

## **Jeux Paralympiques de Paris 2024 : Charles Noakes a retenu son souffle !**

**Pour sa préparation aux Jeux Paralympiques de Paris 2024, Charles Noakes a utilisé une méthode d'entraînement en hypoxie particulière : l'hypoventilation volontaire à bas volume pulmonaire (VHL). Cela semble lui avoir plutôt réussi...**

L'entraînement en VHL est une méthode qui consiste à répéter de courtes périodes d'effort (généralement une dizaine de secondes), avec des blocages respiratoires réalisés en fin d'expiration.<sup>1</sup> Les efforts se font donc à poumons vides, ou presque. Chaque répétition est suivie d'une période de récupération de 20 à 30 secondes, en respiration normale.

La technique du VHL, dite du « expirer-bloquer », permet de réduire de façon marquée l'oxygène dans l'organisme. La baisse est équivalente à ce que l'on constate généralement lors d'un même type d'effort à des altitudes de 3000 à 3500m.<sup>2</sup> L'avantage de la méthode est qu'elle ne nécessite pas d'aller en montagne ou d'utiliser des appareils pour simuler l'altitude. Elle peut s'appliquer n'importe où et en utilisant des exercices variés. En ce sens elle est à la fois pratique et économique.

En collaboration avec Xavier Woorons, chercheur associé au laboratoire URePSSS de l'Université de Lille et initiateur de la méthode,<sup>3</sup> Mourad Amrani (entraîneur) et Simon Dané (préparateur physique) ont intégré dans les 3 mois précédant les Jeux paralympiques de Paris des exercices en VHL deux fois par semaine dans l'entraînement de Charles.

Après quelques séances d'essais afin de tester les réactions du champion de para badminton face à cette méthode innovante mais exigeante physiquement, une première période a été mise en place en vue du Tournoi International des 4 nations à Glasgow en Ecosse (19-23 juin 2024). Le retour positif de Charles sur ses sensations physiques au cours de ce tournoi et les résultats encourageants qu'il a obtenus ont incité Mourad Amrani et Simon Dané à continuer à utiliser la méthode VHL, cette fois pour la préparation aux Jeux Paralympiques de Paris.

Sur les deux séances de VHL mises en place chaque semaine, une séance était consacrée à des exercices spécifiques au badminton : frappes de volant variées combinées à des sauts et déplacements rapides dans différentes directions. La seconde séance consistait à réaliser des sprints en aller-retour sur la largeur d'un terrain de badminton. A chaque fois, il était demandé à Charles de tenir le blocage respiratoire jusqu'au point de rupture afin de maximiser les effets physiologiques.

Les études scientifiques réalisées au cours de ces dernières années ont montré que l'entraînement en VHL était avantageux pour améliorer les performances dans des sports nécessitant la répétition d'efforts courts et intenses (sports de raquette, de combats, sports collectifs, cyclisme etc...)<sup>4,5,6,7,8,9,10,11</sup> La méthode agit à deux niveaux : elle permet d'aller plus loin dans l'effort, en supportant notamment des concentrations d'acide lactique plus élevées.<sup>8,9</sup> Elle améliore également les phases de récupération entre deux efforts, en apportant plus d'oxygène au niveau du muscle.<sup>7,9,11</sup>

L'entraînement en VHL n'a évidemment représenté qu'une partie de la préparation de Charles pour les Jeux Paralympiques de Paris. Néanmoins, le fait qu'il n'ait perdu aucun set sur l'ensemble des matchs et qu'il ait fait preuve d'une condition physique remarquable tout au long de cet événement majeur laisse penser que la méthode a pu contribuer, ne serait-ce qu'à minima, à lui permettre de dérocher la médaille d'or. De l'aveu même de Charles: « *le travail en VHL m'a*

vraiment aidé ! ». Nul doute que l'expérience sera reconduite pour de prochains grands objectifs et que d'autres athlètes concourant dans d'autres disciplines souhaiteront tester la méthode VHL pour améliorer leurs performances sportives.

## Références

1. Woorons X. (2013). L'entraînement en hypoventilation, repoussez vos limites! 1<sup>ère</sup> ed. ARPEH, Lille.
2. Woorons X, Daussin F, Combes A, Mucci P. (2023). Physiological responses to supramaximal running exercise with end-expiratory breath holding up to the breaking point. *Journal of Human Kinetics*. 90:111–123.
3. Woorons X, Mollard P, Pichon A, Duvallet A, Richalet JP, Lamberto C. (2007). Prolonged expiration down to residual volume leads to severe arterial hypoxemia in athletes during submaximal exercise. *Respir Physiol Neurobiol* 15:75-82
4. Ait Ali Braham M, Ouchene Y, Woorons X. (2024). Effects of a 6-week repeated-sprint training with voluntary hypoventilation at low and high lung volume on repeated-sprint ability in female soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 19:463–470.
5. Brocherie F, Cantamessi G, Millet GP, Woorons X. (2022). Effects of repeated-sprint training in hypoxia induced by voluntary hypoventilation on performance during ice hockey off-season. *International Journal of Sports Science and Coaching*. 1–7.
6. Fornasier-Santos C, Millet GP, Woorons X. (2018). Repeated-sprint training in hypoxia induced by voluntary hypoventilation improves running repeated-sprint ability in rugby players. *European Journal of Sports Science*. 18:504–512.
7. Lapointe J, Paradis-Deschênes P, Woorons X, Lemaître F, Billaut F. (2020). Impact of Hypoventilation Training on Muscle Oxygenation, Myoelectrical Changes, Systemic [K+], and Repeated-Sprint Ability in Basketball Players. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2.
8. Trincat L, Woorons X, Millet GP. (2017). Repeated-Sprint Training in Hypoxia Induced by Voluntary Hypoventilation in Swimming. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 12:329-335.
9. Woorons X, Millet GP, Mucci P. (2019). Physiological adaptations to repeated-sprint training in hypoxia induced by voluntary hypoventilation at low lung volume. *European Journal of Applied Physiology*. 119:1959-1970.
10. Woorons X, Billaut F, Vandewalle, H. (2020). Transferable benefits of cycle hypoventilation training for run-based performance in team-sport athletes. *Int J Sport Physiol Perf*. 2020;27:1-6.
11. Woorons X, Faucher C, Dufour SP, Brocherie F, Robach P, Connes P, Brugniaux JV, Vergès S, Gaston AF, Millet GP, Dupuy O, Pichon A. (2024). Hypoventilation training including maximal end-expiratory breath holding improves the ability to repeat high-intensity efforts in elite judo athletes. *Frontiers in Physiology* 15, 1441696.