

Les systèmes non spécifiques

Le concept de « systèmes non spécifiques » voulait initialement caractériser la notion d'organisation des structures réticulaires du tronc cérébral. En dehors de zones où ont été identifiés les noyaux de nerfs crâniens, on décrivait des neurones présentant des expansions axonales considérables, cibles, du point de vue électrophysiologique, de convergences provenant de l'ensemble des systèmes sensoriels. L'activité de ces neurones était par ailleurs très fortement corrélée, par exemple, aux états de vigilance. C'est ainsi qu'on considérait classiquement une région dite « activatrice » dans le mésencéphale — dont la stimulation est dynamogénique, éveillante et accroît le tonus musculaire — et une région « inhibitrice » plus caudale, dans le bulbe et le pont — dont la stimulation diminue le tonus et les réflexes spinaux.

Cette définition physiologique est aujourd'hui remplacée par un ensemble de critères anatomiques, neurochimiques et fonctionnels permettant de distinguer plusieurs groupes de neurones dans le tronc cérébral et la base du cerveau antérieur. Les populations cellulaires, généralement peu nombreuses (entre quelques dizaines et centaines de milliers chez l'homme), et leurs arborisations axonales très étendues, ascendantes (vers et dans l'encéphale) ou descendantes (vers et dans la moelle épinière), déterminent des systèmes dont les mieux connus sont les systèmes dopaminergique (DA), noradrénergique (NA), sérotoninergique (5-HT) et cholinergique (Ach) (figure 1).

Leurs origines essentielles sont : 1) pour le système DA, le *locus niger* (*substantia nigra*) et le *tegmentum ventral* mésencéphalique, les structures cibles étant principalement le *neostriatum* (système nigro-strié), le cortex frontal (système méso-cortical) et d'autres structures limbiques comme le noyau *accumbens* et le complexe amygdalien (système méso- limbique).

2) Pour le système NA, le noyau du *locus coeruleus* au niveau de la partie dorsolatérale du pont et les cellules de l'aire tegmentale latérale. L'innervation s'étend à presque toutes les zones de l'encéphale (cortex, système limbique, hypothalamus, thalamus, cervelet). 3) Pour le système 5-HT, les noyaux du *raphé* qui s'alignent en position sous-ventriculaire médiane depuis le bulbe jusqu'au mésencéphale. Il est à noter que l'innervation sérotoninergique très étendue dans l'encéphale se superpose souvent à celle du système NA, et que les systèmes NA et 5-HT donnent également des faisceaux descendants vers la moelle épinière. 4) Enfin, pour le système Ach, les neurones sources sont situés dans les noyaux de la base du cerveau antérieur qui innervent le cortex cérébral, le diencéphale et l'hippocampe, et dans le groupe dorsal du *tegmentum* latéral qui innerve l'ensemble du diencéphale et du tronc cérébral.

Ces systèmes partagent tout ou partie de certaines caractéristiques anatomo-fonctionnelles : — les axones sont longs, généralement de petit calibre et non myélinisés ; — pour les systèmes NA et 5-HT, l'innervation est souvent variqueuse plutôt que *synaptique* notamment au niveau cortical ; — ces systèmes présentent tous des colocalisations entre neurotransmetteurs classiques et neuropeptides ; — colocalisation et innervation diffuse fournissent les bases du concept de « neuromodulation » de l'activité des structures cibles.

A l'exception de la mise en évidence du rôle de la dégénérescence du système DA nigro-strié dans la genèse de la maladie de Parkinson et des applications thérapeutiques qui en ont résulté (traitement par la L-DOPA, greffes intracérébrales), on pense que le système DA pourrait être également impliqué dans l'étiologie de troubles comme les psychoses schizophréniques du fait de l'efficacité des traitements par des neuro-

leptiques agissant comme antagonistes dopaminergiques. Le système NA pourrait être impliqué dans la régulation des états de vigilance, de stress, des fonctions végétatives adaptées à l'état d'activité mentale du moment. Le système 5-HT intervient également dans les fonctions de vigilance et sommeil, dans la nociception et l'analgésie, le stress. Quoi qu'il en soit, le fait que les systèmes NA et 5-HT soient les cibles préférentielles des psychotropes antidépresseurs ou excitants indique qu'ils interviennent dans les régulations de l'humeur, de l'affectivité et les motivations comportementales. Quant au rôle des systèmes Ach dans les phénomènes mnésiques, il semble bien établi depuis, notamment, qu'ont été mises en évidence dans la maladie d'Alzheimer les dégénérescences de certains groupes neuronaux (groupe Ach du cerveau antérieur) ; le groupe mésencéphalique interviendrait, entre autres, dans les mécanismes de l'attention.

En conclusion, le concept de « systèmes non spécifiques » repose sur le fait que l'on peut, en grande partie, analyser l'organisation anatomo-fonctionnelle du système nerveux central comme formée, entre autres, de deux ensembles fonctionnant en parallèle : — d'une part, un ensemble de systèmes spécifiques traitant les informations sensorielles afférentes et contrôlant la motricité, — d'autre part un ensemble de systèmes non spécifiques, chargé de gérer les « états » tels que la vigilance et le sommeil, l'attention, les motivations, l'humeur. Ces « états » centraux conditionnent la façon dont les informations sensorielles sont perçues et analysées, les réponses comportementales qui leur sont associées, ainsi que les régulations végétatives.

Jean-Paul Rivot
Marc Peschanski
Bernard Calvino

m/s n° 6 vol. 6, juin 90

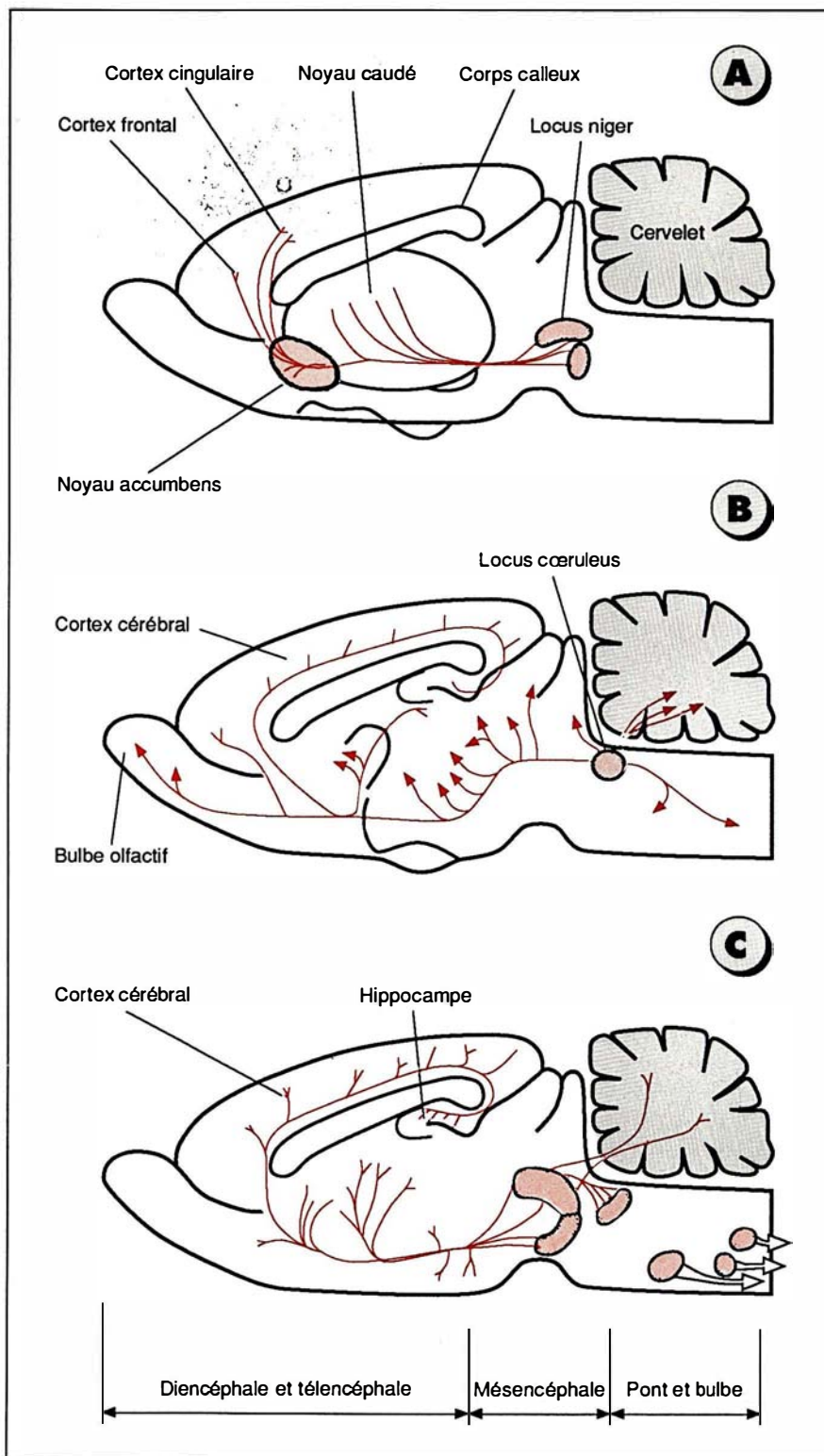


Figure 1. Schéma d'un cerveau de rat en coupe longitudinale. En A le système DA, en B le système NA, en C le système 5-HT.

m/s n° 6 vol. 6, juin 90