

## Des informations sur le mode d'action de l'azote sur l'organisme du plongeur.

Comme chacun le sait, l'azote respiré à une pression partielle égale ou supérieure à 4 bars est susceptible de provoquer des modifications du comportement plus ou moins importantes. Ces modifications constituent les manifestations bien connues de la narcose : diminution des capacités motrices et de la réflexion.

On sait d'autre part que l'hélium, très peu narcotique produit des effets inverses liés à l'augmentation de pression : c'est le syndrome nerveux des hautes pressions qui se caractérise par une hyper excitabilité motrice.

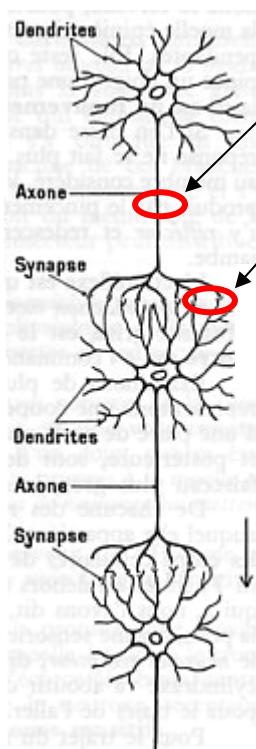
Les données physiologiques de ces actions étaient relativement imprécises.

Des résultats expérimentaux semblent permettre de produire des explications convaincantes quant au mode d'action des gaz inertes sur l'organisme du plongeur.

Compte tenu de la nature des symptômes, on peut affirmer que les gaz inertes perturbent la transmission des messages nerveux dans les neurones cérébraux.

### Quelques connaissances initiales indispensables pour comprendre.

Les messages nerveux se propagent dans les cellules nerveuses ou neurones (et) qui communiquent entre elles par des connexions appelées les synapses.



L'information se propage dans les axones (ou les dendrites) sous forme de **message électrique**.

La communication entre les neurones au niveau des synapses est par contre **de nature chimique**.

La cellule émettrice du message produit une molécule appelée **neurotransmetteur** qui est libérée dans l'espace entre les deux neurones

Ce messenger chimique agit sur la membrane de la cellule placée en aval. Pour cela, il vient se fixer sur des récepteurs très spécifiques de nature protéique

**Il existe deux types de synapses :**

- ✓ Des synapses excitatrices : le neurotransmetteur stimule le neurone récepteur qui, à son tour produit un message nerveux.
- ✓ Des synapses inhibitrices : Le neurotransmetteur empêche le neurone de produire un message : Le neurone est alors inhibé.

L'activité d'un neurone est donc modulée en fonction des influences qu'il reçoit.

Les nerfs sont constitués d'axones entourés d'une gaine de myéline servant d'isolant. Cette gaine est essentiellement constituée de lipides et elle participe au mécanisme de transmission de l'information.

Une chaîne de trois neurones.

L'azote pourrait agir sur les deux modes de transmission de l'information nerveuse, c'est-à-dire sur le message électrique mais également sur la transmission chimique des informations au travers des synapses.

## Les actions sur le message électrique : la théorie lipidique.

On constate tout d'abord qu'un gaz inerte est d'autant plus narcotique qu'il est soluble dans les graisses. L'hélium, très peu soluble dans les lipides est très peu narcotique. Or, on sait que les membranes des cellules sont constituées d'une double couche de lipides. En se dissolvant dans ces lipides de la membrane des neurones, celle-ci augmenterait localement de volume et perturberait la transmission du message nerveux, avec pour conséquence une entrave à la libération des neurotransmetteurs.

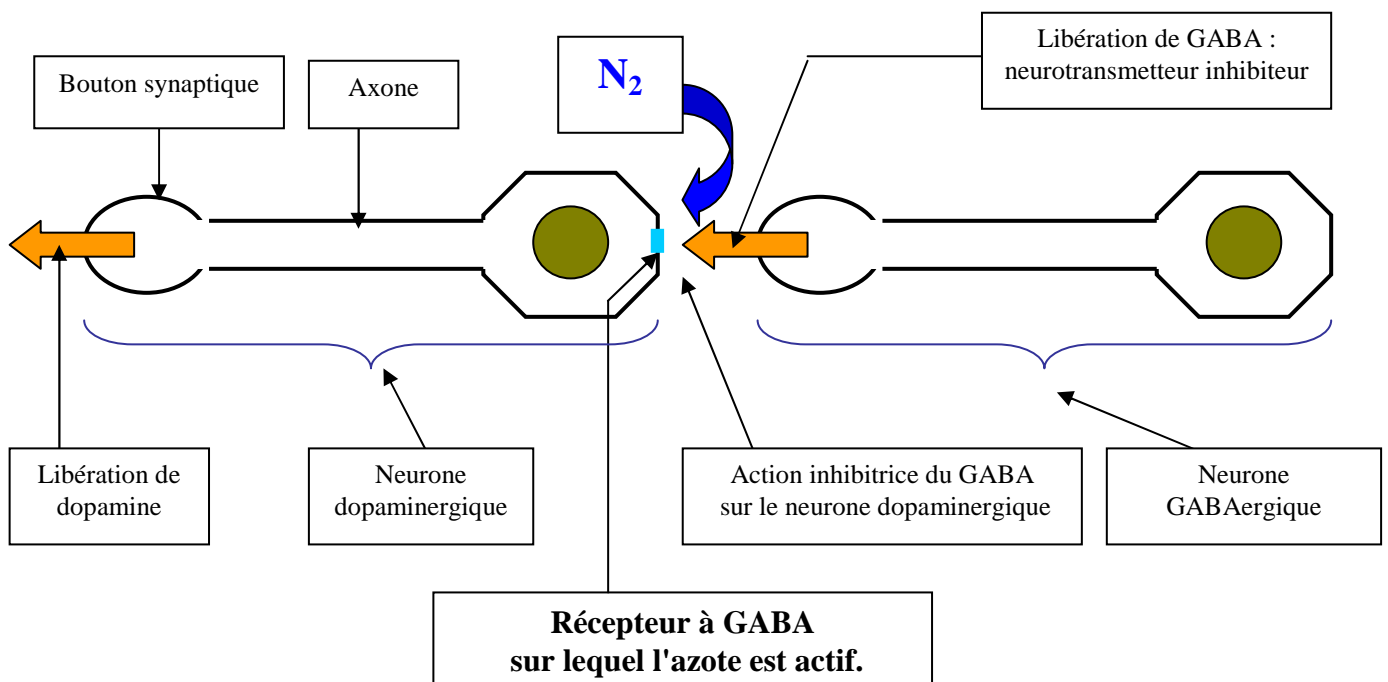
Avec l'hélium, il y aurait l'effet inverse en relation avec l'augmentation de pression, c'est-à-dire une compression de la membrane qui augmenterait la transmission des informations, ce qui permet d'expliquer que le syndrome des grandes profondeurs se caractérise par une hyperexcitabilité.

Une donnée paradoxale semble aller dans le sens de cette théorie. Si on ajoute un peu d'azote dans un mélange HélioX, on limite l'apparition du syndrome nerveux des hautes pressions. On interprète ce résultat en pensant que la compression de la membrane engendrée par la pression sous hélium est compensée par la dilatation générée par l'azote. On créerait ainsi un équilibre entre les deux effets.

## Les actions sur la transmission synaptique : la théorie protéique.

Les récepteurs des neurotransmetteurs sont de nature protéique. Ce sont des molécules qui sont intégrées dans la bi couche lipidique des membranes des neurones.

Certains neurones produisent un neurotransmetteur particulier qui est la dopamine. L'activité de ces neurones dits dopaminergiques est contrôlée par d'autres neurones en amont qui agissent en produisant un autre neurotransmetteur inhibiteur appelé le GABA (L'acide gamma amino butyrique)



L'azote agit sur les récepteurs à GABA des neurones dopaminergiques, ce qui a pour résultat de renforcer leur inhibition. En d'autres termes, la présence d'azote augmente les effets inhibiteurs du GABA. Ces neurones libèrent donc moins de dopamine. Or ce neurotransmetteur a de nombreuses actions sur d'autres neurones, par exemple des neurones à glutamate.

La conséquence de cette action est une modification de l'activité d'autres neurones situés en aval dans cette chaîne avec pour conséquence le ralentissement de l'activité motrice et les perturbations de la réflexion déjà évoqués.

Le même type d'influence existe sur la libération d'autres neurotransmetteurs tels que l'acide glutamique ou la sérotonine, ce qui démontre que l'action des gaz inertes fait en réalité appel à des mécanismes fort complexes et multiples.

Les chercheurs ont pu vérifier et expliciter ce que nous savons tous : le plongeur chevronné s'accoutume à l'azote et les effets sont moins importants.

Cette réalité est explicitée par le fait que l'exposition répétée à l'azote provoque une augmentation de la dopamine. Le gaz qui agit de façon répétée sur les récepteurs modifierait donc leur activité ou leur répartition.

Cette modification des récepteurs sous l'effet de produits exogènes est un mécanisme neurotoxique bien connu puisque c'est ainsi qu'on explique les mécanismes de dépendance, et de manque en cas de prise de drogues.

Compte tenu de ces similitudes, devrait-on considérer l'azote comme une drogue ? Il me semble que la grande majorité des plongeurs passionnés ne sont pas loin de le penser.

Il reste à déterminer si l'accoutumance à l'azote produit des modifications irréversibles ou non. En tout cas, c'est certain, l'absence de doses régulières d'azote produit des phénomènes de manque...

## **Conclusion**

Ces données sont des résultats très simplifiés puisés dans l'article de Monsieur Jean Claude ROSTAIN, neurophysiologiste au CNRS à Marseille, dans le magazine "Pour la Science" (N° 346 Août 2006).

L'approfondissement scientifique des résultats expérimentaux met en évidence des mécanismes forts complexes et cet article ne présente que le principe très général de l'action des gaz inertes sur l'organisme du plongeur. Il n'a pas l'ambition de présenter toutes les données d'une manière exhaustive.