

AU BOUT DU SOUFFLE

Sans bouteille ni détendeur, les apnéistes descendent toujours plus bas, testant les limites du corps humain. Herbert Nitsch, « l'homme le plus profond du monde », est descendu à - 214 m. Ira-t-on un jour plus loin ?

Par Alexane Roupioz



6 juin 2012. Installé dans une structure jaune qui lui donne des allures de suppositoire géant, un homme s'enfonce dans la mer Egée. Sa seule réserve d'oxygène ? La grande inspiration qu'il a prise au départ. Cet homme, c'est Herbert Nitsch, le champion d'apnée *no limit*, une discipline extrême qui consiste à descendre le plus profondément possible, sans respirer, à l'aide d'un lest, puis remonter grâce à un ballon. Nitsch détient le record du monde à 214 m de profondeur. Et ce jour-là, il aurait pu battre son propre record. Mais au cours de la remontée, il est victime d'un accident qui le plonge dans le coma. Même s'il a frôlé la mort, celui qu'on surnomme « l'homme le plus profond du monde » reste aujourd'hui persuadé qu'il est possible de plonger encore plus bas. Et on est tenté de le croire parce que depuis que les premiers plongeurs, notamment Jacques Mayol et Enzo Maiorca qui ont inspiré le film *Le Grand Bleu*, se sont aventurés en apnée dans les profondeurs, on a souvent cru avoir atteint la limite. Et pourtant, des records tombaient encore et encore. Il y a bien des scientifiques qui essaient de calculer la profondeur limite à laquelle notre corps peut résister, mais ils s'arrachent les cheveux ! Entre les conditions météo, la température de l'eau, la santé du plongeur... « *Il y a tellement de paramètres à prendre en compte qu'il est impossible de créer un modèle. C'est un vrai casse-tête* », reconnaît Fabrice Joulia, enseignant-chercheur à l'université de Toulon où il travaille sur l'apnée depuis vingt ans. Quand il a commencé la compétition, Herbert Nitsch, lui, avait un objectif en tête : plonger à 1000 pieds (304 m). « *Physiquement,*



L'Autrichien Herbert Nitsch, champion du monde d'apnée *no limit*, pense qu'il est « physiquement possible » de plonger jusqu'à 1000 pieds (- 304 m).

**PRIVÉ D'OXYGÈNE,
LE CORPS PASSE EN
MODE SURVIE**

SOUS L'EAU, LA PRESSION COMPRI ME LES POU MONS ET DIMINUE LA QUANTITÉ D'AIR DISPONIBLE

je crois qu'il est possible d'y arriver», affirme l'apnéiste. Mais peut-on vraiment encore repousser les limites du corps humain? Car quand il s'enfonce dans l'obscurité des profondeurs, l'organisme avance en terrain hostile.

Les organes vitaux se protègent


Une inspiration, une expiration. Une grande inspiration... Et plus rien. L'apnéiste commence son grand voyage. Dès les premiers mètres, son corps, privé d'oxygène, passe en mode survie. Des mécanismes s'enclenchent automatiquement pour optimiser la consommation d'oxygène et préserver les organes vitaux (voir *infographie*). À force d'entraînement, les muscles des apnéistes apprennent aussi à fonctionner avec des lipides plutôt que des sucres car pour produire une même quantité d'énergie, les premiers consomment beaucoup moins d'oxygène. Pour ne pas perturber cette bonne gestion du précieux gaz, le plongeur doit éviter tout stress qui entraînerait une surconsommation d'oxygène. «*L'idéal est d'être dans un état apaisé proche d'un dimanche matin au réveil. Pour l'atteindre, je reste ultra-concentré sur tout ce que j'ai à faire à chaque étape de ma plongée*», confie Herbert Nitsch. Très vite, l'apnéiste ressent la pression. À la surface, elle est égale à la pression atmosphérique (rappel :

PHILSIMHA - DR - SHUTTERSTOCK

Tympan : fine membrane située au fond de l'oreille et qui transmet les vibrations sonores à la chaîne des osselets.

1 atm = 1 bar = 1 kg/cm²), puis elle augmente d'une atmosphère tous les 10 m. Elle s'exerce sur les cavités de son organisme qui contiennent de l'air. Les plus sensibles, que vous avez sûrement déjà senties au fond d'une piscine, ce sont les cavités internes de l'oreille. Elles sont séparées du conduit auditif externe par une fine membrane, le **tympan**. Pour éviter qu'il se déchire sous l'effet de la pression, les plongeurs envoient régulièrement de l'air par les trompes d'Eustache qui arrivent de l'autre côté du tympan. Au final, c'est comme si deux personnes (l'eau et l'air) particulièrement costaudes poussaient avec la même force de chaque côté d'une porte : celle-ci ne bouge pas. La pression de l'eau augmente en permanence avec la profondeur. Mais de l'autre côté du tympan, il arrive un moment où il n'y a plus assez d'air pour compenser. D'autant plus que lorsque la pression augmente, les volumes d'air disponible diminuent. «*La quantité d'air disponible, c'est le facteur qui limite la profondeur à laquelle nous pouvons plonger*», affirme Fabrice Joulia.

LE CORPS DE L'APNÉISTE MIS À RUDE ÉPREUVE

- 
- 1 À la surface, dernière inspiration de l'apnéiste, et c'est le « réflexe de plongée » : les vaisseaux sanguins périphériques se contractent et le sang qui transporte l'oxygène arrive en priorité aux organes vitaux : **cerveau et cœur**. Comme le palpitant a moins d'organes à alimenter, le rythme cardiaque ralentit.
 - 2 Dès les premiers mètres, le plongeur ressent la pression dans ses **tympans**. Il doit sans cesse utiliser l'air qu'il a stocké dans ses poumons pour rétablir une pression égale de chaque côté de la fine membrane.
 - 3 A - 30 m, les **poumons** dans lesquels l'apnéiste a emmagasiné l'air ont perdu les 3/4 de leur volume comprimés par la pression (stade maximum). La quantité d'air disponible est moins importante.
 - 4 A - 30 m, la **cage thoracique** sous pression approche de son point de rupture... qui n'a pas lieu grâce au **bloodshift** : le cœur aspire du sang qui afflue autour des poumons. Comme les liquides sont incompressibles, elle résiste.
 - 5 Au-delà de - 30/40 m, quand la pression augmente, il y a d'avantage d'oxygène et d'azote dissout dans le sang et les tissus (loi de Henry). Problème, à cette profondeur, la quantité d'azote devient toxique. Dans le **cerveau**, elle entraîne des troubles de la perception.
 - 6 Dans les grandes profondeurs, la quantité d'oxygène dissout dans le sang reste juste suffisante pour alimenter les organes vitaux. Les récepteurs à la surface du **corps** sont déréglés par la pression, la température et l'eau et l'apnéiste ressent une sensation de bien-être. Mais il ne doit pas tarder à remonter!
 - 7 A - 30 m, durant la remontée, le **bloodshift** s'inverse. Les **poumons** se remplissent d'air. Le peu d'oxygène qui restait dissout dans l'organisme se répartit brutalement entre le sang et l'air des poumons. Le **cerveau** est privé de sa réserve d'oxygène personnelle (sang). C'est le risque de syncope.

En apnée no limit, l'apnéiste descend tiré par un lest (sous ses pieds) et remonte grâce à un ballon qui se remplit d'air une fois la profondeur atteinte (au-dessus de sa tête). Jugée trop dangereuse, cette discipline de l'apnée est aujourd'hui délaissée.

Pour repousser cette limite, les apnéistes pratiquent des exercices d'assouplissement de la cage thoracique, du diaphragme et des poumons pour augmenter le volume qu'ils peuvent emmagasiner. À l'origine, les poumons d'Herbert Nitsch pouvaient stocker 7 litres d'air, ils peuvent désormais en contenir 15. Vers 30 m de profondeur, c'est la cage thoracique qui ne supporte plus la pression. Coincée entre la colonne vertébrale et le sternum, elle est peu compressible. Si elle continuait de se

comprimer, les côtes se briseraient entraînant la mort du plongeur. Mais ce scénario n'a pas lieu car à une certaine pression, les poumons ne peuvent plus diminuer de taille grâce à un mécanisme présent chez les mammifères terrestres : le **bloodshift**. « C'est un processus mécanique qui crée un afflux de sang dans les poumons. Remplis de liquide, ils deviennent incompressibles et on peut continuer à plonger sans effondrement de la cage thoracique », explique Fabrice Joulia. Mais à ce

moment-là, le plongeur commence à ressentir d'étranges sensations : doigts engourdis, vertiges, hallucinations... « Dans mon cas, je ressens une très forte fatigue », témoigne l'homme le plus profond du monde. À l'origine de ces troubles : l'azote contenu dans l'air qui, à l'inverse de l'oxygène, n'est pas consommé par l'organisme. Quand la pression augmente, les gaz se dissolvent dans le sang de l'organisme.

L'ivresse des profondeurs

Dans le cerveau, l'azote en grande quantité entraîne des troubles de la perception. Il n'existe pas de moyen pour échapper à cette « ivresse des profondeurs » mais le plongeur entraîné apprend à la gérer. Si bien que pendant la suite de son voyage, l'apnéiste est dans un état d'apaisement aussi dû au fait que l'organisme n'est pas habitué à évoluer dans l'eau, et encore moins en profondeur. Tous les récepteurs que nous avons sur notre corps, sensibles notamment à la pression et la température, fonctionnent hors de leur champ habituel. Cela entraîne une sensation de bien-être. Mais malgré ça, l'apnéiste ne doit pas tarder à remonter car même s'il ne le ressent pas encore, l'oxygène consommé par l'organisme se raréfie. Et cela peut avoir de graves conséquences lors de la remontée. Cap vers la surface, tracté par un ballon rempli d'air. Lorsque la



Yoga, concentration, autohypnose, chaque apnéiste a sa technique pour se relaxer.

pression repasse en dessous du seuil qui avait déclenché le *bloodshift*, ce dernier s'inverse : l'air se dilate et les poumons se remplissent à nouveau. Le peu d'oxygène qui reste dans l'organisme va alors se répartir entre le sang et les poumons. Autrement dit, une grande quantité de l'oxygène dissout dans le sang repasse brutalement à l'état gazeux. Le cerveau qui avait encore sa petite réserve personnelle se retrouve quasiment privé d'oxygène. Si le manque est trop important, le cerveau peut se mettre en veille pour se protéger, entraînant une perte de connaissance : c'est la syncope. Et dans l'eau, il y a un risque de noyade. « Les grands apnéistes gèrent la durée de leur apnée car ils savent que s'ils restent au fond tant qu'ils sont bien, quand ils remontent c'est trop tard », confie Fabrice Joulia. Malgré tout, le risque zéro n'existe pas. Un léger manque de sommeil ou une seconde d'inattention suffisent à entraîner de graves accidents. Comme ce 6 juin 2012 où le corps d'Herbert Nitsch avait dépassé ses limites. Mais ce sont justement ces limites que les

apnéistes cherchent à tester. « Quand je plonge, je prends conscience des fonctions de mon corps : l'absence de respiration, mon rythme cardiaque, ma température corporelle, l'air dans mes

poumons, ma pression sanguine », témoigne Herbert Nitsch. Dans les profondeurs, comme tous les plongeurs no limit, il cherche à optimiser le fonctionnement de son corps et de son esprit en quête d'un mode de plongée ultime.

ÉVITER TOUT STRESS QUI ENTRAÎNERAIT UNE SURCONSOMMATION D'OXYGÈNE

Azote : gaz incolore et inodore qui entre dans la composition de l'air (avec l'oxygène essentiellement). Il est indispensable à tous les organismes vivants.