

Monitoring des niveaux de bulles générés parmi une population d'intervenants hyperbares en tunnelier

Julien HUGON¹, Julien ADLER¹, Axel BARBAUD¹, Blandine AUBLIN²

1- AZOTH SYSTEMS, Technopole de la Mer, 93 Forum de la Méditerranée, 83190 Ollioules

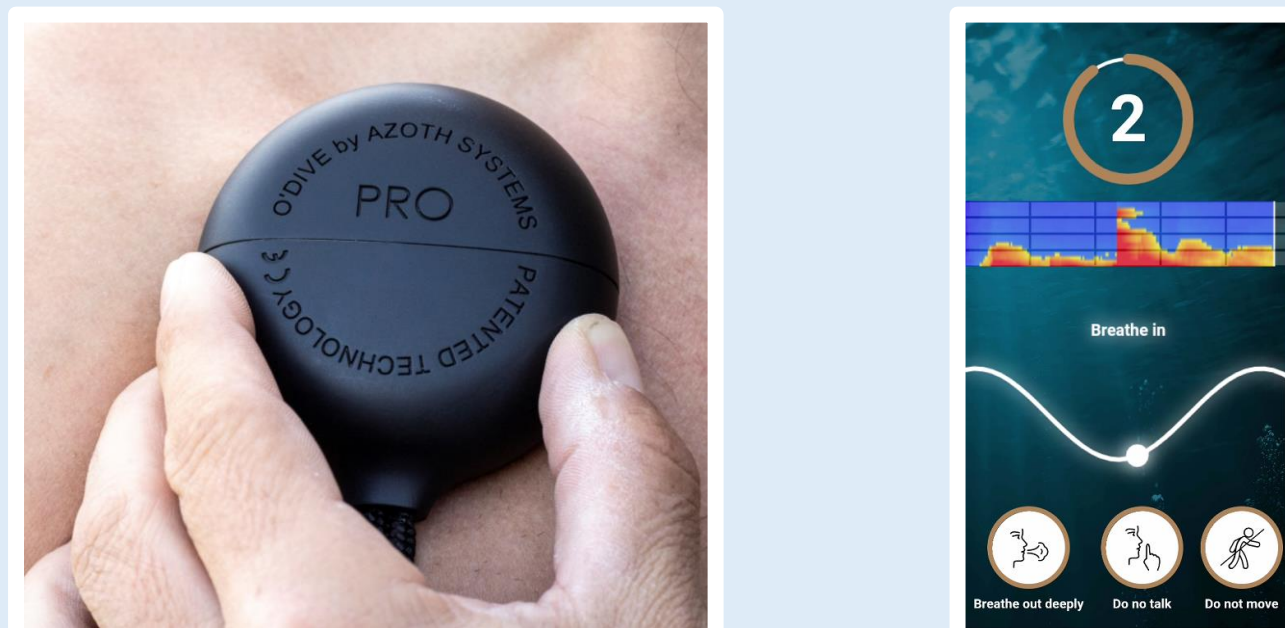
2- BTP Santé au Travail, 5 rue Jean Marie Chavant, 69007 Lyon

Contexte

Une population d'intervenants hyperbares exerçant dans le cadre d'un chantier de tunnelier réalisé à Lyon par la société IMPLENIA a été suivie durant une année pour évaluer la qualité des procédures de décompression (tables MT92 Air Mention D).

Méthode

Un monitoring des niveaux de bulles générés au niveau sous-clavier a été effectué de manière autonome par cette population à l'aide de la technologie connectée O'Dive PRO.



Les expositions hyperbares ont porté sur divers points de tables s'étendant de 25 à 330 minutes à 0.9bar jusqu'à 45 à 210 minutes à 2.1bar.

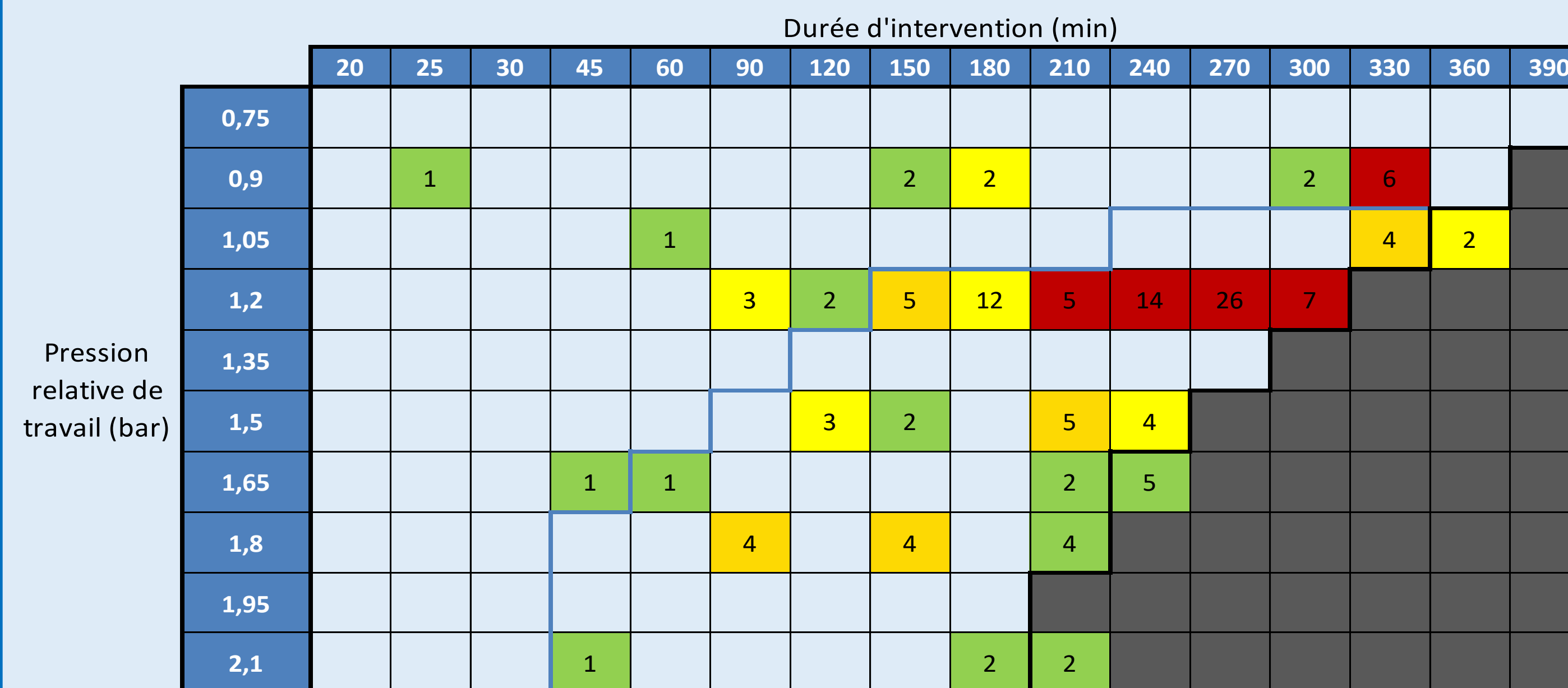
134 interventions impliquant 42 opérateurs ont ainsi été monitorées à l'issue de la décompression. La distribution des scores de bulles maximum sur les points de table utilisés a pu être déterminée (échelle KM de 0 à 4) et un critère d'analyse de la procédure a pu être proposé, cumulant l'amplitude des scores de bulles et leur fréquence d'occurrence.

Références

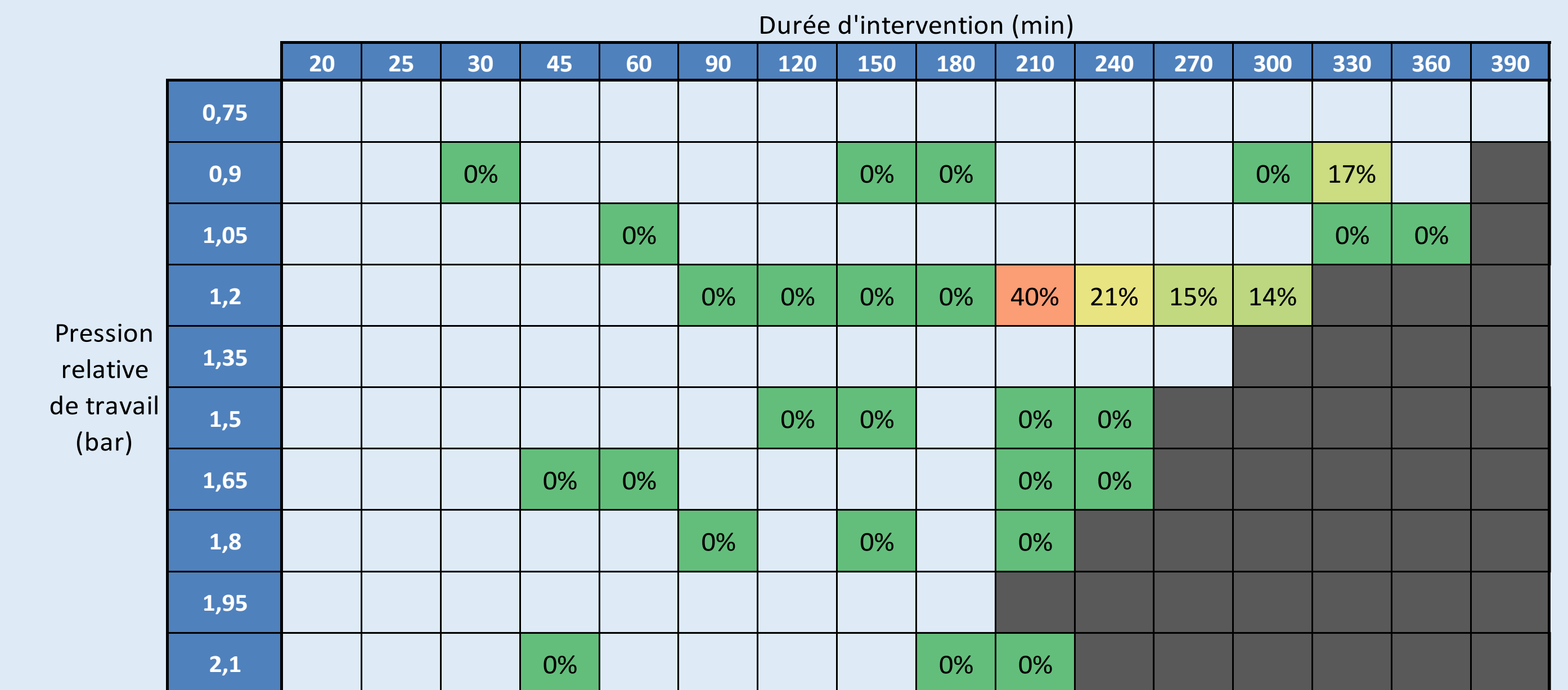
- [1] Nishi R.Y., Eatock B.C., The role of ultrasonic bubble detection in table validation. In: Schreiner H.R., Hamilton R.W., editors. Validation of decompression tables. Proceedings of the 37th Undersea and Hyperbaric Medical Society Workshop, UHMS Publication 74(VAL)1-1-88. Bethesda, MA: Undersea and Hyperbaric Medical Society; 1989. p. 133-7
- [2] Jones A.D., Miller B.G., Colvin A.P., Evaluation of Doppler monitoring for the control of hyperbaric exposure in tunnelling; 2007, HSE Research Report OTO 2007 0598
- [3] Eftedal OS, Lydersen S, Brubakk AO. The relationship between venous gas bubbles and adverse effects of decompression after air dives. Undersea and Hyperbaric Medicine. 2007; 34:99-105

Résultats

Les scores mesurés reflètent une bonne adéquation de la décompression sur les points de table utilisés avec 71% de Grade 0 et 14% de Grade 1. Toutefois, pour des durées de travail importantes de la table MT à une pression relative de 1.2bar (210 minutes à 300 minutes), on relève des scores de bulles très élevés parmi les sujets (Grades 3 et 4).



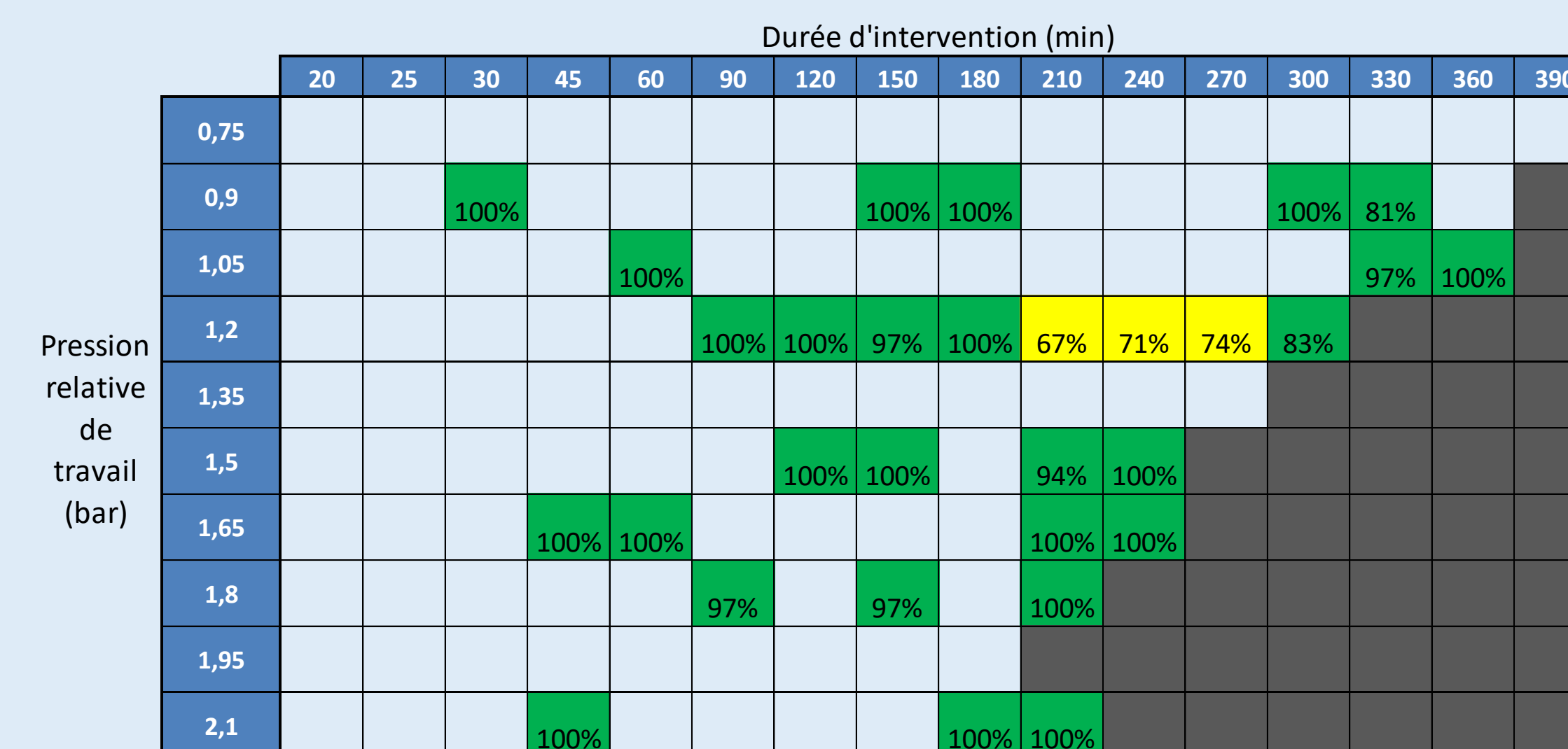
Nombre d'intervention (#) et plus haut grade observé sur le point de table (couleur)



% de HGB (Hauts Grades de Bulles, Grade ≥3) sur les points de table monitorés

Discussion

Sur la base d'une collecte systématique rendue envisageable par la simplicité d'usage et la fiabilité du Doppler portatif, un indice de qualité de la décompression pourrait être proposé en tenant compte de la distribution des grades maximum [1][2][3]. Cet indice permettrait de déterminer les zones sur lesquelles une vigilance HSE particulière doit être mise en place ainsi que des seuils au-delà desquels une révision de la procédure serait nécessaire (risque ADD et pénibilité). Une caractérisation du risque sera à terme facilitée par une collecte à la fois standardisée et généralisée.



Proposition d'Indice de qualité de décompression (plage 0%-100%) sur chaque point de table



Exemple d'indice :

$$I = 1 - \frac{1}{2} * \frac{2/3 * Nb_{G2} + 2 * Nb_{G3} + 4 * Nb_{G4}}{Nb_{total\ de\ mesures}}$$

Conclusion

La population d'intervenants hyperbares a produit des niveaux de bulles variés sur les divers points de table MT92 Air Mention D utilisés, avec des pics plus importants sur les expositions de longue durée. Ce constat suggère de mettre en place un suivi régulier de ces zones et de déterminer un indice de qualité de la décompression sur chaque point de table tel que pratiqué.