



# Testeur de Cellule RB15

Manuel de l'utilisateur

Document traduit par

Cyrille Mulard – Te Honu Diving Tahiti



## Table des matières

Tester des cellules oxygène en condition d'hyperbarie.....	4
Principe de fonctionnement.....	4
Avantages.....	5
Protection / Bouchons des pas de vis.....	7
Montage du Testeur.....	8
Procédure de test.....	10
Test simple à 1,35 bar.....	10
Entretien.....	12
Précaution à prendre :.....	12
Fabricant.....	13

## Tester des cellules oxygène en condition d'hyperbarie

Tester les cellules oxygène entre 1,3 et 1,4 bar de ppO<sub>2</sub> est une opération effectuée sur chaque tête quittant l'usine d'AP Diving, qu'il s'agisse d'un recycleur neuf ou d'occasion.

Il s'agit d'un test très simple qui permet de vérifier les différents paramètres des cellules oxygène, y compris la vitesse de réaction et la précision de lecture de ppO<sub>2</sub>.

Ce test permet de voir instantanément toute erreur majeure de lecture des cellules, déterminer si une cellule a besoin d'être calibrée ou changée et, avec un peu de pratique, permettre de savoir si le débit du solénoïde est suffisant.

Bien que cette procédure ait fait l'objet de nombreuses discussions avec les propriétaires d'Inspiration / Evolution / Evolution+, elle n'avait pas été proposée aux utilisateurs du fait des risques de détériorations des éléments de la tête par l'augmentation excessive de la pression dans une tête fermée et étanche. Avec l'ajout d'une soupape de surpression tarée à une valeur permettant d'effectuer ce test correctement sans atteindre une pression excessive, la procédure est maintenant sécurisée.

Par ailleurs, cette soupape de surpression étant calibrée, la présence d'un manomètre n'est plus indispensable, rendant l'outil plus solide et étanche que n'importe quel autre testeur de cellule et permettant de l'emporter dans un sac de plongée.

## Principe de fonctionnement

Avec une tête et un canister remplis d'oxygène pur, la lecture de la pression sur un manomètre indiquerait directement une valeur de ppO<sub>2</sub>, valeur lue de façon identique sur l'afficheur au poignet. Si, en considérant que la procédure a été correctement effectuée, l'afficheur au poignet n'affichait pas la même valeur que le manomètre, on pourrait en déduire qu'un problème existe sur les cellules.

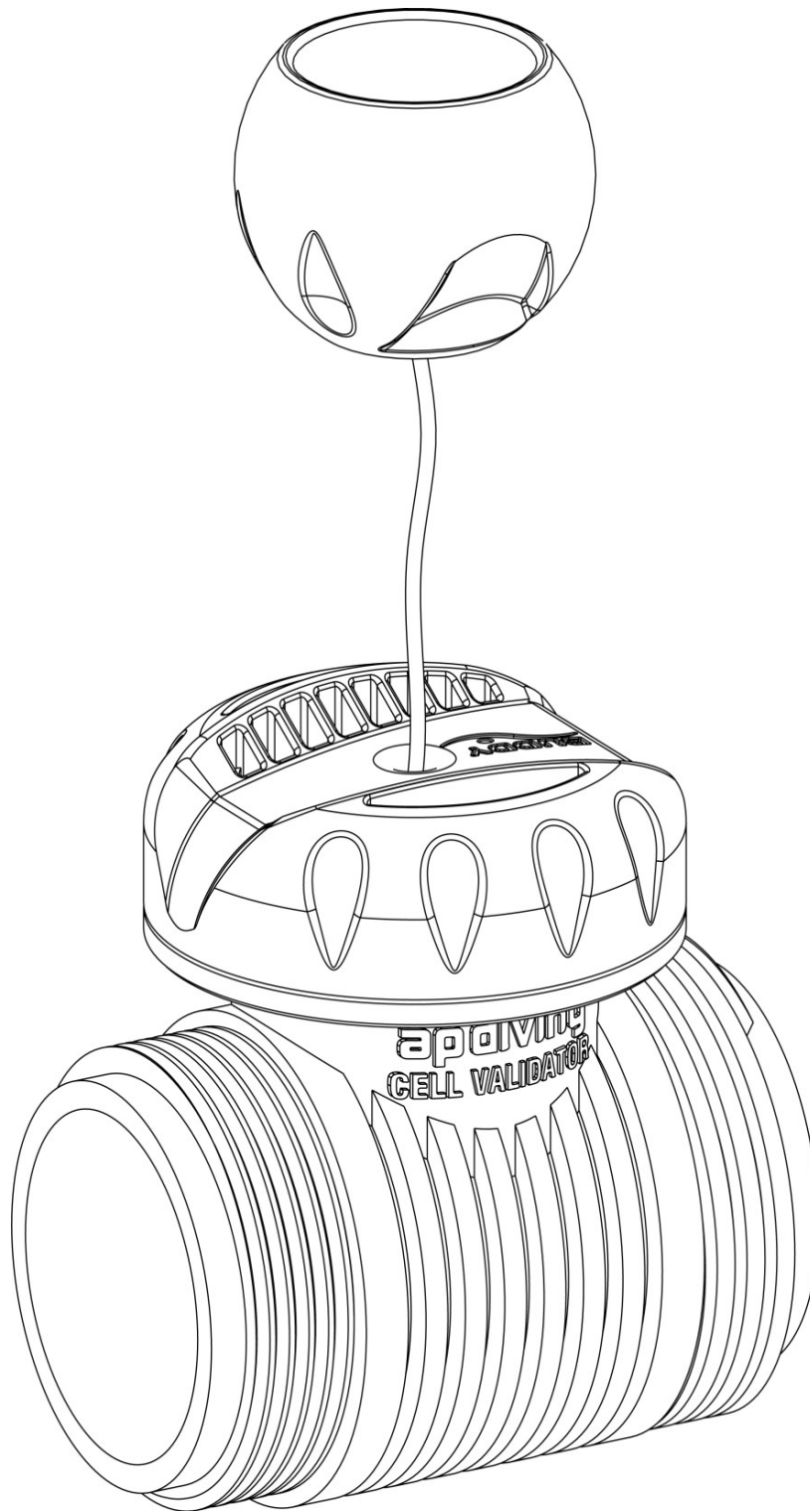
*Sur le moule servant à fabriquer le Testeur de Cellules, se trouve une partie dédiée à la mise en place d'un raccord 3/8"UNF, permettant la connexion d'un manomètre. Cependant, l'ajout d'un manomètre n'apportait que peu de bénéfices par rapport à la robustesse gagnée en le retirant, permettant ainsi le transport du testeur à chaque séjour plongée. Ajouter un manomètre aurait ajouté des complications car pour être valide, celui-ci doit être précis. L'exactitude de cette précision n'est pas aussi facile à certifier qu'il n'y paraît. Afin de s'assurer qu'un manomètre est suffisamment précis, il doit être utilisé dans des conditions spécifiques et contrôlées et calibré de façon très précise. Ceci signifie qu'il doit être d'un diamètre minimum de 150mm, ne pas dévier de plus de 0,7 à 1,0 bar sur l'ensemble de la plage d'utilisation. Il doit être fixé en position verticale et un soin tout particulier doit être pris concernant les vitesses de mise en pression / dépression.*

Une fois une pression entre 1,3 et 1,4 bar atteinte, il suffit de laisser fuir légèrement l'ensemble pour que le contrôleur ajoute automatiquement de l'oxygène toutes les 3 secondes (6 secondes sur l'Inspiration Classique) afin de maintenir le setpoint. Avec cette méthode, il est très facile de détecter des cellules oxygène imprécises. Il est possible de créer une petite fuite, soit en tirant doucement sur le cordon de la soupape de surpression, soit en choisissant un setpoint supérieur au tarage de la soupape, ce qui va induire une fuite constante abaissant légèrement la ppO2 et forcer l'injection d'oxygène par le solénoïde. Avec cette méthode, des tests de longue durée peuvent être menés pour s'assurer d'un fonctionnement optimal de la tête.

*Note:* ceci n'est pas un test automatisé – il s'agit simplement d'une modification permettant de procéder à de multiples tests dont la validité dépendra de votre méthodologie et des protocoles.

## **Avantages**

- Permet de s'assurer, avant une plongée, que les cellules peuvent afficher des valeurs supérieures à 1,3 bar.
- Permet de conduire des tests hyperbariques sur les cellules oxygène sans avoir besoin d'utiliser un caisson de pressurisation ou un manomètre externe et sans avoir besoin de démonter la tête du recycleur.
- Permet de tester toutes les fonctionnalités des cellules oxygène, incluant les connexions, la calibration, le bon fonctionnement du solénoïde ainsi qu'une alimentation correcte en oxygène.
- Permet d'effectuer des tests pré-plongée précis et reproductibles même en environnement humide (bateau, ...).
- Permet d'effectuer des tests de longue durée.
- Résistant aux chocs et à l'eau - peut être conservé dans le sac de plongée.
- Léger (seulement 125g ou 158g avec les bouchons de protection) – peut être emporté pour chaque séjour plongée.
- Une fois positionné, il isole la boucle respiratoire, assurant un stockage idéal entre chaque plongée.
- Fourni avec des bouchons de protection pour les pièces en T, équipés d'une grille en acier inoxydable, protégeant ainsi la boucle des insectes.



Le Testeur de Cellule possède deux pas de vis différent pour une compatibilité totale avec tous les recycleurs AP produit depuis janvier 2003.

Un adaptateur est disponible pour les unités produites entre novembre 1997 et décembre 2002.

## Protection / Bouchons des pas de vis

Le Testeur de Cellule est fourni avec des bouchons de protection des pas de vis qui, une fois enlevés du Testeur de Cellule, peuvent être montés sur la partie supérieure des pièces en T. Les bouchons sont équipés de grille en acier inoxydable permettant à la boucle de « respirer » tout en l'isolant des éventuels insectes.

Des bouchons de protection supplémentaires sont disponibles séparément :

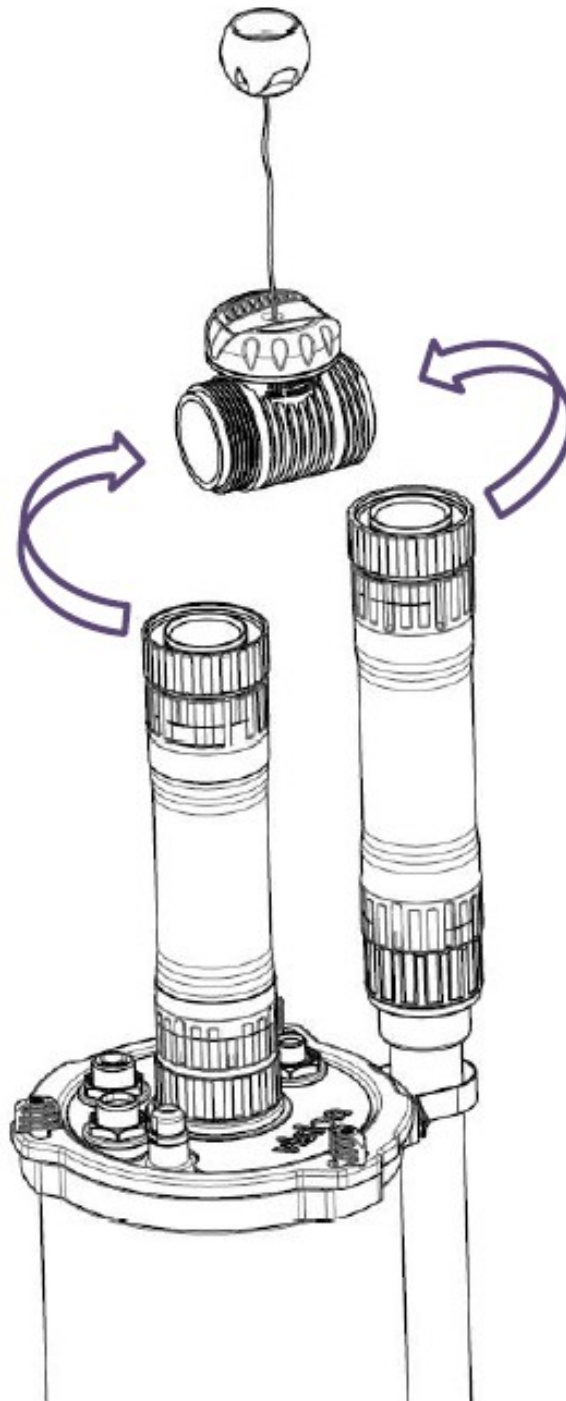
- le bouchon de protection pour la pièce en T du poumon expiratoire a un pas de vis fin (2mm) aussi utilisable sur le haut du canister, la pièce en T du poumon inspiratoire et l'ADV sur les recycleurs construits avant 2003. Code produit : RB15A

- le bouchon de protection pour la pièce en T du poumon inspiratoire a un pas de vis large (4mm) aussi utilisable sur l'ADV. Code Produit : RB15B.



## Assemblage du Testeur de Cellule

Bien que le canister soit montré ici démonté, il est plus facile de le laisser en place pour effectuer les tests. Il suffit simplement de dévisser les tuyaux annelés de la partie supérieure des pièces en T et d'insérer le Testeur de Cellule entre les tuyaux annelés du canister.







## Procédure de test

Le testeur de cellule peut être utilisé pour effectuer plusieurs tests :

- Pour une lecture instantanée de la valeur des cellules, à pression ambiante ou à une pression plus élevée.
- Les valeurs en mVolt des cellules peuvent être affichées directement sur l'afficheur du poignet permettant ainsi de déterminer si le problème vient des cellules ou du calibrage.
- Vous pouvez alors effectuer un calibrage et vérifier si la lecture est plus précise, ou pas.
- Vous pouvez laisser le montage en test pendant 10 minutes ou toute la journée si vous voulez vous assurer que les cellules ne perdent pas leur linéarité durant la plongée. Malheureusement, il n'existe aucun moyen de prévoir une chute de linéarité, qui peut survenir de façon soudaine. Ce test vous permet toutefois de valider au mieux les performances des cellules avant une plongée.
- Vous pouvez tester si le contrôleur fonctionne correctement en tirant sur le cordon de la soupape pour abaisser doucement la pression d'oxygène.
- Vous pouvez comparer la réaction des cellules les unes aux autres lorsque l'oxygène est injecté.

**ATTENTION** : s'assurer que la tête est correctement fermée et verrouillée avant de procéder au test. S'assurer qu'il n'y a plus de pression dans la boucle avant de vouloir ouvrir la tête. **Un manquement à ces recommandations peut aboutir à des dommages irréparables sur la tête.**

### Test simple à 1,35 bar

S'assurer que l'électronique du recycleur est allumée et en mode plongée :

- 1) Dévisser les tuyaux annelés de la partie supérieure de chaque pièce en T.
- 2) Monter le Testeur de Cellule entre les tuyaux annelés du canister pour en faire une boucle étanche.
- 3) S'assurer que les trois taquets de fermeture de la tête sont bien en position.
- 4) Sélectionner le setpoint haut en effectuant un appui-long sur le bouton du milieu de l'afficheur de poignet.
- 5) Au fur et à mesure de l'injection d'oxygène, la pression va rapidement monter jusqu'à atteindre la pression de déclenchement de la soupape.

- 6) Contrôler l'affichage de la ppO<sub>2</sub> qui devrait être inférieure à 1,3 bar, sachant qu'il reste encore un peu d'azote dans la boucle.
- 7) La soupape laissant échapper le mélange d'oxygène et d'azote de la boucle, remplacé par de l'oxygène pur injecté par le solénoïde (en partant du principe que la bouteille contienne de l'oxygène pur), la valeur de ppO<sub>2</sub> va augmenter progressivement.
- 8) Augmenter la valeur du setpoint haut de 0,2 en 0,2 bar pour atteindre une valeur de 1,36 à 1,38 bar.
- 9) Entre l'action de la soupape et l'injection du solénoïde, le système devrait se stabiliser autour de 1,35 bar, affiché par les trois cellules sur l'afficheur au poignet.

*Note:* il faut un certain temps pour atteindre 100 % d'oxygène.

- 10) Si l'affichage de la ppO<sub>2</sub> est très différente de 1,35 bar, dépressuriser doucement la boucle en tirant sur le cordon de la soupape, démonter le Testeur de Cellule, éteindre l'électronique puis l'allumer de nouveau et effectuer une calibration habituelle. Une fois celle-ci effectuée sans problème, ré-insérer le Testeur de Cellule et recommencer le test à 1,35 bar.
- 11) Malgré les tests de qualité réalisés lors de l'assemblage, la pression des ressorts de tarage peut varier légèrement d'une soupape à une autre. En pratique, une pression de tarage entre 1,3 et 1,4 bar est suffisante.

*Note:* la valeur réelle affichée dépend de :

- a. la pression de tarage du ressort de soupape, qui peut varier légèrement d'un ressort à un autre.
  - b. La pureté de l'oxygène (il y a-t-il vraiment 100 % d'O<sub>2</sub> dans la tête?)
  - c. le niveau de rinçage O<sub>2</sub> effectué (il y a-t-il vraiment 100 % d'O<sub>2</sub> dans la tête?)
  - d. la précision du calibrage
  - e. les performances des cellules
- 12) Une fois en pression, vous pouvez soit ajuster le setpoint pour que la pression dans la boucle soit juste inférieure à la pression de tarage de la soupape (afin d'éviter que le solénoïde ne s'ouvre en continu et ainsi préserver l'oxygène), soit ajuster le setpoint pour que la pression de la boucle soit juste supérieure à la pression de tarage de la soupape (afin de tester le système d'injection d'oxygène). La durée du test dépend des éléments que vous souhaitez tester. Par exemple, si vous souhaitez vérifier si les valeurs d'une cellule sont à la limite de chuter car celle-ci est en fin de vie, il peut sembler approprié de laisser la boucle en pression pendant 10 à 20 minutes.

*Note:* Maintenir les cellules oxygène sous une ppO<sub>2</sub> supérieure à 0,21 peut réduire leur durée de vie de façon significative.

13) Une fois le test terminé, passer en setpoint bas (appui-long sur le bouton du milieu) et abaisser doucement la pression en tirant sur le cordon de la soupape. Une fois la pression équilibrée avec la pression atmosphérique, retirer le Testeur de Cellule de la boucle.

*Note:* NE PAS ouvrir la tête tant que la pression dans la boucle n'a pas été purgé par la soupape.

14) Assurez-vous de bien reconnecter les tuyaux annelés sur les pièces en T avant de plonger.

## **Entretien**

Simplement rincer à l'eau douce à chaque exposition à l'eau de mer ou à la poussière et laisser sécher à l'air libre.

## **Précaution à prendre :**

- S'assurer que la tête est bien fermée et verrouillée AVANT de mettre la boucle en pression.
- S'assurer de la dé-pressurisation de la boucle AVANT d'ouvrir la boucle.
- Les éléments internes du Testeur de Cellule ont été spécialement développés pour cet usage et ne doivent pas être utilisés avec d'autres système de purge AP Diving ayant une conception similaire. Un exemple évident est le ressort qui ne doit pas être utilisé dans une soupape de gilet ou de poumon de recycleur. De plus, le capot de la soupape est fabriqué dans un matériaux plus solide et de couleur verte pour le différencier de ceux utilisés dans les autres soupapes du recycleur. N'utiliser que le capot vert pour la soupape du Testeur de Cellule.

## Fabricant

Conçu et fabriqué au Royaume-Uni par :



Ambient Pressure Diving Ltd  
Water-ma-Trout Industrial Estate,  
Helston, Cornwall. TR13 0LW.  
Telephone: +44 (0)1326 563834  
FAX: +44 (0)1326 573605  
[www.apdiving.com](http://www.apdiving.com)

For spares and accessories visit:  
[www.apdivingdirect.com](http://www.apdivingdirect.com)

Document traduit par

Cyrille Mulard – Te Honu Diving Tahiti