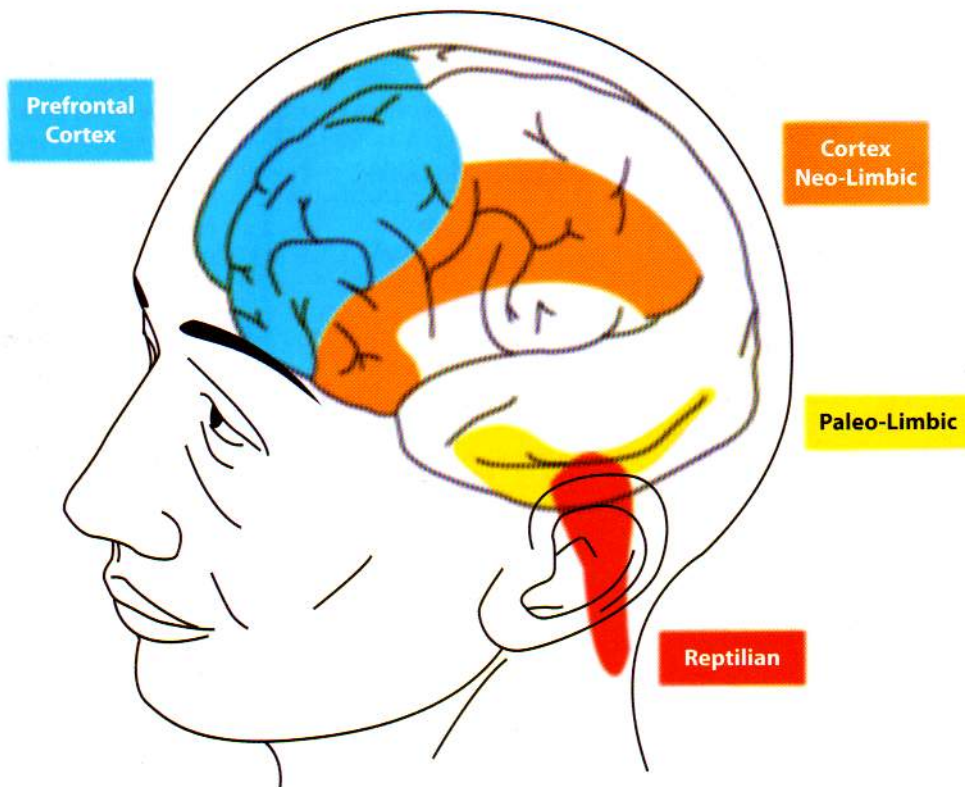


# Le mythe des trois cerveaux

Dans le crâne des humains coexisteraient trois cerveaux : le cerveau reptilien, un cerveau de mammifère et un néocortex proprement humain. Cette théorie simple et éclairante a connu son heure de gloire et reste très populaire. Le problème est qu'elle est fausse...



**LE GRAND RÉCIT DU CERVEAU TRIUNIQUE** a été forgé par Paul MacLean au début des années 1950. Cette théorie des «trois cerveaux en un» allait connaître ensuite un succès mondial à partir des années 1970.

Selon cette théorie, le cerveau humain s'est construit au cours de l'évolution en trois grandes étapes :

**1) Le cerveau reptilien.** Situé sur le tronc cérébral, il est responsable des

comportements archaïques liés à la survie : se nourrir, se reproduire, fuir ou combattre. Ces comportements instinctifs et réflexes seraient fortement stéréotypés et ritualisés. Ce sont les comportements de base des reptiles et des poissons.

**2) Le cerveau limbique,** venu se greffer sur le cerveau reptilien. Par système limbique, P. MacLean désignait la partie centrale du cerveau (composée de nombreux noyaux et ganglions) (1), qui fut dès lors considérée comme le «centre des émotions». Outre celui des émotions de base – peur, colère,

plaisir... –, le système limbique était considéré comme le siège des comportements de maternage que l'on observe chez les mammifères, permettant la vie en commun et les soins parentaux à l'égard de leurs petits.

**3) Le néocortex,** apparu plus tardivement dans l'évolution, est la partie du cerveau située sur la couche externe des deux hémisphères cérébraux. Particulièrement développé chez les primates supérieurs (dont les humains), il était clair pour P. MacLean que le néocortex était le siège des activités cognitives les plus élaborées.



Cerveau reptilien, cerveau mammalien et néocortex : comme l'indique le sous-titre du livre de P. MacLean, *Les Trois Cerveaux de l'homme* (Robert Laffont, 1990), « trois cerveaux hérités de l'évolution coexistent difficilement sous le crâne humain ».

S'ils cohabitent difficilement, c'est que chacun de ces trois cerveaux cherche à faire valoir ses droits. De temps à autre, le cerveau reptilien impose sa loi et l'humain redevient un animal fruste, mû par ses instincts de survie.

Parfois, le système limbique prend les commandes et nous nous comportons comme des mammifères sociaux, avec nos comportements claniques et les émotions associées, comme cette chatte qui débordait d'affection pour ses petits et devient une furie sauvage face aux menaces. Ainsi, pour le cerveau limbique le monde se divise en deux : ami ou ennemi.

Enfin, le néocortex, dernier venu et la plus sophistiquée des structures cérébrales, est responsable des fonctions cognitives les plus élaborées, et cherche à prendre des décisions sages et mesurées.

L'écrivain Arthur Koestler le dira à sa manière, plus imagée : « Pour parler allégoriquement de ces trois cerveaux dans le cerveau, on peut imaginer que le psychiatre qui fait étendre son patient lui demande de partager le divan avec un cheval et un crocodile (12). »

### Le cerveau reptilien n'est pas ce que l'on croit

Cette histoire des trois cerveaux, simple et éclairante, allait connaître un grand succès populaire. Outre A. Koestler, elle fut reprise par Carl Sagan et d'autres vulgarisateurs scientifiques puis poursuivie dans les séminaires de formation. Ce modèle permettait de rendre compte de la complexité des comportements humains, tiraillés entre instincts archaïques, émotions et intelligence. Encore aujourd'hui, de nombreux auteurs, parfois même dans la communauté scientifique, lui accordent quelque crédit.

Le problème est que cette théorie se révèle fautive. Elle ne correspond plus ni aux données de la neuroanatomie du cerveau, ni à la théorie de l'évolution. Elle donne en fait une image erronée de la façon dont est organisé le cerveau humain, mais également celui des reptiles ou des mammifères.

Tout d'abord, le cerveau reptilien n'est pas celui que l'on croit. Le cerveau des reptiles (des serpents aux crocodiles) ne se réduit pas à quelques structures de base. Depuis les années 1980, il a été démontré par exemple que les reptiles possèdent l'équivalent d'un système limbique et un cortex (appelé pallium) comme tous les vertébrés. Si l'on sait peu de choses sur les émotions que pourrait ressentir un reptile, on sait en tout cas que plusieurs d'entre eux, comme les crocodiles, manifestent des comportements maternels très développés : la mère protège ses petits comme le font la plupart des mammifères. Le cas des oiseaux contredit encore plus nettement le modèle du cerveau triunique. Les oiseaux, issus de la lignée des reptiliens (ce sont les descendants des dinosaures), sont connus

partie du système limbique est impliquée dans des aptitudes cognitives élaborées : c'est le cas de l'hippocampe, l'un des sièges de la mémorisation et de l'apprentissage (15).

En fait, P. MacLean a construit son modèle du cerveau reptilien « archaïque » à partir d'une conception de l'évolution datant d'un siècle. Il s'est en particulier appuyé sur les travaux de Ludwig Edinger, pionnier de la neuroanatomie comparée. Cet anatomiste allemand désignait le cerveau des reptiles et des oiseaux comme « archaïque » et celui des mammifères comme « nouveau » (ou « néo »).

L'idée d'une superposition de structures a été abandonnée au profit d'une vision plus « buissonnante » de l'évolution. Voyons de quoi il s'agit.

### Les quatre pôles du cerveau des vertébrés

L'évolution du cerveau est envisagée désormais sur un autre modèle : la même structure fondamentale du cerveau existe chez les membres de la classe des vertébrés que sont les poissons, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Ce qui change d'un ordre animal à l'autre ou d'une espèce à l'autre est le développement relatif de telle ou telle structure. Pour bien comprendre ce que cela signifie, arrêtons-nous un instant sur cette classe des vertébrés. Les poissons, les reptiles, les oiseaux, les mammifères (dont les humains) y appartiennent tous et partagent des caractéristiques anatomiques communes. Cette anatomie commune se retrouve dans le plan d'organisation du squelette : une colonne vertébrale avec des membres et terminée par un crâne. Les membres eux-mêmes sont composés sur un même schéma en quatre parties (figures p. 16). Les membres des vertébrés – la nageoire du poisson, l'aile de l'oiseau, les pattes des mammifères ou les bras des humains –, bien qu'apparemment différents, reposent en fait sur une même structure de base.

Sur le plan physiologique aussi, les organismes sont bâtis sur des systèmes communs. Il en va ainsi des hormones, qui jouent un rôle déterminant dans nos conduites. Chez tous les vertébrés, qu'ils soient poissons, lézards, oiseaux, rats ou humains, pourtant éloignés sur le plan de l'évolution, l'organisme dépend de la thyroïde, de l'hypophyse (qui régule

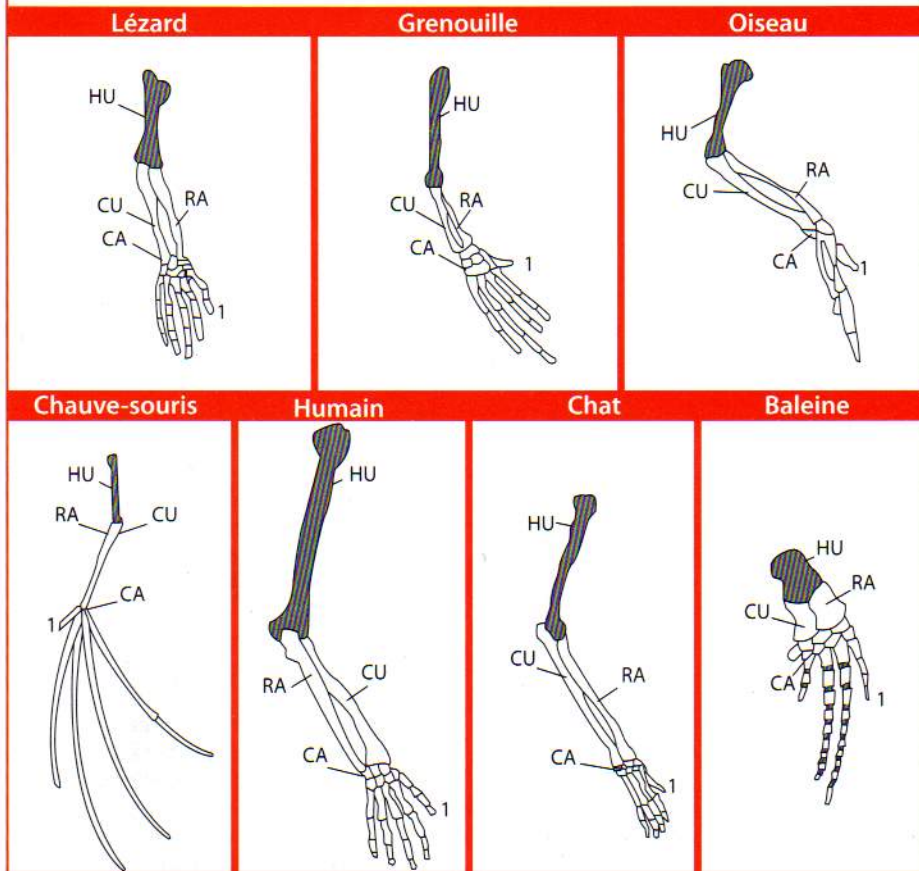
### La théorie des trois cerveaux ne correspond plus aux données de la neuroanatomie du cerveau.

pour des comportements parentaux bien plus développés que ceux de nombreux mammifères. Comment expliquer ces conduites s'ils n'étaient dotés que d'un cerveau « reptilien », réduit à quelques réactions de survie ? De même, les capacités d'apprentissage, de mémorisation et les embryons de culture dépistés chez de nombreuses espèces d'oiseaux ne sont plus à démontrer (13). Pour s'occuper de leurs petits, construire un nid, fabriquer des outils, apprendre leur chant..., il faut un cerveau bien plus complexe que l'imaginait P. MacLean (14).

Autre révision : les approches actuelles du système limbique conçu comme « centre des émotions » ne correspondent plus aujourd'hui aux conceptions de P. MacLean. Le cerveau émotionnel, qu'il situait dans les régions sous-corticales, implique en partie des régions du cerveau situées dans le tronc cérébral. Réciproquement, une



## Vertébrés : une structure unique



Comparaison des membres de sept vertébrés.

Ailes, pattes, nageoires, bras : une seule et même structure.

HU : humérus, CU : cubitus, RA : radius, CA : carpe, 1 : pouce.

les hormones de la croissance), des gonades sexuelles (spermatozoïdes et ovaires). Au niveau cognitif, nous disposons d'un appareil sensoriel – vue, odorat, toucher – qui repose sur des principes similaires.

Il en va de même pour le cerveau de tous les vertébrés : il est composé d'un petit nombre de structures fondamentales (les cinq vésicules). Partons de

l'anatomie du cerveau humain : on peut le décomposer grossièrement en quelques parties principales. Voyons lesquelles. Si le cerveau humain était un chou-fleur, on pourrait distinguer :

- le tronc cérébral (c'est la tige du chou-fleur), formé du bulbe rachidien, du pont et du mésencéphale ;
- le cervelet, qui est accroché à l'arrière du tronc ;

- le tronc débouche sur une grappe formée de plusieurs ganglions. Cette partie centrale, qui forme le cœur du cerveau, est composée du système limbique (amygdale, hippocampe, fornix) ; s'y intègrent aussi des parties du diencephale (thalamus et hypothalamus). Cette région est dite « sous-corticale » car elle est placée sous le cortex ;
- enfin le cortex qui coiffe le tout. C'est la partie extérieure, la plus grosse de notre chou-fleur. Il est divisé en deux hémisphères, eux-mêmes composés de quatre grands lobes : occipital, pariétal, temporal et frontal.

Toutes ces structures sont présentes chez les vertébrés, même si leur répartition et leur volume sont différents entre le requin et l'humain par exemple (*schéma ci-dessous*).

Ainsi les lézards possèdent bien l'équivalent d'un cortex (le pallium) où sont traitées les informations visuelles, olfactives ou motrices. De même, l'hippocampe, important dans la mémorisation et l'apprentissage, est présent chez les oiseaux contrairement à ce que pensait P. MacLean (7).

### L'humain a surdéveloppé certaines structures

Ce qui change d'une espèce à l'autre est le volume respectif des différentes fonctions (7). Chaque espèce a plus ou moins développé certaines structures et les capacités cognitives qui leur sont associées : l'odorat chez les uns, l'ouïe chez les autres ; la mémoire, le sens de l'orientation, les capacités de communication sont plus ou moins élaborés selon qu'une espèce est sociale ou non. Il existe autant de cerveaux que de formes d'intelligence. Mais toutes sont composées à partir d'un petit nombre de structures et fonctions communes.

