



LE SYSTEME NERVEUX EN PLONGEE

Dans les prérogatives du niveau 4 figure la possibilité d'amener des plongeurs jusqu'à la zone lointaine. Sur un plan de la sécurité, cela requiert de nouvelles contraintes.

Le système nerveux omniprésent dans le fonctionnement de notre organisme agit en forte interdépendance avec l'appareil ventilatoire et circulatoire.

L'objectif principal de ce cours est donc de comprendre les mécanismes nécessaires (et uniquement cela) à la prévention des risques inhérents à la plongée et aux nouvelles contraintes citées ci-dessus.

Dans un premier temps, nous allons voir l'aspect physiologie du SN (système nerveux) Puis dans un deuxième temps, les accidents où le système nerveux joue un grand rôle.

| | |
|--|---|
| LE SYSTEME NERVEUX EN PLONGEE | 1 |
| PARTIE I : PHYSIOLOGIE | 2 |
| 1) DESCRIPTION | 2 |
| a) ROLE DU SYSTEME NERVEUX | 2 |
| b) LE NEURONE : LA CELLULE NERVEUSE..... | 2 |
| c) LE SYSTEME NERVEUX CENTRALE :-SNC- | 3 |
| d) LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE -SNP- | 4 |
| e) SYSTEME NERVEUX AUTONOME-SNA- | 5 |
| 2) FONCTIONNEMENT GENERAL | 6 |
| a) FONCTIONNEMENT | 6 |
| b) AUTOMATISME ET REFLEXE ET SYSTEME HORMONAL..... | 6 |
| c) SN et circulation cardiaque | 8 |
| d) SN et ventilation..... | 8 |
| e) SN et le Froid | 8 |
| f) SN et Médicament et drogues | 8 |



PARTIE I : PHYSIOLOGIE

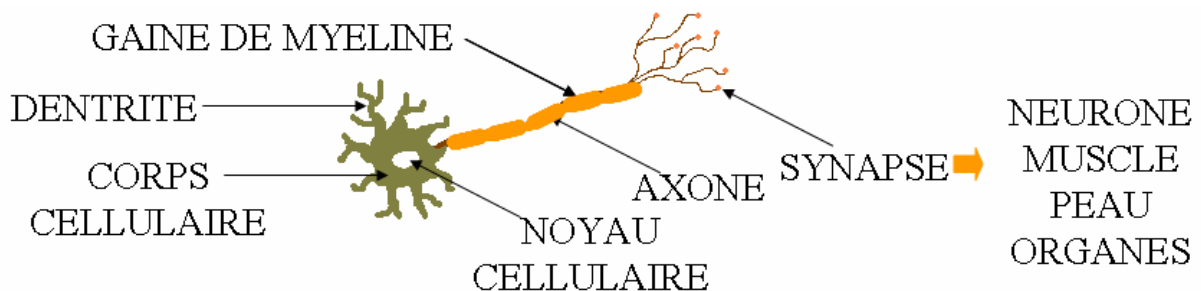
1) DESCRIPTION

a) ROLE DU SYSTEME NERVEUX

- Définition: Système dont dépendent toutes les fonctions de l'organisme. Il se compose de centres nerveux, qui sont chargés de recevoir, d'intégrer et d'émettre des informations, et de voies nerveuses qui sont chargées de conduire ces informations.
- 3 fonctions pour l'organisme humain:
 - Réception,
 - Transport,
 - Traitement de l'information (analyse et émission des ordres)
- Utilité en plongée: palmer, respirer, adapter les fonctions du corps à l'environnement, décider de remontée, ...

b) LE NEURONE : LA CELLULE NERVEUSE

Le neurone est l'unité de base de notre système nerveux. Il y en a de l'ordre de 100 milliards de neurones dans le seul cerveau. L'ensemble de notre système nerveux en est constitué. Le neurone a pour rôle le transport de l'information (l'influx nerveux) depuis ou vers l'organisme.



Le schéma ci-dessus présente un neurone. Mais leurs formes sont irrégulières. L'axone a un diamètre constant et peut dépasser le mètre.

L'influx nerveux parcourt le neurone dans le sens dendrites corps cellulaire axone. Il chemine très rapidement le long des fibres (jusqu'à 100 m par seconde), mais le franchissement des synapses le retarde. Le temps mis par un message nerveux pour aller d'un point à un autre dépend plus du nombre de synapses à franchir que de la distance à parcourir.

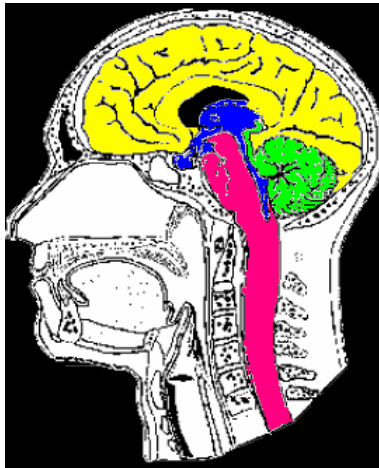
La plupart des cellules du corps se régénèrent mais pas les neurones.

L'Homme dispose à sa naissance d'un nombre défini de cellules (plusieurs milliards) qu'il conservera en principe pendant toute sa vie.

- Particularité pour la plongée : Privé d'oxygène, ne survit que quelques minutes sans possibilité de se régénérer ce qui explique en partie le besoin de mise sous O2 en cas d'accident (noyade, Surpression pulmonaire, ADD).

c) LE SYSTEME NEVEUX CENTRALE :-SNC-

Le SNC est composé de l'encéphale et de la moelle épinière. L'encéphale représente la partie du système nerveux central logé dans la boîte crânienne, c'est-à-dire le cerveau, le cervelet, et le tronc cérébral.



1. Le cerveau

Le cerveau se compose de deux parties: l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche. Chacun contrôle la moitié du corps qui lui est **opposée**.

Les **différentes zones** du cerveau accomplissent des tâches différentes. La partie avant par exemple est spécialisée dans la motricité tandis que les coté le sont dans la réception auditive. Une atteinte localisé du cerveau provoque donc un dysfonctionnement spécifique.

Son rôle :

Le cerveau s'occupe du traitement immédiat mais aussi

mémoire et cognition

Il est responsable de l'émission des influx nerveux et de l'analyse des données sensibles. Il est le lieu de la pensée, de l'analyse et de la motricité.

- **La moelle épinière**

Elle est dans la colonne vertébrale

Son rôle :

Elle est une « autoroute » de l'influx nerveux pour le corps. Elle agit aussi en centre de commande pour une réponse très rapide : un acte réflexe

- **Le tronc cérébral**

Il est au centre du cerveau.

Son rôle :

Responsable du contrôle des processus involontaires comme la régulation thermique, la respiration, les battements du cœur.

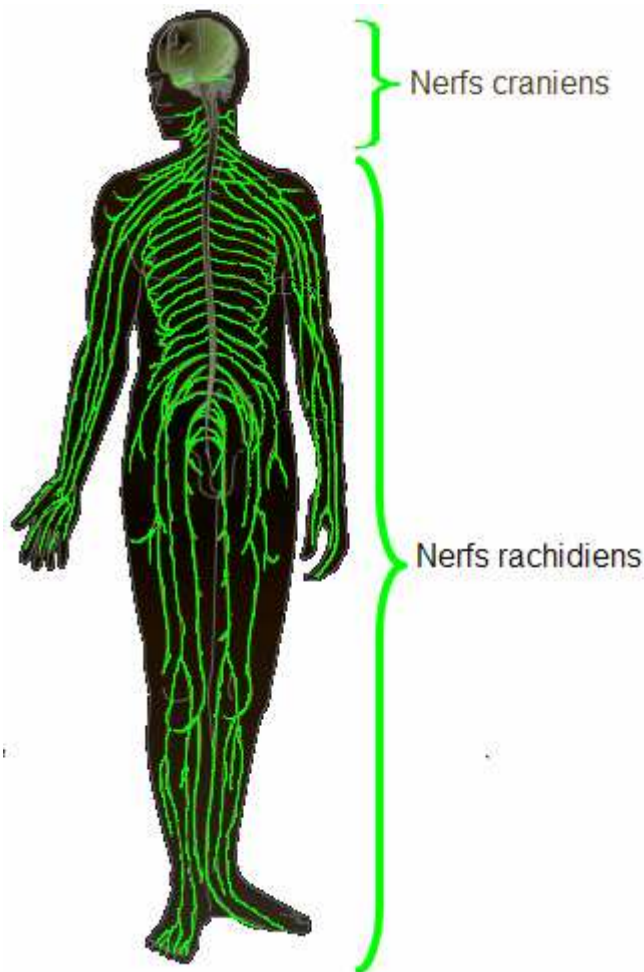
- **Le cervelet**

Il est derrière le tronc cérébral

Son rôle :

Régulation de la fonction motrice. : il reçoit des informations de l'oreille interne, des yeux qui le renseignent sur la position du corps. Il synthétise ses renseignements pour permettre l'équilibre du corps en position fixe ou mobile en agissant sur le tonus musculaire.

d) LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE -SNP-



Le SNP est constitué par un ensemble de nerfs périphériques.

Un nerf est la succession de milliers de neurones (1,2 million de fibres nerveuses dans un nerf optique)

Les nerfs du SNP connectés au SNC au niveau du cou et de la tête sont les nerfs **crâniens** (nerf optique, nerf auditif, nerf facial).

Actions: Voir, entendre, déglutir, tenir son détenteur,....

Les autres nerfs du SNP sont dit **rachidiens**. Tous les nerfs rachidiens sont mixtes : moteurs et sensitifs.

Actions: Palmer, faire des signes de la main, lever la tête, faire une inspiration forcée,...

Rôle :

Permet la transmission de l'information des **nerfs sensitifs** d'organes disposant de capteurs sensitifs, (chaud, froid,

pression, récepteur chimique) vers le SNC.

Mais aussi la transmission, d'ordre du SNC par les **nerfs moteurs** vers les muscles (nager, marcher,...)

e) SYSTEME NERVEUX AUTONOME-SNA-

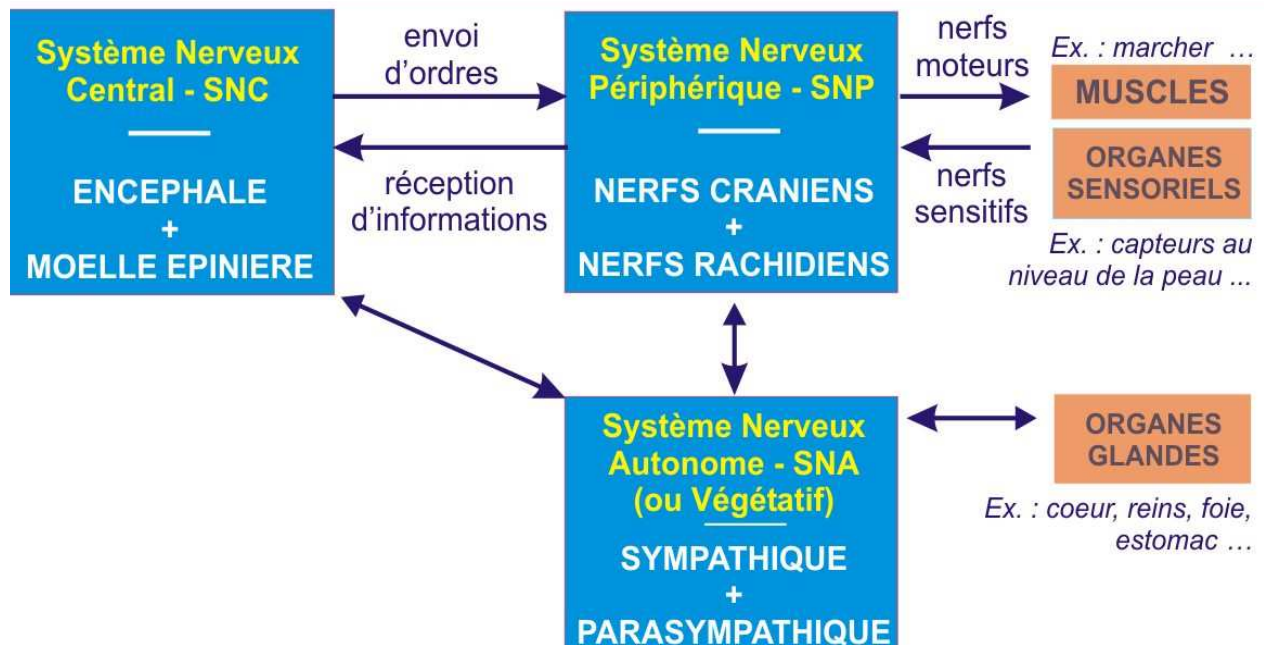
Il s'agit d'un système fonctionnel plutôt qu'anatomique.

En effet, le SNA utilise en partie le SNP. Par ailleurs, il utilise les capacités hormonales de notre organisme (l'information est alors transmise par le sang)

Le SNA ne crée pas d'activité mais la régule en fonction des besoins du corps. Son fonctionnement est indépendant de notre volonté (autonome),

Le SNA peut avoir une action

- accélératrice : **système sympathique** (Dilatation de la pupille, dilatation des bronches, augmentation de l'activité cardiaque, vasoconstriction des vaisseaux sanguins, contraction des muscles circulaires de la vessie et des intestins, ...)
- ou modératrice : **système parasympathique**. (Constriction de la pupille, constriction des bronches, diminution de l'activité cardiaque, dilatation des vaisseaux sanguins, relâchement des muscles circulaires de la vessie et des intestins, ...)

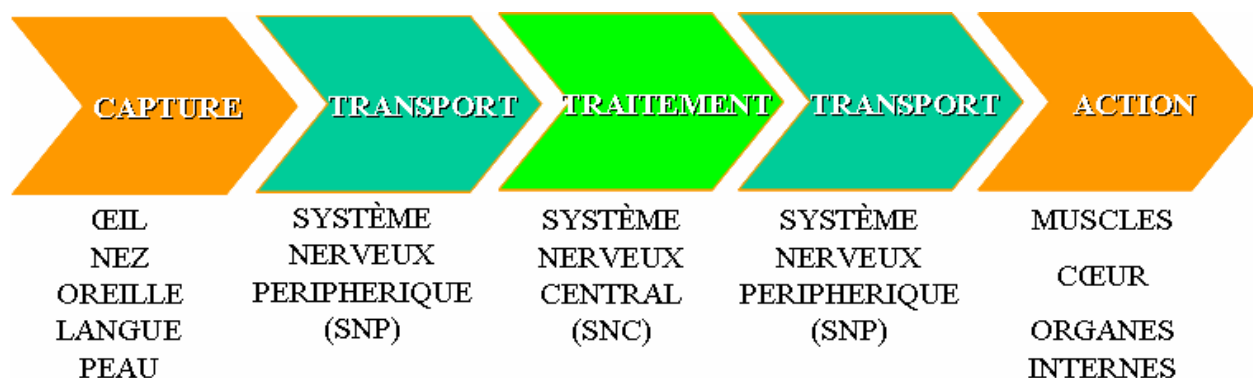


2) FONCTIONNEMENT GENERAL

a) FONCTIONNEMENT

Pour toute action, notre corps fait généralement appel à notre système nerveux comme suit :

- **la perception (SNP):** j'ai des difficultés à me maintenir en surface avec mon équipement
- **réflexion / analyse (SNC):** il me faut de l'air dans mon gilet
- **la demande d'ordre (SNP) :** je dois gonfler mon gilet



Il existe 3 variantes à ce schéma de fonctionnement général (les automatismes, les réflexes et le système hormonal).

b) AUTOMATISME ET REFLEXE ET SYSTEME HORMONAL

- **Automatisme**

Plus la situation est inconnue ou compliquée, plus le temps de réflexion et d'analyse sera important.

Par répétition de mises en situation, ce temps de réflexion va pouvoir être largement diminué tout en conservant une réponse adaptée. C'est ce qui s'appelle un automatisme.



En plongée, nous devons maîtriser pleins d'automatismes (souffler dans son masque contre le plaquage, forcer l'expiration à la remontée, maîtrise du gilet). Cela fait partie des compétences à acquérir à chaque niveau.

Cela fait la différence entre un plongeur expérimenté et un débutant. Le guide de palanquée doit tenir compte des automatismes non maîtrisés.

- **Réflexe**

Le mouvement réflexe est une action qui échappe à notre contrôle, à notre volonté. Par exemple le petit cou de marteau du généraliste sur le genou nous fera tendre la jambe.

C'est une action immédiate non réfléchie.

Le SNC ne sera pas ou très peu sollicitée (analyse et réponse faite par la moelle épinière par exemple).

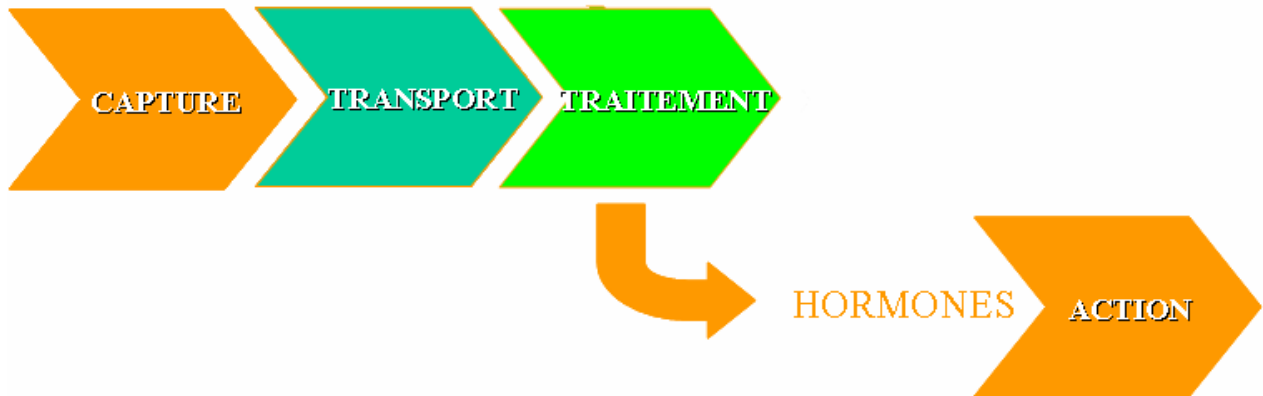


En plongée, nous devons nous éviter d'être exposés à des situations qui déclencheraient des reflexes incompatible avec la plongée (blocage de la glotte par exemple).

- **Système hormonal**

Notre corps possède un système hormonal qui agit en parallèle du système nerveux (un cœur greffé peut encore partiellement se réguler alors que les nerfs n'ont pas été rebranchés). Le SN l'utilise pour des réponses demandant une action lente mais durable.

Les hormones sont essentiellement transportées par le sang.



- **Comparatif**

| | Vitesse de réaction | Origine | Contrôle | Conscience |
|-------------|---------------------|---------|-------------|--------------------|
| Décision | lent | calculé | contrôlé | conscient |
| Automatisme | rapide | appris | automatique | semi Conscience |
| Réflexe | immédiat | innée | incontrôlé | inconscience |

c) SN et circulation cardiaque

Dans son fonctionnement, le SN et plus particulièrement le SNA va interagir avec notre système circulatoire en :

- Augmentant ou Diminuant notre fréquence cardiaque
- Augmentant ou Diminuant notre Pression artérielle
- Freinant ou Améliorant la circulation dans nos vaisseaux (vasoconstriction/vasodilatation)

d) SN et ventilation

Dans son fonctionnement, le SN et plus principalement le SNA va interagir avec notre système ventilatoire en :

- Augmentant ou Diminuant notre fréquence respiratoire
- Augmentant ou Diminuant notre volume respiratoire

e) SN et le Froid

Lorsque les extrémités nerveuses qui se trouvent dans notre peau perçoivent une diminution de la température ambiante diminue (immersion par exemple), notre SN réagit en donnant l'ordre de produire de la chaleur dans l'objectif de maintenir notre température corporelle.

Pour cela, il va ordonner les actions suivantes :

- **contractions** des muscles horripilateurs pour diminuer la surface de contact avec le froid (cher de poule)
- **vasoconstriction** des vaisseaux
- **augmentation** du métabolisme cellulaire pour produire plus de chaleur
- **augmentation** involontaire de l'activité musculaire pour augmenter la production de calories (claquement des dents, frissons, ..)

f) SN et Médicament et drogues

Toute prise de médicament ou de substance susceptible de modifier le comportement peut être une cause de contre-indication à la pratique de la plongée.

A ce titre, ses atteintes font partie des Contre-indications à la pratique de la plongée :



contre indications Psychiatriques

Ethylisme chronique Traitements antidépresseur, anxiolytique, neuroleptique, hypnotogène
Alcoolisation aigüe

De plus certains toxiques (drogue, alcool, etc..) peuvent détruire irrémédiablement les cellules nerveuses.