

## Le système nerveux végétatif

En réponse aux messages qu'il reçoit du milieu intérieur, le système nerveux central peut moduler, par l'intermédiaire du système nerveux végétatif (SNV), l'activité des effecteurs qui contrôlent l'homéostasie du milieu intérieur (muscles lisses de tous les organes, muscle cardiaque, glandes exocrines et endocrines). Il est ainsi capable de répondre aux situations nécessitant une adaptation de l'organisme aux variations de l'environnement. Le SNV intervient donc, entre autres, dans la motricité viscérale. Cependant, si le système nerveux somatique commandant la motricité squelettique est soumis au contrôle conscient et volontaire, le SNV n'y est pas soumis, c'est pourquoi on l'appelle aussi parfois système nerveux autonome. Cette appellation n'est cependant pas tout à fait appropriée car l'autonomie à laquelle elle se réfère est celle non pas du système nerveux mais de certains organes effecteurs : ceux-ci manifestent en effet une activité contractile intrinsèque (« *pacemaker* »), y compris en l'absence de toute innervation du SNV, le rôle de ce dernier apparaissant plutôt comme modulateur de cette activité autonome. Ce caractère autonome et involontaire n'est pas absolu et l'on peut apprendre à maîtriser certaines réponses viscérales ou glandulaires et donc à contrôler volontairement l'activité d'effecteurs du SNV.

L'organisation anatomique du SNV se résume à une chaîne (figure 1) de deux neurones et trois synapses : (1) dans le système nerveux central une synapse afférente sur les corps cellulaires du premier neurone de la chaîne (le neurone pré-ganglionnaire) ; (2) hors du système nerveux central, une synapse ganglionnaire entre celui-ci et le deuxième neurone de la chaîne (le neurone post-ganglionnaire) ; enfin (3) une synapse entre ce dernier et l'effecteur.

D'un point de vue fonctionnel, on distingue le SNV orthosympathique (SNVO) et le SNV parasymphatique (SNVP). Trois critères permettent de les différencier :

- la localisation segmentaire dans le système nerveux central des corps cellulaires des neurones pré-ganglionnaires (moelle thoraco-lombaire pour le SNVO ; tronc cérébral et moelle sacrée pour le SNVP ; figure 2) ;
- la position anatomique des relais ganglionnaires par rapport aux effecteurs (une chaîne ganglionnaire paravertébrale pour le SNVO ; dans la masse viscérale ou très proches de l'organe innervé pour le SNVP ; figure 2). Cette disposition anatomique, loin des effecteurs végétatifs (SNVO) ou proches d'eux (SNVP), permet une divergence de l'innervation et donc une multiplicité des effecteurs innervés à partir d'un même neurone dans le cas du SNVO qui s'oppose à une spécificité de l'innervation des effecteurs dans le cas du SNVP. Les mises en jeu du SNVO tendent donc à être généralisées et à affecter l'ensemble de l'organisme, alors que celles du

SNVP sont restreintes à des glandes ou à des organes précis ;

- la nature chimique du neurotransmetteur de la troisième synapse de la chaîne, entre le neurone post-ganglionnaire et l'effecteur du SNV : noradrénaline pour le SNVO et acétylcholine pour le SNVP (le neurotransmetteur de la synapse ganglionnaire (2), l'acétylcholine, est au contraire commun aux deux systèmes ; figure 1).

Tous les effecteurs innervés par le SNVP le sont aussi par le SNVO, alors que le réciproque n'est pas vraie, le système vasculaire, par exemple, ne disposant que d'une innervation orthosympathique. Cette innervation duale, lorsqu'elle existe, est aussi antagoniste : les effets des deux systèmes sont souvent opposés. Dans le cas du muscle cardiaque, par exemple, l'activation du SNVO entraîne une augmentation du rythme de la contraction et du débit cardiaque, alors que celle du SNVP produit une diminution : dans le cas des intestins, l'activation du SNVO entraîne une diminution de la contraction des muscles lisses, alors que

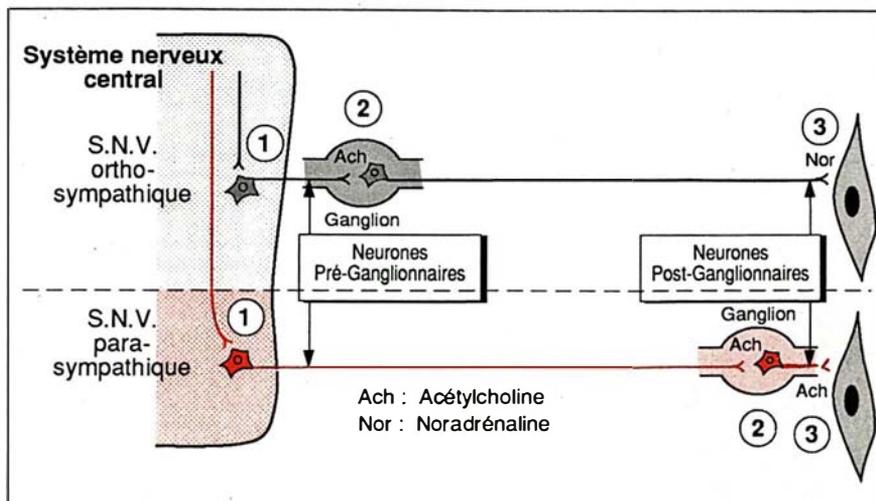


Figure 1. Représentation schématique de la disposition anatomique des neurones pré- et post-ganglionnaires et des neurotransmetteurs des synapses des systèmes ortho- et parasymphatiques.

celle du SNVP produit une augmentation. En fait, chacun des deux systèmes présente une activité tonique partielle. Sur ce fond tonique, l'activation de l'un ou l'autre permet un contrôle très fin du fonctionnement intrinsèque des organes effecteurs. Leur activité antagoniste permet un contrôle rapide, ce qui paraît particulièrement efficace dans les situations d'urgence.

Cependant quelques exceptions à ces règles générales doivent être mentionnées :

- il existe un cas d'effecteurs, les glandes sudoripares, pour lesquels le neurotransmetteur de la troisième synapse de la chaîne du SNVO n'est pas la noradrénaline mais l'acétylcholine ;
- les fibres préganglionnaires du

SNVO des segments bas de la moelle thoracique traversent la chaîne ganglionnaire paravertébrale sans y établir de relais synaptiques et forment les nerfs splanchniques. Dans ce cas, les relais synaptiques avec les neurones postganglionnaires qui innervent les viscères sont situés au niveau des ganglions cœliaque et mésentérique (inférieur et supérieur) qui sont le lieu d'une forte convergence de fibres préganglionnaires (figure 2).

- le relais ganglionnaire d'un des rameaux splanchniques présente un caractère tout à fait particulier : il s'agit de la glande médullo-surrénale. Dans ce cas, les fibres postganglionnaires sont constituées de cellules sécrétrices (les cellules chromaffines) libérant leurs produits de sécrétion dans les vaisseaux sanguins comme

des hormones (20 % de noradrénaline et 80 % d'adrénaline).

De manière schématique, on peut conclure que la mise en jeu du SNVO permet une réponse de l'organisme pour préparer l'action dans les situations d'urgence (augmentation des activités cardiaques et de la pression artérielle ; mobilisation des réserves énergétiques). Au contraire, celle du SNPV permet la conservation des ressources de l'organisme et sa préparation au repos (activation des mécanismes de la digestion, diminution des activités cardiaques et de la pression artérielle).

**Bernard Calvino**  
**Jean-Paul Rivot**  
**Marc Peschanski**

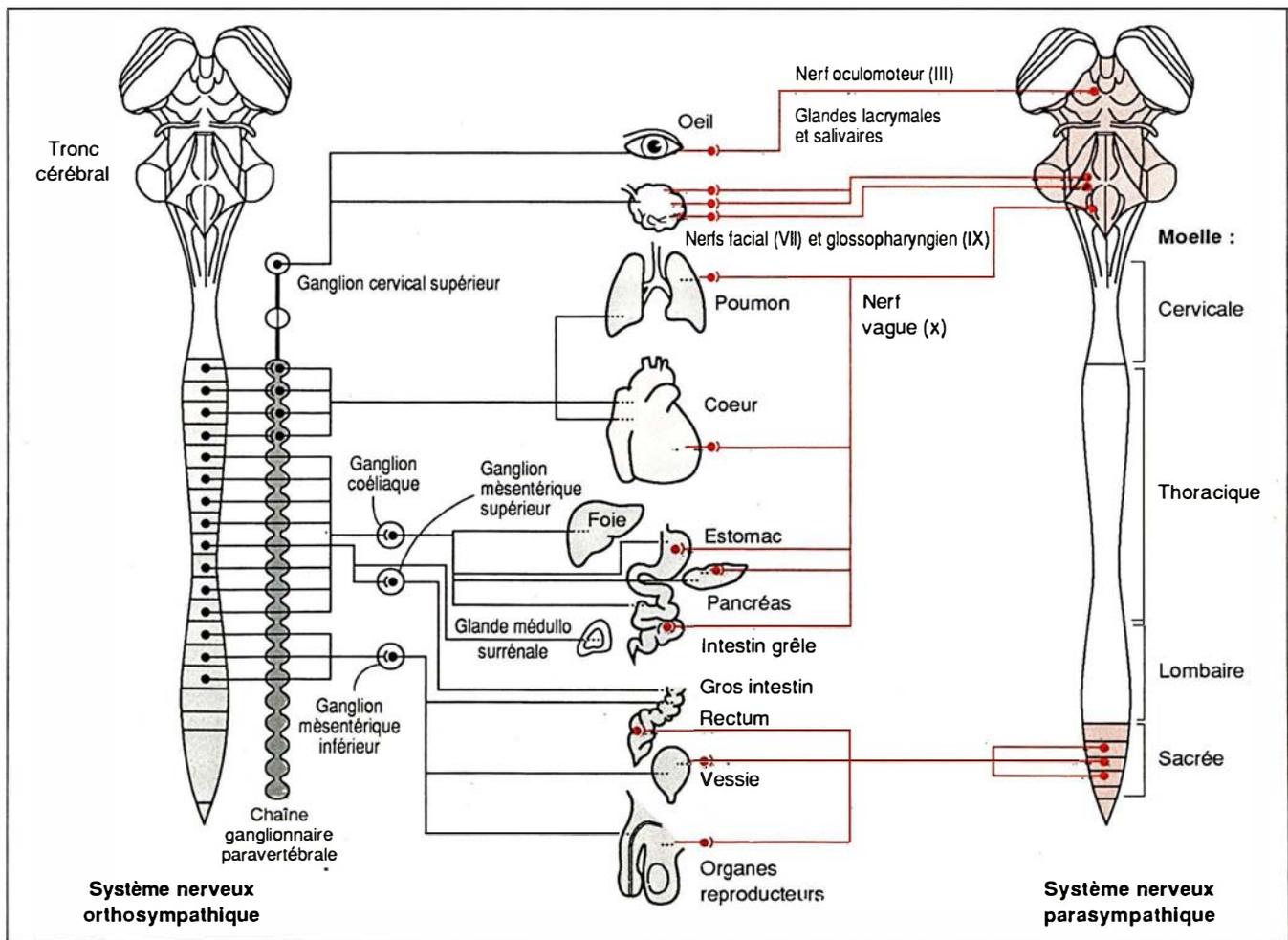


Figure 2. **Organisation générale de l'innervation végétative ortho- (ombrée) et parasymphatique des principaux organes chez l'homme.**