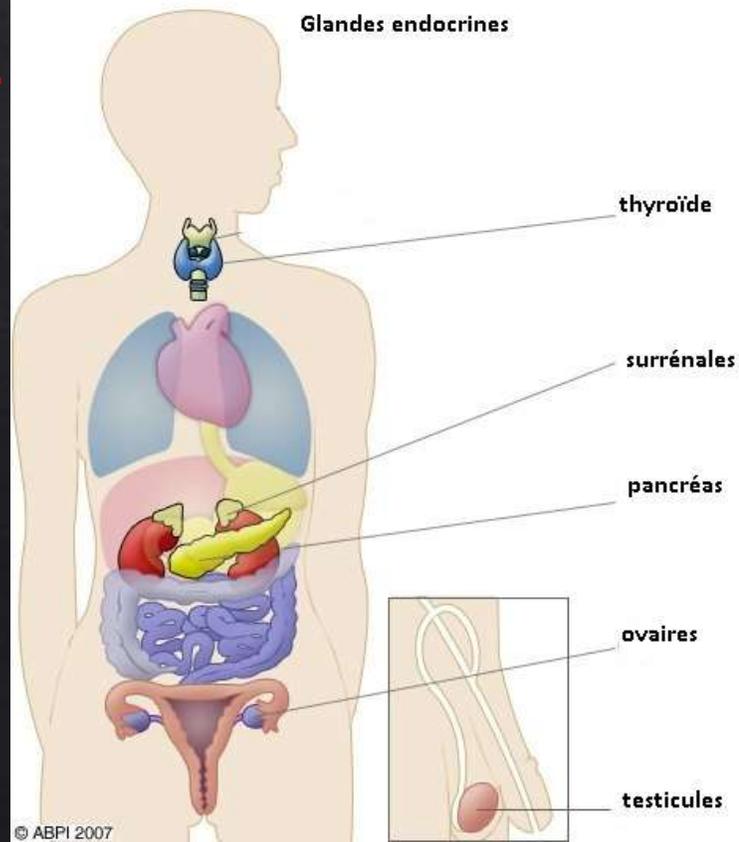
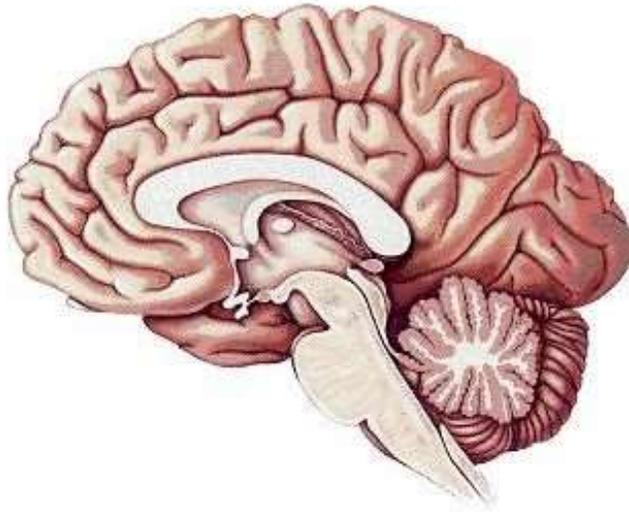
Les effets néfastes du stress chronique sur le corps-cerveau

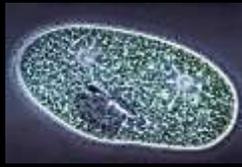
Pendant longtemps :

Cerveau
neurotransmetteurs

~~SÉPARATION~~

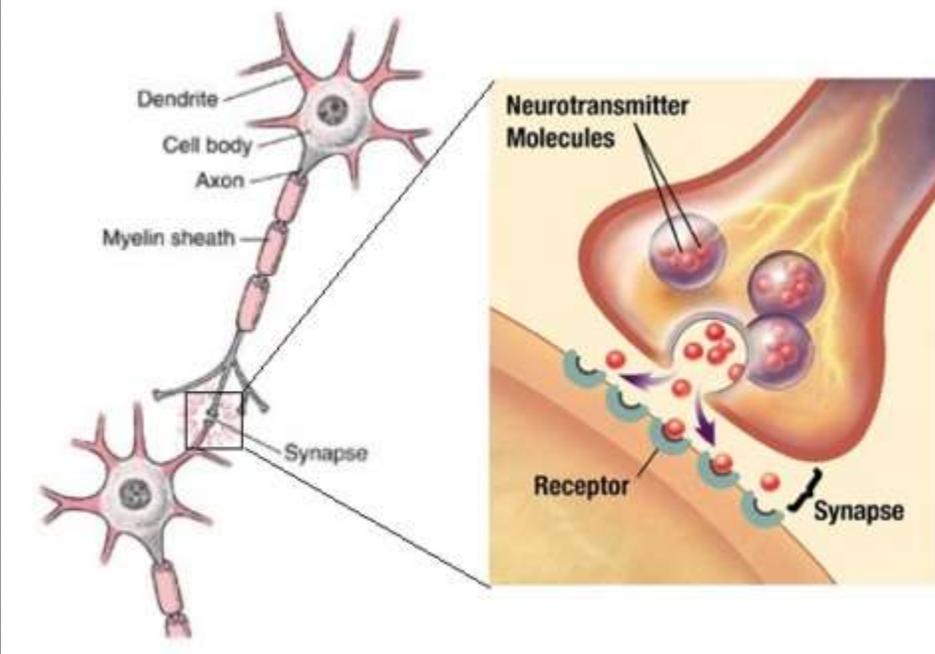
Corps
hormones



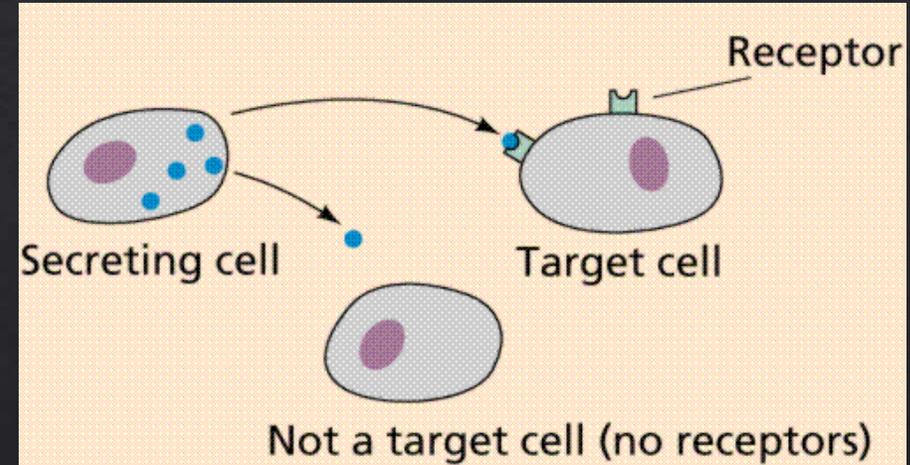


Unicellulaire

Pluricellulaire

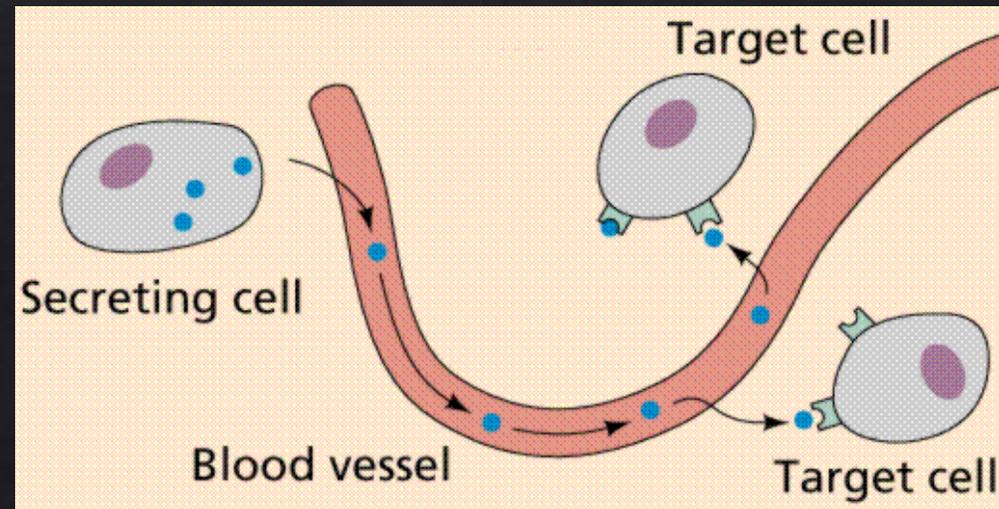


...mais aussi neurotransmetteurs et récepteur des neurones du **système nerveux !**

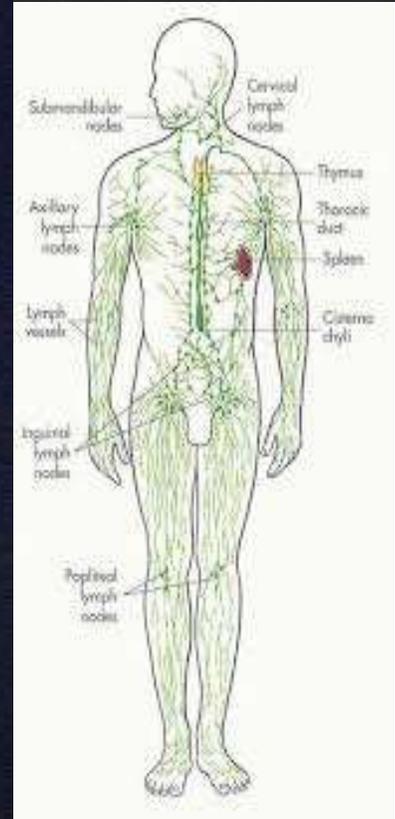
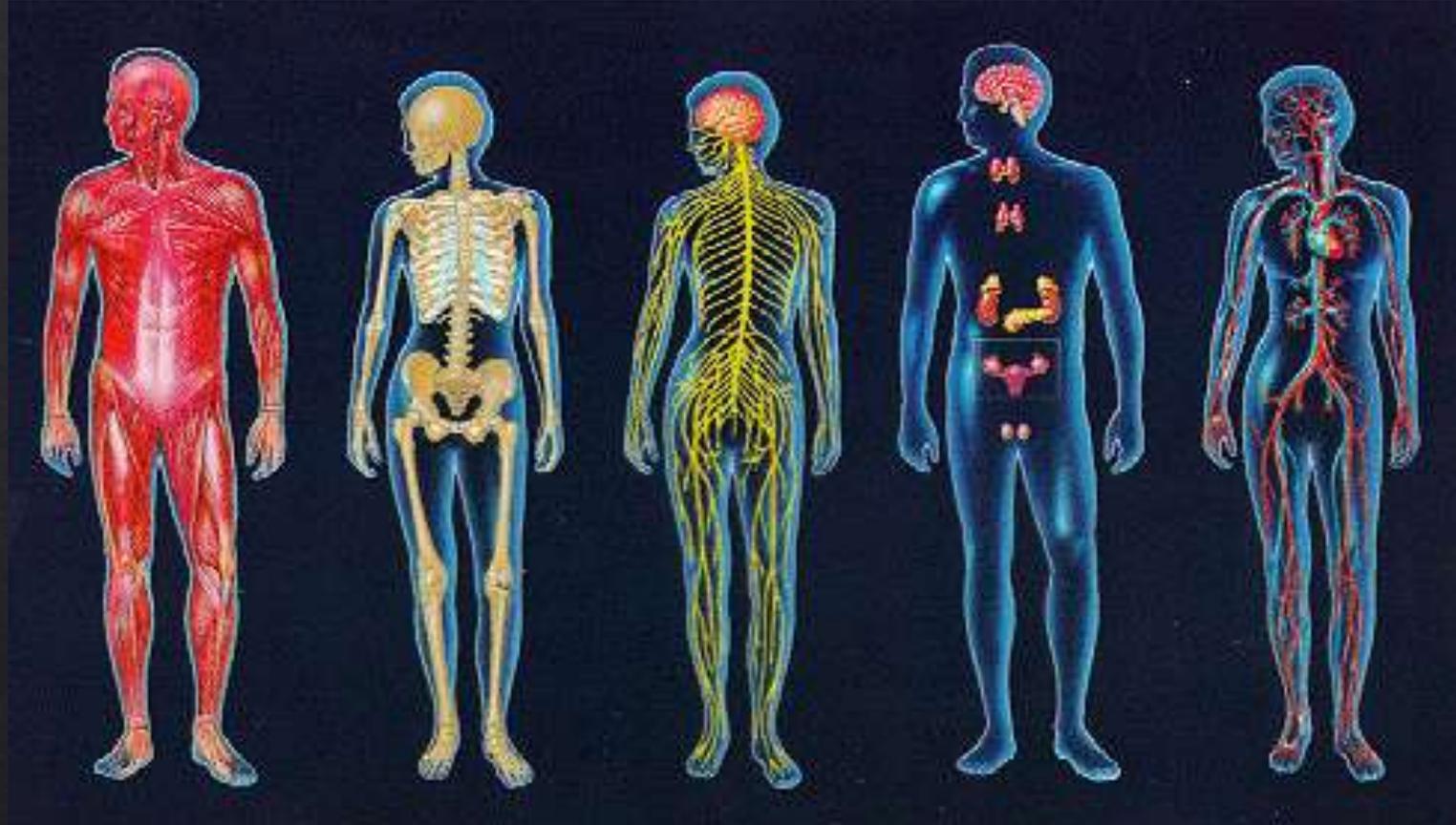


« Les mêmes substances sont à la fois hormones et neurotransmetteurs selon une confusion des rôles qui nous est maintenant familière. »

Hormones !
(système endocrinien)



Et parmi tous les grands systèmes du corps humain,



Musculo-squelettique Nerveux

Endocrinien

Circulatoire

Immunitaire

Éventuellement,
va devoir être aidé par :

Système **nerveux**

=

autonomie motrice
pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Donc boucles sensori-motrices

Donc **comportements**



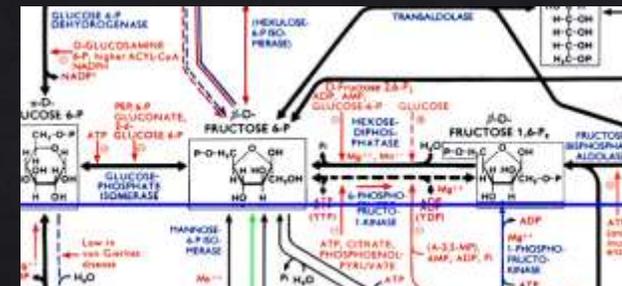
Système **endocrinien**

=

Équilibre métabolique
de l'environnement
interne

Donc boucles de rétroaction
biochimiques

Donc **régulations
hormonales**



Éventuellement,
va devoir être aidé par :

Système **nerveux**

=

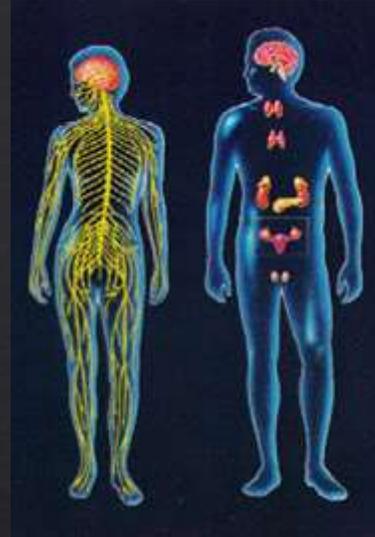
autonomie motrice

pour trouver leurs ressources
dans l'environnement

Donc boucles sensori-motrices

Donc **comportements**

Et si les comportement échouent,
le système endocrinien devra déclencher
d'autres remaniements métaboliques plus radicaux...



Système **endocrinien**

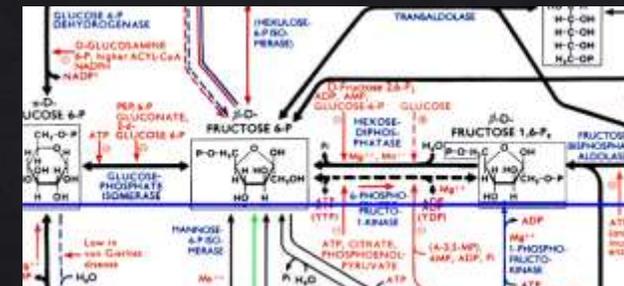
=

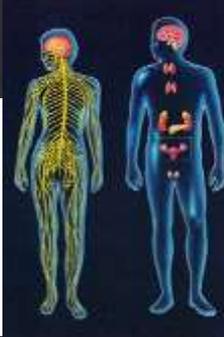
Équilibre métabolique

de l'environnement
interne

Donc boucles de rétroaction
biochimiques

Donc **régulations
hormonales**





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

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

FAIM

Manger

Mobiliser ses réserves
(lipides, etc...)

SOIF

Boire

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

TEMPÉRATURE

Se met à l'abri
Hérissé ses poils

Augmente la production de
chaleur par ses cellules

REPRODUCTION

Comportements de séduction
Accouplement

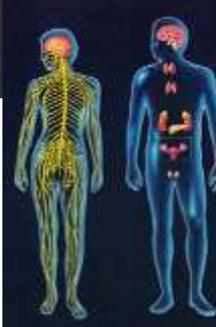
Maturation des cellules
sexuelles

SOINS ENFANTS

Comportements maternels

Production de lait

Par une réponse
comportementale
(système nerveux)



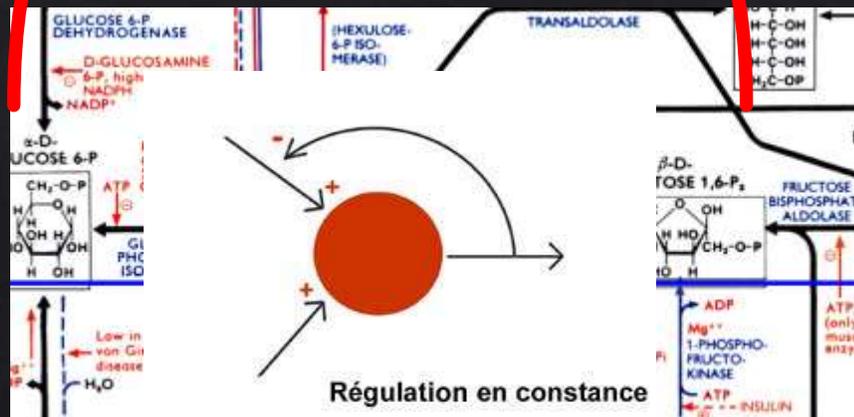
Par une réponse
métabolique
(système endocrinien)



Les 2 systèmes travaillent donc
toujours ensemble et en parallèle
pour assurer « l'homéostasie ».

= équilibre du milieu intérieur

= la « physiologie »



Rappelons que le métabolisme
d'une simple bactérie est soumis à
d'innombrables mécanismes de contrôle

avec de nombreuses boucles de
rétroaction.

Plan

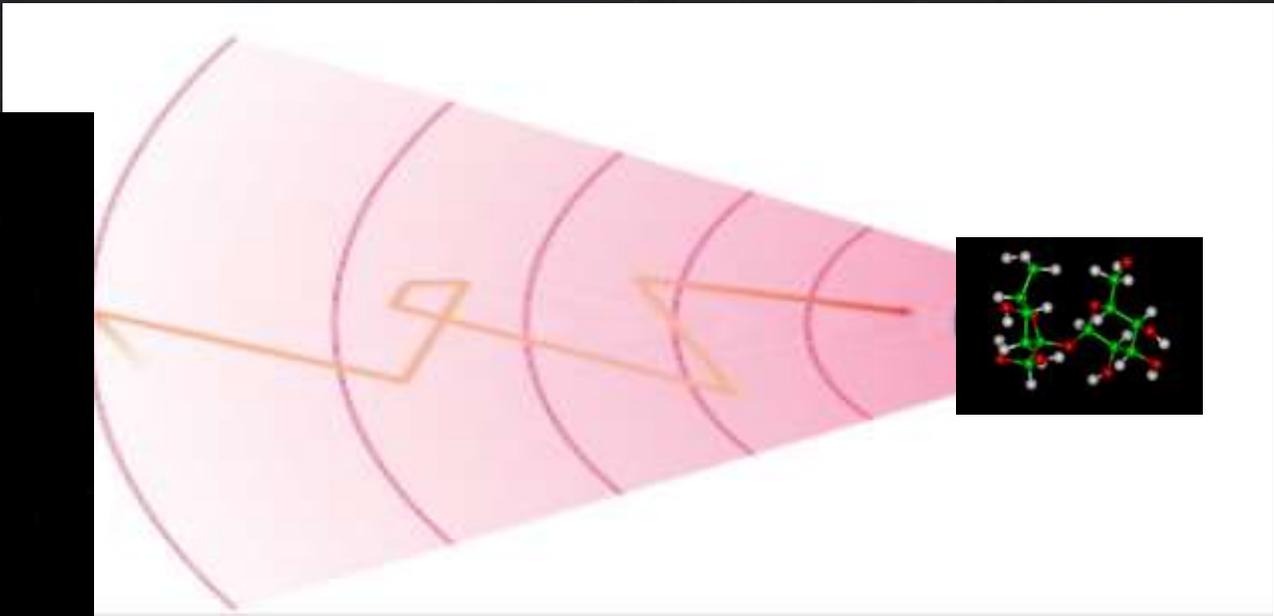
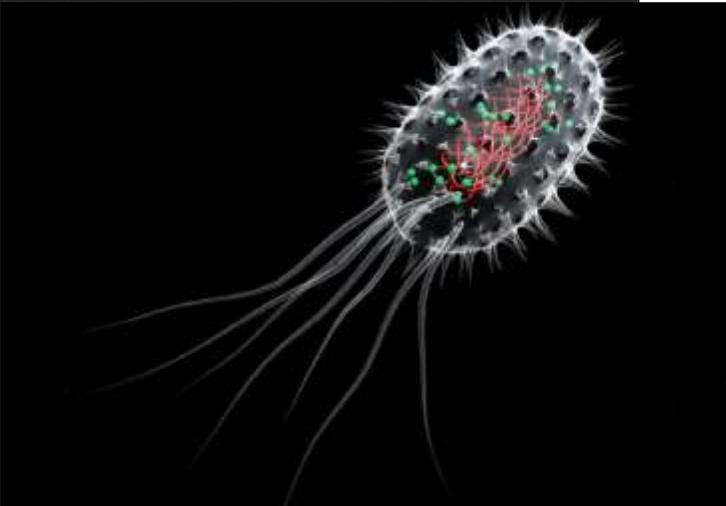
Deux grands systèmes aux origines communes pour nous garder en vie :
nerveux et endocrinien

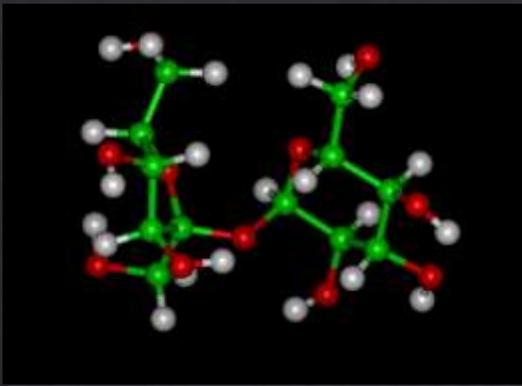
**La signification des choses
dépend du corps particulier qu'on doit maintenir en vie**

L'origine évolutive de différentes émotions :
sentir la valeur des choses

Les effets néfastes du stress chronique sur le corps-cerveau

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





Le point important ici : bien que le **sucrose** est un réel élément de cet environnement physicochimique, son statut comme **aliment**, lui, ne l'est pas.

Le sucrose en tant qu'aliment est plutôt une caractéristique « relationnelle », liée au métabolisme de la bactérie (qui peut l'assimiler et en soutirer de l'énergie).

Le sucrose n'a donc pas de signification ou de valeur comme nourriture en soi, mais seulement du point de vue du corps (et du métabolisme) de la bactérie.

La signification et la valeur des choses (valeurs positives ou négatives) dépend donc du corps d'un organisme particulier, de sa physiologie particulière et des comportements et actions qu'il peut poser.

Par conséquent, **pour chaque organisme, vivre est un processus créateur de sens.**

Et cela rejoint certaines caractéristiques de la cognition, comme celle d'être **intrinsèquement concerné par la monde**, d'y chercher et d'y trouver de la **signification**.

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



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

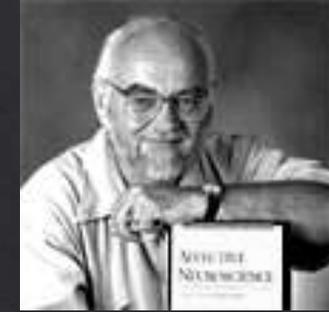
Plan

Deux grands systèmes aux origines communes pour nous garder en vie :
nerveux et endocrinien

La signification des choses
dépend du corps particulier qu'on doit maintenir en vie

**L'origine évolutive de différentes émotions :
sentir la valeur des choses**

Les effets néfastes du stress chronique sur le corps-cerveau



Aux origines des émotions : les neurosciences affectives

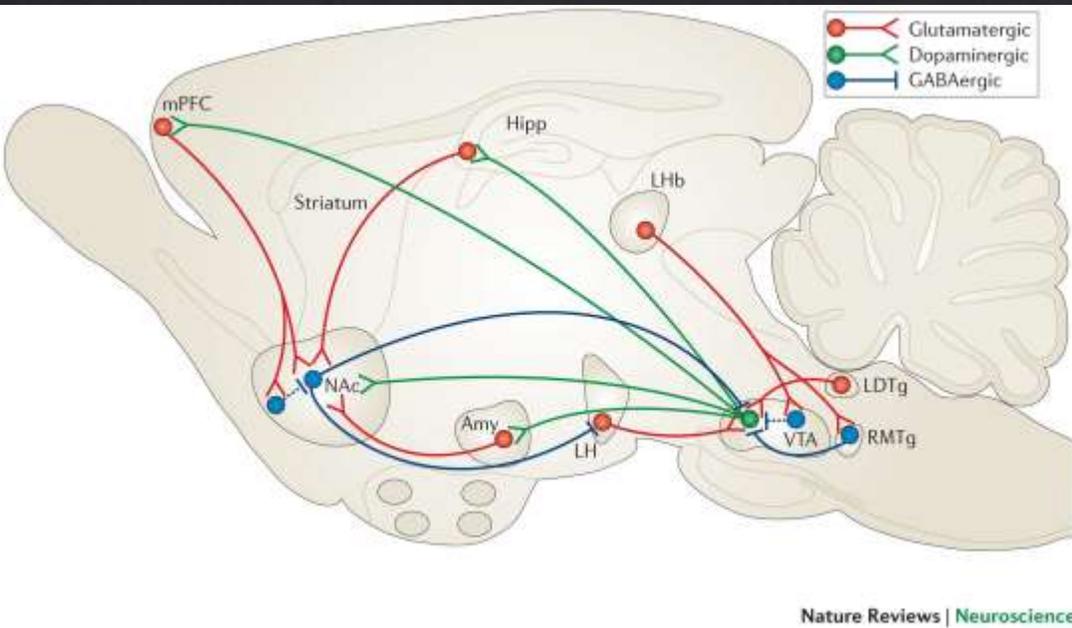
<http://www.blog-lecerveau.org/blog/2012/12/03/2254/>

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

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

À commencer par la **RECHERCHE des ressources** nécessaire à la survie qui se traduit par un comportement exploratoire

associé à ce qu'on a appelé le circuit de la récompense, avec une structure cérébrale importante appelée noyau accumbens.



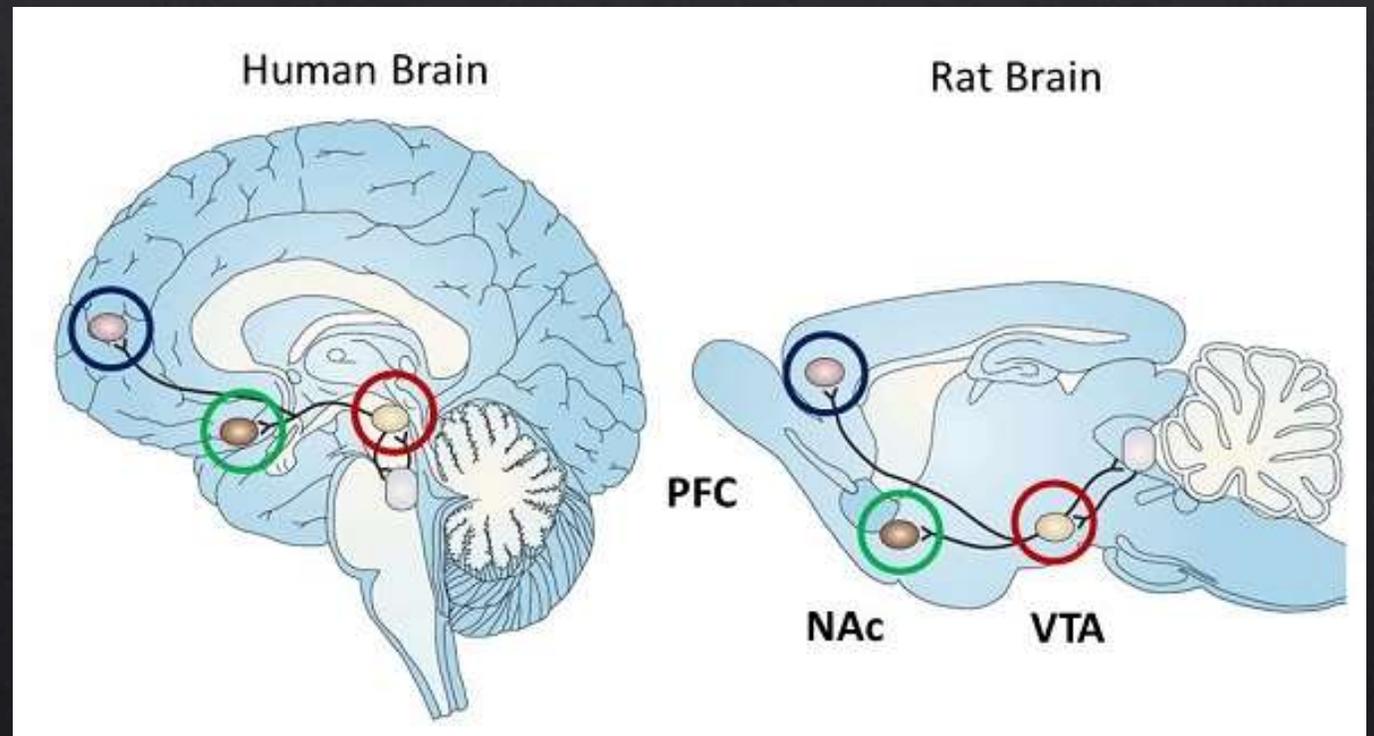
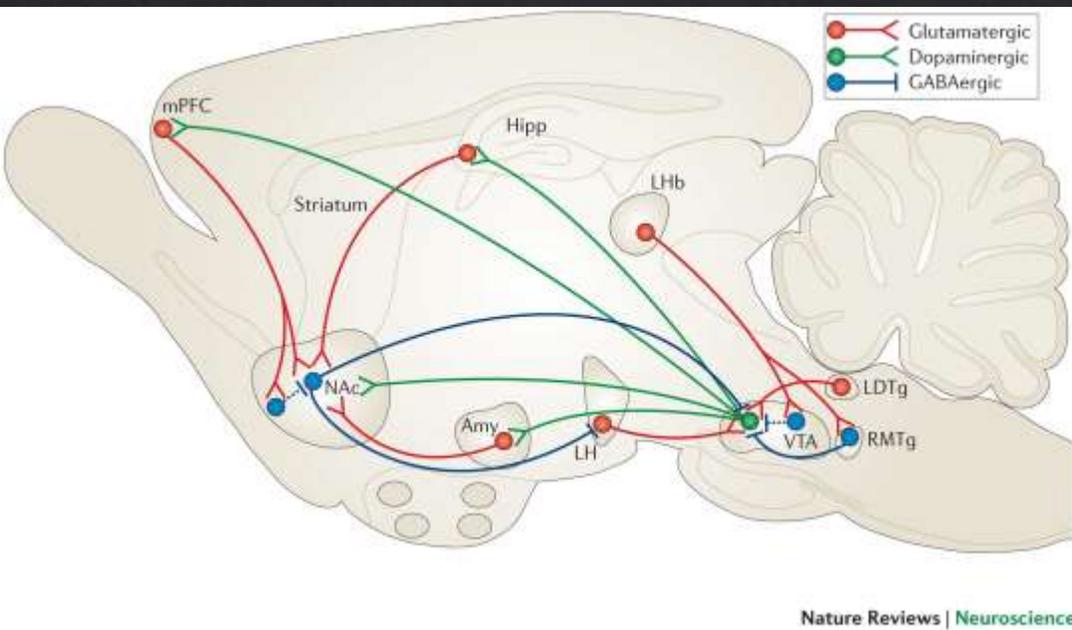
[The brain reward circuitry in mood disorders](https://www.psychiatry.wisc.edu/courses/Nitschke/seminar/Russo%20&%20Nestler,%20Nat%20Rev%20Neurosci%2014,%202013.pdf)

<https://www.psychiatry.wisc.edu/courses/Nitschke/seminar/Russo%20&%20Nestler,%20Nat%20Rev%20Neurosci%2014,%202013.pdf>

https://www.bioserendipity.com/rewardcircuit_human_rat/

À commencer par la **RECHERCHE des ressources** nécessaire à la survie qui se traduit par un comportement exploratoire

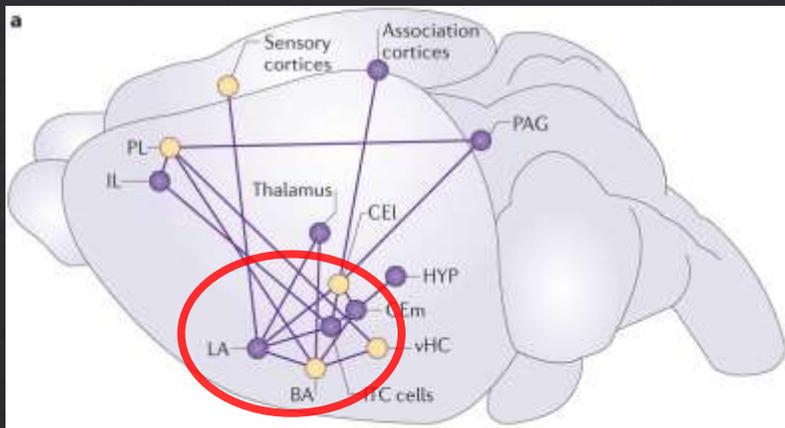
associé à ce qu'on a appelé le circuit de la récompense, avec une structure cérébrale importante appelée noyau accumbens.



[The brain reward circuitry in mood disorders](https://www.psychiatry.wisc.edu/courses/Nitschke/seminar/Russo%20&%20Nestler,%20Nat%20Rev%20Neurosci%2014,%202013.pdf)

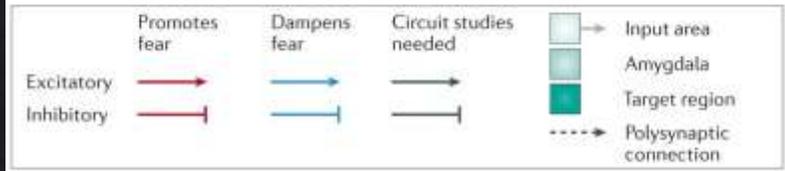
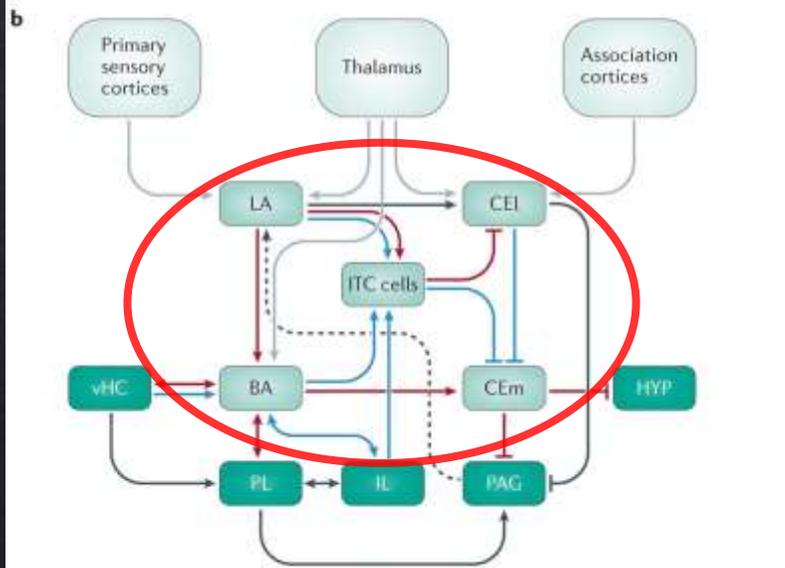
<https://www.psychiatry.wisc.edu/courses/Nitschke/seminar/Russo%20&%20Nestler,%20Nat%20Rev%20Neurosci%2014,%202013.pdf>

https://www.bioserendipity.com/rewardcircuit_human_rat/



Amygdale

Long-range projections between brain regions
 Identified local microcircuits



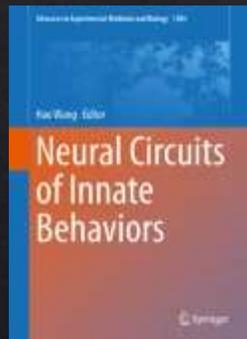
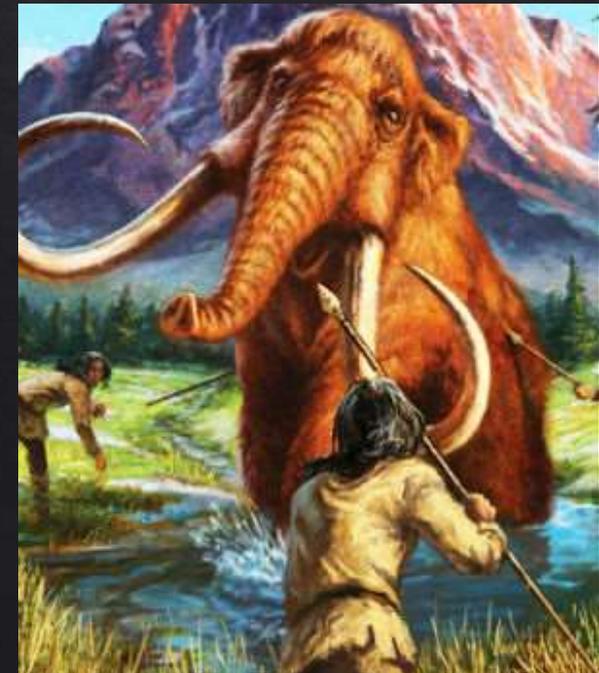
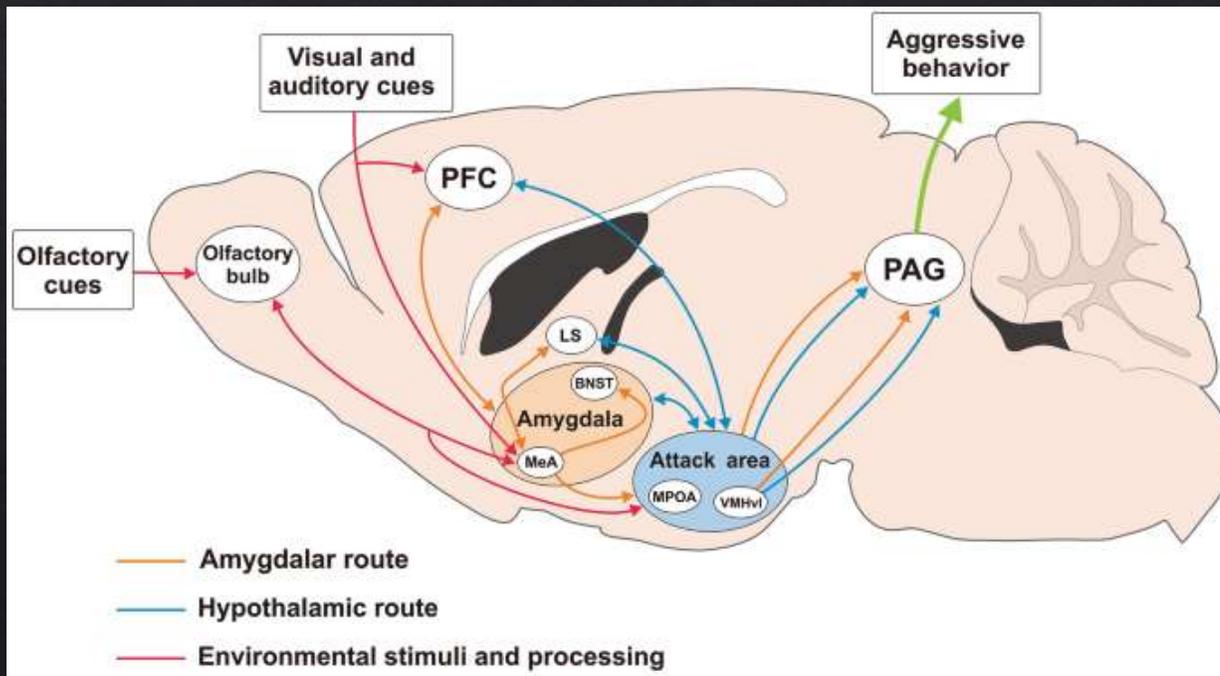
Puis vient le risque de rencontrer un prédateur durant cette exploration, d'où la **PEUR**, un second système qui permet de mobiliser nos ressources pour prendre la fuite.



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

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

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



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

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

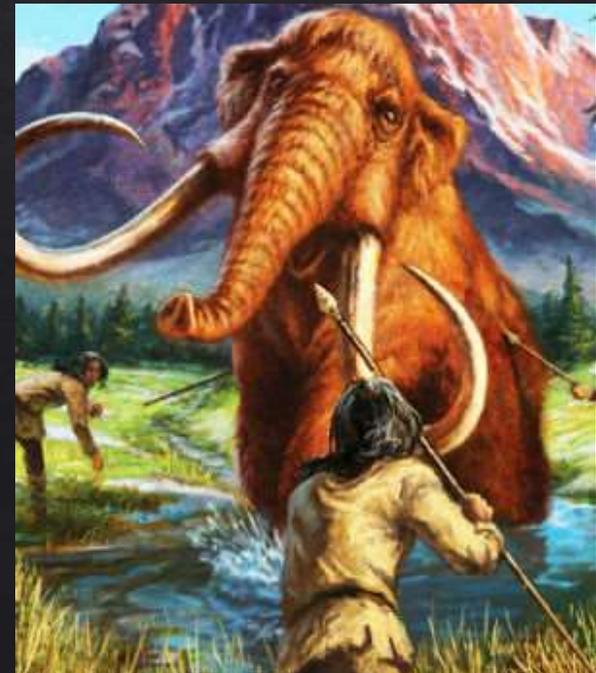
Si la fuite s'avère impossible devant une menace imminente, la **COLÈRE** permet d'agresser votre agresseur, de **le combattre**.

“[...] we can begin to understand anger by understanding **reactive aggression**.”

Considering anger from a cognitive neuroscience perspective

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

R. J. R. Blair (2012)

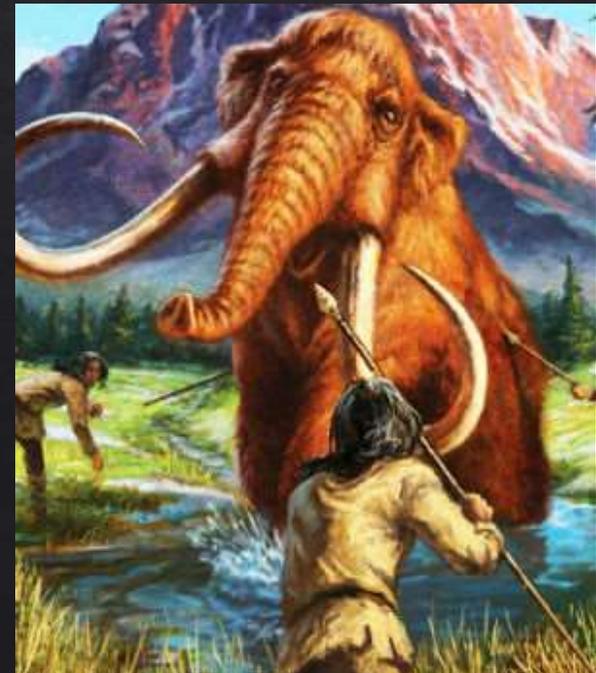


→ la **RECHERCHE** des **ressources** nécessaire à la survie

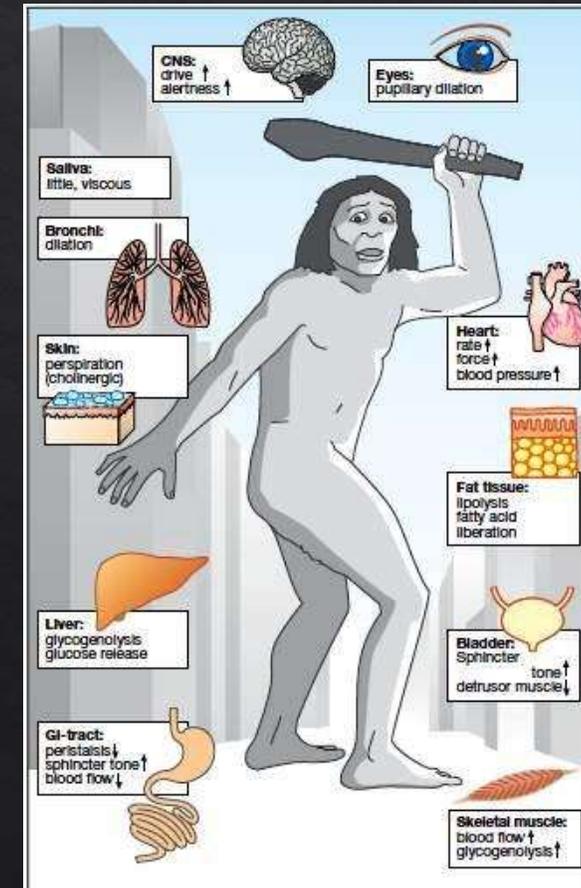
→ la **PEUR**, qui permet de mobiliser nos ressources pour faire face à la menace

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

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



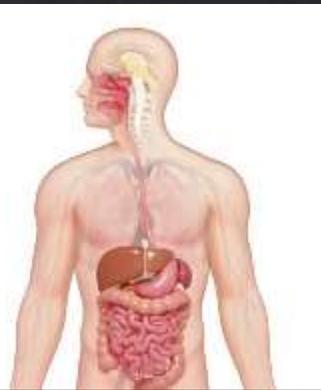
Que ce soit pour **fuir** ou, s'il ne peut pas, pour **se battre**, il y aura de vastes remaniements nerveux et hormonaux chez l'individu menacé pour allouer le plus de ressources possible aux muscles et au système cardiorespiratoire.



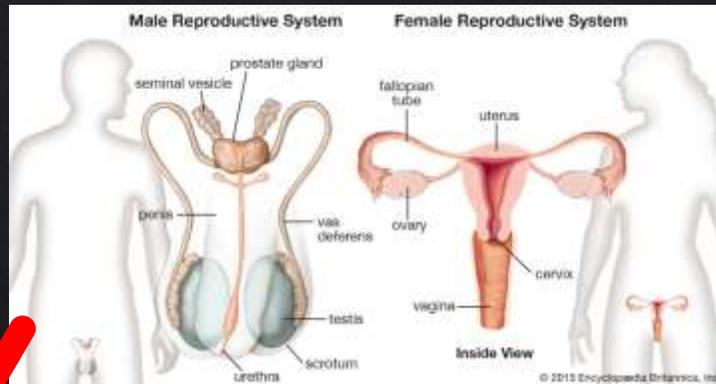
A. Responses to sympathetic activation

Mais qui dit plus de ressources à certains systèmes dit forcément moins de ressources dans d'autres : les systèmes digestif, reproducteur ou immunitaire pâtiront ainsi pendant un court instant de cette réallocation nécessaire pour assurer la survie de l'organisme.

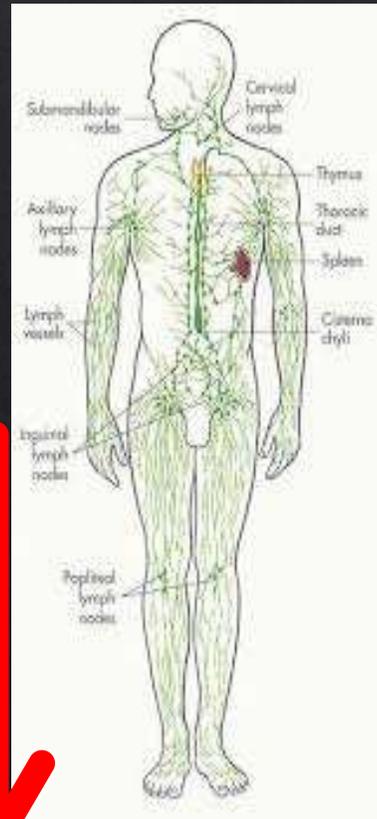
Cela aura peu d'effet si la fuite ou la lutte élimine la présence du prédateur et que tout revient à la normale après ce stress de **courte durée** (ou « stress aigu »).



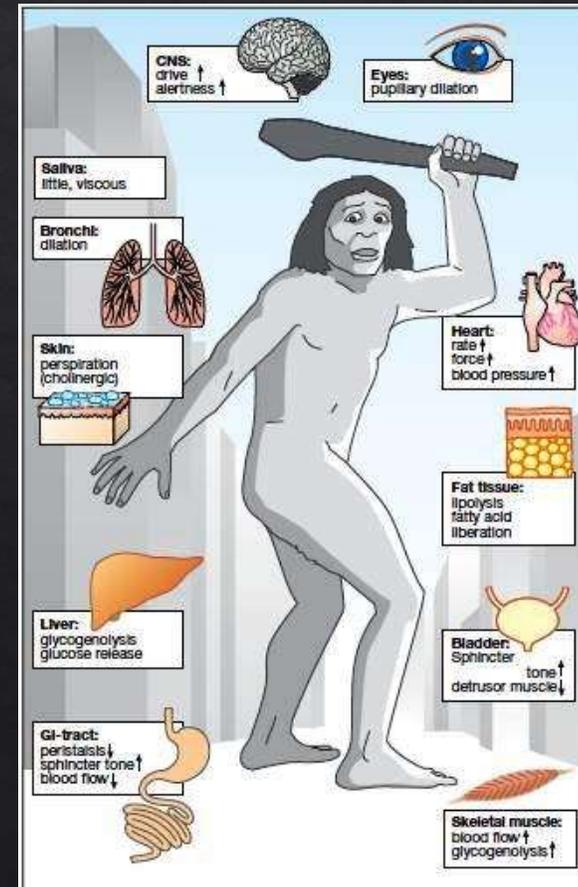
Digestif



Reproducteur



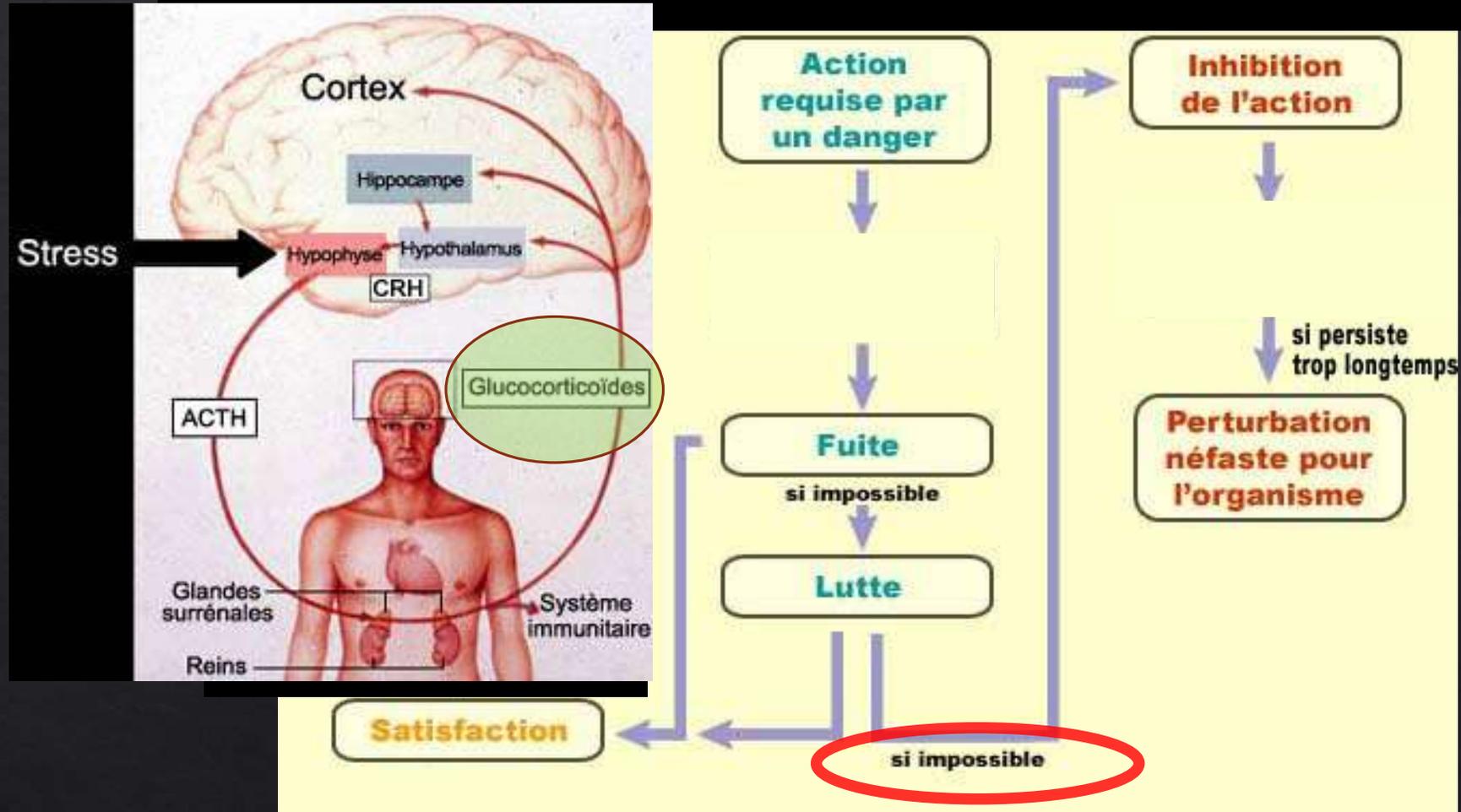
Immunitaire



A. Responses to sympathetic activation

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

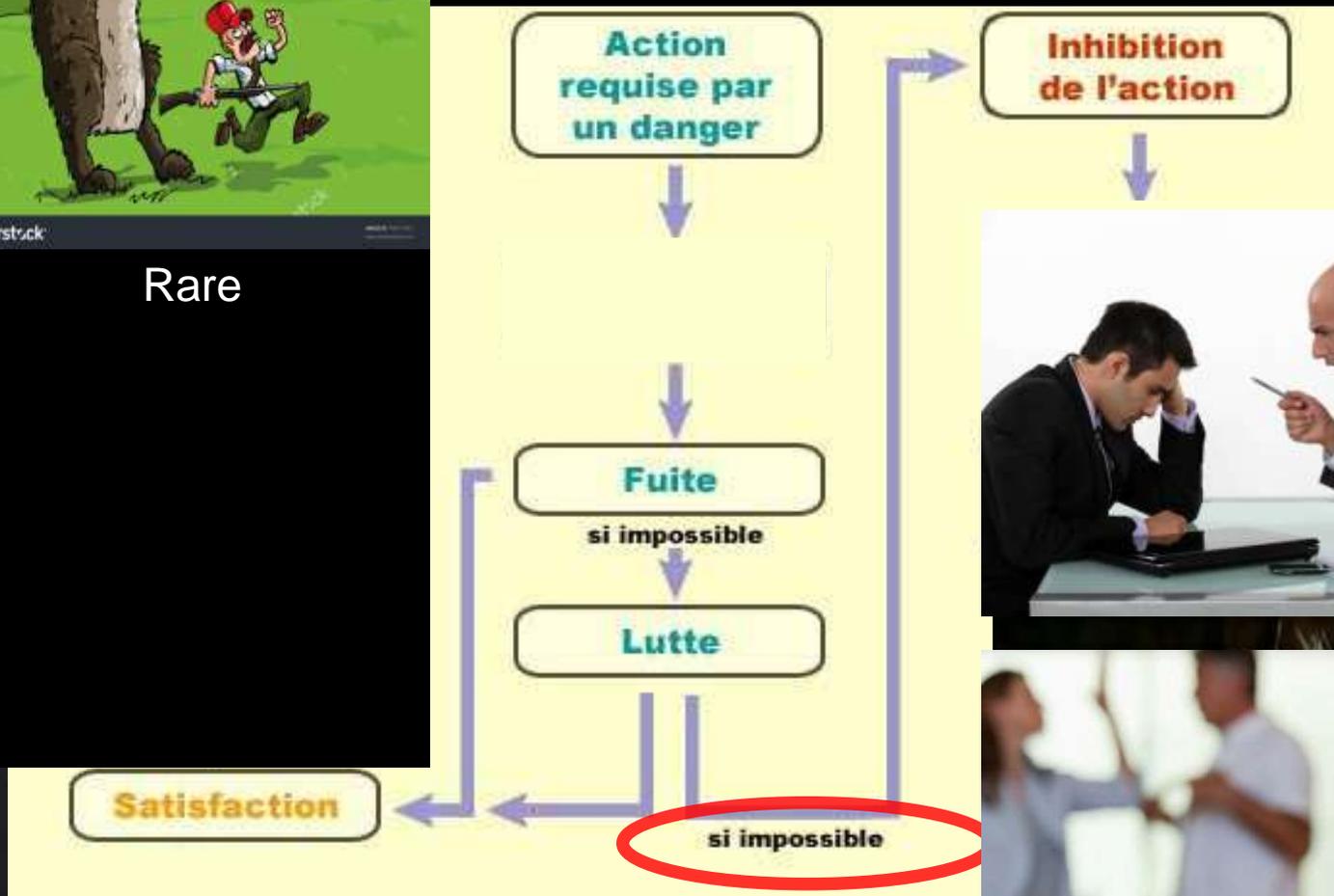
Cela va **affaiblir le système immunitaire** et même affecter le cerveau.





shutterstock

Rare



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

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

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

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



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



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

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

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

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

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

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

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



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

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

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

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

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

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

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

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



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

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

→ la **COLÈRE**, pour se protéger...

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

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

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

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



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

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

→ la **COLÈRE**, pour se protéger ou pour protéger les objets gratifiants trouvés

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

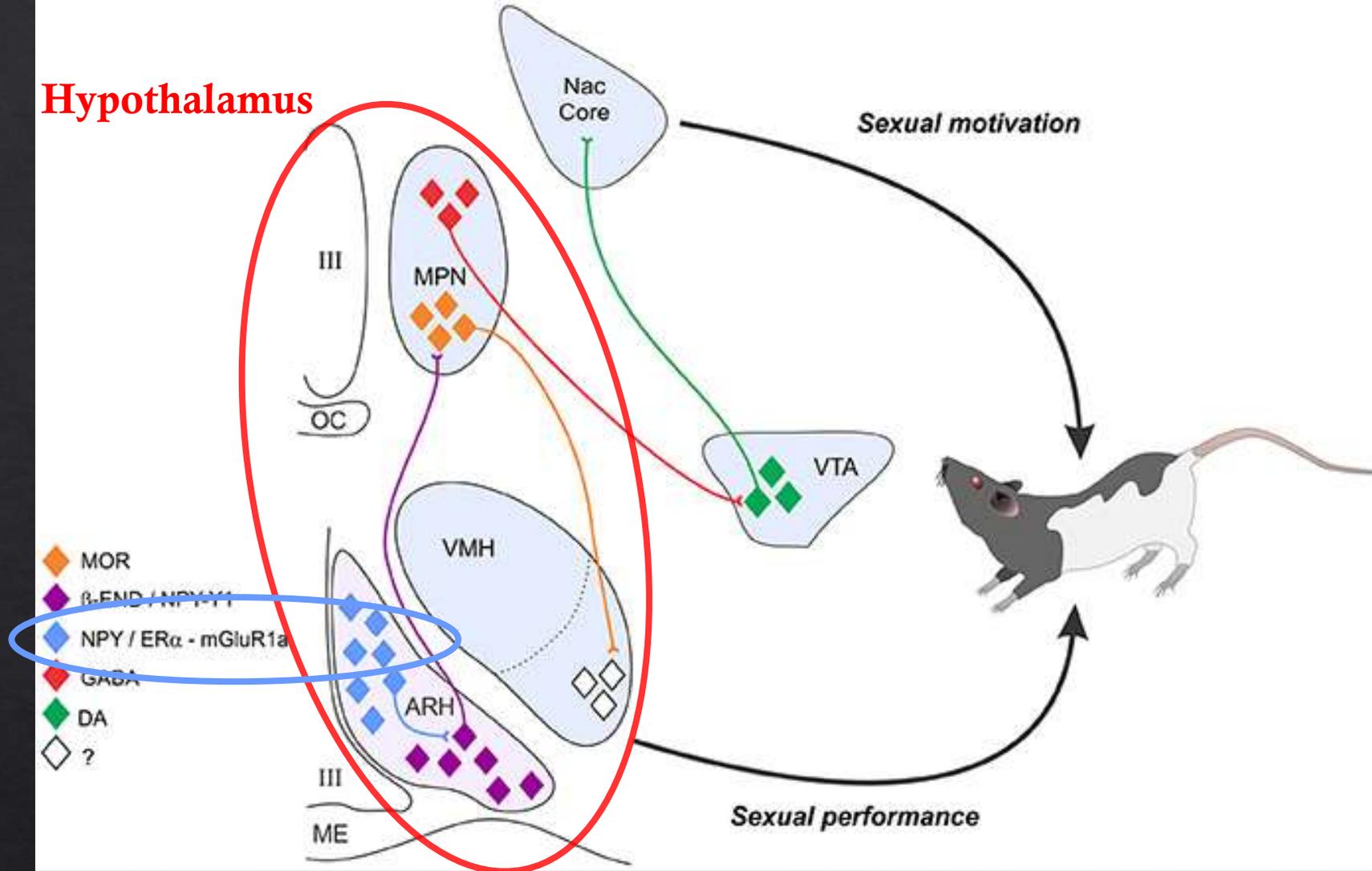
Plusieurs émotions vont agir comme moteur pour chercher un partenaire sexuel,
en conquérir un, puis s'y attacher assez longtemps pour élever les enfants.

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

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

→ **le DÉsir SEXUEL**

Hypothalamus



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

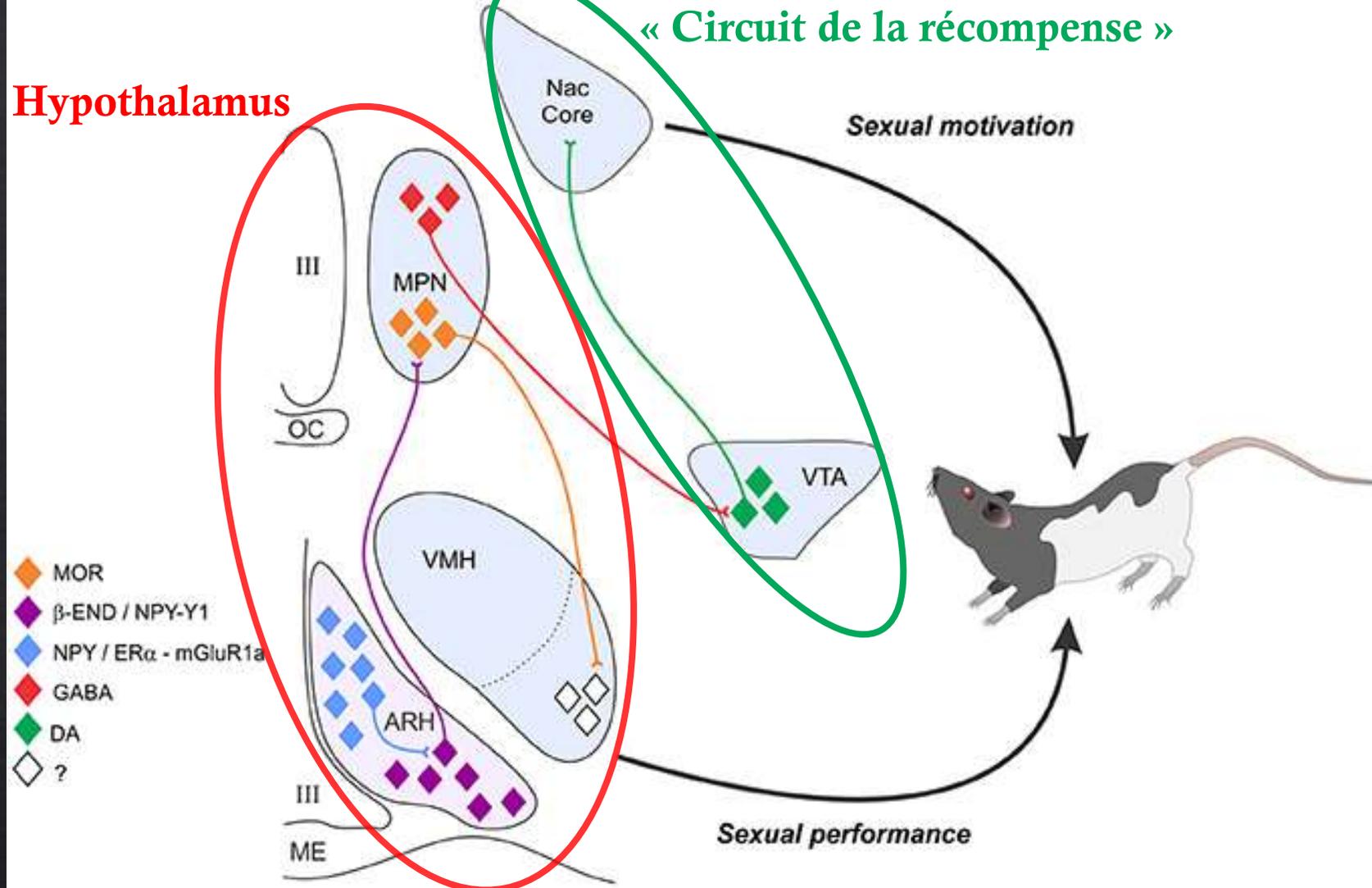
In : Integrating Neural Circuits Controlling Female Sexual Behavior

Paul E. Micevych^{1,2*} and Robert L. Meisel³

Front. Syst. Neurosci., 08 June 2017 |

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

Hypothalamus



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

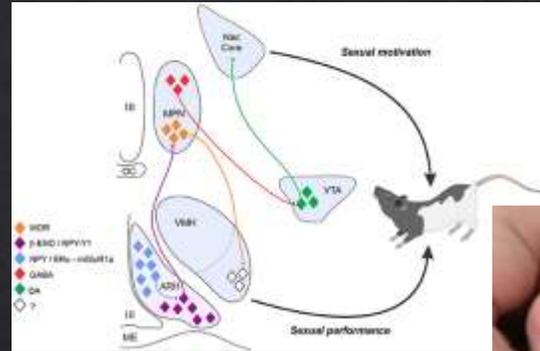
In : Integrating Neural Circuits Controlling Female Sexual Behavior
Paul E. Micevych^{1,2*} and Robert L. Meisel³

Front. Syst. Neurosci., 08 June 2017 |

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

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

→ le **DÉSIR SEXUEL**



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



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

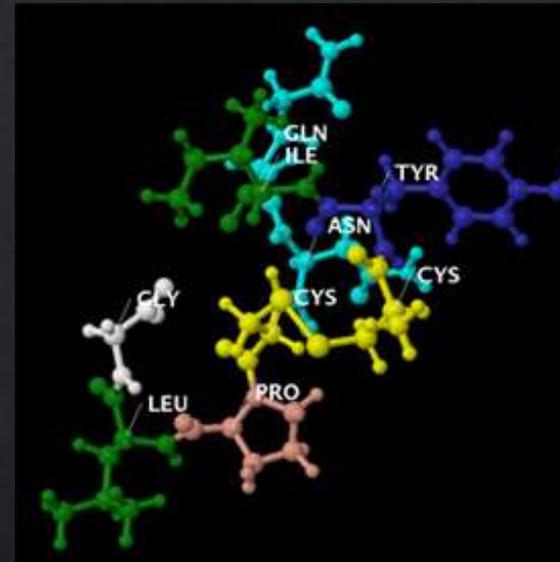




L'ocytocine,

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

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



Le BLOGUE du CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

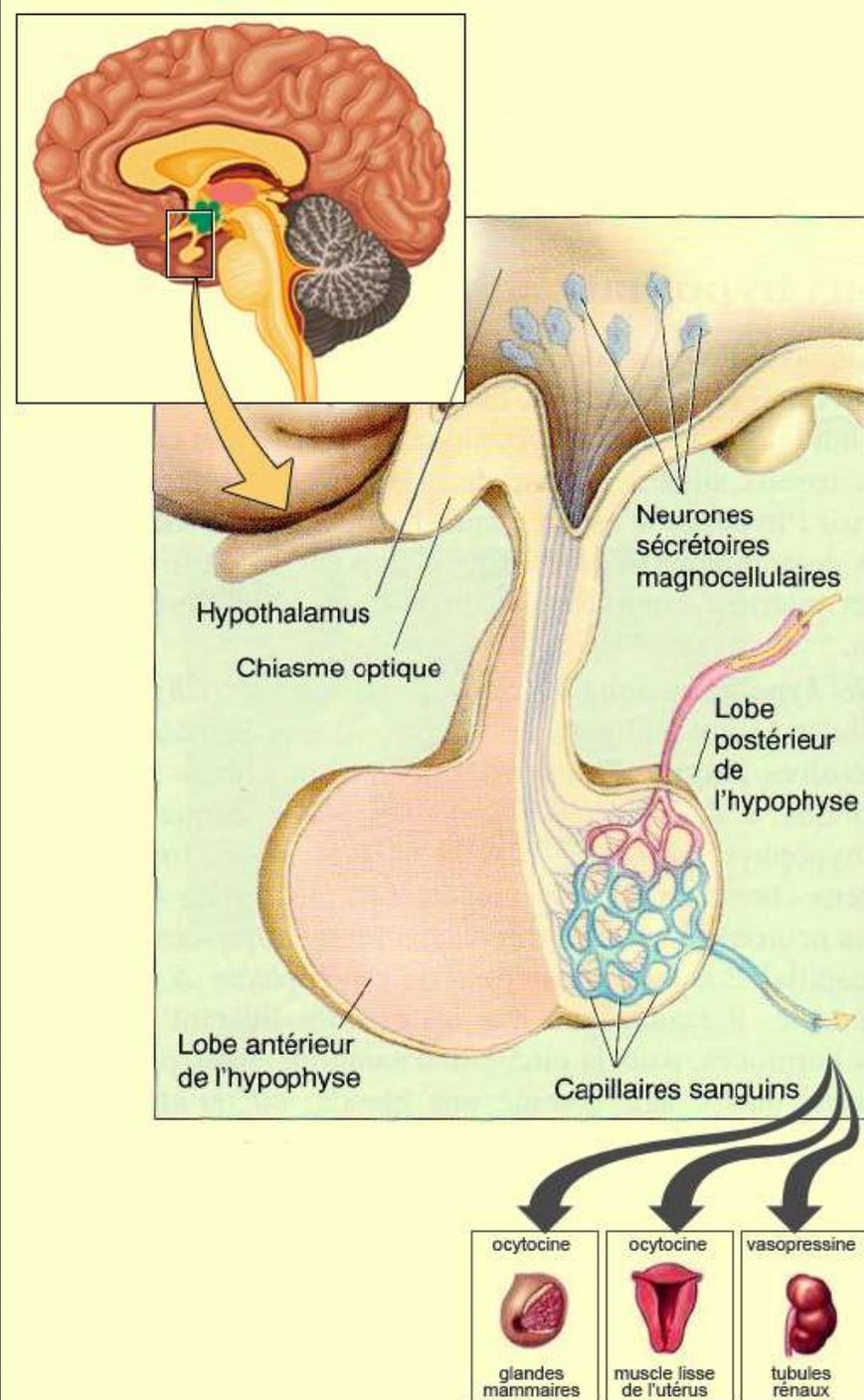
Ocytocine et autres engouements : rien n'est simple

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

L'ocytocine

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

(et donc dans tout le corps)



Neuroscience: The hard science of oxytocin

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

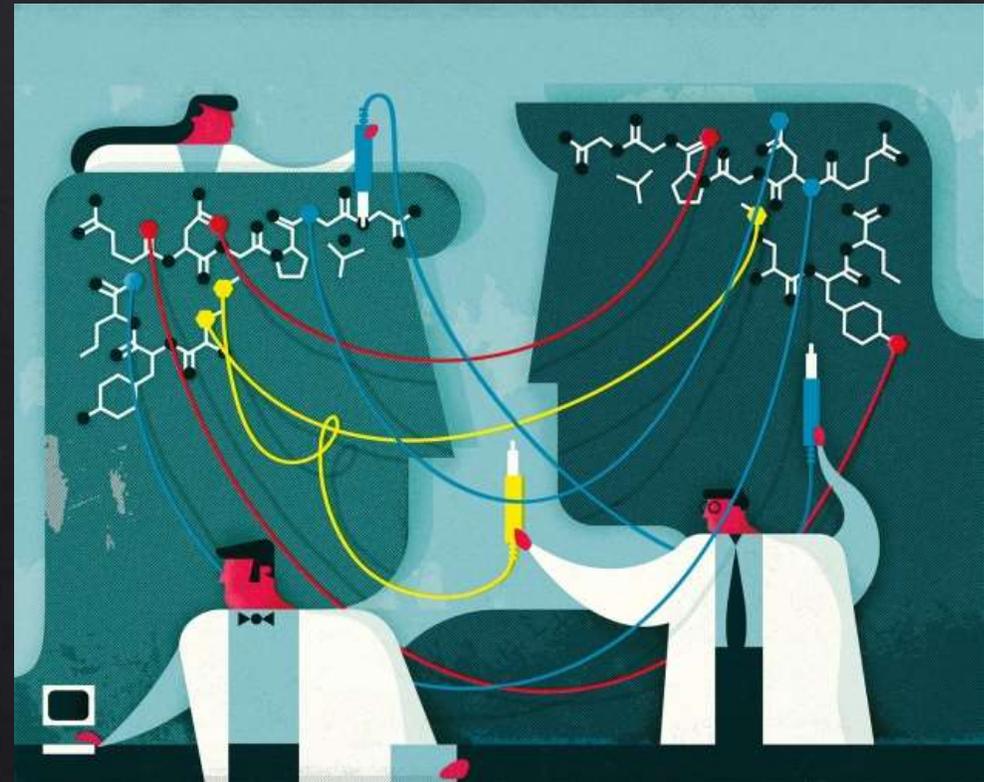
24 June 2015

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

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

(Behave, p.319)

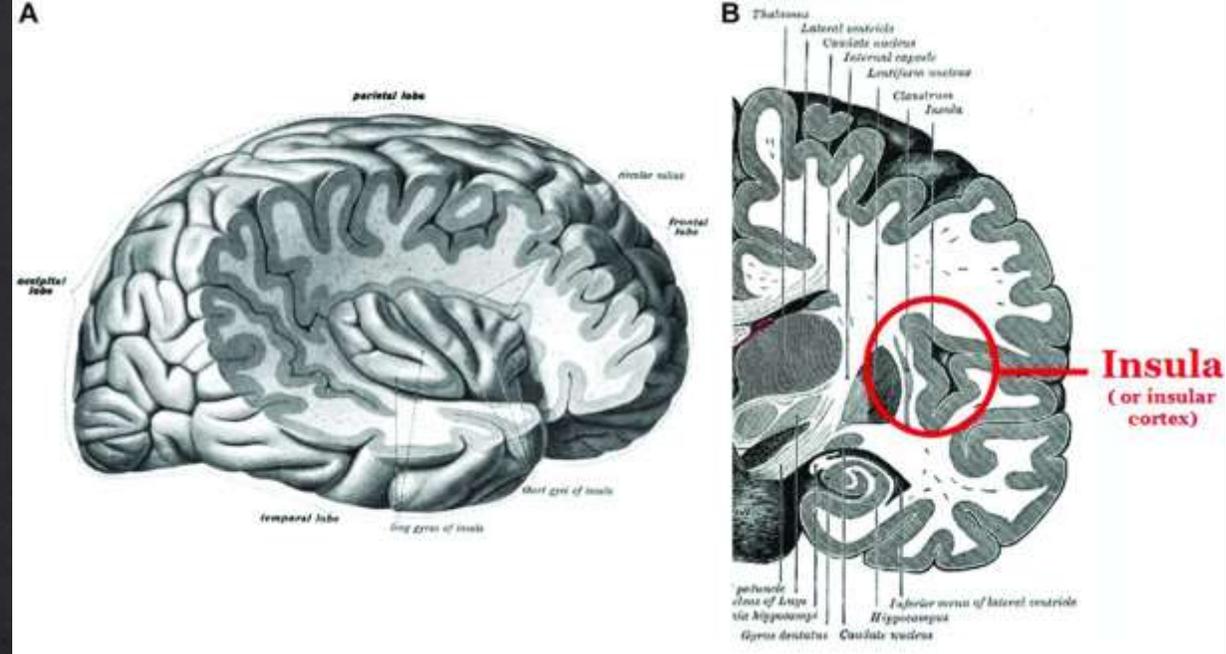
À propos de cette distinction du « Nous » versus « Eux » que fait notre cerveau...



→ activée par un **dégoût** alimentaire

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

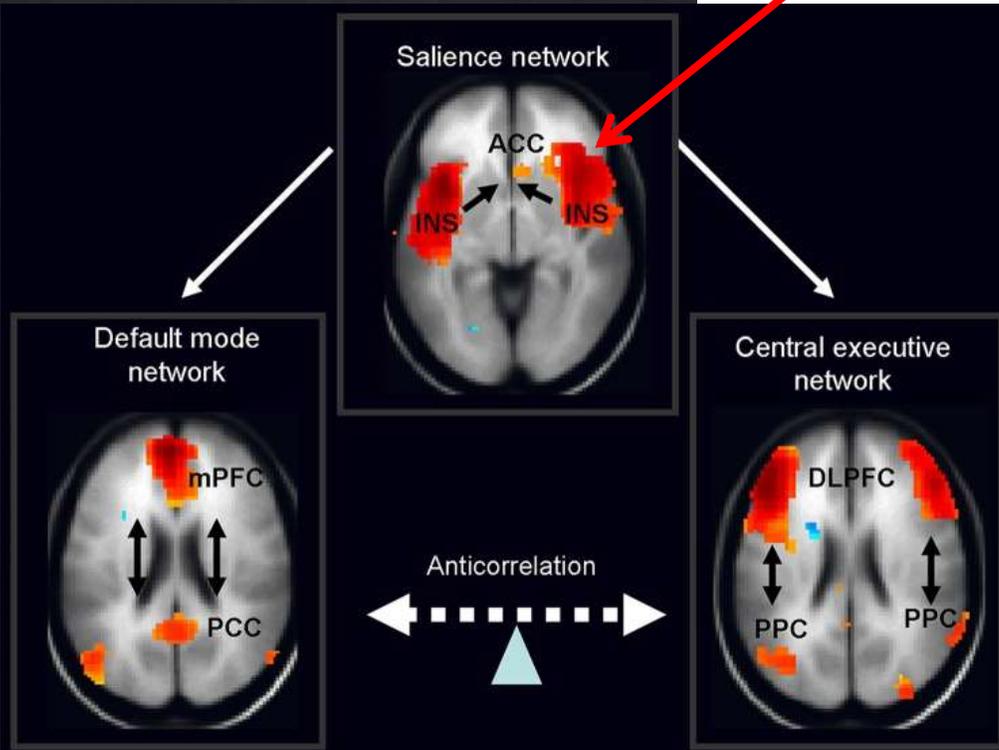
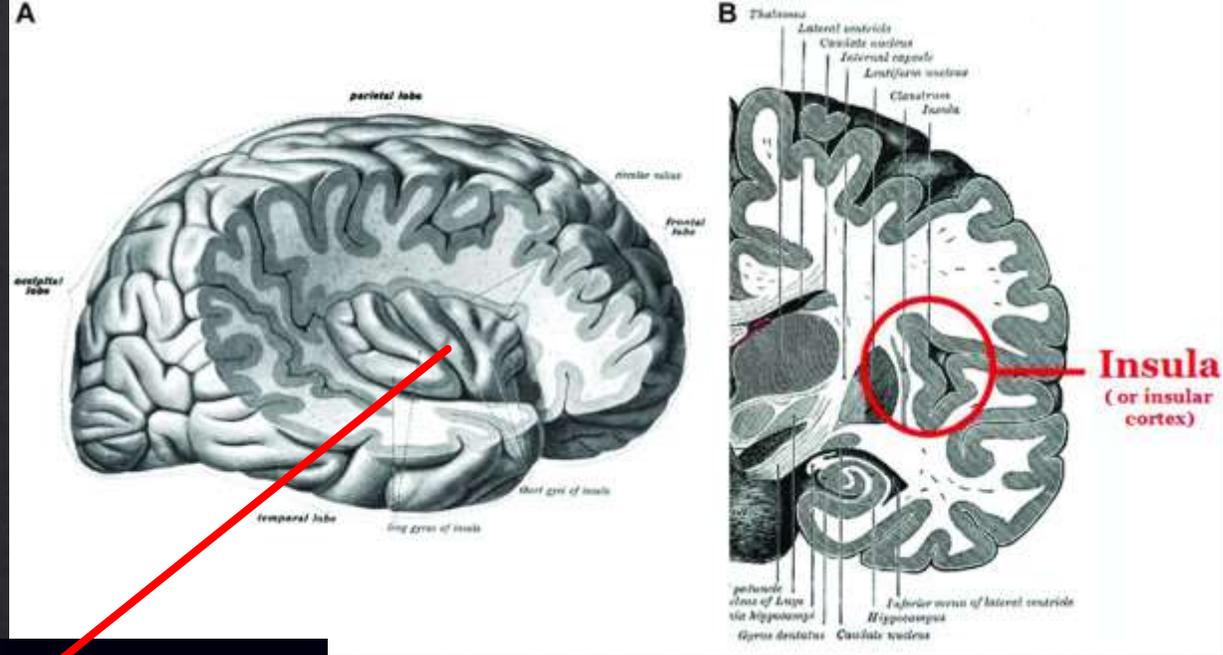
Un autre exemple de **recyclage** neuronale...



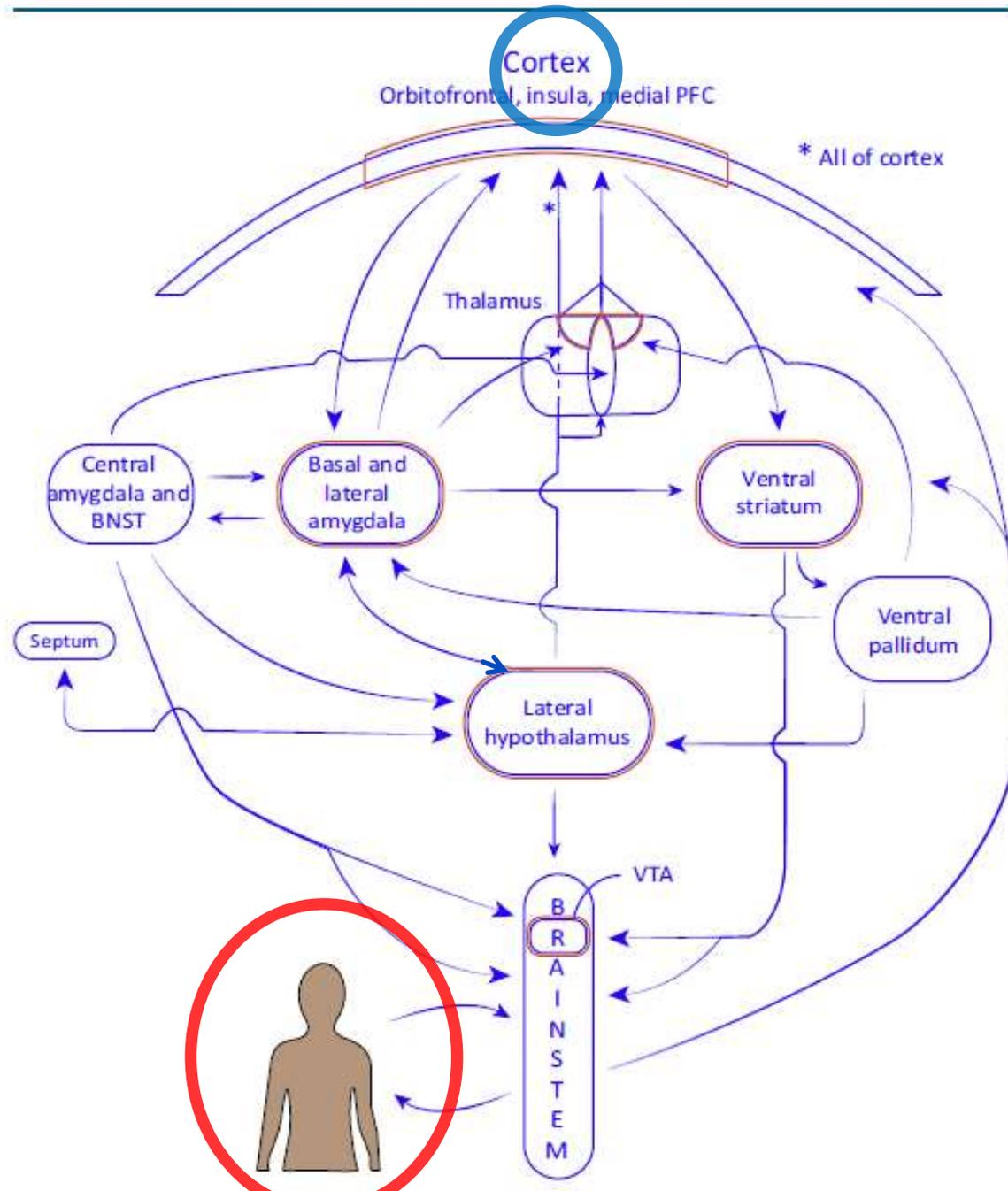
→ activée par un **dégoût** alimentaire

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

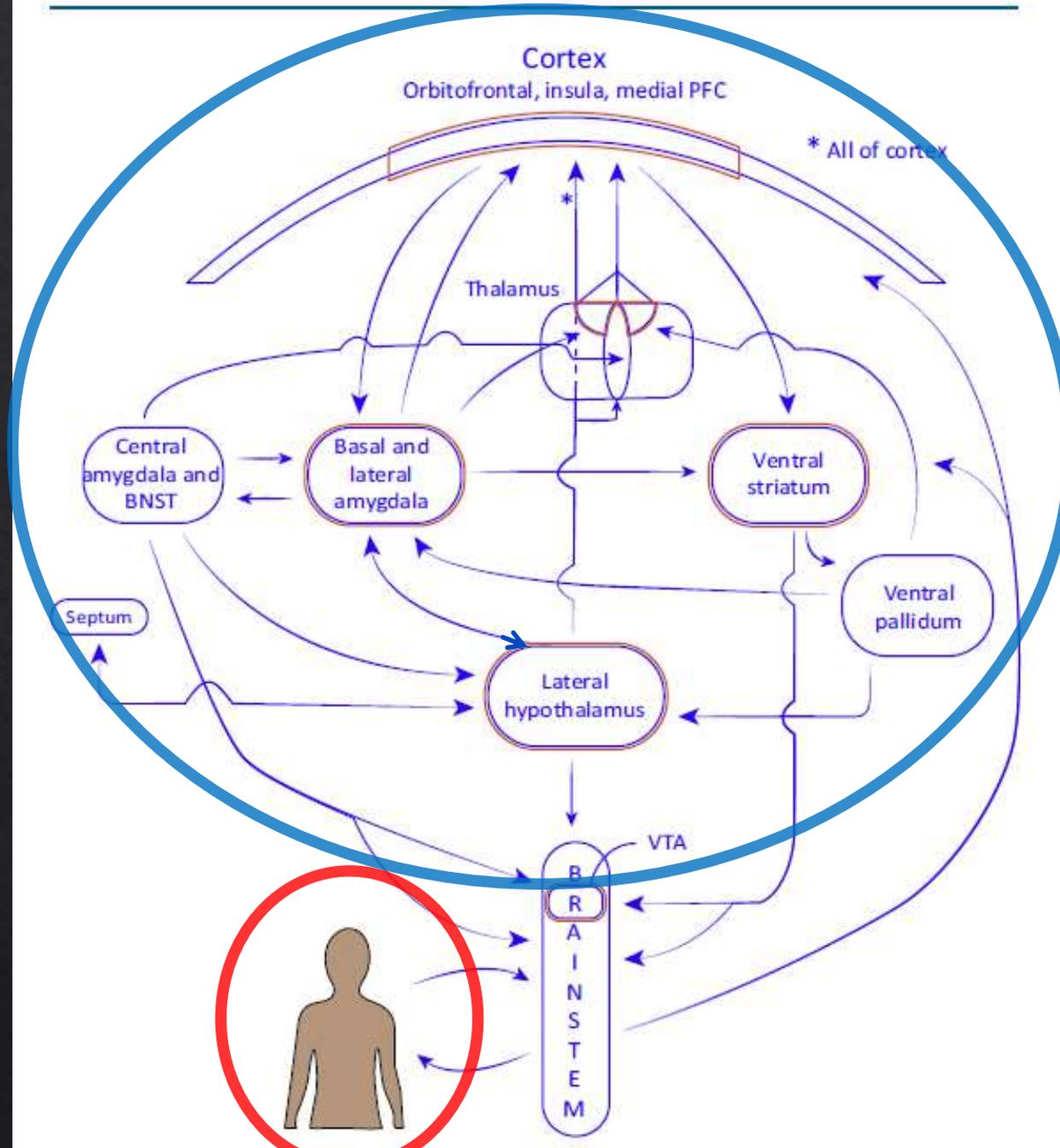
Un autre exemple de **recyclage neuronale**...



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



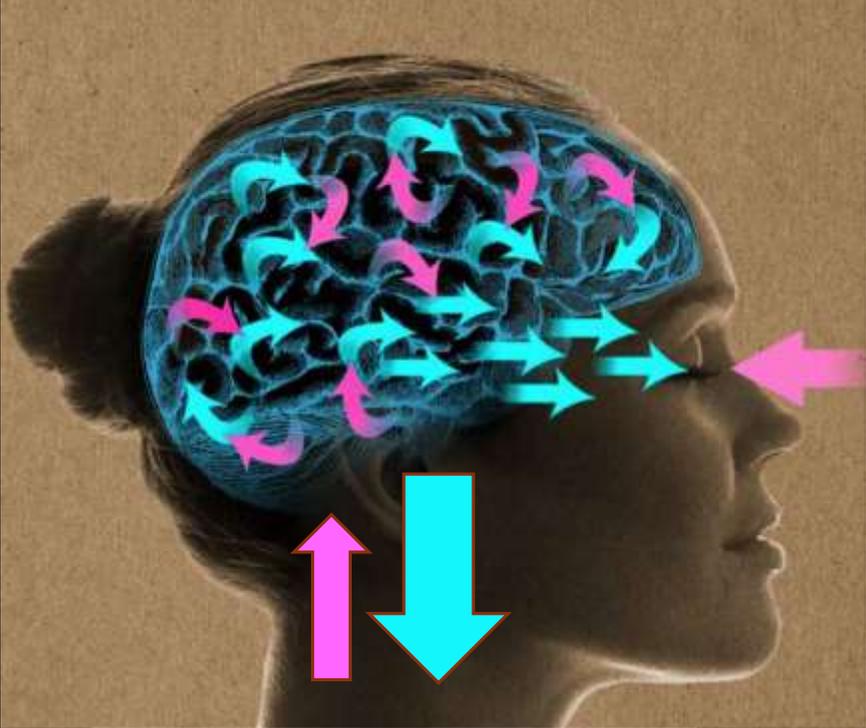
The **insula** is a brain structure implicated in **disparate** cognitive, affective, and regulatory functions, including **interoceptive** awareness, **emotional** responses, and **empathic** processes.



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

→ **Expérience émotionnelle :**

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

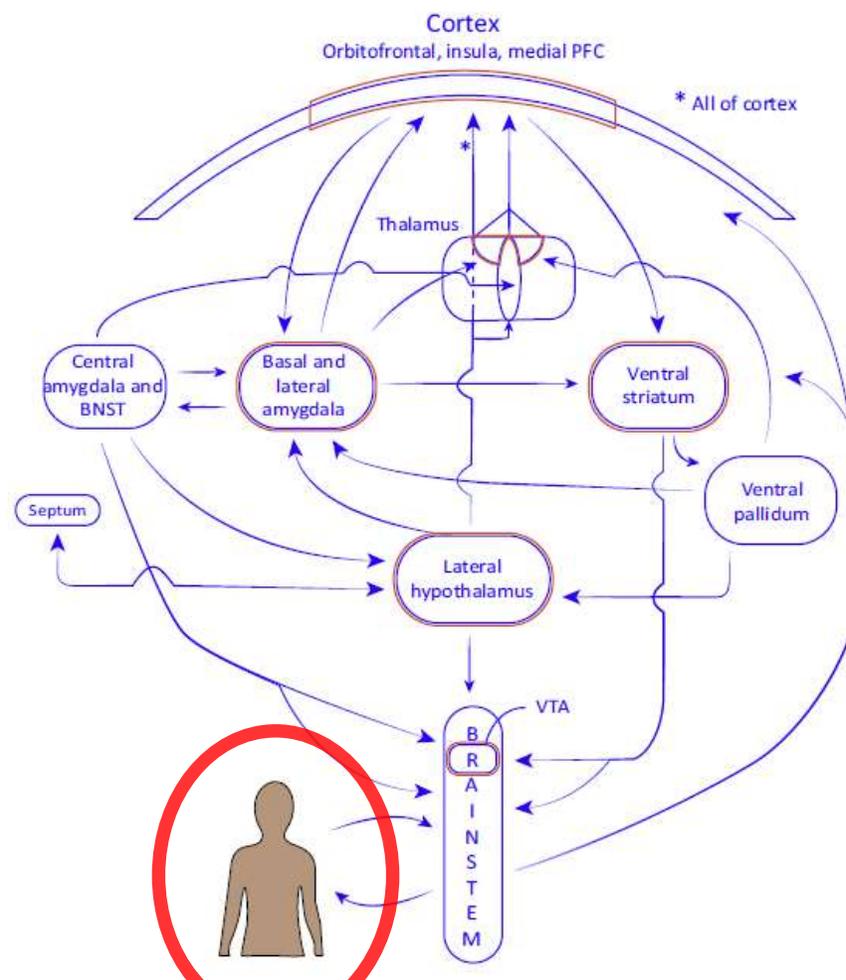


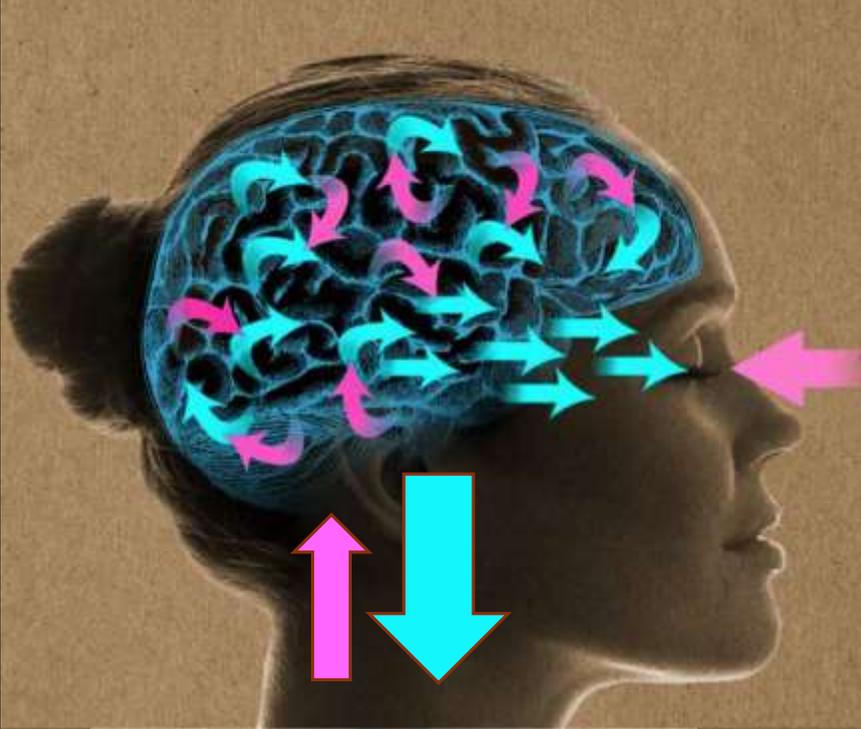
"From your brain's perspective, your body is just another source of sensory input."

- Lisa Feldman Barrett,



Functionally Integrated Systems



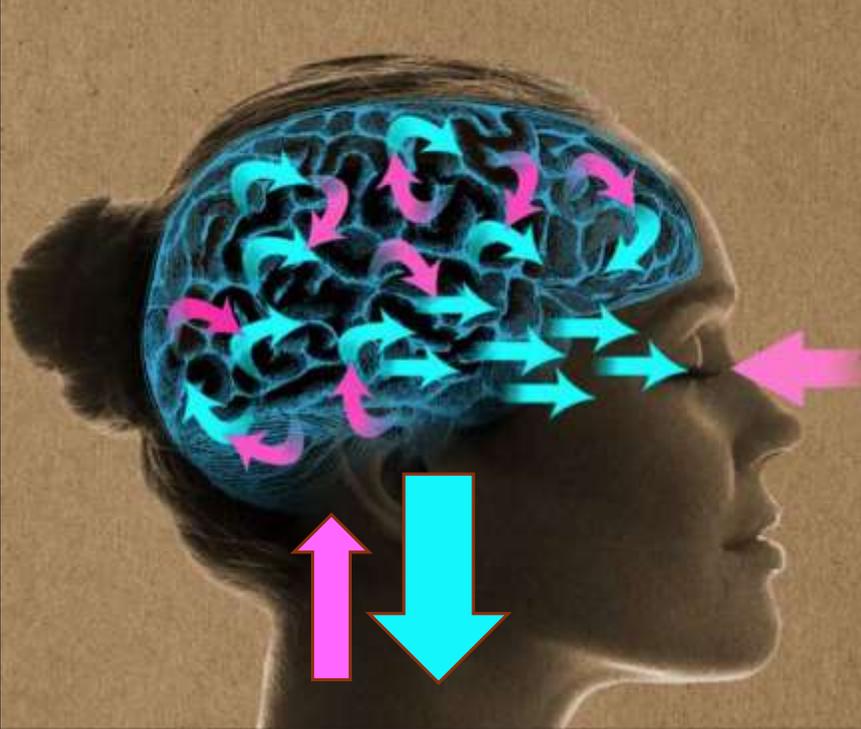


"From your brain's perspective, your **body is just another source of sensory input.**"

- Lisa Feldman Barrett,

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



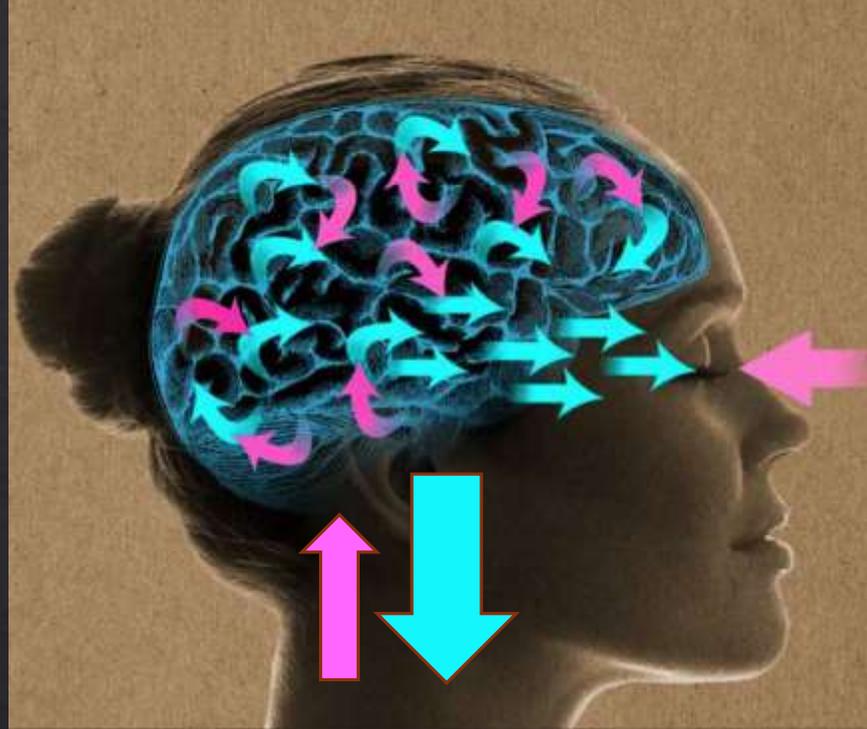


«Nous créons nos émotions à partir de sensations corporelles, d'**expériences passées** et de l'**apprentissage de concepts émotionnels** appris de nos parents et de notre culture.

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

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

- Notre cerveau peut donner **différentes significations** aux changements sensoriels qu'il perçoit dans notre corps **dépendamment du contexte** : une sensation de serrement dans l'abdomen ne voudra pas dire la même chose si vous êtes stressé, excité ou simplement si votre ceinture de sécurité vous serre trop...
- L'anecdote de Barrett qui devient attirée par un garçon qui ne l'attirait pas trop durant leur premier rendez-vous suite à toutes sortes de sensations somatiques... qui s'avéreront le soir les premiers symptômes d'une grippe!



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

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

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

Emotion forte et prédisposition amoureuse

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

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

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



8^e rencontre

Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

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



BD Une deux... Une deux... Bon. On a rien qu'un micro, mais il fonctionne.

Rémy Qu'est-ce qui est arrivé à l'autre?

BD Yvon a oublié de l'enlever quand il s'est rué vers le bus à Saint-Hyacinthe. J'espère qu'il va avoir pensé à l'apporter.

Rémy Je connaissais pas ce p'tit parc. C'est tran-

Rémy Tu lui as pas reparlé depuis la dernière fois?

BD Eh non. Je lui ai envoyé des courriels et laissé des messages sur sa boîte vocale, mais rien, silence radio... pendant presque trois semaines, donc. Jusqu'à ce qu'il m'écrive hier, me disant simplement qu'il « venait de sortir du bois », qu'il était prêt à reprendre nos rencontres et qu'il nous invitait à le rejoindre ce matin à son match de soccer.

Plan

Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

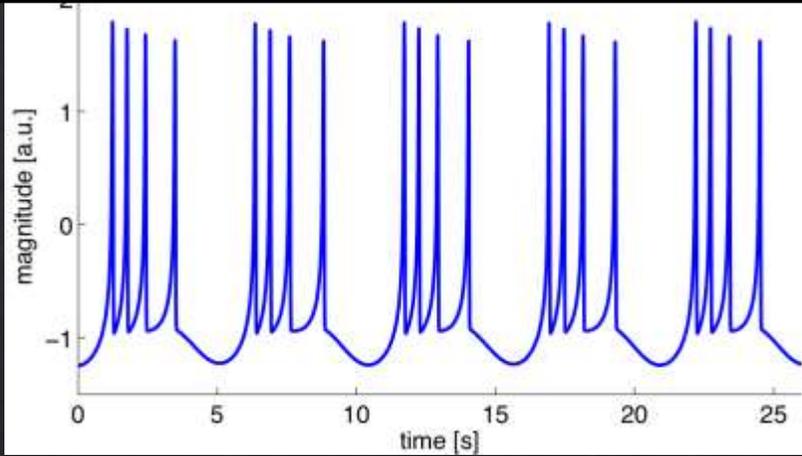
Simulations mentales

La prise de décision rapide

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

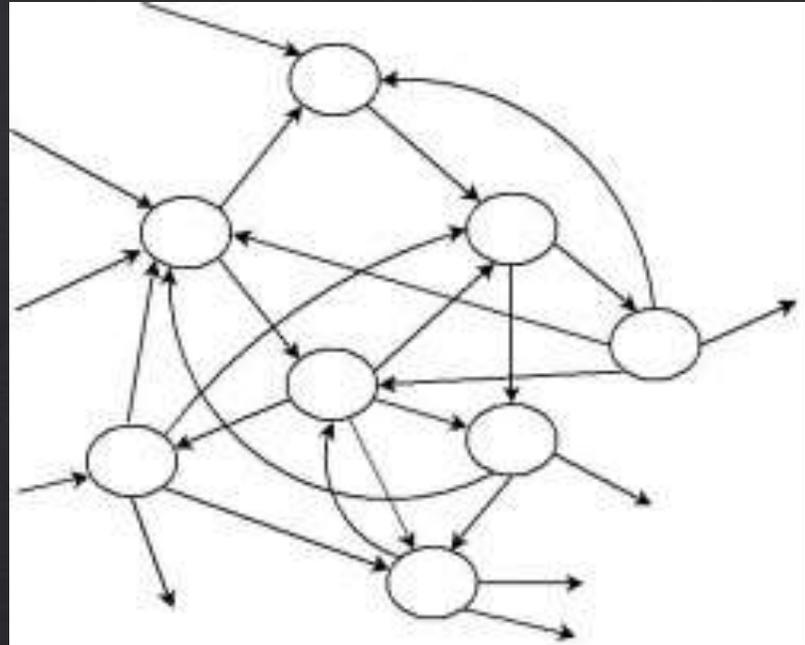
Conclusion : que reste-t-il du libre arbitre et qu'est-ce que ça implique ?

On a vu que : Des neurones manifestent une activité spontanée



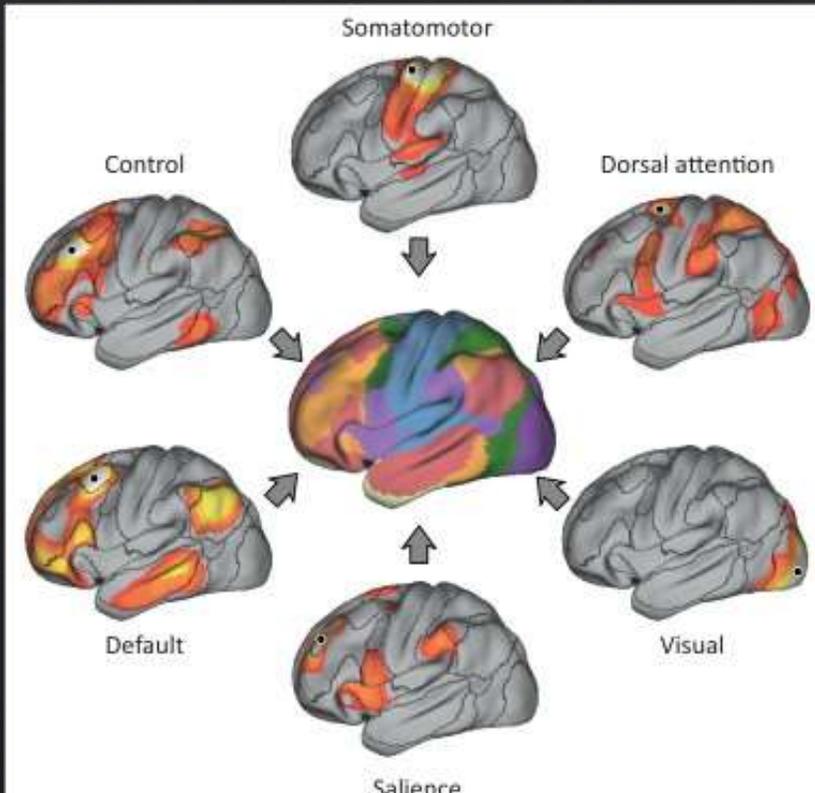
dans un système avec une multitude de **boucles** excitatrices / inhibitrices

propices à la formation de **rythmes**

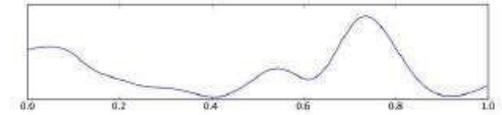


et à l'établissement de coalitions temporaires,

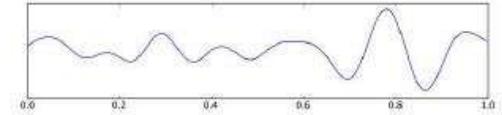
de grand réseaux cérébraux



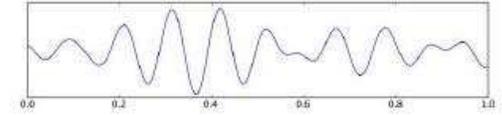
Delta Rhythm (δ)



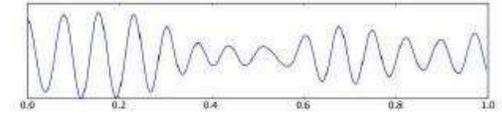
Theta Rhythm (θ)



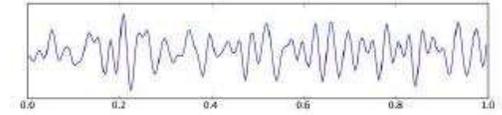
Alpha Rhythm (α)



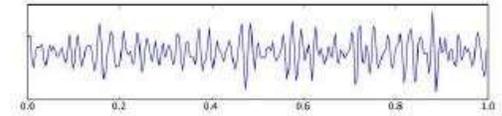
Mu Rhythm (μ)



Beta Rhythm (β)



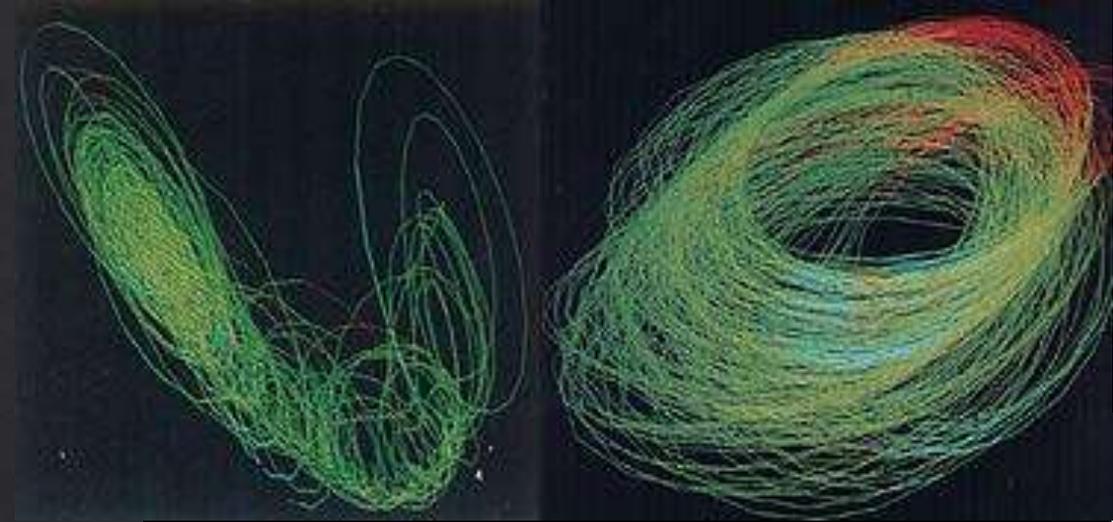
Gamma Rhythm (γ)



Il y a donc à tout moment
une **activité nerveuse**
incessante dans notre
cerveau.



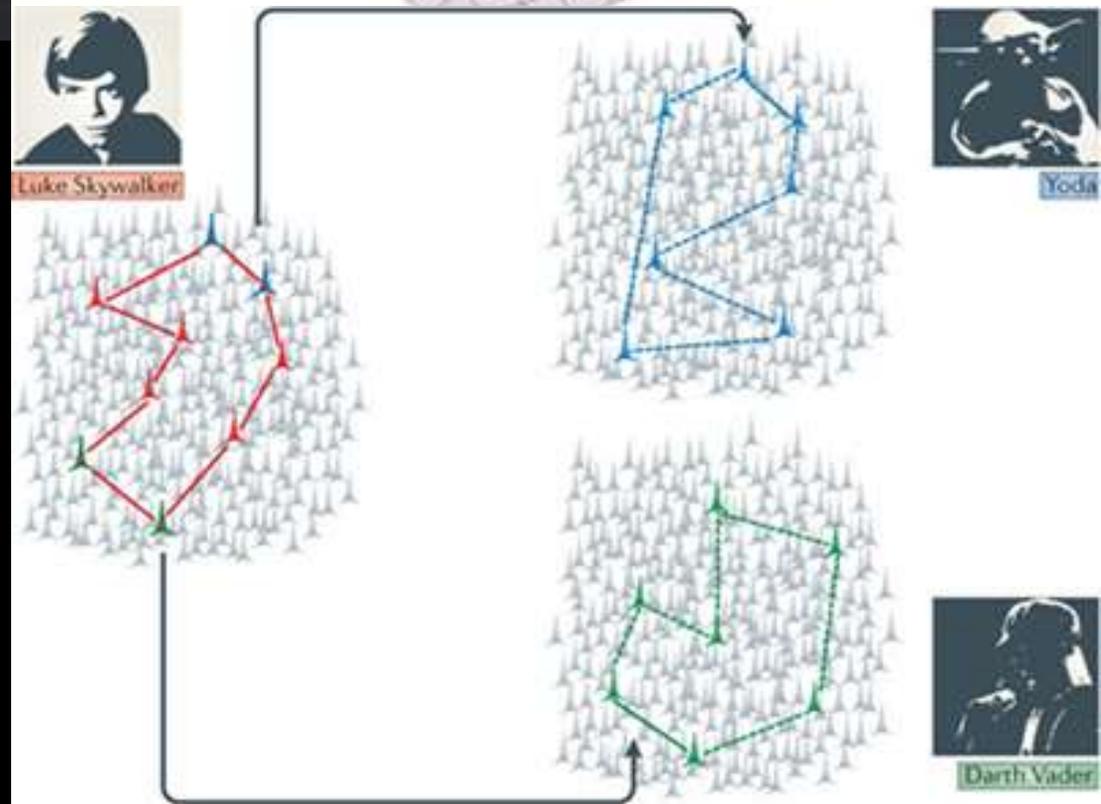
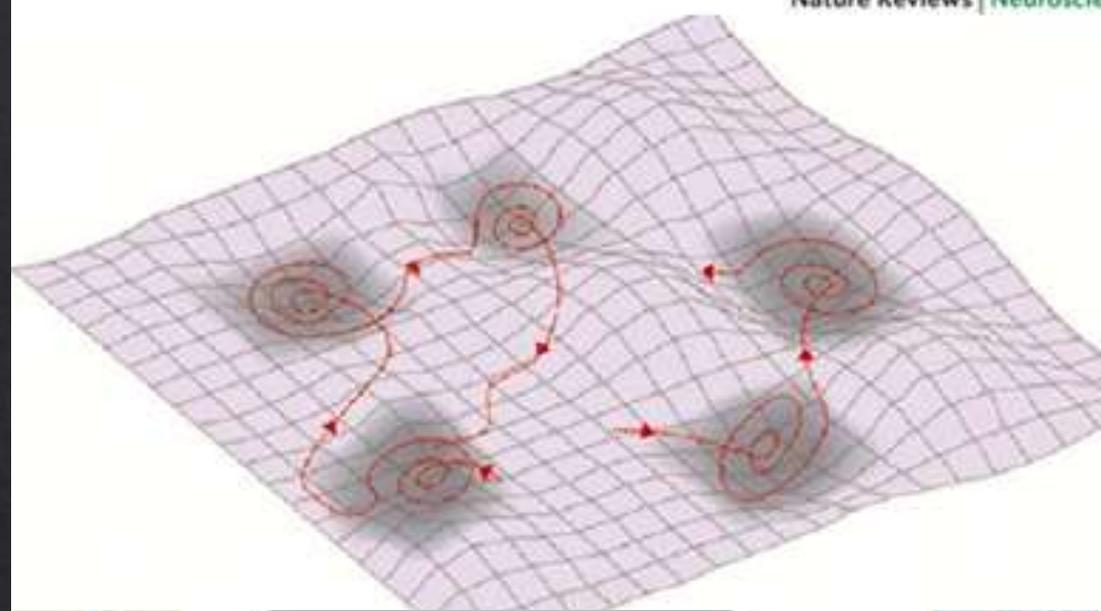
Cette activité constitue un système dynamique possédant d'innombrables **attracteurs**



Cette activité constitue un système dynamique possédant d'innombrables **attracteurs**

où peut se concentrer de manière transitoire l'activité nerveuse,

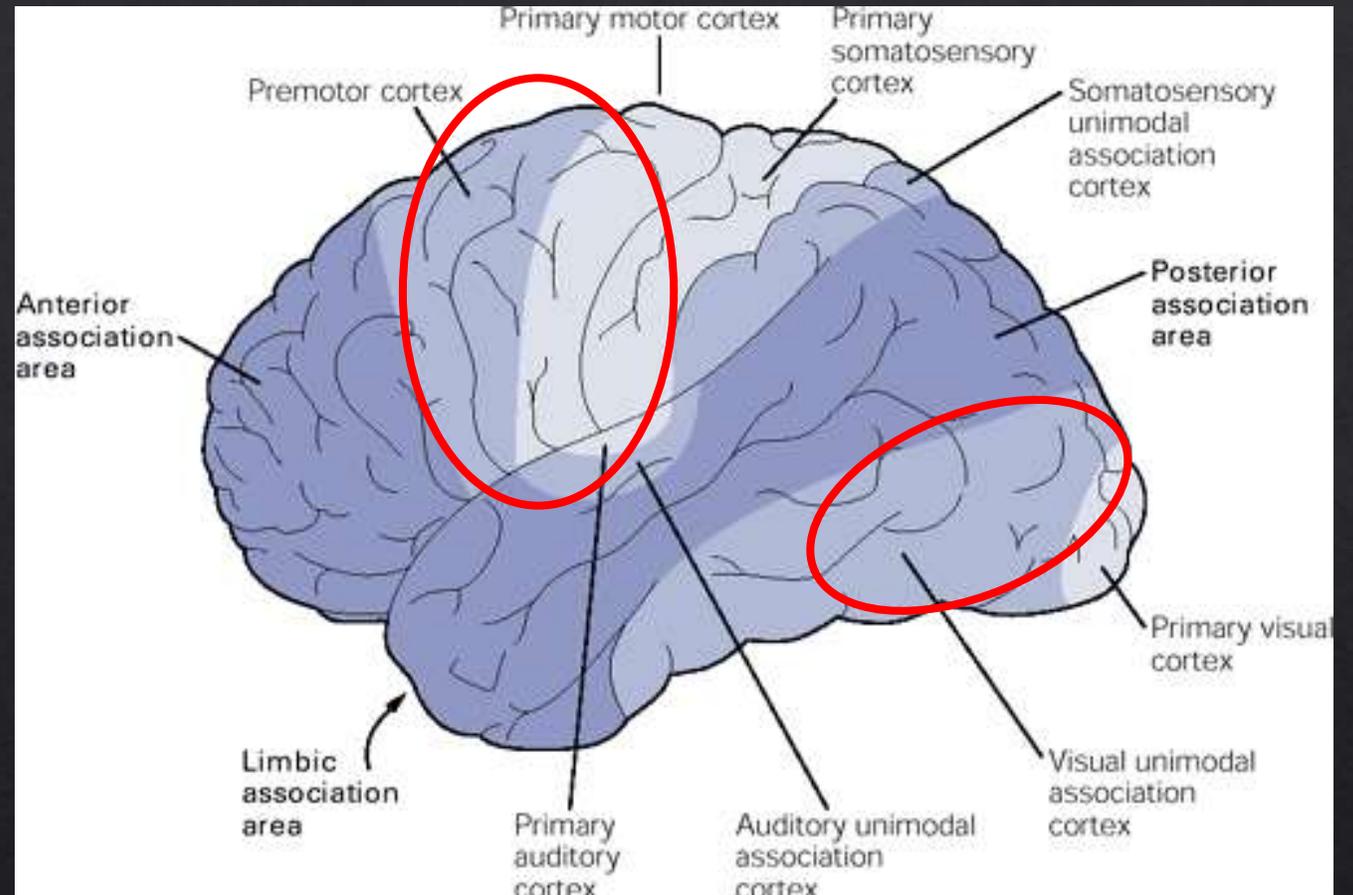
comme autant d'**engrammes** de nos souvenirs, d'évocations, de... **simulation !**



L'activité nerveuse des simulations mentales peut survenir jusque dans des régions sensorielles sans inputs en provenance du monde extérieur,

ou bien dans des régions motrices sans qu'il n'y ait mouvement réel.

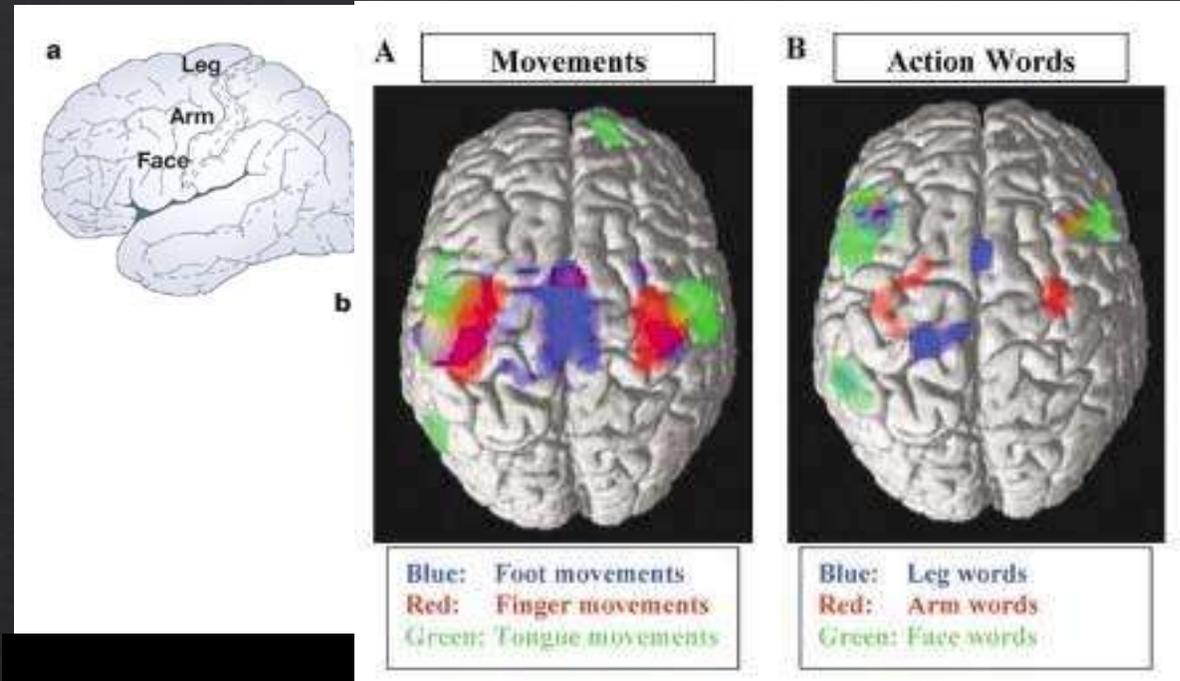
Et ces simulations mentales contribuent à nos représentations conceptuelles abstraites comme celle liée au **langage**.



Contrairement à ce qu'on croyait dans les années 1970 – 1980...

Pulvermüller (2006)
Hauk et al. (2004)

Lire des mots d'action
comme *kick*, *kiss*, *pick*
produit une activation du
système moteur
qui est organisée de
manière somatotopique.



Lecture de mots

Des tâches de **rappel de verbes** activent aussi les
régions cérébrales motrices impliquées dans ces actions.

Exemple :

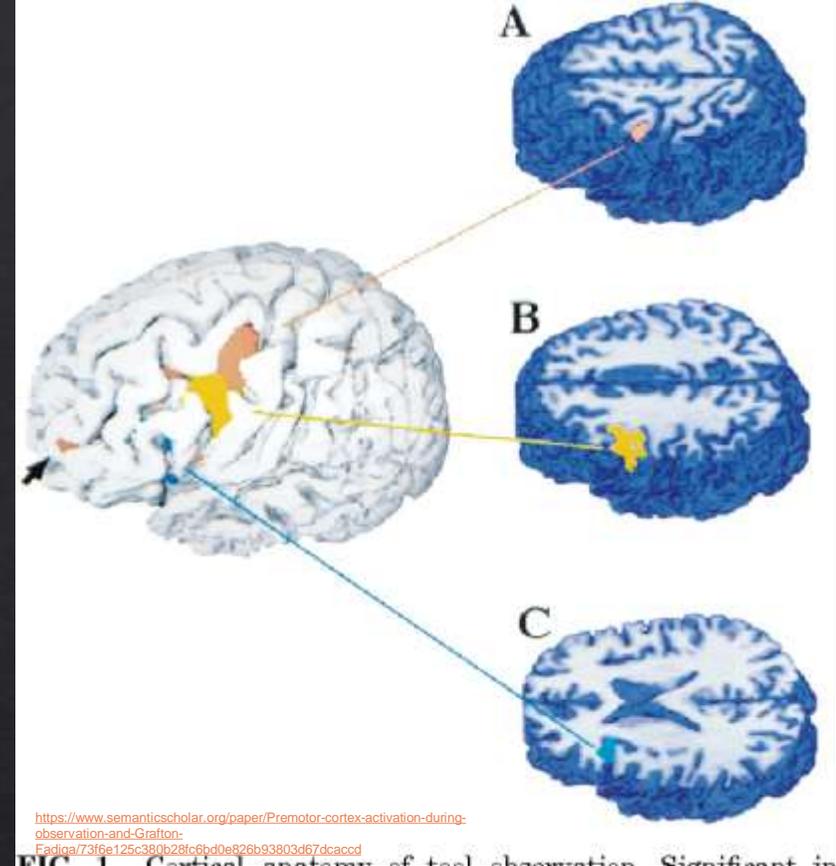
lire ***kick*** active
la région
motrice de la
jambe, etc.



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

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

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



Plan

Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

Simulations mentales

La prise de décision rapide

Des décisions prises à de multiples niveaux d'abstraction

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

Conclusion : que reste-t-il du libre arbitre et qu'est-ce que ça implique ?

Bref, on perçoit le monde dans une **perspective d'actions**



Ma tasse de café n'est pas d'abord perçue parce qu'elle a telle ou telle propriété (taille, forme, couleur...)
et ensuite cette représentation me fait penser à une tasse
et me donne l'idée de boire.

Au contraire, elle est directement perçue comme une **opportunité de siroter un café.**



→ Cela veut dire que peu importe dans quel environnement on se trouve,
à tout moment notre cerveau va voir des choses qui vont lui
suggérer des actions.

→ Et donc il sera **constamment** en train de faire des **simulations...**

Cela a des implications importantes pour la plus grande partie de nos comportements qui sont rapides et inconscients,

**Traditionnellement, on conçoit
la prise de décision de façon
sérielle :**

Quoi faire ?

- 1) « sélection »** (ou décision)
→ Peut prendre plusieurs minutes

Comment le faire ?

- 2) « spécification »** (des commandes motrices appropriées)



→ Peut prendre plusieurs minutes



→ Ou même des jours
ou des mois...



→ Peut prendre quelques secondes



→ Ou dizaines de secondes



→ Peut prendre une seconde

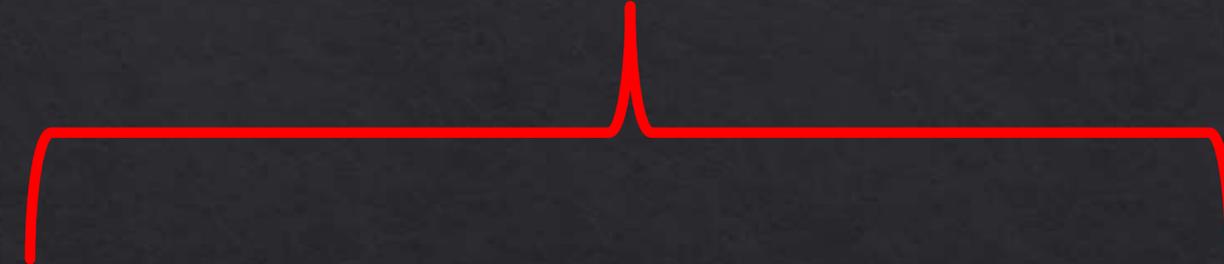
→ Ou une fraction de seconde



Pour nombre de décisions simples et rapides,

les données expérimentales

n'appuient pas le schéma classique : « décision → préparation du mouvement → action »



on va devoir délaisser le schéma classique



Mais alors, comment prenons-nous toutes les décisions rapides et inconscientes quotidiennes ?

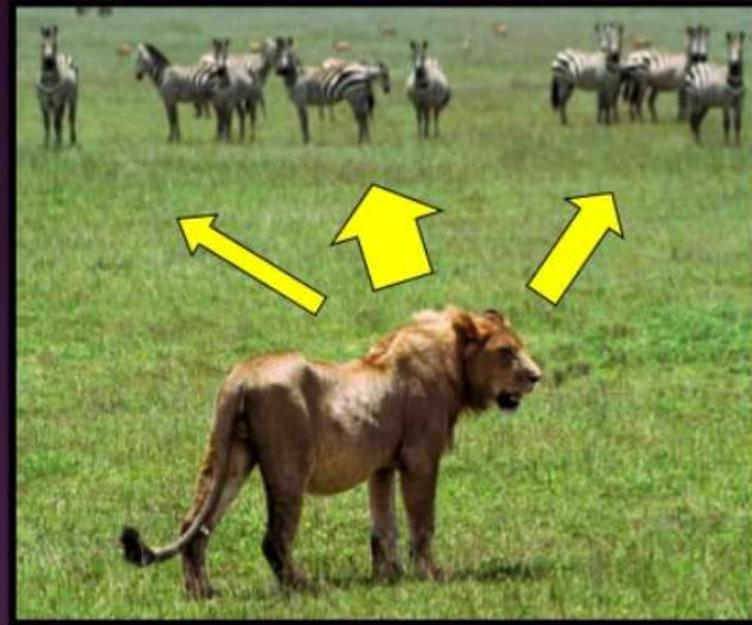
manipulations de représentations symboliques qui mènent à une décision

→ préparation du mouvement



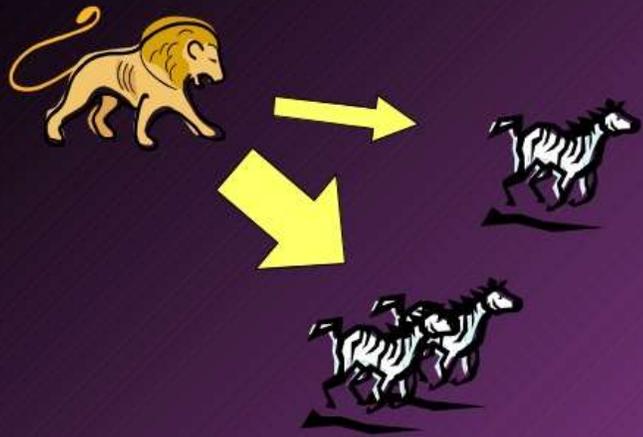
Car on prend des dizaines et des dizaines de ces décisions rapides dans une journée.

Decision-making in the wild

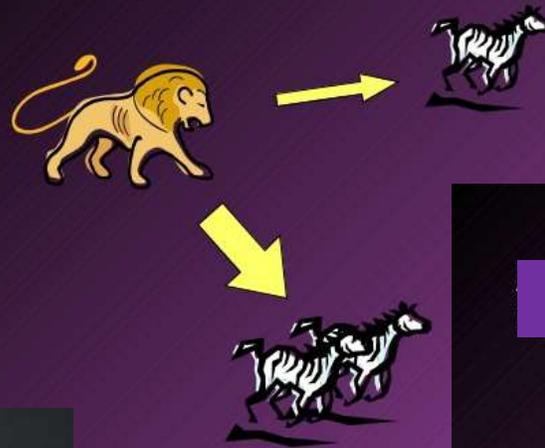


Paul Cisek Model - No "Decision" "Decision-Making"

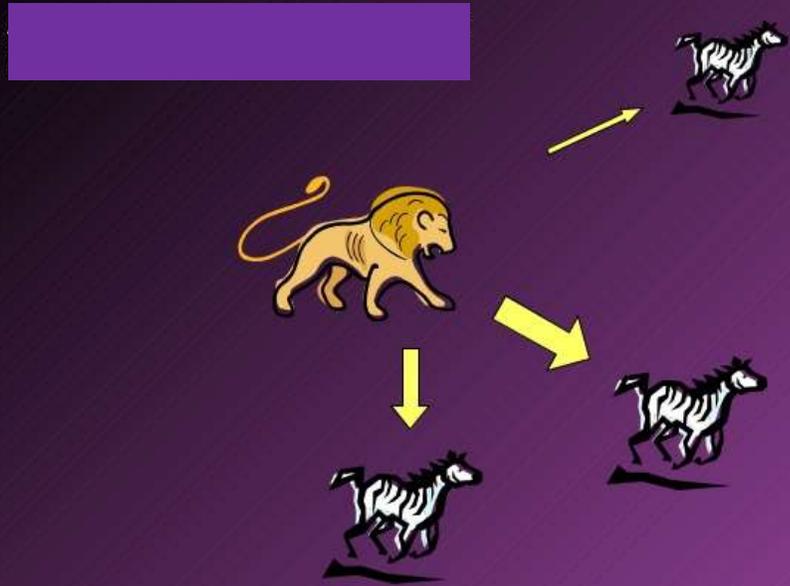
<http://www.slideshare.net/BrainMoleculeMarketing/uqam2012-cisek>



L'origine de la prise de décision c'est ça...

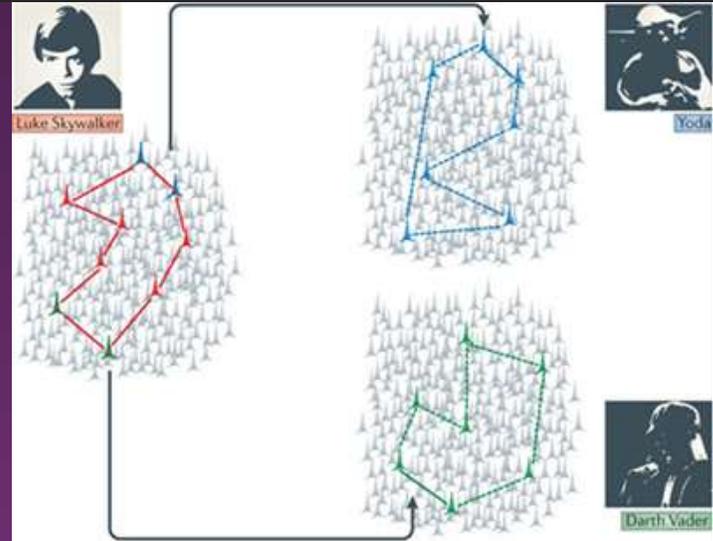
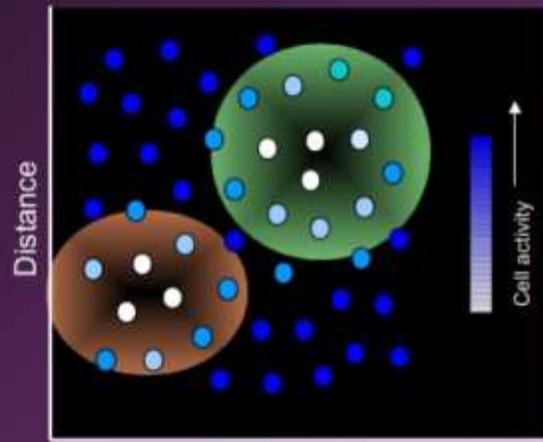


...et pas ça !

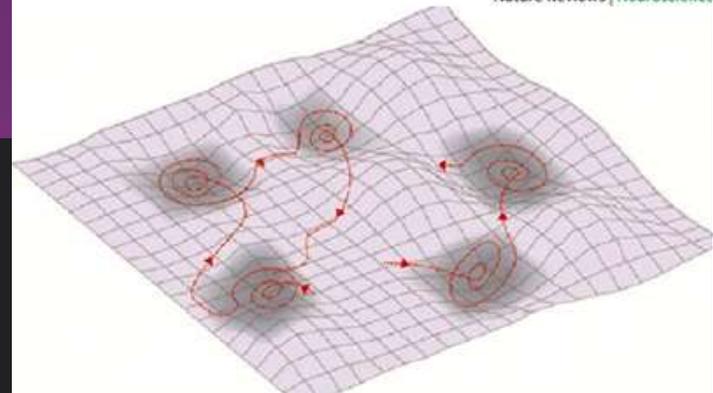


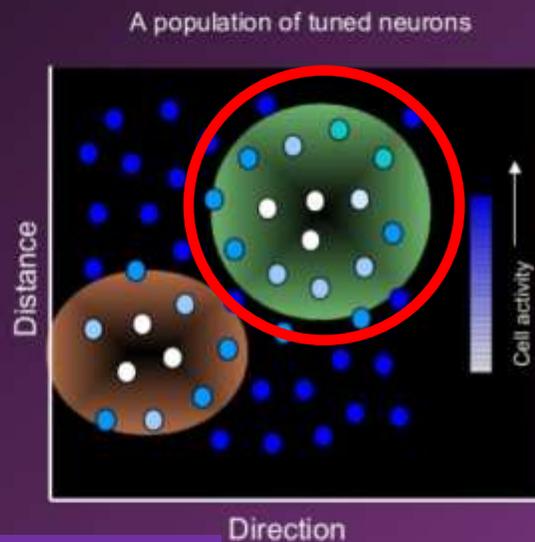


A population of tuned neurons



Nature Reviews | Neuroscience





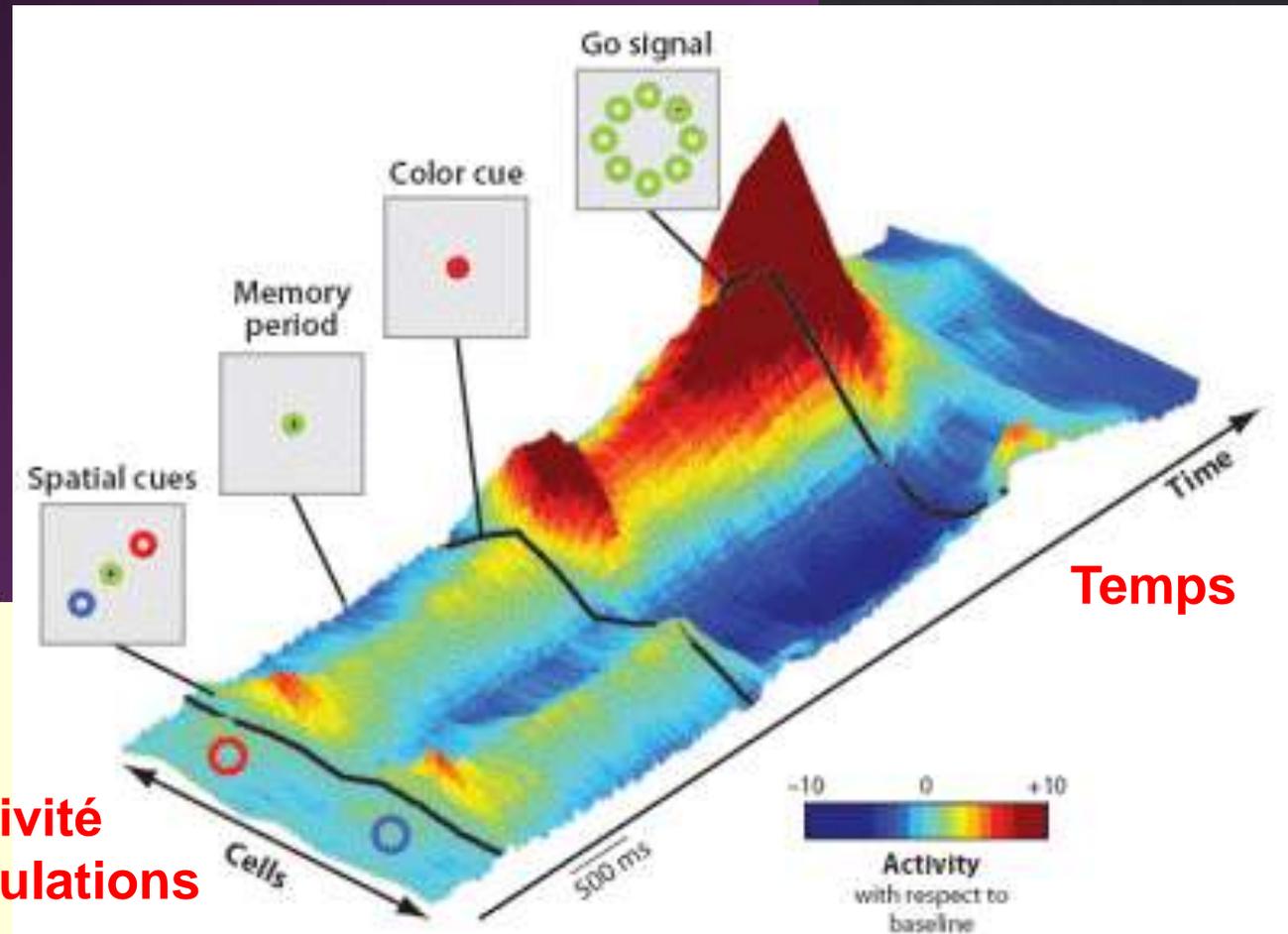
1) Spécification d'actions possibles :

Deux groupes de neurones augmentent leur activité en fonction des deux directions intéressantes ici (les deux affordances)

2) Sélection d'une action :

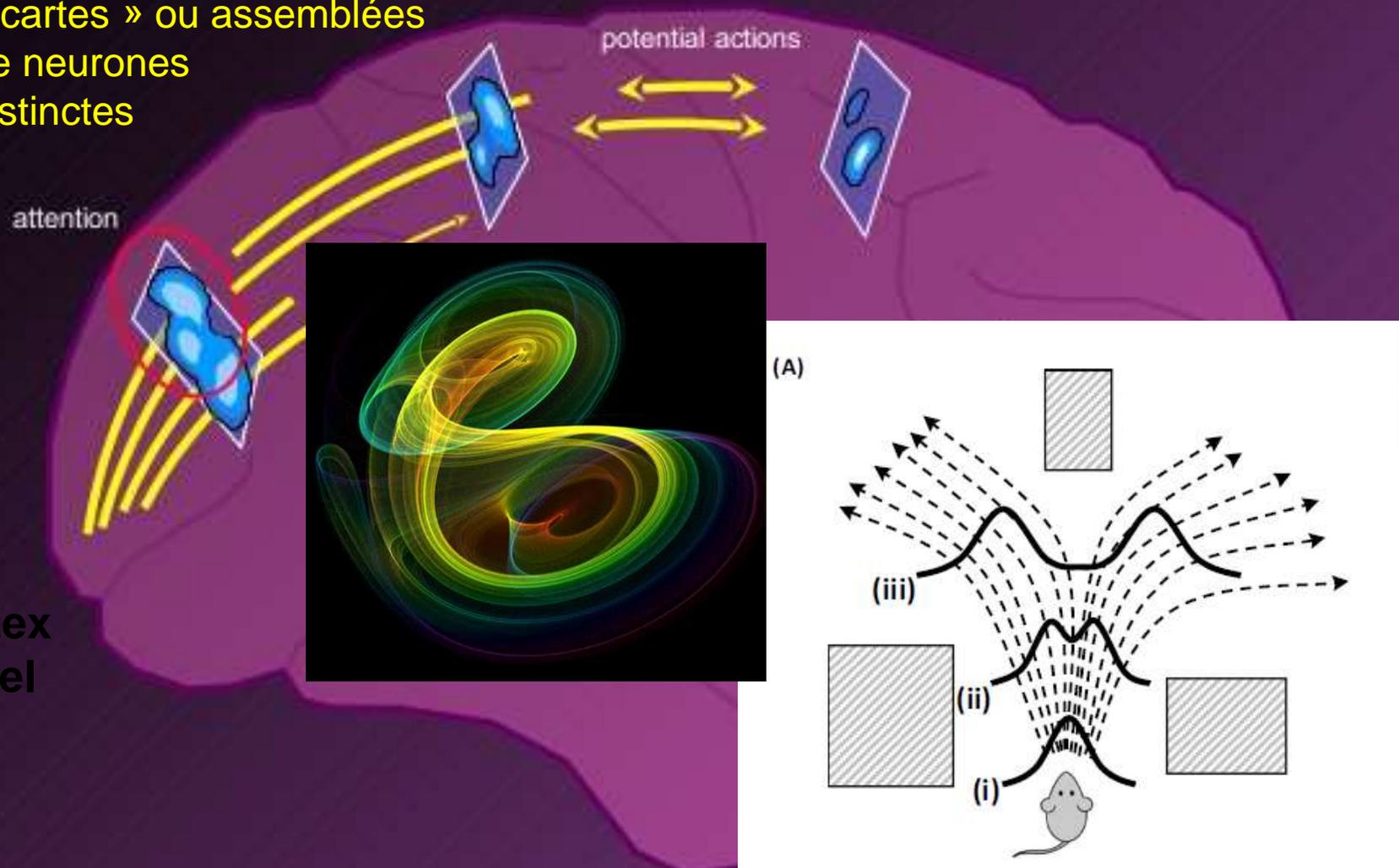
Un groupe de neurones va remporter la « compétition » dû à la prédominance de son activité.

Donc spécification « d'actions possibles » d'abord,
sélection (ou décision) ensuite
(ou en parallèle).



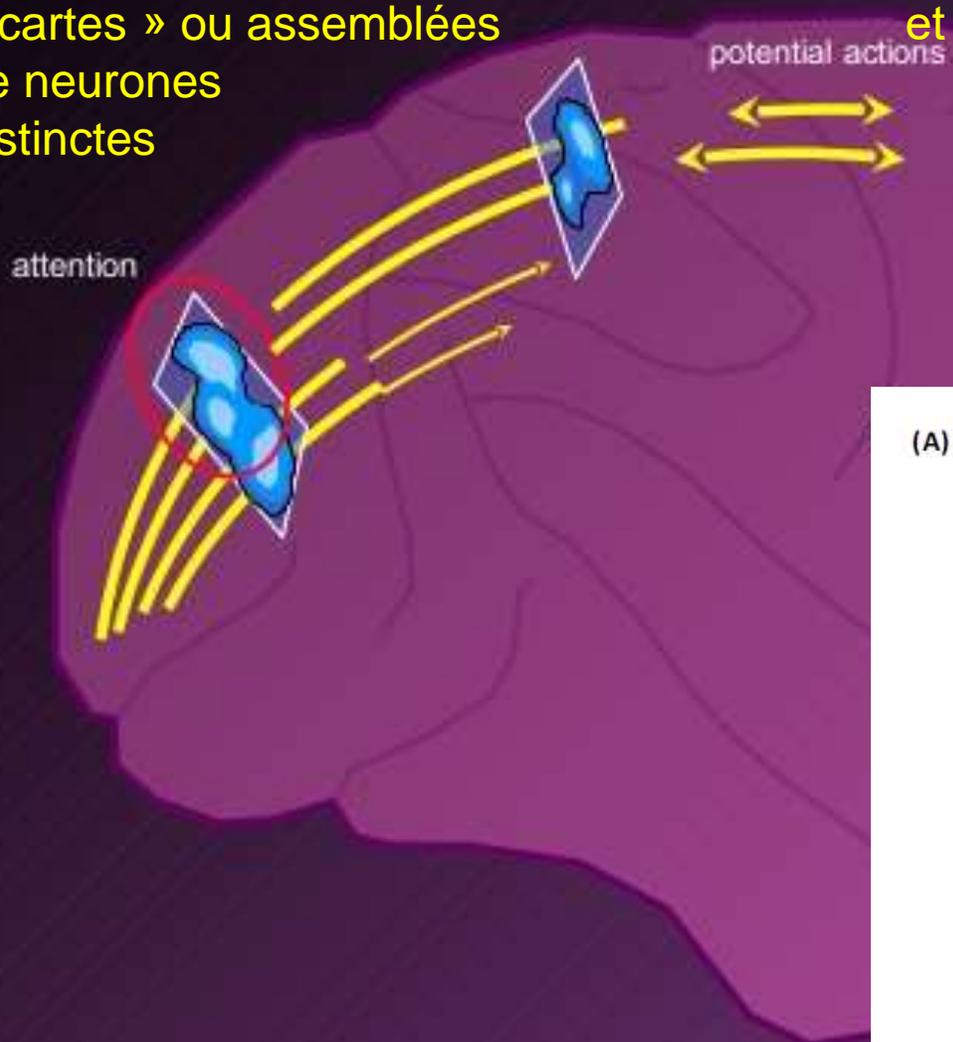
Niveau d'activité
de deux populations
de neurones

Des processus d'attention
aident à **spécifier** des
« cartes » ou assemblées
de neurones
distinctes



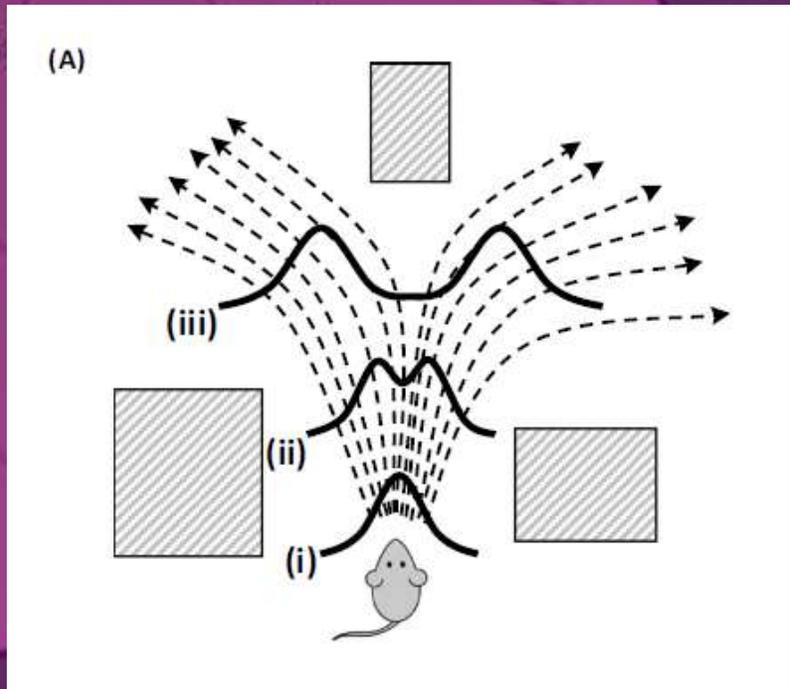
Cortex
visuel

Des processus d'attention aident à **spécifier** des « cartes » ou assemblées de neurones distinctes



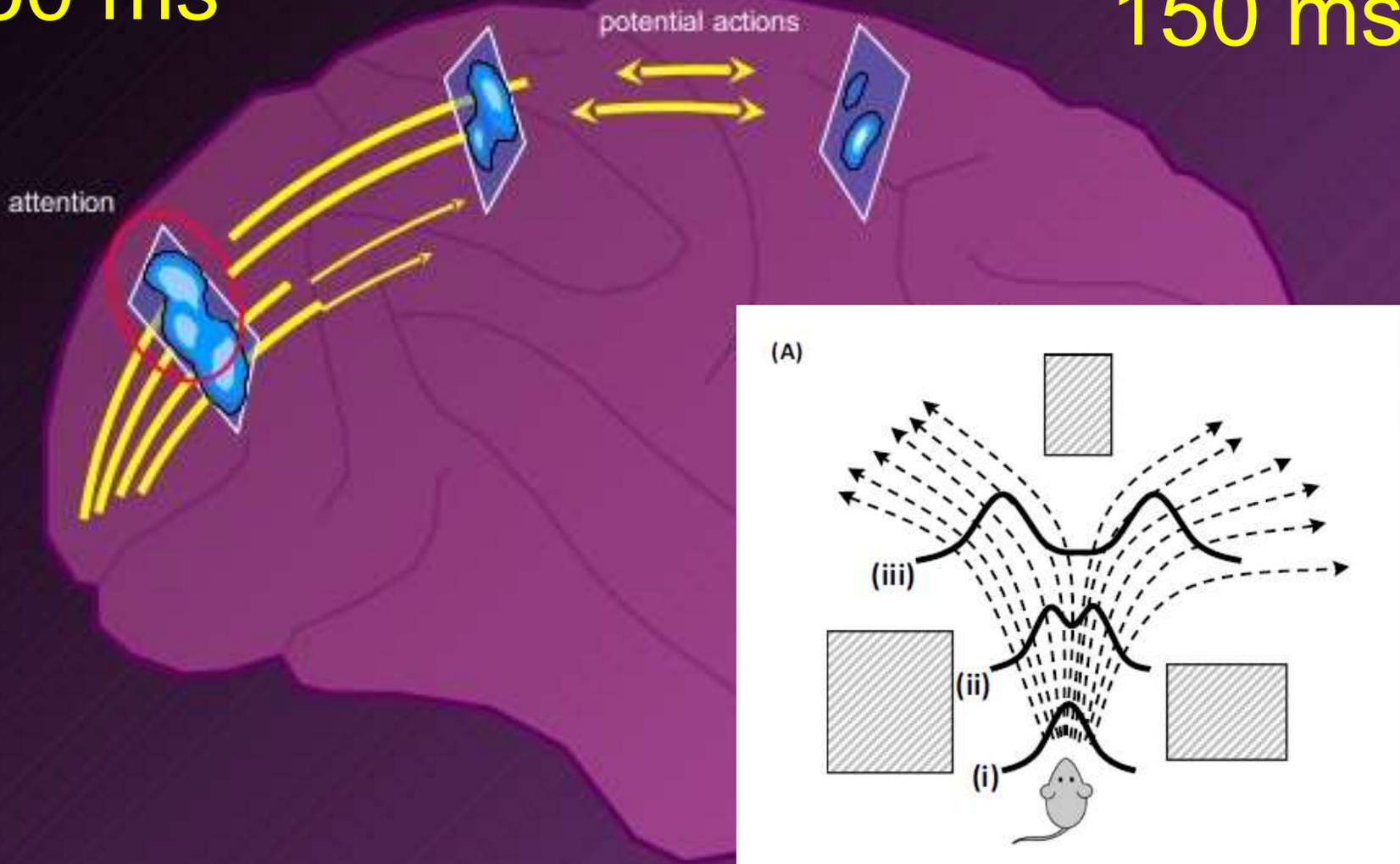
Et c'est à partir de là qu'a lieu la compétition (par inhibitions réciproques) et qu'un groupe de neurone « gagnant » va être éventuellement être **sélectionné**

et déclencher l'action.

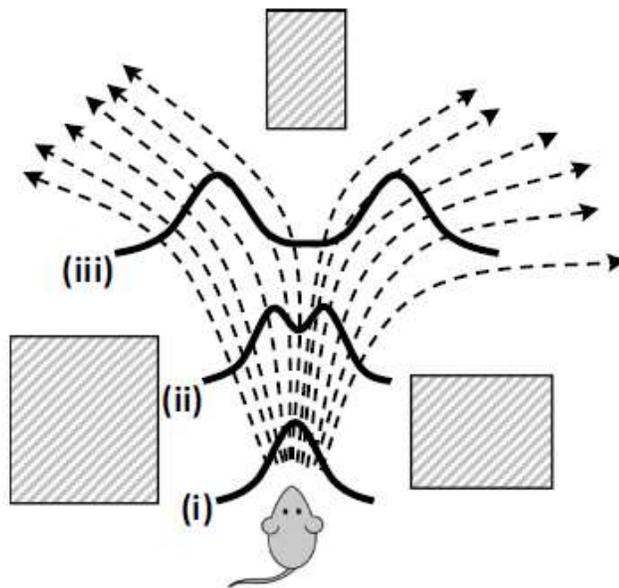


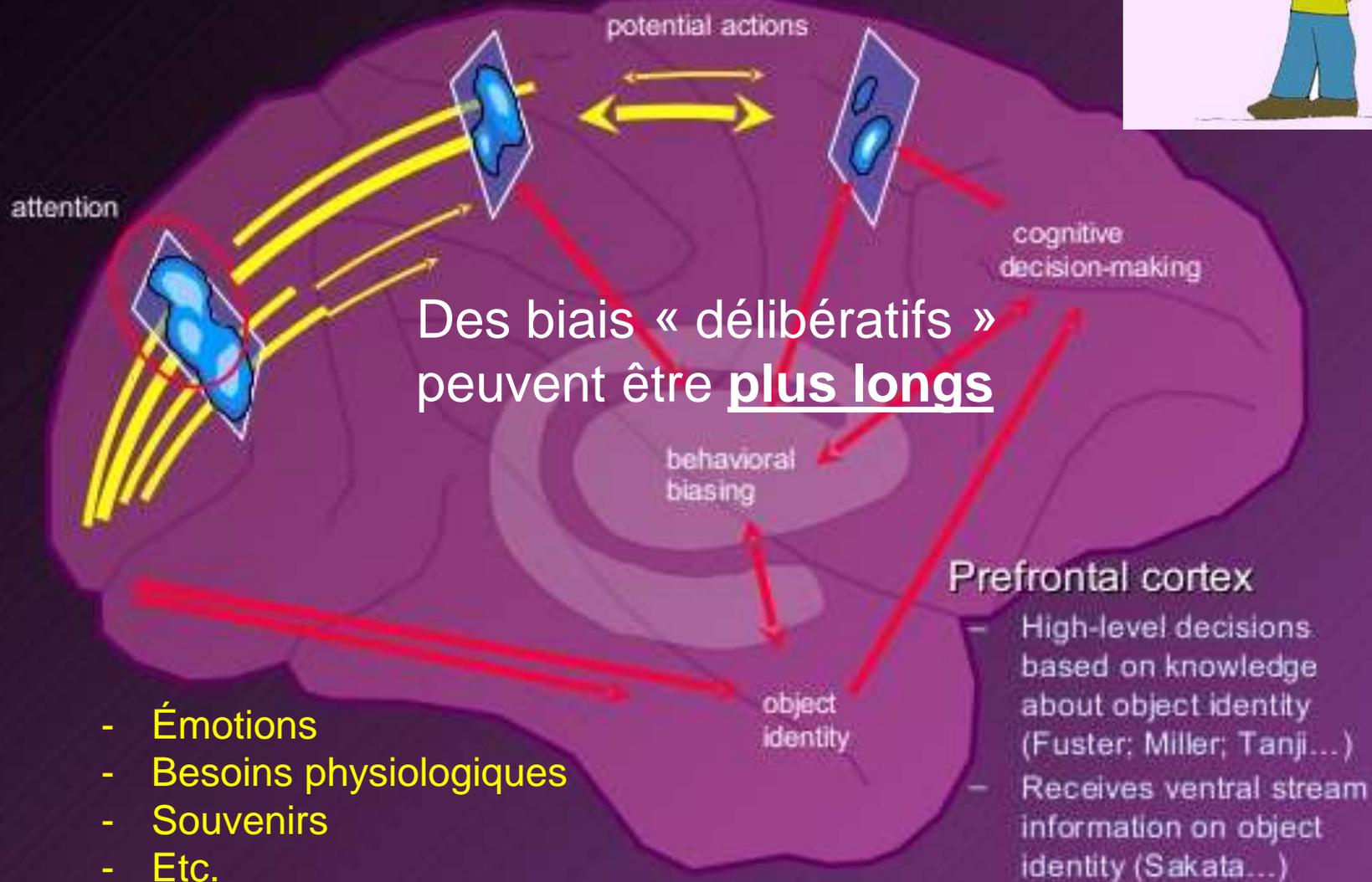
50 ms

150 ms

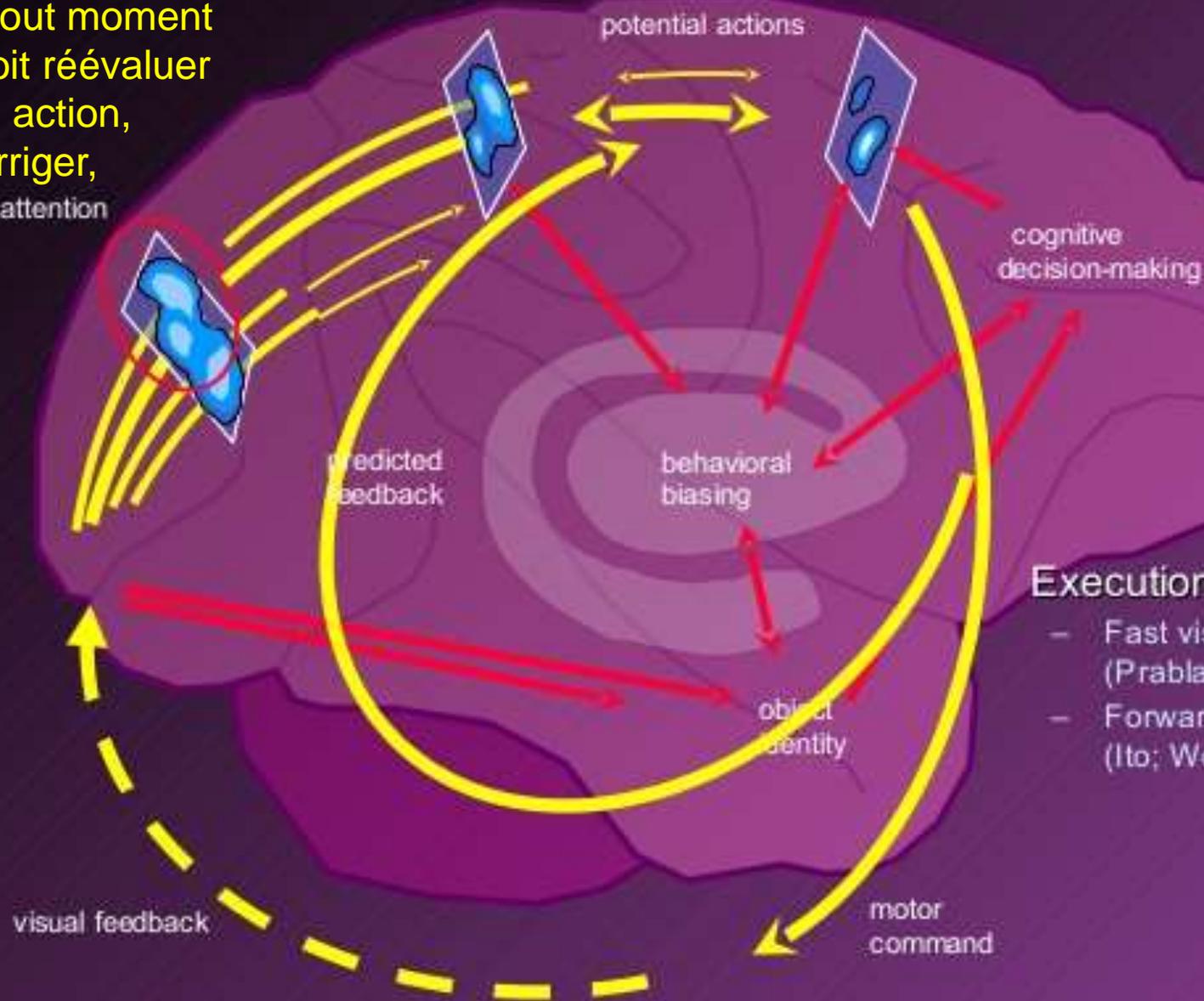


(A)



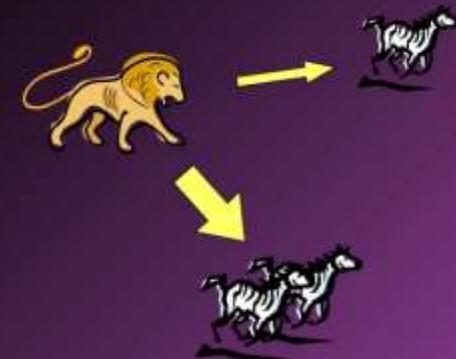


...et tout cela se poursuit en temps réel
(le corps bouge, l'environnement aussi)
et à tout moment
on doit réévaluer
notre action,
la corriger,
etc.



Execution

- Fast visual feedback (Prablanc; Desmurget)
- Forward models (Ito; Wolpert; Miall)



Dans l'exemple ci-contre, on peut imaginer que le singe a, à portée de main, la possibilité de cueillir les petits fruits de cet arbre.



Mais en même temps, il voit aussi une pomme plus désirable pour lui un peu plus loin, et une branche où il semble pouvoir s'aventurer pour l'atteindre.

Éléments de :

Pezzulo G., Cisek P. (2016). Navigating the Affordance Landscape: Feedback Control as a Process Model of Behavior and Cognition.

r



r

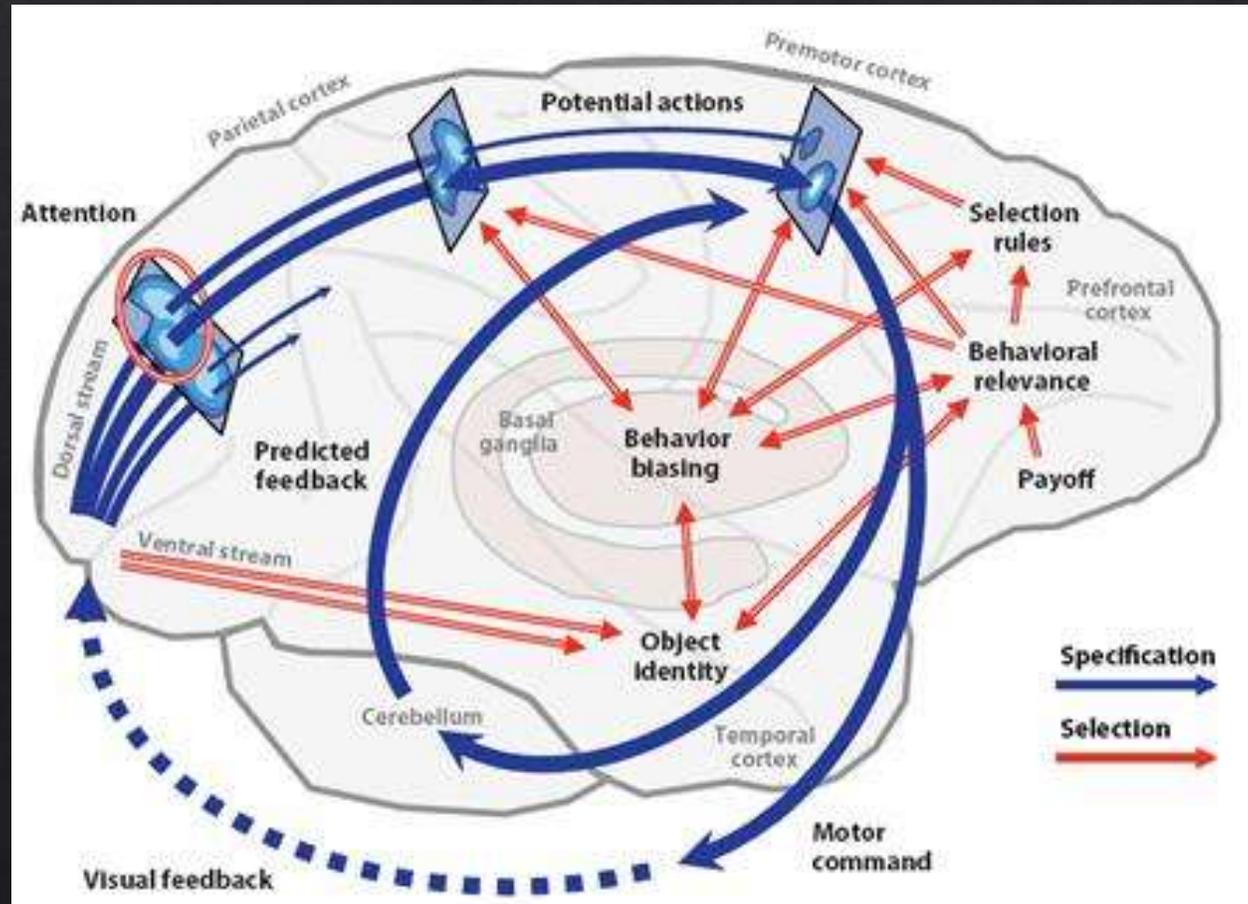


On voit que différentes régions cérébrales peuvent être sollicitées par l'environnement à un moment donné, de sorte qu'on ne peut associer la prise de décision à une structure cérébrale particulière.

Autrement dit, **la compétition peut se gagner à différents endroits dans le cerveau.**

C'est, en gros, l'« Affordance competition hypothesis » de Paul Cisek et al.

Et donc **plus l'on aura de temps pour prendre une décision**, plus il y aura **d'interactions possibles entre plusieurs régions cérébrales.**



Pour trouver nos ressources et éviter les dangers pour notre intégrité physique, on a donc autant besoin de réagir aux **possibilités d'action immédiates** que nous suggère notre environnement

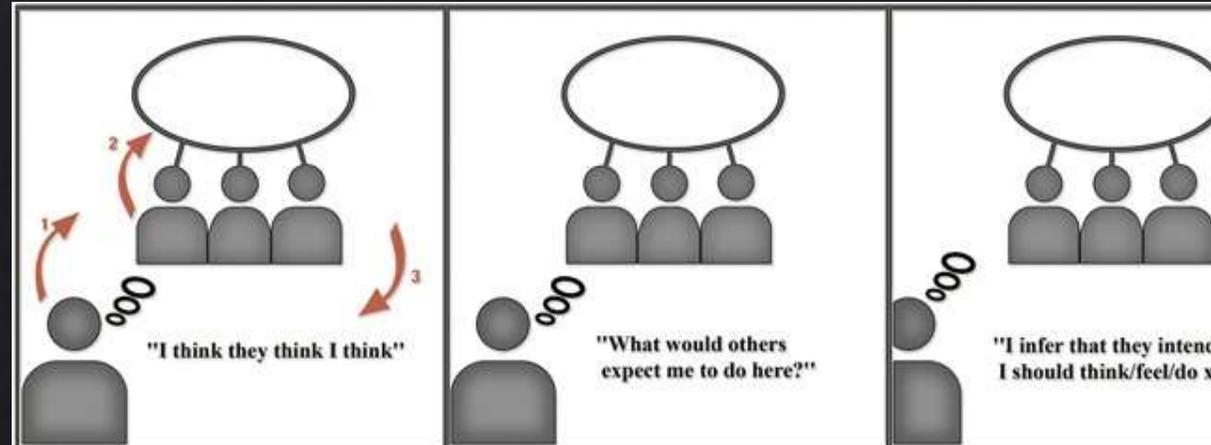
(B)



que de faire des **plans abstraits** plus élaborés



impliquant souvent une **connaissance approfondie du comportement des autres** dans la culture particulière qui est la nôtre.



Ce tournant pragmatique se fait en parallèle avec l'intérêt croissant pour le rôle des **influences « top down »** qui feraient des **prédictions** à propos des événements sensoriels à venir.



Ce qui nous amène à parler du grand cadre théorique du « **cerveau prédictif** ».

Plan

Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

Simulations mentales

La prise de décision rapide

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

Conclusion : que reste-t-il du libre arbitre et qu'est-ce que ça implique ?



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



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



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

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

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

- Alain Berthoz

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



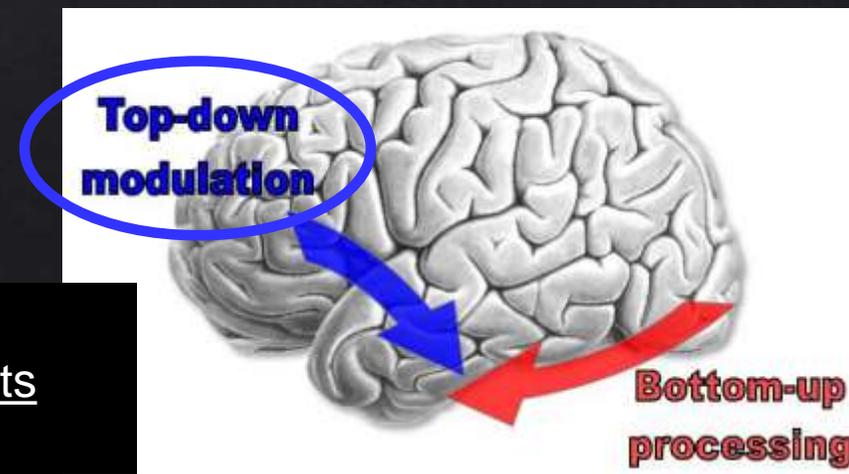
« Attentes »

Le cerveau n'est plus vu comme un simple organe de "traitement de l'information" qui attendrait passivement ses inputs,

mais comme une machine pro-active qui **tente constamment d'anticiper la forme des signaux sensoriels** qui lui parviennent.

Autrement dit, c'est un **organe statistique générant constamment des hypothèses** qui sont testées par rapport aux évidences fournies par les sens.

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

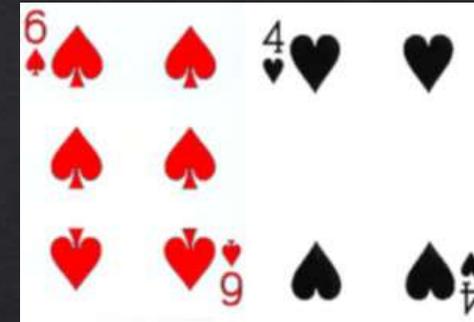


L'expérience célèbre de J.S. Bruner et Leo Postman publiée en 1949 sous le titre "**On the Perception of Incongruity: A Paradigm**"

montre à quel point on est disposé à voir le réel à travers les catégories qu'on a déjà intériorisées.

Des cartes à jouer ont été présentées **très brièvement** à des sujets qui devaient les identifier.

Mais certaines cartes **anormales** avaient été glissées dans le jeu !



Avec des temps de présentation très brefs, les sujets les ont identifié comme faisant partie de catégories déjà connues, prenant par exemple le quatre de cœur noir pour un quatre de pique noir. (des temps d'exposition plus long les faisaient toutefois douter...)

C'est comme si leurs catégories ou leurs « **modèles internes** » (ou encore leur « **expérience préalable** ») leur indiquait **qu'il ne pouvait exister que quatre types de cartes à jouer** – pique noir, trèfle noir, cœur rouge et carreau rouge – et qu'ils se convainquaient que ce qu'ils avait vu devait donc rentrer absolument dans l'une de ces 4 catégories.

Ça veut dire qu'on devrait faire pas mal attention aux "régularités du monde" auxquelles on s'expose, nous et nos enfants...



Plan

Prédire et simuler le monde pour décider quoi faire

Simulations mentales

La prise de décision rapide

Le grand cadre théorique du « cerveau prédictif »

Conclusion : que reste-t-il du libre arbitre et qu'est-ce que ça implique ?

Ça veut dire qu'on devrait faire pas mal attention aux "régularités du monde" auxquelles on s'expose, nous et nos enfants...



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

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

- Henri Laborit



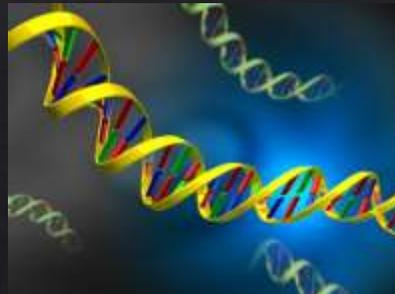


Car pour Laborit,

« Pour **agir**, il faut être **motivé** et nous savons que cette motivation, [est] le plus souvent inconsciente, [et] résulte

- soit d'une **pulsion endogène**, [biologique, physiologique...]
- soit d'un **automatisme acquis** [classe sociale, médias, publicité, etc.]

D



D

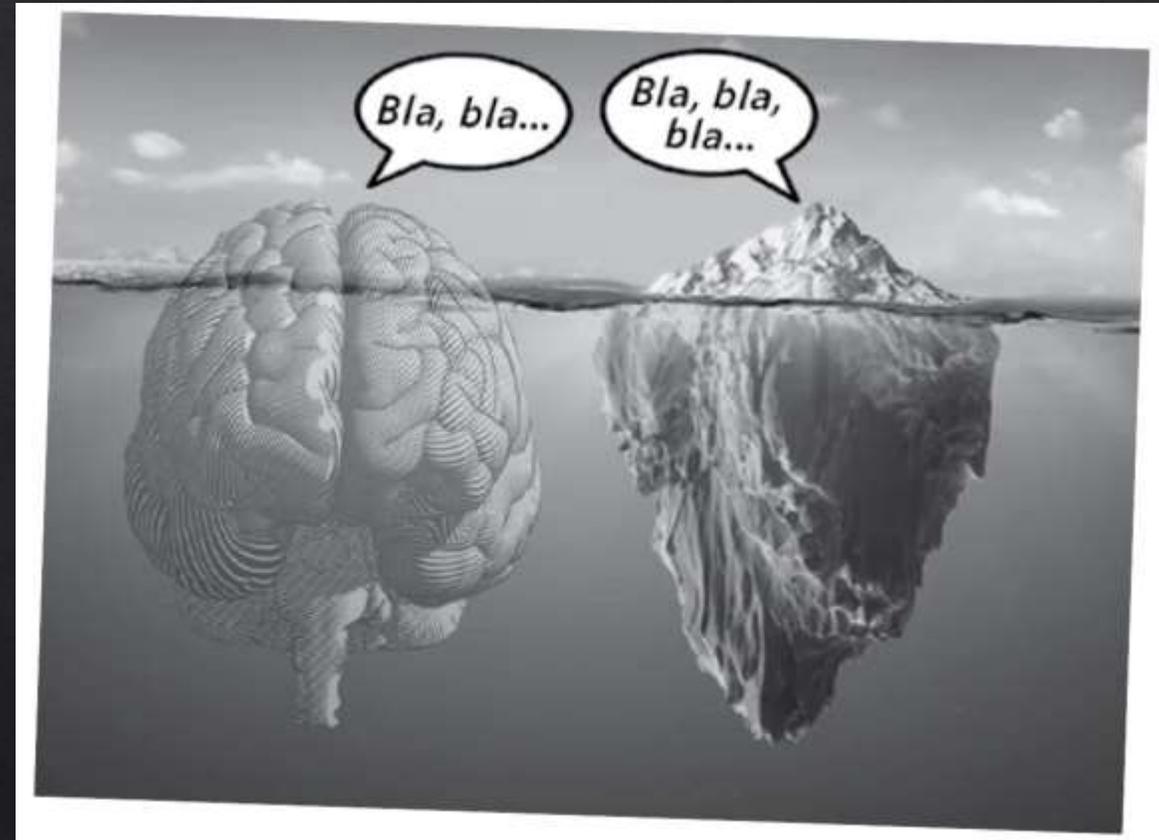


Comment Laborit explique-t-il alors cette sensation de liberté que nous ressentons ?

« La sensation fallacieuse de liberté s'explique du fait que ce qui **conditionne notre action** est généralement du domaine de l'inconscient,

[l'inconscient « **cognitif** », l'automatisation de nos comportements...]

et que **par contre le discours logique** est, lui, du domaine du conscient. » (p.72)



10^e rencontre

Rationalisation, motivations inconscientes et cerveau prédictif

Où plus tard en après-midi, Yvon découvre que ce ne sont pas seulement les politiciens qui ne nous livrent pas le fond de leur pensée dans leurs beaux discours. Pour tout le monde, **le langage conscient ignore bien souvent nos motivations inconscientes**. Ce qui fait que les explications rationnelles, qu'on donne spontanément à nos comportements, s'apparenteraient davantage à... une rationalisation a posteriori de ceux-ci! Il nous est tout de même possible d'apprendre à **résister aux automatismes inconscients pour permettre des raisonnements plus réfléchis**. Car tout ce qui ne rentre pas dans la routine de nos comportements automatisés, tout ce qui est nouveau ou en conflit avec nos habitudes, requiert du contrôle cognitif. Or **ces réseaux cérébraux qui nous aident à avoir du contrôle grâce à leur caractère prédictif vont nous ramener l'essentiel, à savoir que la vraie nature de nos émotions est, elle aussi, prédictive**. Et ultimement, que **tout peut être reconsidéré à la lumière du cerveau prédictif**.



BD On fait juste les pousser dans le support comme ça?

Rémy Oui, t'as la petite lumière verte qui allume pour dire que le Bixi est bien rentré.

YDR Bon, moi j'vous laisse, je vois déjà mon roi Ubu avec sa cour dans le p'tit parc devant l'hôtel de ville. Ça doit être là que ça se passe.

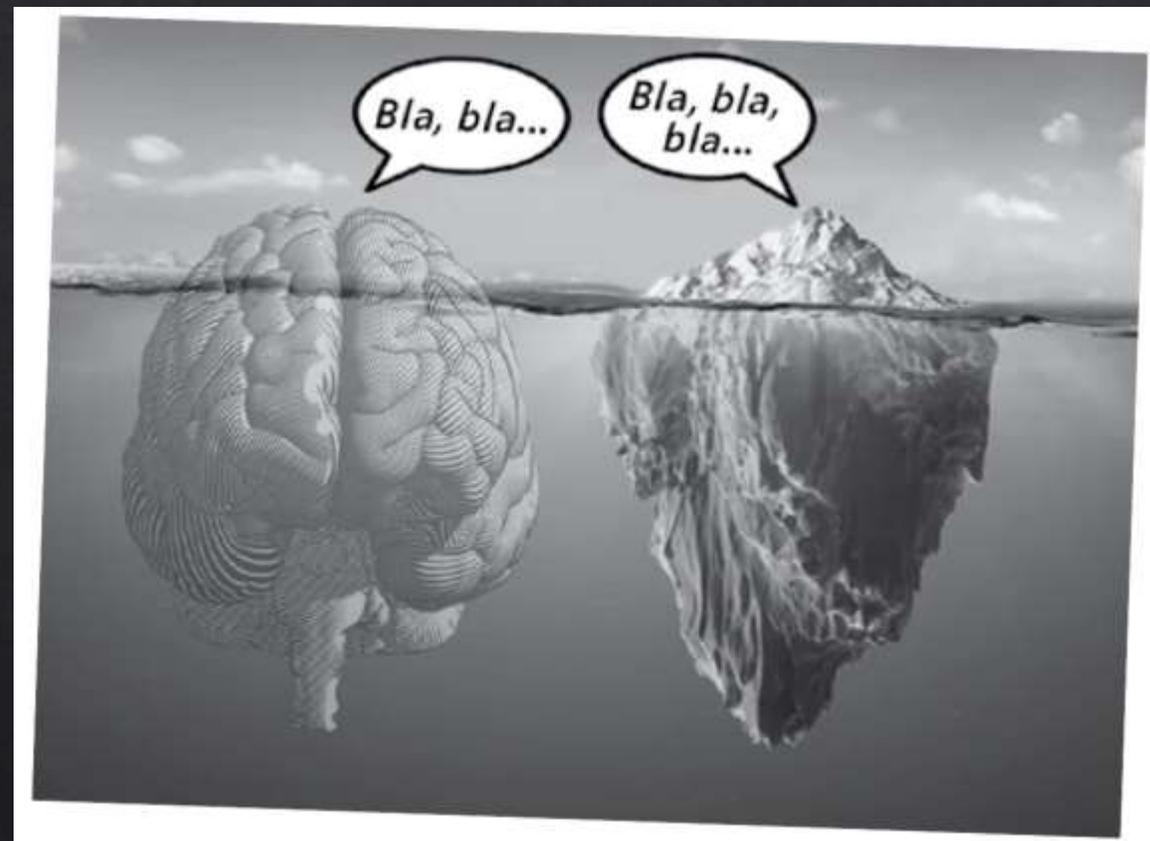
BD OK Alors on va t'attendre plus bas dans le parc, où sont les tables à pique-nique.

YDR Parfait, à tantôt. Pis souhaitez-moi bon courage, ça va être pénible.

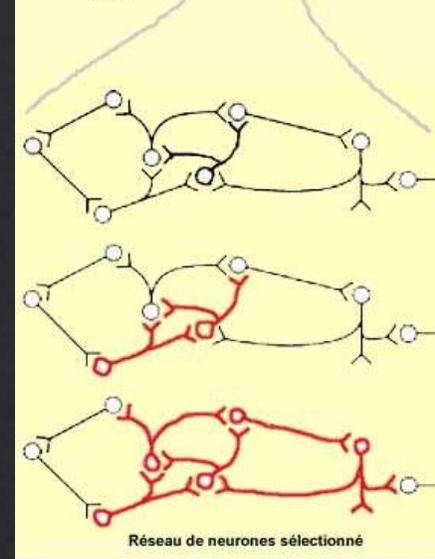
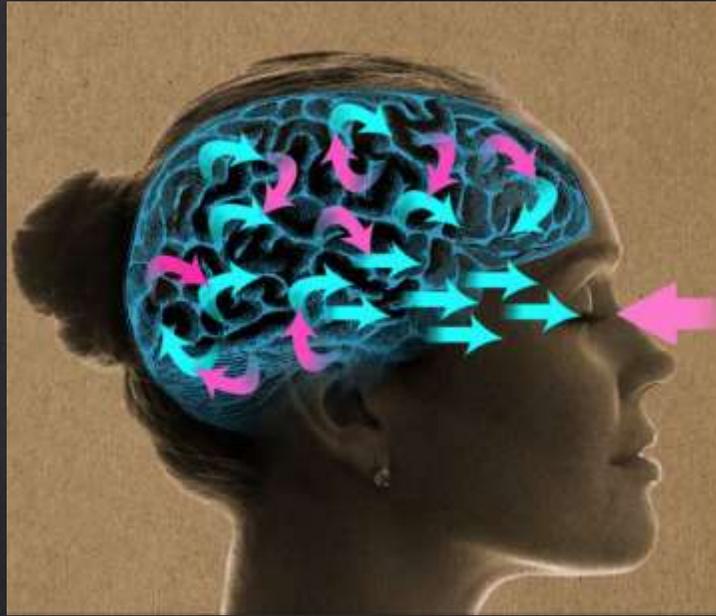
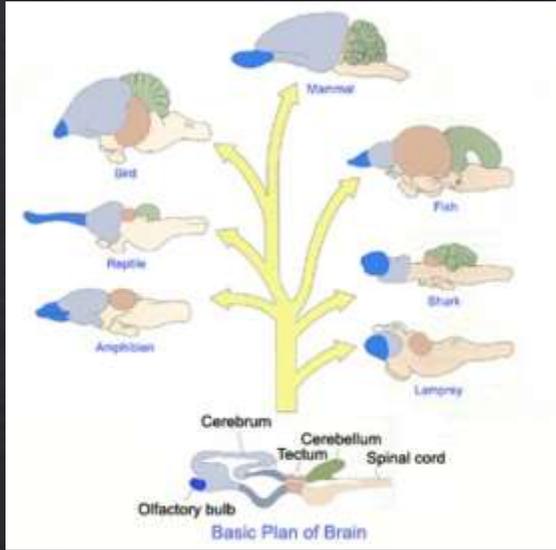
...

YDR Ostie de langue de bois de discours de com préfabriqué d'hypocrite qui travaille pour le 1 % pis qui ment comme y respire!!!

BD Hum... Ça s'est passé comme tu pensais, on dirait...



Évolutive
(« innée »)

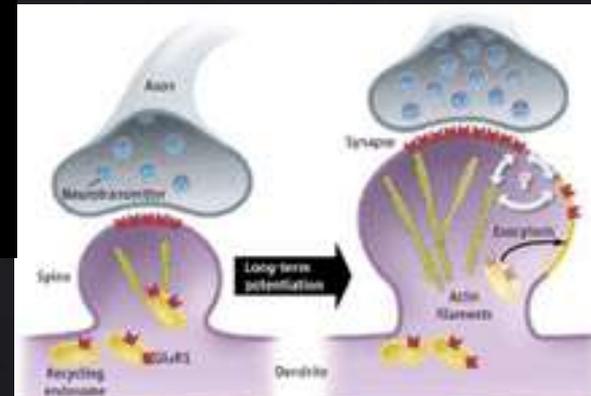


Personnelle
(« acquise »)



Nous sommes
une machine à faire
des prédictions

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



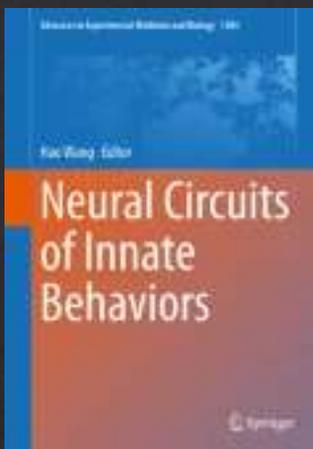
Évolutive
(« innée »)



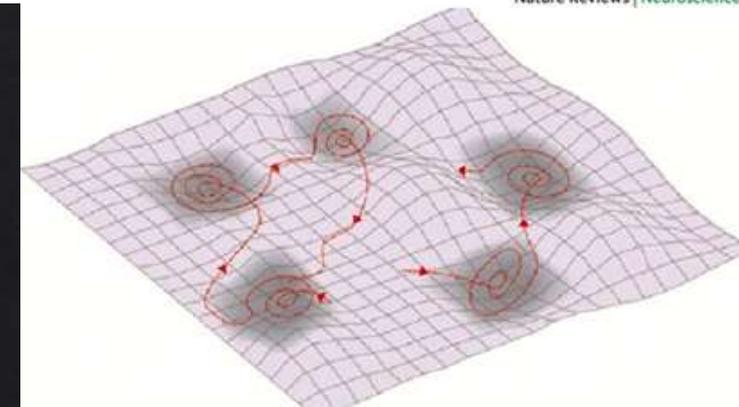
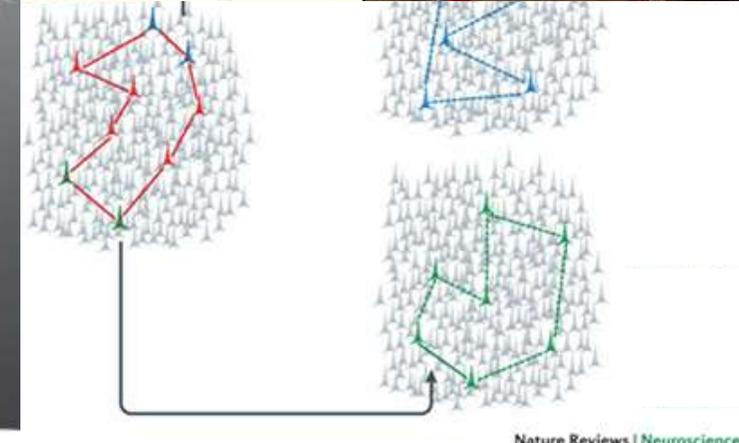
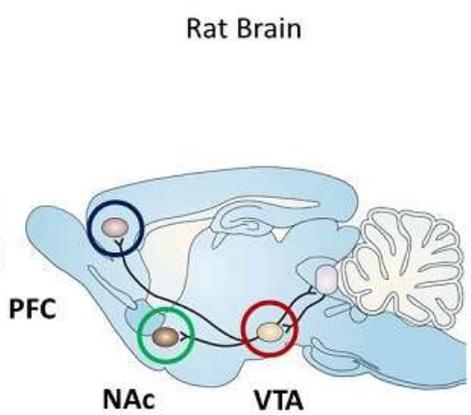
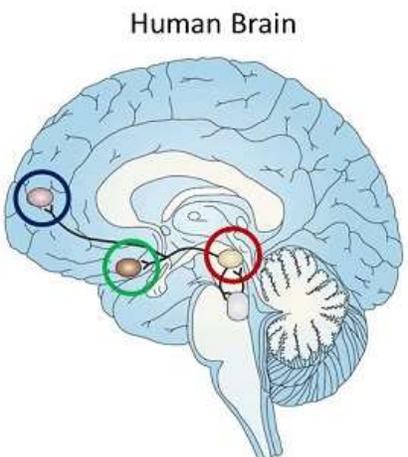
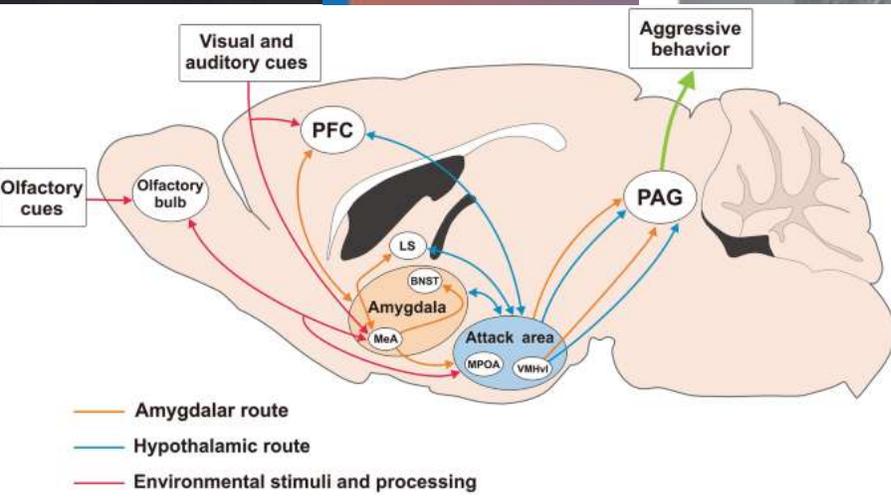
Personnelle
(« acquise »)



Évolutive
(« innée »)



Personnelle
(« acquise »)



Évolutive
(« innée »)



Personnelle
(« acquise »)



Habitudes,
automatismes de pensée,
préjugés, etc.

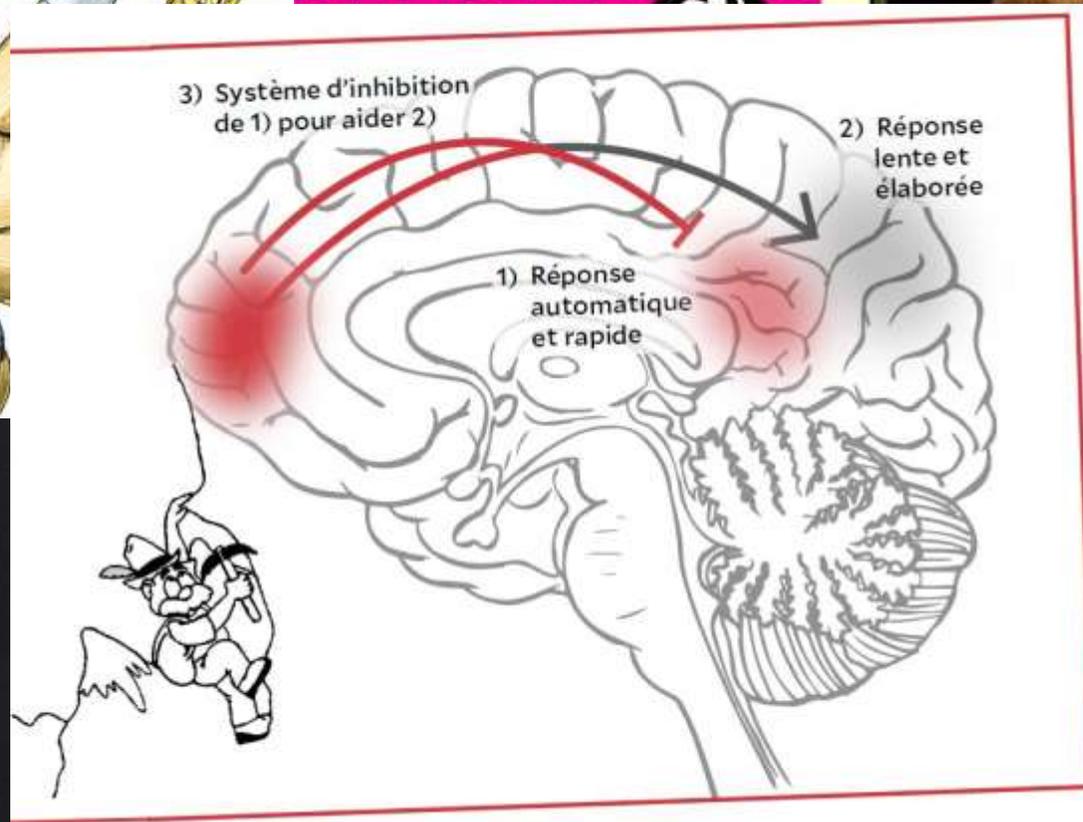
Évolutive
(« innée »)



Personnelle
(« acquise »)



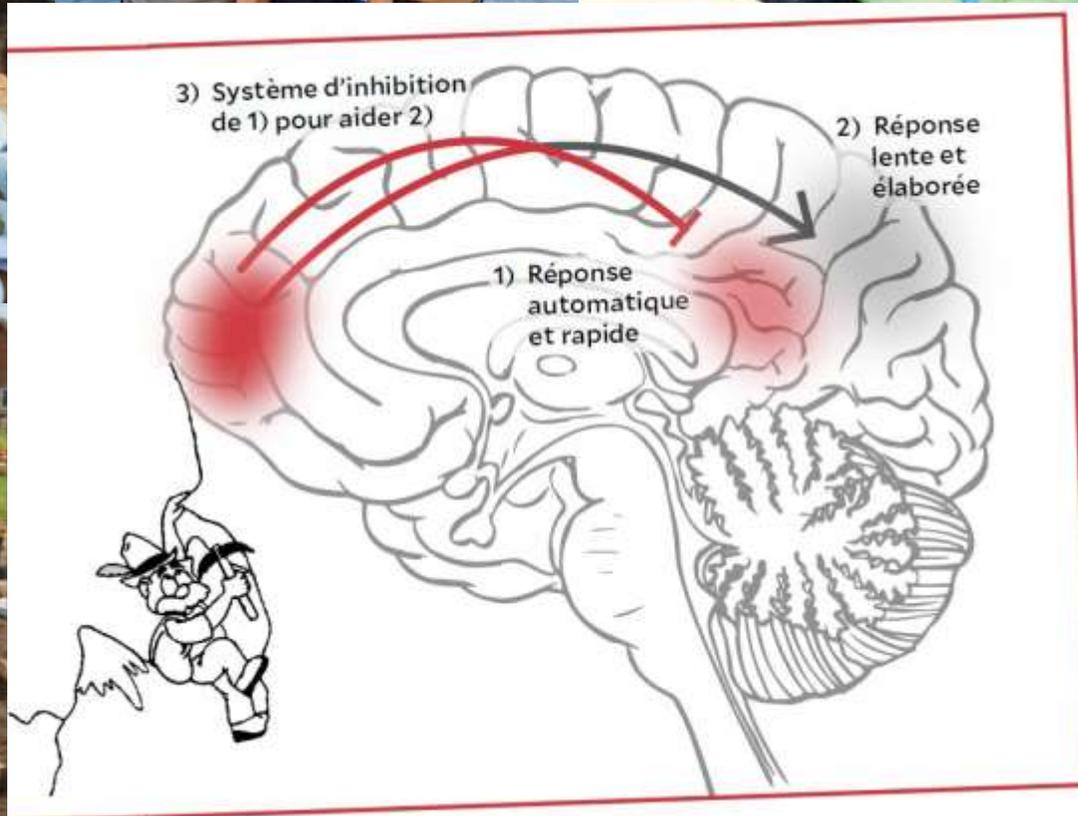
**TOUS LES JOURS
JE LAVE MON CERVEAU
AVEC LA PUB**



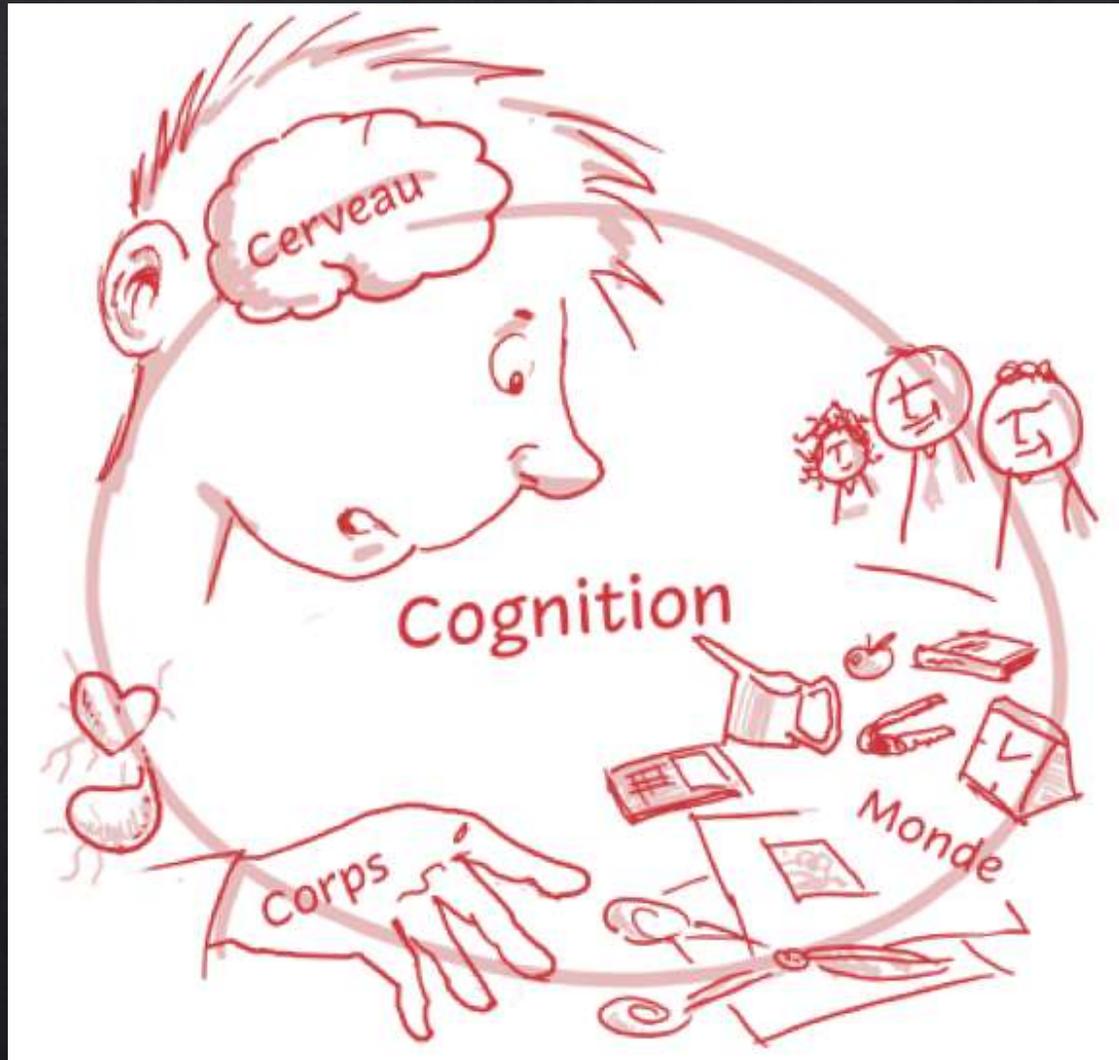
Évolutive
(« innée »)



Personnelle
(« acquise »)



Comme la cognition est
incarnée, située, et même **étendue !**



« On doit faire attention
aux types de mondes
matériels, numériques et
sociaux qu'on construit,
car en construisant ces
mondes, on construit
aussi nos propres *mind*. »

- Andy Clark



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



le **détour** épicerie de quartier



Mobilisation 6600 Parc-Nature MHM @mobili6600.bsky.social



DU 28 AU 30 JUIN **VIRAGE** MUSIQUE - ARTS VIVANTS - CONFÉRENCES ATELIERS PARTICIPATIFS - FAMILLES PETIT-SAGUENAY



12^e rencontre Cultures et institutions sociales: des vieux mondes dystopiques aux utopies concrètes

Où l'on constatera que l'émergence des fortes émotions prosociales qui caractérise notre espèce fait en sorte que la cognition humaine est toujours culturellement située. Et que des choses comme la classe sociale dans laquelle on grandit peuvent influencer grandement nos façons de penser. On réalisera ainsi que la richesse éloigne les riches de leur humanité et leur fait promouvoir une croissance économique qui leur est favorable, mais qui va à l'encontre des lois de la physique. Car on ne peut pas croître à l'infini dans un monde fini, comme le montrent des données plus qu'alarmantes sur la crise écologique et climatique. Il faut donc s'opposer à cette logique mortifère dès maintenant tout en essayant de mieux comprendre d'où on vient et ce qu'on est, sinon rien ne va changer. Comme se rendre compte du caractère toxique



écosociété

CLUB DE LECTURE

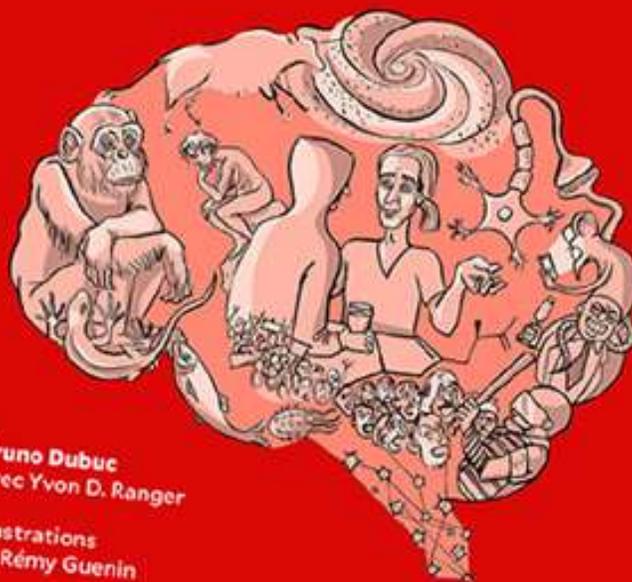
Une rencontre par mois
pour jaser de chaque
rencontre du livre !

U^P Montréal
P

WWW.UPOPMONTREAL.COM

NOTRE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX

Du Big Bang à la conscience sociale



Bruno Dubuc
avec Yvon D. Ranger

illustrations
de Rémy Guenin

écosociété

> 1^{ère} Rencontre
25 mars 2025

> 2^e Rencontre
22 avril 2025

> 3^e Rencontre
20 mai 2025

> Tous les détails
sur le site de l'UPop