



# RECYCLEUR

## NOTICE D'UTILISATION Version 1



# 1 Table des matières



## 1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

- 1.1 Informations importantes et avertissements
- 1.2 Fabricant
- 1.3 Certification CE

## 2 INTRODUCTION

- 2.1 Limitations d'utilisation
  - 2.1.1 Limites de profondeur
  - 2.1.2 Conditions de température
  - 2.1.3 Limite de durée de l'épurateur de CO<sub>2</sub>
- 2.2 Évaluation des risques
  - 2.2.1 Taux de travail
  - 2.2.2 Position verticale tête en bas
  - 2.2.3 Concentrations de gaz attendues respirées
  - 2.2.4 Visibilité
  - 2.2.5 Utilisation de gaz à haute teneur en oxygène
  - 2.2.6 Effets potentiels à long terme sur la santé
- 2.3 Portée de la fonctionnalité et caractéristiques
  - 2.3.1 Principes de fonctionnement du X-CCR
  - 2.3.2 Corps principal - *Canister*
  - 2.3.3 Épurateur radial - *Scrubber*
  - 2.3.4 Tête du X-CCR - *X-CCR Head*
  - 2.3.5 Boucle respiratoire - *Breathing loop*
  - 2.3.6 Contrôleur de « Setpoint » et dispositifs d'affichage
- 2.4 Spécifications techniques
- 2.5 Schéma du X-CCR avec faux-poumons frontaux
- 2.6 Schéma du X-CCR avec faux-poumons dorsaux

## 3 CONCEPTION TECHNIQUE

- 3.1 Vue d'ensemble du X-CCR
  - 3.1.1 X-CCR avec faux-poumons dorsaux
  - 3.1.2 X-CCR avec faux-poumons frontaux
- 3.2 Corps principal - *Canister*
- 3.3 Épurateur radial - *Scrubber*
- 3.4 Tuyaux respiratoires
- 3.5 Pièces en T
- 3.6 Vanne d'injection automatique de diluant - ADV (*Automatic Diluent Valve*)
- 3.7 Faux-poumons dorsaux
- 3.8 Faux-poumons frontaux
- 3.9 BOV (*Bail Out Valve*)
- 3.10 Bouteille d'oxygène

- 3.11 Bouteille de diluant
- 3.12 Plaque dorsale et harnais
- 3.13 Dispositif de contrôle de la flottabilité - BCD
- 3.14 Tête du X-CCR
- 3.15 Électronique de contrôle du solénoïde et de l'oxygène
- 3.16 Bus de communication DiveCAN
- 3.17 Contrôleur primaire
- 3.18 HUD (*Head Up Display*)

## **4 FONCTIONNEMENT DU CONTRÔLEUR PRIMAIRE**

- 4.1 Mise en marche
- 4.2 Extinction

## **5 PROCÉDURES, utilisation et contrôles**

- 5.1 Préparation avant la plongée
  - 5.1.1 Remplacement de la chaux sodée
  - 5.1.2 Assemblage de la tête sur le corps de la machine
  - 5.1.3 Connexion des faux-poumons dorsaux et de la boucle respiratoire
  - 5.1.4 Connexion des faux-poumons frontaux (si utilisés) et la boucle respiratoire
  - 5.1.5 Remplissage des bouteilles
  - 5.1.6 Rechargement des batteries
  - 5.1.7 Étalonnage des capteurs d'oxygène
  - 5.1.8 Contrôle des clapets anti-retour
  - 5.1.9 Inspection du X-CCR complet
  - 5.1.10 Système de "Bail-out"
  - 5.1.11. Équipement et réglage du X-CCR sur le plongeur
- 5.2 Liste de contrôle - Avant la plongée
- 5.3 Liste de contrôle - Juste avant la plongée
- 5.4 Liste de contrôle - Lors de l'entrée dans l'eau
- 5.5 Pendant la plongée
- 5.6 Liste de contrôle - Après la plongée
- 5.7 Nettoyage rapide de l'appareil
- 5.8 Nettoyage complet de l'appareil
- 5.9 Stockage

## **6 ENTRETIEN ET MAINTENANCE**

- 6.1 Maintenance
- 6.2 Intervalles de maintenance et d'inspection de service
- 6.3 Maintenance et intervalle de service de 12 mois
- 6.4 Entretien et intervalle de service de 36 mois

## **7 Garantie**

## **8 Propriété et droit d'auteur**



**Avertissement important**



**Information importante**

## 1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

**Ce document ne se substitue pas à la version originale diffusée par iQsub et n'est pas garanti par iQsub.**

**Le lecteur/utilisateur est seul responsable des manipulations et de l'utilisation du recycleur et n'engage ni l'auteur ni le traducteur de ce document.**

### 1.1 Informations et avertissements importants

Il est extrêmement important que vous lisiez ce manuel dans son intégralité et que vous compreniez le contenu et l'application pratique de la plongée en X-CCR avant de l'utiliser. Si vous n'êtes pas sûr d'une quelconque information incluse dans ce texte, veuillez consulter votre instructeur X-CCR ou directement iQsub Technologies.

Le X-CCR ne doit jamais être utilisé sans avoir suivi une formation spécifique : le cours de plongée X-CCR.

Ce manuel est conçu comme un support de référence pour compléter la formation d'un instructeur qualifié et actif dans l'utilisation et l'entretien de votre X-CCR. Il n'est pas destiné à remplacer les supports didactiques de votre organisme de formation qualifié pour la plongée en recycleur, et ne couvre pas tous les aspects essentiels de la plongée en recycleur en général.

N'oubliez pas qu'un recycleur en circuit fermé peut tomber en panne à tout moment ! C'est pourquoi le plongeur doit être équipé d'un système de sauvetage autonome, indépendant de l'équipement CCR et adapté à la plongée, tout en tenant compte des scénarios les plus défavorables.

Le système de « Bail out » doit être suffisamment dimensionné pour que la plongée puisse être interrompue sans difficulté en cas de dysfonctionnement.

Le fabricant n'assume aucune responsabilité quant à l'utilisation du X-CCR, si l'appareil a été modifié d'une quelconque manière, qui n'est pas indiquée dans ce manuel d'instructions ou dans les directives techniques publiées par le fabricant.

Toute modification du X-CCR augmente immédiatement le risque que vous courez en plongeant avec l'appareil.

Toute modification du X-CCR annule la garantie et l'homologation CE.

Le non-respect des intervalles d'entretien et de maintenance augmente le risque que vous courrez en plongeant avec l'appareil.

Les réparations et le remplacement de pièces sur l'appareil X-CCR ne peuvent être effectuées que par le fabricant ou par un centre de service officiellement agréé par le fabricant. Les pièces de rechange, la réparation et l'entretien de l'appareil ne sont disponibles que pour les utilisateurs qui peuvent démontrer leur certification appropriée pour utiliser le X-CCR.

L'unité X-CCR ne peut être utilisée qu'avec des bouteilles munies d'un certificat valide conformément aux exigences en vigueur dans le pays où l'unité est utilisée

Vous devez lire ET ACCEPTER et ces avertissements pour pouvoir plonger avec le X-CCR.

Dans les pays qui ne sont pas membres de l'Union européenne, il peut y avoir des exigences supplémentaires concernant l'utilisation d'un recycleur en circuit fermé.

Avant de commencer à utiliser le X-CCR, il est nécessaire de vérifier les exigences obligatoires en vigueur dans le pays dans lequel vous avez l'intention d'utiliser l'appareil.

La reproduction et/ou les modifications de ce document, en tout ou en partie, sont expressément interdites sans l'approbation écrite de iQsub Technologies s.r.o.

## 1.2 Fabricant



**Le recycleur X-CCR est conçu et fabriqué en République Tchèque par :**

|   |  |
|---|--|
|  | <p><b>iQsub Technologies s.r.o.</b><br/>U Struzky 297<br/>73514 Orlova<br/>Czech Republic</p> <p><a href="http://www.iqsub.com">www.iqsub.com</a><br/><a href="mailto:info@iqsub.com">info@iqsub.com</a></p> |
|---|--|

## 1.3 Certification CE



Le X-CCR présenté dans ce manuel a été soumis au processus de certification de l'organisme notifié DEKRA Testing and Certification GmbH et répond aux exigences du règlement (UE) 2016/425 et de la norme DIN EN 14143 : 2013-10 Équipement respiratoire - Appareil de plongée autonome à respiration artificielle.

La marque CE indique la conformité aux exigences et le numéro 0158 à côté de la marque CE détermine le code d'identification de DEKRA Testing and Certification GmbH.

## 2 INTRODUCTION



Le X-CCR est un recycleur destiné aux expéditions et conçu pour fournir des performances fiables dans des environnements sous-marins exigeants. L'appareil a été développé en s'appuyant sur des années d'expérience dans le développement et a été testé pour prendre en compte les besoins des plongeurs techniques et des explorateurs.

Le X-CCR combine un châssis de recycleur bien éprouvé avec un ensemble électronique des plus innovants pour former un recycleur tolérant aux pannes. Les caractéristiques les plus importantes du X-CCR sont la fiabilité, la flexibilité, la durabilité et une facilité d'assemblage avec une maintenance sans outils.

Le recycleur X-CCR est destiné à être utilisé uniquement par des personnes formées et qualifiées pour assembler et utiliser le recycleur X-CCR, capables de comprendre parfaitement les instructions contenues dans ce manuel d'instructions.

Le X-CCR est destiné à être utilisé pour la plongée récréative et technique.

Toutes les mises à jour ultérieures seront disponibles sur iQsub.com et auprès des instructeurs agréés par le fabricant.

### 2.1 Limitations d'utilisation



#### 2.1.1 Limites de profondeur

La profondeur d'opération maximale du X-CCR, conformément à la norme EN 14143:2013 est de **100m**.

Des limitations supplémentaires de la profondeur maximale de fonctionnement dépendent du diluant utilisé :

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| <u>Diluant</u>  | <u>Prof Max</u> |
| Air             | 40 m            |
| Trimix / Heliox | 100 m           |

### 2.1.2 Conditions de température

Le X-CCR peut être utilisé dans une plage de température de l'eau comprise entre **4°C** et **34°C**.

Le fonctionnement à des températures en dehors de cette plage peut entraîner un fonctionnement peu fiable ou même un risque de blessures pour le plongeur.

La température minimale est définie par des tests de la capacité de filtration du CO<sub>2</sub>, qui sont exécutés à **4°C**.

### 2.1.3 Limite de durée de l'épurateur de CO<sub>2</sub>

La durée maximale de fonctionnement de la chaux sodée est de **250 min**, déterminée par un essai conforme à la norme EN 14143:2013, au cours duquel 1,6 litres de CO<sub>2</sub> par minute a été ajouté au circuit respiratoire avec une ventilation de 40 litres par minute, dans une eau de température 4°C, alors que le gaz expiré était de température 32 ± 4 °C avec une limite à 5 mBar de ppCO<sub>2</sub>.

Les mesures ont été réalisées à 40 m avec un diluant Air.

La durée maximale de fonctionnement de la chaux sodée diffère selon le type de chaux sodée, la température ambiante, la profondeur et l'effort du plongeur.

## 2.2 Évaluation des risques



### 2.2.1 Taux de travail

Le X-CCR est destiné à être utilisé lors de plongées impliquant un taux de travail faible à modéré (activités normales de la plongée récréative et technique).

Le X-CCR est également capable de soutenir un plongeur travaillant à des cadences plus élevées, mais le plongeur doit calculer une réduction significative de la durée de l'épurateur, en raison de la production de CO<sub>2</sub> correspondante. De plus, avec un rythme de travail plus élevé, le plongeur doit prendre en considération une consommation d'oxygène accrue.

Le plongeur doit aussi tenir compte du fait qu'un effort plus soutenu peut avoir un impact sur la décompression ainsi que sur les seuils de toxicité de l'oxygène. Certaines marges de sécurité supplémentaires doivent être ajoutées. Chaque corps est différent et réagit différemment aux stress gazeux. Par conséquent, il n'est pas possible de spécifier des informations précises à 100% sur la charge de gaz et la décompression.

### 2.2.2 Position verticale tête en bas

Une position verticale, tête en bas, pendant une plongée est une position inhabituelle pour un plongeur et n'est normalement jamais utilisée sauf en cas de nécessité absolue. Dans une position verticale tête en bas, une activation involontaire ou même un débit continu de l'ADV (*Automatic Diluent Valve*) peut éventuellement se produire car l'ADV est activé par une pression négative dans le circuit respiratoire. Pour éviter cela, lorsque le plongeur est forcé de se trouver en position verticale tête en bas, il peut fermer la vanne d'arrêt connectée à l'ADV (*Stop-flow*) et utiliser la vanne d'injection manuelle de diluant pour maintenir un volume optimal du circuit respiratoire.

### 2.2.3 Mélanges de gaz respirés

La valeur du point de consigne (*setpoint*) crée un mélange de gaz respiratoire représentant une pression partielle d'oxygène inspiré entre 0,5 bar et 1,5 bar.

Le *setpoint* bas par défaut est de 0,7 et le *setpoint* haut est de 1,3.

Ils sont sélectionnables et modifiables par l'utilisateur dans la plage de *setpoint* indiquée.

La fraction d'oxygène du mélange dépend de la profondeur et du *setpoint*

Le tableau suivant montre la fraction d'oxygène et d'azote avec le diluant "Air", pour les *setpoint* 0,7 et 1,3 et la profondeur 0 à 50 mètres. La fraction d'azote varie en fonction du diluant choisi pour une plongée.

| Profondeur | Pression Abs | Setpoint | ppO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> (%) | ppN <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> |
|------------|--------------|----------|------------------|--------------------|------------------|----------------|
| m          | bar          |          | bar              | %                  | bar              | %              |
| 0          | 1.0          | 0.7      | 0.70             | 70                 | 0.3              | 30             |
| 3          | 1.3          | 1.3      | 1.3              | 100                | 0                | 0              |
| 6          | 1.6          | 1.3      | 1.3              | 81                 | 0.3              | 19             |
| 10         | 2.0          | 1.3      | 1.3              | 65                 | 0.7              | 35             |
| 20         | 3.0          | 1.3      | 1.3              | 43                 | 1.7              | 57             |
| 30         | 4.0          | 1.3      | 1.3              | 32                 | 2.7              | 68             |
| 40         | 5.0          | 1.3      | 1.3              | 26                 | 3.7              | 74             |
| 50         | 6.0          | 1.3      | 1.3              | 21                 | 4.7              | 79             |

Pour atteindre la profondeur d'exploitation maximale de 100 mètres, un diluant Trimix est fortement nécessaire. La plongée à des profondeurs supérieures à 40 mètres à des fins récréatives nécessite une formation supplémentaire et augmente considérablement tous les risques et ne peut être effectuée que par des plongeurs bien formés et qualifiés.

### 2.2.4 Visibilité

Pendant une plongée, il est essentiel que le plongeur soit capable de lire toutes les informations de l'affichage du contrôleur de *setpoint* et du *HUD*. Par conséquent, le X-CCR ne doit être utilisé que lorsque la visibilité dans l'eau dépasse environ 30 centimètres. L'utilisation du X-CCR dans des conditions de visibilité qui rendent impossible la lecture de l'affichage du contrôleur de *set point* et du *HUD* présente des risques accrus.

### 2.2.5 Utilisation de gaz à haute teneur en oxygène

La toxicité de l'oxygène CNS (Central Nervous System) est une combinaison de la pression partielle d'oxygène et du temps d'exposition. La formation pour le recycleur X-CCR couvre la toxicité de l'oxygène pour le CNS et les limites d'exposition de la NOAA. Une exposition prolongée à l'oxygène supérieure à 0,5 bar peut entraîner une toxicité pulmonaire, affectant tout le corps. La toxicité pulmonaire est suivie à l'aide d'unités de toxicité de l'oxygène, connues sous le nom d'OTU (Oxygen Toxicity Units). Une OTU est obtenue en respirant de l'oxygène à 100 % à une pression d'un bar pendant une minute. La limite la plus prudente fixe un maximum de 300 OTU par jour pour les activités de plongée sur plusieurs jours.

Pendant plusieurs jours de plongée, il est nécessaire de calculer les OTU conformément aux principes de la NOAA ou d'autres organisations reconnues ( par exemple IANTD, TDI).

### 2.2.6 Effets potentiels à long terme sur la santé

Au moment de la publication, il n'existe pas d'études à long terme sur l'utilisation d'un recycleur. Il est de la responsabilité du plongeur de s'informer sur les conséquences des CNS, des OTU et de l'effet de la décompression, et de l'immersion dans l'eau.

## 2.3 Étendue des fonctionnalités et caractéristiques ■ ■ ■



### 2.3.1 Principe de fonctionnement du CCR

Le principe de fonctionnement de base du recycleur en circuit fermé consiste à recycler le mélange respiratoire. Le dioxyde de carbone produit par un plongeur est retiré du gaz expiré. Après avoir rajouté l'oxygène consommé, celui-ci est à nouveau disponible pour la prochaine inspiration. La composition du mélange respiratoire change continuellement pendant la plongée.

### 2.3.2 Corps principal - *Canister*

Le corps principal est constitué d'un robuste *canister* en aluminium ou, en option, en Delrin, équipé d'attaches rapides permettant de fixer et de remplacer facilement les bouteilles de plongée.

Le recycleur est équipé de bouteilles de 3 L / 232 bar.

En option, des bouteilles de 2 L à 7 L peuvent être utilisées.

Les répartiteurs multi-sorties compacts (*manifolds*) permettent une connexion directe des gaz embarqués et, en option, des gaz extérieurs connectés via les connecteurs rapides Swagelok QC6 (9/16"-18).

Le répartiteur de diluant a 8 sorties et le répartiteur d'oxygène a 5 sorties.

### 2.3.3 Épurateur radial - *Scrubber*

L'épurateur Radial avec fonction d'auto-compactage a une capacité de 3,2 kg de chaux sodée.

La durée de fonctionnement de l'épurateur peut atteindre 6 heures avec des paramètres différents de ceux de la norme EN 14143:2013.

### 2.3.4 Tête du CCR - *CCR Head*

La tête du X-CCR est mise en place et verrouillée en toute sécurité au corps du recycleur par une fermeture rapide à baïonnette unique dans l'industrie.

Des capteurs haute pression 300 bars sont intégrés dans la tête pour la lecture de la pression dans les bouteilles avec affichage sur l'écran du contrôleur primaire.

Trois capteurs d'O<sub>2</sub> sont placés dans un support de cellules amovible.

Un capteur de CO<sub>2</sub> est intégré dans le support de cellules pour contrôler la ppCO<sub>2</sub> dans le circuit respiratoire.

Les cartes électroniques distinctes sont alimentée par deux piles Li-Ion séparées et facilement remplaçables, situées dans la tête, à l'extérieur du circuit respiratoire.

### 2.3.5 Boucle respiratoire - *Breathing loop*

Le X-CCR est équipé de faux-poumons montés à l'arrière ou, en option, de faux-poumons montés à l'avant (au-dessus des épaules).

La vanne d'injection automatique de diluant (ADV - *Automatic Diluent Valve*) est intégrée dans la pièce en T d'inspiration, fonctionnant par dépression dans le circuit respiratoire.

Les vannes d'injection manuelles pour l'ajout manuel d'O<sub>2</sub> et de diluant par le plongeur sont connectées aux pièces en T.

La BOV « Bail Out Valve » est un élément standard de la boucle.

La boucle respiratoire est équipée de connecteurs à verrouillage par clic sur chaque point de connexion

### 2.3.6 Contrôleur de *Setpoint* et dispositifs d'affichage

Le X-CCR est équipé en standard :

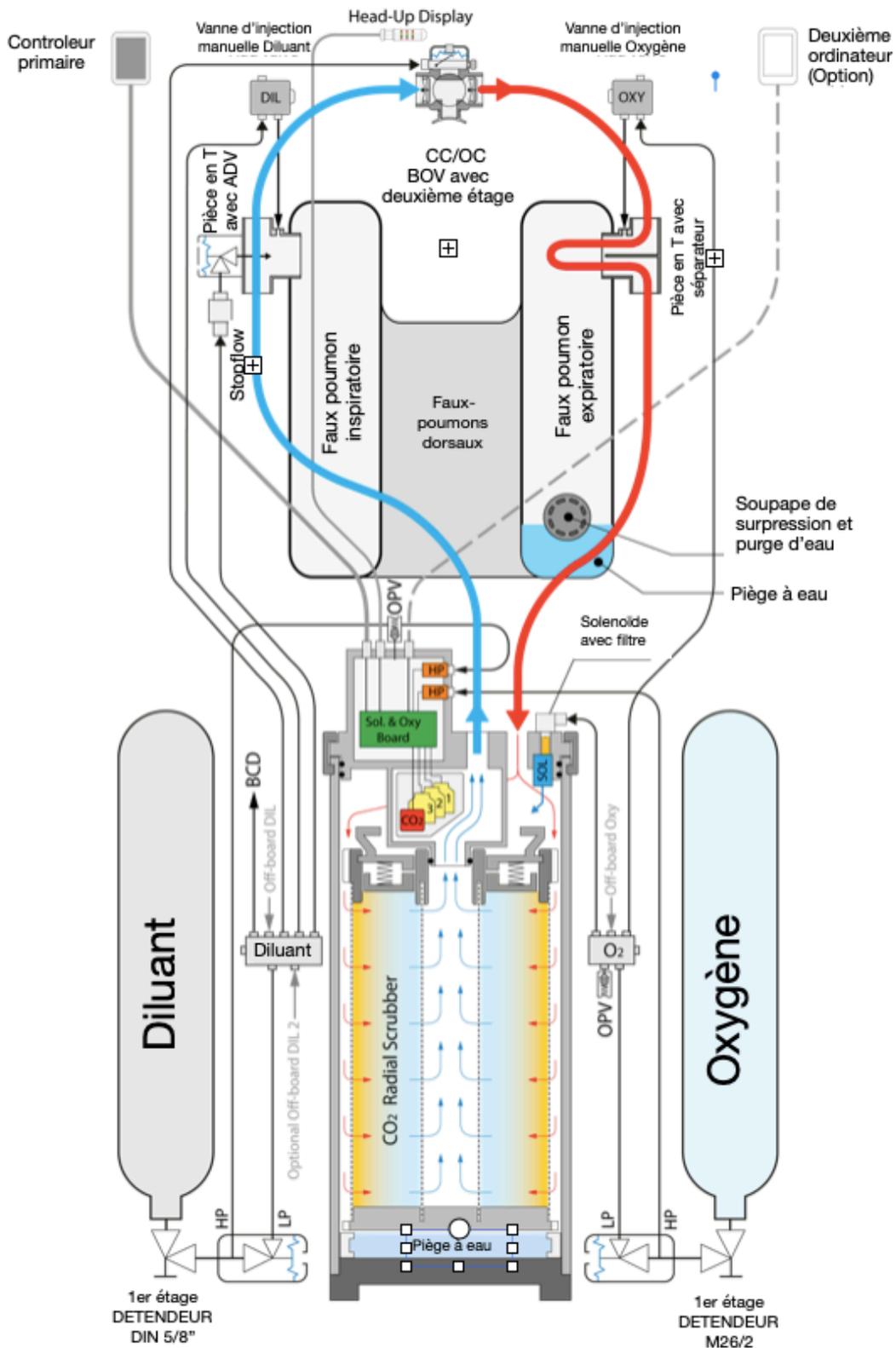
- d'un contrôleur primaire DiveCAN Petrel2 de Shearwater avec écran LCD couleur, déco Trimix avec carnet de plongée, lectures de HP et de CO<sub>2</sub> sur l'écran, conçu pour le X-CCR
- d'un affichage tête haute compact Shearwater DiveCAN (*HUD*) avec surveillance indépendante de la ppO<sub>2</sub> sur trois capteurs d'O<sub>2</sub>
- d'un port supplémentaire pour la connexion directe d'un moniteur secondaire / ordinateur en option permettant le contrôle de la ppO<sub>2</sub> des 3 cellules.

## 2.4 Spécifications techniques ■ ■ ■

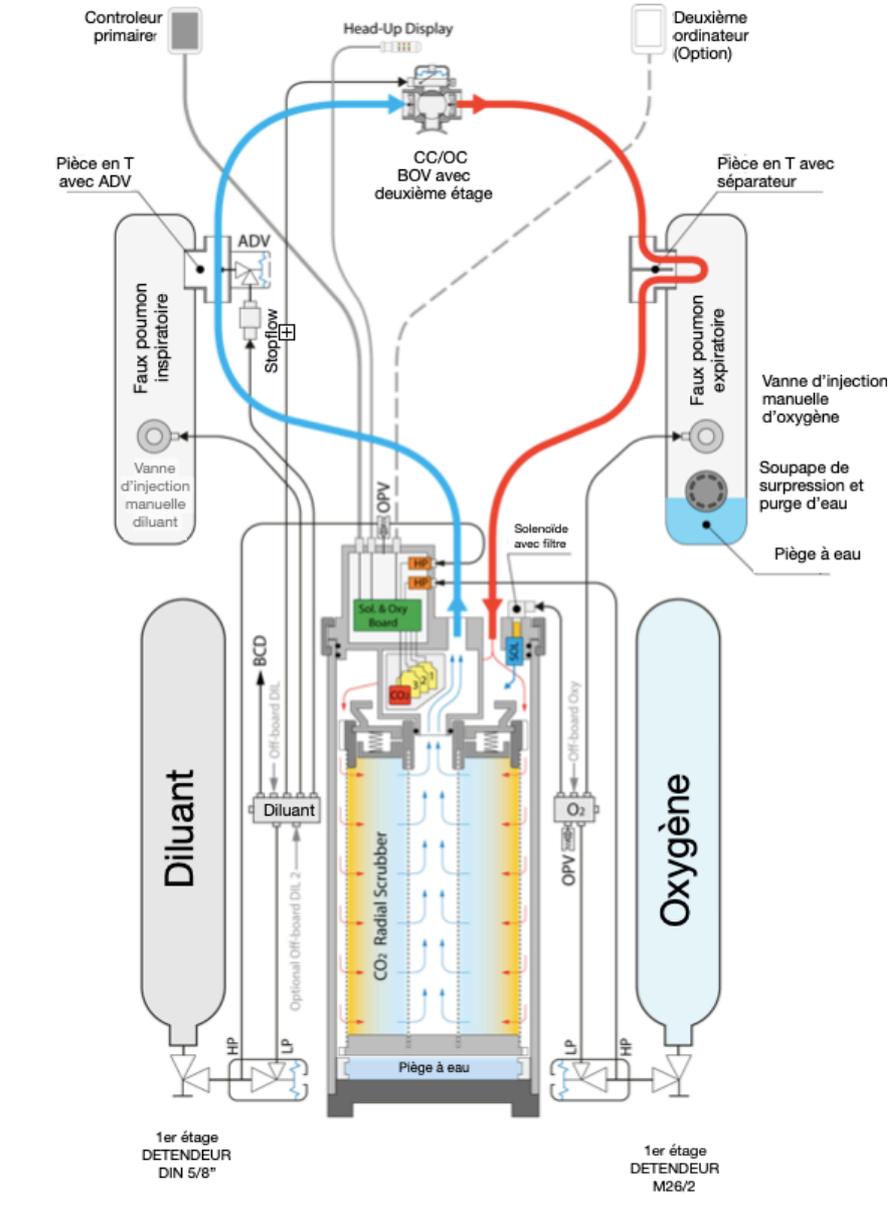
|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Dimensions                        | H x L x P 70 x 40 x 25 cm   |
| Poids                             | 34,0 kg Unité complète sans chaux sodée ni gaz - poids de voyage<br>21,4 kg Unité sans bouteilles et sans chaux sodée - poids du voyage en avion<br>38,9kg Unité complète prête à plonger avec des bouteilles de 3L et remplie de chaux sodée<br>Le transport manuel de l'unité nécessite l'assistance d'une autre personne ou l'utilisation d'un appareil de manutention |
| Limites de température            | Plongée : température de l'eau supérieure à 4 °C et inférieure à 34 °C conformément aux exigences de la norme EN14143:2013<br>Transport : +4°C à +40°C / 39°F à 104°F<br>Stockage : +5°C à +25°C / 41°F à 77°F  |
| Plage de pression atmosphérique   | 800 – 1050mbar  |
| Profondeur maximale d'utilisation | Max. 40 m avec l'air comme diluant<br>Max. 100 m avec Trimix 12/65 (ou plus) comme diluant<br>Avertissement : Les plongées à plus de 100 m de profondeur présentent des risques significativement accrus et sont donc fortement déconseillées, voire interdites   |
| Épurateur de CO <sub>2</sub>      | Chaux sodée radiale : 3,2 kg / 7,1 lb (Sofnolime 797) ou chaux sodée équivalente<br>Durée de fonctionnement : 240 min selon EN 14143:2013 jusqu'à 440 min sur une plongée détente<br>Paramètre de test : Ventilation 40L/min, 1,6L/min CO <sub>2</sub> , température de l'eau 4°C<br>Diluant pour 40 m - Air Diluant pour 100 m - Trimix 12/65                            |
| Chaux sodée                       | Sofnolime® 797 1-2,5mm, non indicateur ou indicateur blanc à violet fabriqué par Molecular Products Limited, Royaume-Uni.   |
| Faux-poumons dorsaux              | Volume : 2x4,0 litres   |
| Faux-poumons frontaux             | Volume: 2x3.8 litres  |
| Bouteille d'oxygène               | Bouteille Eurosteel 3 Litres/232bar ou 3 Litres/300bar, avec robinet M26x2  |
| Bouteille diluant                 | Bouteille Eurosteel 3 Litres/232bar ou 3 Litres/300bar, avec robinet DIN 5/8".  |

|   |   |
|---|---|
| L'autonomie avec les gaz embarqués (200bar) | <p>OXYGENE : 3 litres x 200bar = 600 litres, moins 180 litres de réserve (30%)<br/>=&gt; 420 litres utilisables<br/>L'alimentation en oxygène embarqué peut durer jusqu'à 280 minutes à la consommation 1,5 litre d'O2 par minute.</p> <p>DILUANT 3 litres x 200bar = 600 litres moins 120 litres de réserve (20%)<br/>=&gt; 480 litres utilisables<br/>L'autonomie des diluants dépend de la profondeur maximale et des changements de la profondeur pendant la plongée.</p> |
| Pureté requise des gaz                      | <p>Air: EN 12021<br/>Oxygen: ≥99.5% (oxygène médical)<br/>Helium: ≥99.99 (He 4.0)</p>   |
| Détendeur 1er étage Oxygène                 | Connexion : M26x2 , moyenne pression : 9,5 +/- 0,5 bar  |
| Détendeur 1ère étape Diluant                | Connexion : DIN 5/8", moyenne pression : 9,5 +/- 0,5 bar  |
| Contrôle de l'oxygène                       | Lectures de trois cellules à oxygène avec logique de <i>voting</i>  |
| Capteurs d'oxygène                          | 3 sondes à oxygène galvaniques, type NaNS01 SMB (coaxial), M16x1<br>Sortie 9 - 13 mV  |
| Gamme de <i>setpoint</i>                    | 2 <i>setpoint</i> modifiables, réglables de 0,5 à 1,5 bar O2  |
| Alarmes oxygène                             | Faible teneur en oxygène 0,4 bar ou moins<br>Haute teneur en oxygène de 1,6 bar ou plus   |
| Batteries dans la tête                      | 2 batteries indépendantes 3,7V Li-Ion, taille 18650, remplaçables par l'utilisateur   |
| Batteries dans l'ordinateur                 | 1 pile AA de 1,5 V alcaline ou 3,6 V Saft ou 3,7 V Li-Ion rechargeable  |
| Dispositifs de sécurité                     | Soupape de surpression sur le répartiteur d'oxygène (15 - 18 bar)<br>Soupape de sécurité sur la tête (3 - 5 bar)  |

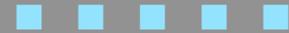
## 2.5 Schéma du X-CCR avec faux-poumons dorsaux



2.6 Schéma du X-CCR avec les faux-poumons frontaux ■ ■ ■



## 3 CONCEPTION TECHNIQUE

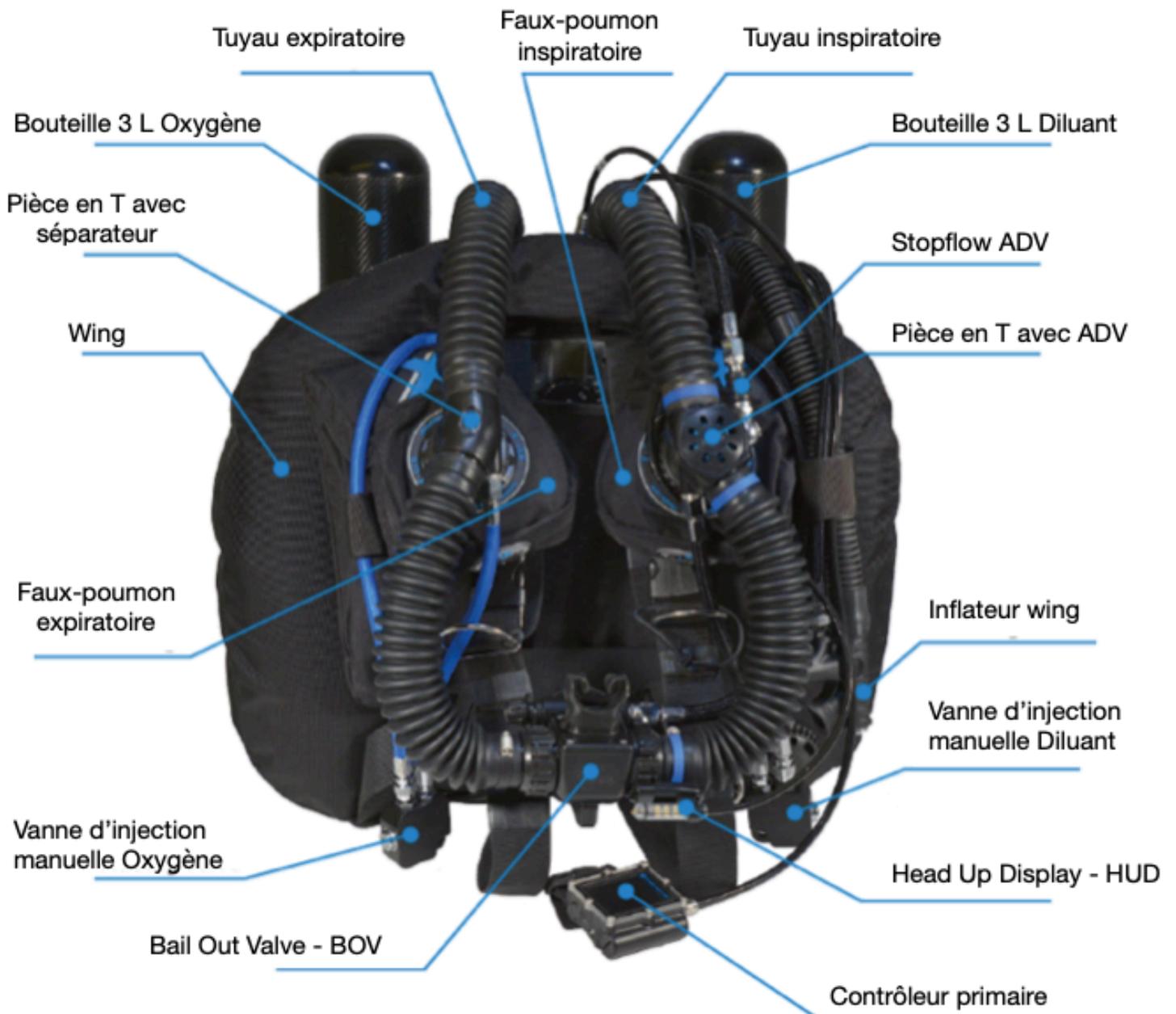


Ce chapitre décrit la conception de base et le montage du recycleur X-CCR et sert de guide pour mieux comprendre l'appareil et pour le remonter, s'il est nécessaire de le démonter pour l'entretien ou pour toute autre raison (transport, entretien, stockage, etc.) L'ensemble de l'unité est entièrement assemblé et testé avant l'expédition.

### 3.1 Vue d'ensemble du X-CCR



### 3.1.1 X-CCR avec faux-poumons dorsaux



### 3.1.2 X-CCR avec faux-poumons frontaux



## 3.2 Unité de base

L'unité de base du X-CCR est constituée d'un corps en aluminium anodisé dur de qualité marine avec un revêtement en Téflon ou, en option, en Delrin : le *canister*. C'est l'élément central du recycleur qui relie et supporte tous ses composants.

Le *canister* a un fond monté, scellé par un joint torique. Le fond est fixé dans le corps au moyen d'un anneau de verrouillage, qui est conçu simultanément comme une entretoise avec un piège à eau.

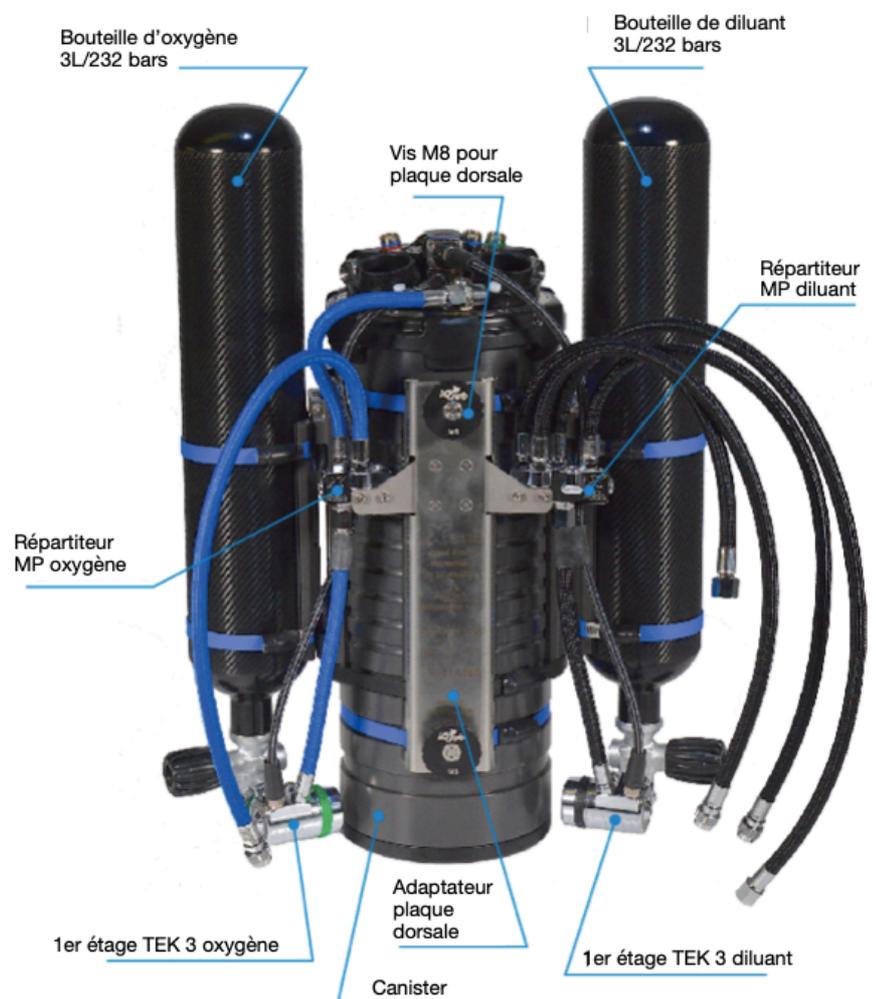
Le fond est remplaçable s'il est endommagé.

Sur le bord supérieur du *canister* se trouvent les six rainures pour la fermeture rapide à baïonnette de la tête du CCR, unique dans l'industrie.

Le *canister* est également équipé d'un certain nombre de rainures circumférentielles pour la fixation de l'adaptateur de la plaque dorsale et de deux fixations rapides pour l'installation des bouteilles d'oxygène et de diluant.

L'adaptateur de la plaque dorsale est en acier inoxydable et porte les deux vis M8 permettant de fixer la *wing* et la plaque dorsale avec des harnais.

Les deux vis M8 sont remplaçables par des vis plus longues en cas d'utilisation d'une plaque dorsale plus épaisse et de faux-poumons dorsaux.

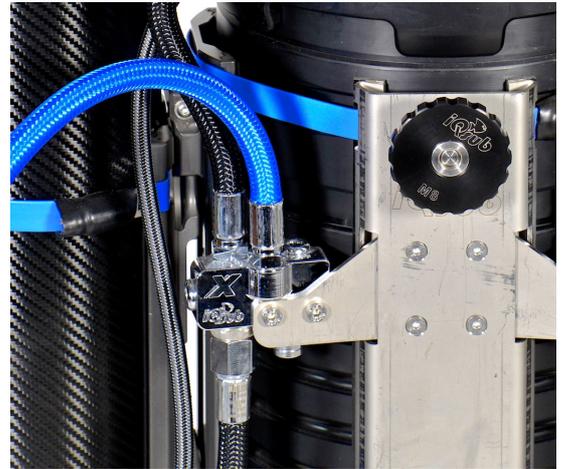


L'adaptateur à plaque arrière porte également les répartiteurs d'oxygène et de diluant (*manifolds*), qui permettent de distribuer le gaz aux différents appareils.

Le répartiteur d'oxygène est équipé d'une soupape de surpression en cas de défaillance de la pression intermédiaire du 1er étage du détendeur.

Le répartiteur d'oxygène a 3 sorties supérieures et 1 sortie latérale en option.

Les sorties supérieures servent à raccorder les flexibles de moyenne pression menant à l'électrovanne et à la vanne d'injection manuelle. La troisième sortie est destinée au raccordement d'une source d'oxygène optionnelle extérieure.



Le répartiteur de diluant a 5 sorties supérieures et 1 sortie latérale optionnelle.

Les sorties supérieures servent à raccorder les flexibles moyenne pression à l'ADV, à la vanne d'injection manuelle, au deuxième étage du BOV et à la *wing*.

La sortie restante est destinée au raccordement des gaz additionnels extérieurs.

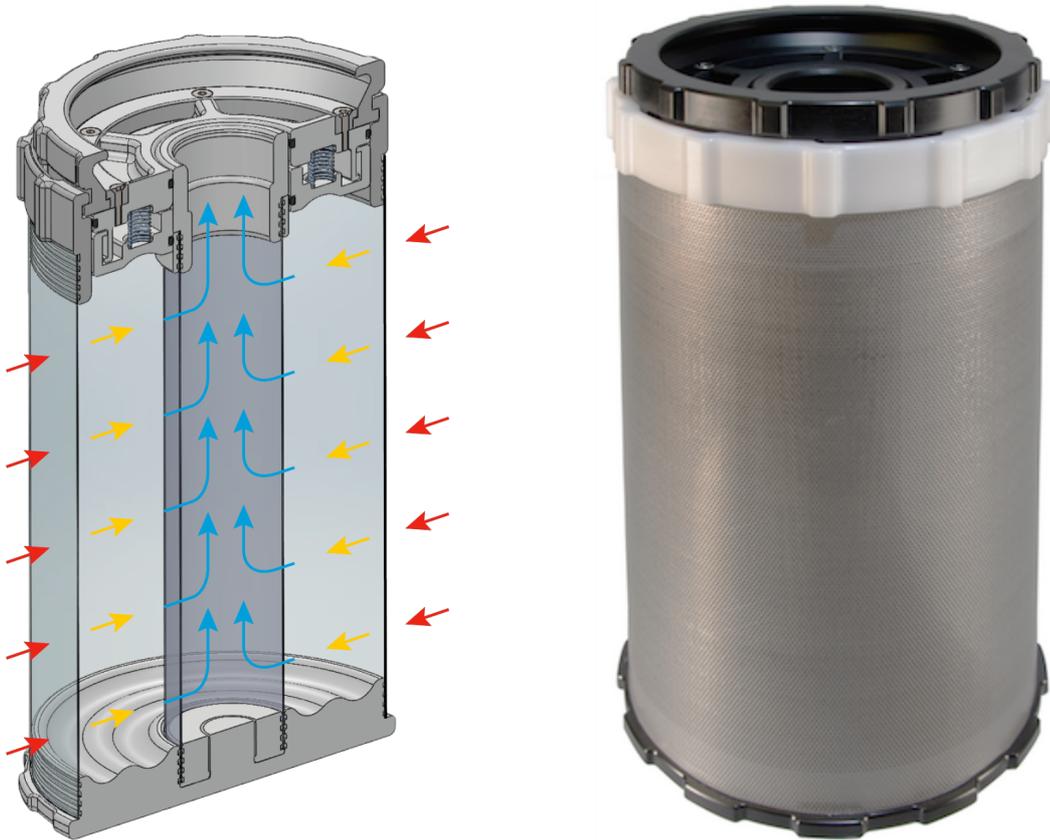
Les attaches rapides sont en aluminium avec anodisation dure.

Elles permettent une fixation très facile et sûre des bouteilles d'oxygène et de diluant au corps du recycleur.

Pour fixer ou libérer la bouteille, appuyez sur le bouton supérieur de l'attache femelle (fixé au *canister*) et mettez ou retirez la bouteille.

L'adaptateur de la plaque dorsale et les attaches rapides sont fixés sur le *canister*. Les colliers sont munis d'un manchon en plastique pour protéger les pièces assemblées contre la corrosion électrochimique (acier inoxydable / aluminium).

### 3.3 Epurateur Radial - *Scrubber*



Le X-CCR utilise un épurateur radial.

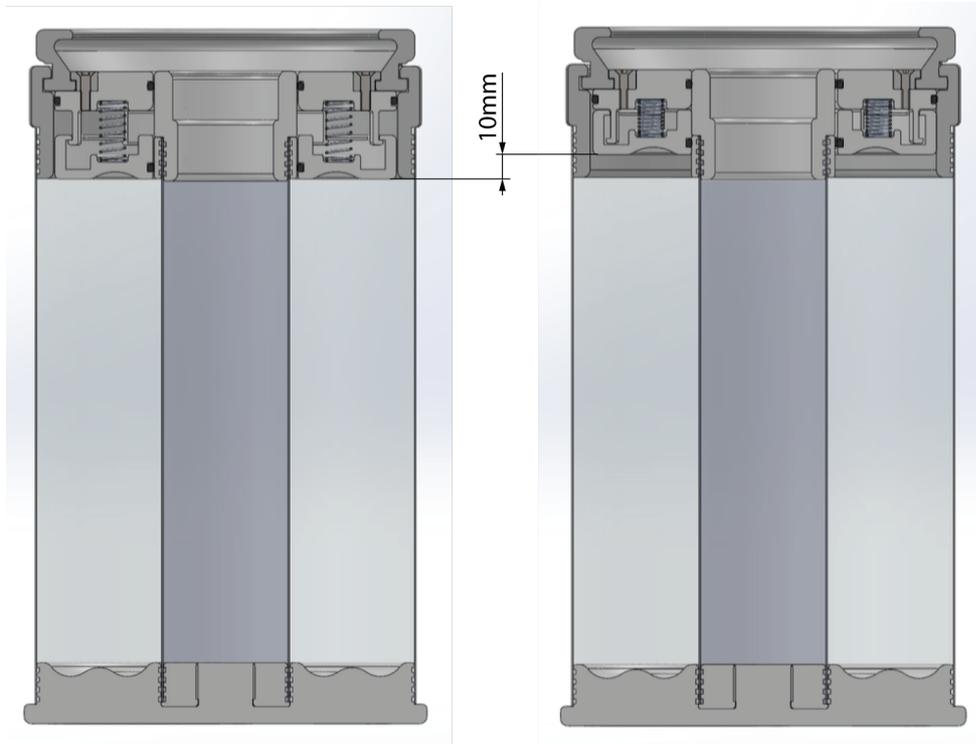
Le gaz respiratoire passe par le tube extérieur jusqu'au tube central de l'épurateur, où il remonte jusqu'au col relié à la tête du recycleur.

Le *scrubber* se compose d'un tube extérieur et d'un tube intérieur en acier inoxydable et est très finement perforé pour une parfaite rétention des granules de chaux sodée tout en offrant une faible résistance au flux de gaz respiratoire. Le fond de l'épurateur maintient les deux tubes ensemble. L'anneau supérieur renforce et protège le tube extérieur.

Il est fermé par un couvercle supérieur avec une fermeture à baïonnette facile à utiliser. Le couvercle de l'épurateur est équipé d'une plaque à ressort afin d'assurer une compression soutenue de la chaux sodée (*self-packing*) pour protéger contre le *bypass* du gaz (contournement de la chaux sodée).

L'anneau supérieur de l'épurateur est équipé d'un certain nombre de saillies sur la périphérie qui permettent au gaz respiratoire de s'écouler entre la paroi de le support dans l'épurateur.

Le fond est également équipé d'un certain nombre de saillies sur la périphérie qui permettent à la condensation ou éventuellement à l'eau de s'écouler vers le piège à eau situé au fond du canister.



La capacité du *scrubber* est d'environ 3,2 kg / 7,1 lb de chaux sodée.

La chaux sodée supportée est la Sofnolime 797, 1-2,5 mm, non indicatrice ou indicatrice blanche à violette, fabriquée par Molecular Products Limited, Royaume-Uni. Il est également permis d'utiliser d'autres chaux sodées de paramètres équivalents à ceux de la Sofnolime 797.

La période de fonctionnement sûre de l'épurateur est de 240 min conformément à la norme EN 14143:2013, lorsque les conditions extrêmes sont appliquées :

1,6 L/min de CO<sub>2</sub> est injecté dans le circuit respiratoire, à 40 m de profondeur, à une ventilation de 40 L/min, à une température de l'eau de 4 °C, tandis que la température des gaz expirés est de 32±4 °C, jusqu'à ce que le niveau limite ppCO<sub>2</sub> de 5 mBar soit atteint.

Cela correspond à une consommation de 1,78 l/min d'oxygène.

La durée de fonctionnement de l'épurateur pour un travail léger à modéré est de 360 min.

### 3.4 Tuyaux respiratoires



Les tuyaux respiratoires annelés sont fabriqués en caoutchouc EPDM, qui est très résistant aux intempéries, à l'eau salée, aux rayons UV et à la graisse.



Ils sont équipés à leurs deux extrémités d'un coupleur et d'un écrou avec fermeture à baïonnette facile à utiliser pour le raccordement à la tête du recycleur et au BOV.

Les tuyaux annelés sont la partie mécaniquement la moins durable de l'appareil, c'est pourquoi vous devez vous attacher à les protéger en permanence.

Les tuyaux annelés peuvent être endommagés par une sollicitation excessive et il est nécessaire de les protéger contre les perforations, les coupures, l'étirement excessif et l'usure.



**Évitez la déformation à long terme des tuyaux lors du stockage ou du transport de l'unité.**

**L'utilisation des tuyaux pour saisir ou attacher le X-CCR n'est pas autorisée !**

### 3.5 Pièces en T



Les pièces en T sont utilisées pour connecter les tuyaux respiratoires aux faux-poumons.

Les pièces en T sont fabriquées en Delrin et sont reliées aux faux-poumons par une douille et fixées par un écrou à filetage trapézoïdal. Lorsqu'elles sont fixées aux faux-poumons, les pièces en T peuvent encore tourner sur toute la plage de 360°.

Les tuyaux respiratoires sont montés sur les embouts des pièces en T et sont fixés par un collier de serrage compact en acier inoxydable.

Le collier de serrage du tuyau inspiratoire est muni d'un manchon bleu pour indiquer le côté inspiratoire de la boucle.



La pièce en T du côté de l'expiration a une nervure interne qui dirige le gaz respiratoire et éventuellement l'eau qui peut pénétrer par la BOV dans le faux-poumon expiratoire, où il peut être facilement évacué par la soupape de surpression.

La pièce en T du côté de l'inspiration est équipée d'une vanne d'injection automatique de diluant - ADV (*Automatic Diluent Valve*) intégrée, avec Vanne d'arrêt (plus d'informations au chapitre 3.6).

Les deux pièces en T sont équipées en standard d'une entrée latérale permettant de connecter un flexible moyenne pression partant de la vanne d'injection manuelle (dans la configuration faux-poumons dorsaux).



### 3.6 Vanne d'injection automatique de diluant- ADV ■ ■ ■

La vanne d'injection automatique de diluant - l'ADV (*Automatic Diluent Valve*) est intégrée dans la pièce en T d'inspiration.



L'ADV est conçu de manière similaire à un 2<sup>ème</sup> étage de détendeur.

Il est activé par une dépression dans le circuit respiratoire et ajoute automatiquement du diluant au circuit respiratoire lorsque cela est nécessaire (en cas de diminution du volume du circuit respiratoire).

À l'entrée de l'ADV est montée la vanne d'arrêt (*stop-flow*) qui coupe le diluant du flexible moyenne pression connecté.

Elle est actionnée en faisant glisser vers le haut ou vers le bas la bague de commutation noire.

Elle est utile en cas de dysfonctionnement de l'ADV ou si un plongeur veut avoir l'ajout de diluant dans la boucle sous son contrôle total.

L'ADV ne nécessite aucun réglage.



La membrane bleue, qui ouvre la vanne ADV, est un élément qui peut être sensible aux dommages. L'état de la membrane doit être vérifié avant chaque plongée par le test de pression négative et par une inspection visuelle.

### 3.7 Faux-poumons dorsaux



Le X-CCR est configuré avec des faux-poumons dorsaux, qui sont appropriés pour la plongée dans des environnements à profil bas tels que les grottes et les épaves.

Les faux-poumons dorsaux (*BM-counterlungs*) sont fabriqués de telle sorte que les faux-poumons d'inspiration et d'expiration sont reliés par une section centrale en une seule pièce compacte. Ils sont reliés à la boucle respiratoire par les pièces en T situées sur leur partie supérieure.

Les faux-poumons dorsaux sont constitués d'une double couche, où l'enveloppe extérieure protège la vessie intérieure et porte toutes les attaches.

La vessie intérieure est faite d'un Cordura fin et souple avec un revêtement en PU.

La vessie intérieure est accessible par une fermeture éclair au milieu de l'enveloppe extérieure.

Les deux éléments ont une ouverture en partie haute avec le raccord à filetage trapézoïdal installé pour connecter la pièce en T appropriée.



Les faux-poumons sont équipés de bandes Velcro des deux côtés pour fixer les flexibles moyenne pression sortant des répartiteurs.

Ils sont fixés par les vis de la plaque dorsale et sont situés entre la plaque dorsale et le système de flottabilité (*wing*)

Ils sont fixés en partie haute par une boucle en plastique de 1,5" située sur la sangle du harnais de la plaque dorsale, assurant leur position correcte.

Ils peuvent être enlevés pour le nettoyage, la désinfection, le séchage ou le stockage.



Le faux-poumon inspiratoire est situé sur le côté gauche (c'est-à-dire du point de vue du plongeur lorsqu'il porte le X-CCR), tandis que le faux-poumon expiratoire est situé sur le côté droit du plongeur.

Le faux-poumon expiratoire est équipé d'une valve de surpression/décharge située sur le bord inférieur droit du faux-poumon, ce qui permet d'évacuer facilement l'eau qui pourrait y pénétrer via la BOV.

La soupape de surpression/décharge peut être actionnée manuellement en tirant sur la ficelle.

Elle est réglable pour permettre le test de pression positive de la boucle, tandis que pendant la plongée, elle doit être en position complètement ouverte pour assurer une surpression maximale admissible dans la boucle respiratoire inférieure à 40 mbar.

Pour l'ajout de diluant dans la boucle, il existe une vanne d'injection manuelle autonome, la *MAV Diluant*, reliée par des flexibles moyenne pression du répartiteur approprié à l'entrée latérale de la pièce en T avec ADV intégré, située sur le faux-poumon inspiratoire.

Pour l'ajout d'oxygène dans la boucle, il existe une vanne d'injection manuelle d'oxygène autonome, la *MAV Oxygen*, connectée par un flexible moyenne pression du répartiteur à l'entrée latérale de la pièce en T, située sur le faux-poumon expiratoire.

Les vannes d'injection manuelle (*MAV*) sont en Delrin avec une valve à bouton métallique et des raccords de connexion.

Les *MAV* sont actionnées en appuyant sur le gros bouton situé sur le côté.

Le bouton pour l'ajout d'oxygène est marqué par un petit mamelon au milieu.

Le bouton pour l'ajout de diluant est marqué par une bosse en creux au milieu.

Les *MAV* sont équipées d'un port de connexion supplémentaire permettant de connecter des gaz externes via le coupleur rapide QC6 Swagelok en option, si nécessaire.

Utilisez uniquement un lubrifiant compatible avec l'oxygène pour l'entretien des vannes d'injection manuelle.

### 3.8 Faux-poumons frontaux



Le X-CCR peut être équipé en option de faux-poumons frontaux, qui se situent en partie avant et remontent sur les épaules.

Les faux-poumons sont reliés au circuit respiratoire par les pièces en T situées sur leur partie supérieure.

Ils sont constitués d'une double couche, où une enveloppe extérieure protège la vessie intérieure et porte toutes les attaches. La vessie intérieure est faite d'un Cordura fin et souple avec un revêtement en PU. Elle est accessible par une fermeture éclair sur le côté de l'enveloppe.

Les deux enveloppes extérieures ont des ouvertures et sont munies de différents raccords pour connecter la pièce en T et la valve d'injection manuelle.

Les faux-poumons sont équipés d'anneaux en D pour la fixation des accessoires de plongée et de bandes Velcro sur le côté pour la fixation des flexibles moyenne pression partant du répartiteur.



Les faux-poumons sont attachés en partie haute par une boucle en plastique de 1,5" située sur le bord supérieur de la plaque dorsale, puis à l'extrémité inférieure par une boucle en plastique de 1" avec une sangle fixée à la ceinture.

Ils sont également attachés au harnais de la plaque dorsale par des rabats à Velcro. Cela permet de garantir leur position correcte lors du port du X-CCR et pendant la plongée.

Les faux-poumons peuvent être facilement retirés pour le nettoyage, la désinfection, le séchage ou le stockage.

#### Le faux-poumon inspiratoire

est positionné sur la sangle gauche du harnais de la plaque dorsale (c'est-à-dire du point de vue du plongeur lorsqu'il porte le X-CCR).

Pour ajouter du diluant dans la boucle, le faux-poumon inspiratoire est équipé d'une valve d'injection manuelle, qui est située dans le tiers inférieur du faux-poumon.

#### Le faux-poumon expiratoire

est positionné sur la sangle droite du harnais de la plaque dorsale (c'est-à-dire du point de vue du plongeur lorsqu'il porte le X-CCR).

Il est équipé de la valve d'injection manuelle pour l'ajout d'oxygène dans la boucle et également de la valve de surpression OPV.

La valve d'injection manuelle est située dans le tiers inférieur du contre-faux-poumon expiratoire, ce qui permet d'évacuer facilement l'eau qui pourrait pénétrer par la BOV dans le faux-poumon expiratoire.

Les vannes d'injection manuelle sont fabriquées en Delrin et sont connectées aux faux-poumons par une douille et fixées par un écrou à filetage trapézoïdal résistant aux dommages.



Lorsqu'elles sont fixées aux faux-poumons, les vannes d'injection manuelle restent en rotation sur toute la plage de 360°.

Elles sont actionnées en appuyant sur le grand bouton central.

Le bouton pour l'oxygène est marqué comme "Oxygen" et le bouton pour le diluant est marqué comme "Diluent".

Elles sont alimentées par des flexibles moyenne pression à partir de leur répartiteur respectif.

Les flexibles sont équipés d'un raccord rapide permettant de déconnecter rapidement ou de brancher d'urgence les gaz externes, si nécessaire.

Utilisez uniquement un lubrifiant compatible avec l'oxygène pour l'entretien des vannes de gonflage manuel.

La soupape de surpression OPV est une soupape standard de combinaison étanche SiTech installée dans un manchon en caoutchouc placé dans le trou inférieur du faux-poumon d'expiration.

La pression requise dans la boucle respiratoire est réglée en tournant le corps de la soupape supérieure.

En tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on règle la soupape sur une surpression minimale.

En tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, on règle la soupape sur une surpression maximale.

### 3.9 BOV - Bail Out Valve



La BOV (Bail Out Valve) est une vanne d'ouverture/fermeture de la boucle respiratoire, actionnée par le plongeur avec un deuxième étage de détendeur incorporé dans l'embout buccal

Elle est capable d'alimenter le plongeur avec un gaz respiratoire en circuit ouvert.

Un plongeur peut passer au circuit fermé ou, si nécessaire, sur le deuxième étage d'un détendeur et respirer un gaz de secours en circuit ouvert.

Cela permet au plongeur d'avoir une source de gaz respiratoire à tout moment.

Le deuxième étage de détendeur de la BOV est connecté à la bouteille de diluant par un flexible moyenne pression relié au répartiteur de diluant ou à une bouteille supplémentaire extérieure.



La vanne de commutation CC/OC de la BOV permet de passer du circuit fermé (mode CC) au circuit ouvert (mode OC) et est facile à utiliser en tournant le volant situé à l'avant de la BOV.

Lorsque la BOV est mis en mode CC - le volant est tourné en position horizontale, la boucle respiratoire est ouverte via l'embout buccal, ce qui permet au plongeur de respirer sur le circuit fermé du recycleur.

Lorsque la BOV est mise en mode OC - le volant est tourné en position verticale. L'accès au circuit ouvert via le 2<sup>ème</sup> étage du détendeur n'est possible que lorsque la boucle respiratoire du recycleur est complètement fermée.

Dans cette position, aucune eau ne peut entrer dans le circuit respiratoire si la BOV est hors de la bouche du plongeur et immergée.

Si la BOV en mode CC est sortie de la bouche du plongeur et submergée, l'eau peut facilement entrer dans le circuit respiratoire et inonder le faux-poumon et même tout le recycleur.

C'est pourquoi, à tout moment, avant de retirer la BOV de la bouche, le plongeur doit le mettre en mode OC.



**Le volant doit toujours être tourné dans ses positions extrêmes (verticale ou horizontale) et ne doit jamais être tourné dans une position intermédiaire, ce qui provoquerait un dysfonctionnement dû à la semi-ouverture du mode CC et du mode OC ensemble.**

### **Clapets anti-retour (mushroom valves)**

Ils assurent la circulation dans le bon sens du gaz dans le circuit respiratoire c'est à dire de gauche à droite, du faux-poumon inspiratoire au faux-poumon expiratoire, puis à travers l'épurateur de CO<sub>2</sub> et ensuite vers les capteurs d'oxygène et de nouveau vers le faux-poumon inspiratoire et ainsi de suite.

Ils font partie des éléments les plus importantes de la BOV et de l'ensemble du X-CCR. Ils assurent l'écoulement du gaz dans la bonne direction de gauche à droite et garantissent le bon écoulement du gaz respiratoire à travers tout le recycleur.

Ils permettent aussi que le gaz respiratoire expiré ne puisse pas retourner dans le faux-poumon inspiratoire et ne puisse pas être inspiré de manière répétée par le plongeur sans élimination du dioxyde de carbone et réapprovisionnement en oxygène.

Lors de l'inspiration, le gaz respiratoire provient du faux-poumon inspiratoire situé à gauche et passe par le tuyau annelé jusqu'à la BOV, où il s'écoule par le clapet inspiratoire située à gauche jusqu'à l'embout buccal et dans les faux-poumons du plongeur.

Lors de l'expiration, le gaz respiratoire passe par l'embout buccal et le clapet expiratoire du côté droit, par le tuyau annelé jusqu'au faux-poumon expiration du côté droit.



**Les clapets anti-retour sont l'une des parties les plus critiques du recycleur. il est difficile d'en détecter un dysfonctionnement pendant une plongée. C'est pourquoi, avant chaque plongée et avant de raccorder les tuyaux annelés respiratoires, il est très important et nécessaire de vérifier que les deux clapets anti-retour soient en bon état et fonctionnent correctement !**

**Si l'un des clapets s'avérait insuffisamment flexible ou même partiellement rigide ou endommagé de quelque manière que ce soit, toute plongée doit être immédiatement annulée jusqu'à ce que les deux clapets soient remplacés par de nouveaux et fonctionnent correctement.**



**Ignorer cet avertissement peut entraîner des blessures, voir la mort du plongeur.**

### L'embout buccal

est le lien entre le recycleur et le plongeur. L'embout est robuste et de forme anatomique, car il doit assurer un écoulement facile du gaz et un maintien sûr de la BOV dans la bouche du plongeur pendant les longues plongées.

### Le 2<sup>ème</sup> étage de détendeur

est utilisable en mode OC et permet au plongeur de respirer un gaz de secours en circuit ouvert.

Le 2<sup>ème</sup> étage est doté d'une molette de réglage sur la droite permettant d'ajuster la résistance respiratoire optimale et la prévention contre le débit continu.

### Les tuyaux respiratoires annelés

sont reliés par des coupleurs et des écrous de fixation sur les connecteurs à baïonnette de la BOV.

Les écrous de fixation sont verrouillés par les boutons blancs de la BOV.

Il est impossible de raccorder les tuyaux respiratoires de manière incorrecte en raison des différences entre connecteurs à baïonnette sur la BOV.

La baïonnette à 3 ergots se trouve du côté de l'inspiration à gauche du plongeur et la baïonnette à 4 ergots se trouve du côté de l'expiration à droite du plongeur.

## 3.10 Bouteille d'oxygène

Le X-CCR est équipé d'une bouteille en acier de 3 L / 232 bar de 100 mm de diamètre, avec une pression de remplissage nominale de 200 bar et un filetage de col de M25x2.

La bouteille est étiquetée "OXYGEN".

La bouteille est fixée à l'attache rapide par des colliers en acier inoxydable et se trouve sur le côté droit du plongeur lorsqu'il porte l'appareil.

Le robinet de la bouteille d'oxygène a un raccord de sortie unique de M26x2 / 200 bar.

La haute pression dans la bouteille d'oxygène est mesurée par le capteur HP dans la tête et est indiquée sur l'écran du contrôleur primaire.

La haute pression est alimentée à partir du détendeur de 1er étage par le tuyau HP Miflex jusqu'au capteur HP situé sur la tête, via le raccord inférieur central UNF 7/8" marqué "OXY".



Le X-CCR du côté oxygène utilise un détendeur 1er étage Apeks TEK3 Nitrox avec un filetage de raccordement M26x2.

Le premier étage du détendeur d'oxygène doit être configuré pour une moyenne pression nominale de 9,5 bar +/- 0,5 bar.

### 3.11 Bouteille de diluant



Le X-CCR est équipé d'une bouteille en acier de 3 L / 232 bar de 100 mm de diamètre, pression de remplissage nominale 200 bar, le filetage du col est M25x2.

La bouteille est étiquetée "DILUENT".

La bouteille est fixée à l'attache rapide par des colliers en acier inoxydable et se trouve sur le côté gauche du plongeur lorsqu'il porte l'appareil.

Le robinet de la bouteille diluant est équipé d'un raccord de sortie unique DIN 5/8" / 200 bar.

La haute pression dans la bouteille de diluant est mesurée par le capteur HP dans la tête et est indiquée sur l'écran du contrôleur primaire.

La haute pression est alimentée par le détendeur de 1<sup>er</sup> étage par le tuyau HP Miflex dans le capteur HP situé sur la tête, via le raccord supérieur central UNF 7/8", marqué "DIL".

Le X-CCR du côté du diluant utilise le détendeur de premier étage Apeks TEK3 avec un filetage de raccordement G5/8".

Le premier étage du diluant doit être réglé à la moyenne pression nominale de 9,5 bar +/- 0,5 bar.

### 3.12 Plaque dorsale et harnais



Le X-CCR est fixé sur la plaque dorsale et porté par le plongeur grâce au harnais.

La plaque dorsale est reliée au canister par un adaptateur de plaque dorsale avec deux vis M8 et fixée par de grands écrous M8 moletés.

La plaque dorsale peut être facilement démontée en dévissant les écrous M8 et en la retirant de l'adaptateur de plaque dorsale.

Le harnais est entièrement assemblé avec la plaque dorsale. Avant l'utilisation, il est nécessaire de régler le harnais pour garantir un ajustement correct.

Le X-CCR doit être placé aussi haut que possible sur le dos du plongeur.

Le harnais est équipé d'un anneau en D sur les deux bretelles, sur la ceinture ainsi que sur la sous-cutale. Les anneaux en D sont destinés à fixer les accessoires de plongée ainsi qu'un scooter sous marin attaché à l'anneau en D situé sur la sangle sous-cutale.

Les faux-poumons frontaux, s'ils sont utilisés, doivent être attachés au harnais.  
 Le haut des faux-poumons est équipé d'une boucle femelle de 1,5".  
 Les boucles mâles de 1,5" sont fixées sur la sangle en haut de la plaque dorsale.  
 Les bas des faux-poumons frontaux sont équipés d'une boucle femelle de 1".  
 Les boucles mâles 1" sont fixées par une sangle à la ceinture sur la plaque arrière.

### 3.13 Dispositif de contrôle de la flottabilité - wing BCD ■ ■

Le X-CCR utilise un dispositif de contrôle de la flottabilité de type "wing" - BCD (*Buoyancy Control Device*) avec une flottabilité nominale de 200 N.

Les BCD sont constitués d'une double couche, où l'enveloppe extérieure en tissu Cordura 2000 protège la vessie intérieure et permet de se fixer au X-CCR.

La vessie intérieure est en tissu Cordura 560 avec revêtement PU et est accessible par une fermeture éclair sur le côté de l'enveloppe extérieure.



La *wing* est équipée d'un inflateur de gonflage manuel standard alimenté en gaz par un flexible moyenne pression relié au répartiteur de diluant. L'inflateur est reliée à la *wing* par un tuyau annelé.

Le tuyau annelé doit être fixé par les rabats Velcro sur le côté du faux-poumon inspiratoire. Cela permet de positionner correctement la valve de gonflage pour qu'elle soit facile à trouver et à utiliser pendant la plongée.

La *wing* est maintenue entre la plaque dorsale et l'adaptateur de la plaque arrière par des vis M8.

Le modèle fourni est destiné à être utilisé avec le X-CCR avec deux bouteilles de 3 litres.



Avec le X-CCR, il est également permis d'utiliser une autre *wing* BCD, qui a une certification CE valide, répond aux exigences de la norme EN 14143, a un volume minimum de 20 litres et le tuyau de gonflage est situé à gauche (à environ 8-10 cm du centre).



**Le BCD n'est pas un appareil de sauvetage !!!**

**Ce n'est ni un gilet de sauvetage ni un appareil de secours !!!**

**Il n'est pas conçu pour maintenir le visage du plongeur au-dessus de la surface si celui-ci perd le contrôle ou devient inconscient.**

### 3.14 Tête du X-CCR

La tête du X-CCR en est en fait le centre du recycleur. Elle contient l'électronique de contrôle du solénoïde et de l'oxygène, l'électrovanne ajoutant l'oxygène, trois capteurs d'oxygène et un capteur de CO<sub>2</sub>, deux capteurs haute pression et deux Batteries Li-Ion rechargeables.

L'électronique de contrôle des solénoïdes et de l'oxygène (la SOLO Board - *Solenoid & Oxygen control electronics*) est construite dans le compartiment hermétique à l'intérieur de la tête (non accessible par l'utilisateur).

La tête est équipée de connecteurs étanches en AISI 316L pour faciliter la connexion du contrôleur primaire, de l'affichage HUD et d'un moniteur/ordinateur ppO<sub>2</sub> secondaire en option.

Les connecteurs étanches sont codés par couleur de cette façon :

- VERT** DiveCAN Controller Bus.
- BLEU** DiveCAN Monitor Bus.
- BLEU-ROUGE** Bus combiné DiveCAN et moniteur analogique.

Le contrôleur primaire doit être connecté au connecteur étiqueté **VERT**.

L'affichage HUD de DiveCAN doit être connecté à l'un des connecteurs étiquetés en **BLEU**.

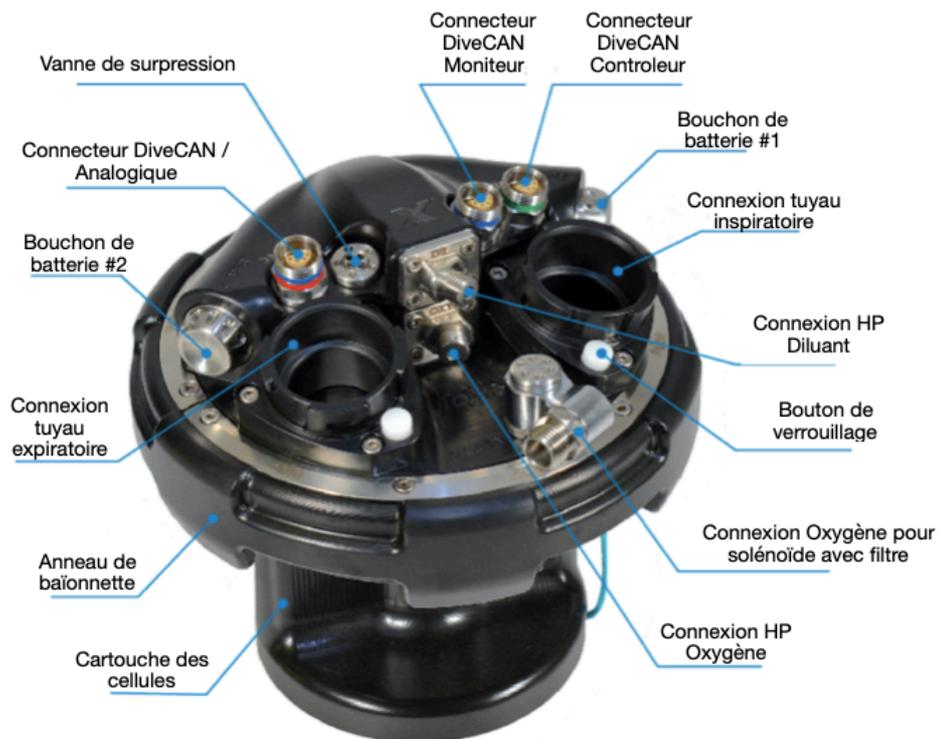
Le moniteur de pétrel DiveCAN doit être connecté à l'un des connecteurs étiquetés en **BLEU**.

Tout moniteur analogique / ordinateur optionnel doit être connecté au connecteur étiqueté **ROUGE**.

Le compartiment intérieur hermétiquement fermé est équipé d'une soupape de sécurité en cas de défaillance d'un capteur HP. La soupape de sécurité est située sur le dessus de la tête, à côté du connecteur marqué "SEC" (marqué en bleu-rouge).



**La soupape de sécurité ne peut pas être réglée ou manipulée par un utilisateur en toutes circonstances !**





Trois capteurs d'oxygène et un capteur de CO<sub>2</sub> sont placés dans le support de cellules facilement amovible, ce qui facilite le séchage, la vérification ou le remplacement des capteurs.

Le support est connecté à l'électronique de la tête via le robuste connecteur à 10 broches.

Pour le retirer le support, tournez le couvercle du capteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée et retirez le couvercle. Utilisez ensuite la poignée en fil de fer du support pour l'extraire.

Pour le remettre en place, insérez le dans la réservation de la tête et poussez-la jusqu'à sa butée pour connecter le connecteur à 10 broches sur son fond.

Placez la poignée en fil métallique à sa position droite (vers les capteurs), insérez le couvercle de protection et tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée pour le verrouiller.

L'électrovanne à faible puissance en acier inoxydable AISI 316 fonctionne jusqu'à 17 bar (au-dessus de la pression ambiante), aucun réglage de la basse pression du détendeur de 1er étage n'est nécessaire.

L'électrovanne est équipée d'un raccord tournant UNF 9/16" avec filtre O<sub>2</sub> intégré.

La tête du X-CCR est montée sur le *canister* via le système de verrouillage à baïonnette rapide, unique dans l'industrie.

Lors de l'installation de la tête, mettez la tête sur le boîtier, puis poussez et tournez légèrement la tête jusqu'à ce qu'elle s'emboîte dans les encoches à baïonnette. Ensuite, poussez l'anneau à baïonnette uniformément vers le bas (environ 3 mm) et tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il s'arrête.

La tête est maintenant verrouillée sur le corps.

Lorsque vous retirez la tête du corps, poussez l'anneau de baïonnette uniformément vers le bas (environ 3 mm) et tournez-le dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il s'arrête pour déverrouiller la tête, puis tirez la tête vers le haut.

Deux batteries Li-Ion 18650 indépendantes et remplaçables sont situées dans deux compartiments séparés sur les côtés de la tête, complètement séparés de la boucle respiratoire.

Les batteries sont accessibles en dévissant les bouchons de batteries.



**Les bouchons de batterie doivent être serrés uniquement avec les doigts (sans aucun outil), mais à chaque fois jusqu'à la butée. Cela permet d'assurer une connexion électrique correcte et fiable de la batterie. Si le bouchon n'est pas serré jusqu'à la butée, cela peut provoquer une brève coupure de courant due à un mouvement du filetage dû à des changements de pression à une profondeur d'environ 15 à 20 m.**

### 3.15 Électronique de contrôle du solénoïde et de l'oxygène ■ ■ ■

La carte SOLO (Solenoid & Oxygen electronics Board), contrôle le Solénoïde et maintient la  $ppO_2$  dans la boucle. La carte SOLO est située dans le compartiment hermétique à l'intérieur de la tête, non accessible par l'utilisateur.

La carte SOLO est alimentée par deux batteries indépendantes.

Seules des piles Li-Ion remplaçables de 3,7V, taille 18650 doivent être utilisées dans la tête X-CCR.

La pile n°1 alimente le solénoïde, tandis que la pile n°2 fournit l'affichage HUD et la sortie de lecture des  $ppO_2$  pour un ordinateur de surveillance secondaire supplémentaire.

La batterie complètement chargée doit avoir une tension de 4,1 V - 4,2 V.

La tension de la batterie déchargée est d'environ 3,6 V.

La carte SOLO a une très faible consommation d'énergie et offre une longue durée de vie de la batterie.

#### Fonctions et caractéristiques de la carte SOLO

|   |
|---|
| - la surveillance des $ppO_2$                             |
| - déclenchement du solénoïde et le maintien de la $ppO_2$ |
| - la surveillance du $CO_2$                               |
| - Mesure de la pression HP                                |
| - Contrôle et calibrage de l'affichage HUD                |
| - surveillance de l'état des piles                        |
| - Lecture de la $ppO_2$ pour un ordinateur secondaire     |

La carte SOLO utilise les lectures de  $ppO_2$  de trois capteurs d' $O_2$  pour maintenir la  $ppO_2$  dans le circuit respiratoire en fonction du *setpoint* choisi.

Les sorties de lecture de  $ppO_2$  des trois capteurs d'oxygène sont électroniquement séparées les unes des autres, ainsi que les sorties de lecture des  $ppO_2$  vers le contrôleur primaire, l'affichage HUD et l'ordinateur secondaire.

En cas de défaillance ou de court-circuit d'un capteur ou d'un dispositif connecté, cela n'affecte pas les valeurs des lectures des  $ppO_2$  restantes.

En cas de défaillance ou de court-circuit du câble connecté à un dispositif secondaire, cela n'affecte pas les lectures des  $ppO_2$  sur la carte SOLO ainsi que sur les sorties vers le contrôleur primaire ou le HUD.

En cas de défaillance ou de court-circuit sur le câble connecté au primaire, la carte SOLO de la tête continuera à fonctionner et à maintenir la  $ppO_2$  conformément au dernier *setpoint* ajusté.

La carte SOLO utilise le bus DiveCAN pour communiquer avec les appareils électroniques connectés (voir chapitre 3.16).

### 3.16 Bus de communication DiveCAN



Le DiveCAN® est une norme de communication numérique développée spécifiquement pour les recycleurs par **Shearwater Research Inc.**

La norme DiveCAN® a été conçue pour améliorer l'électronique des recycleurs. Elle offre les avantages suivants par rapport à un câblage analogique :

- Des communications robustes avec contrôle d'erreur. Un message est soit reçu correctement, soit il ne l'est pas. Comparez cela avec le câblage analogique où la corrosion ou de mauvaises connexions peuvent entraîner la lecture et l'utilisation de données incorrectes.
- Évolutif et extensible.
- Les composants (contrôleur primaire, HUD, moniteur secondaire, etc.) peuvent être facilement retirés pour les déplacements, les réparations, les sauvegardes et les mises à niveau.
- La conception modulaire compartimente les fonctions essentielles pour assurer la redondance. Par exemple, l'électronique Solénoïde et Oxygène (la carte SOLO) peut mesurer et injecter de l'oxygène indépendamment du contrôleur primaire. Si le combiné est débranché ou endommagé, la carte SOLO peut continuer à contrôler le niveau de  $ppO_2$  de la boucle.

Une configuration minimale a :

Un **bus de contrôle** avec le contrôleur primaire connecté à la carte SOLO et un **bus de surveillance** avec l'affichage HUD connecté à la carte SOLO.

Le **bus de surveillance** est indépendant et fournit une surveillance de secours de la PPO2 en cas de défaillance du bus de commande primaire.

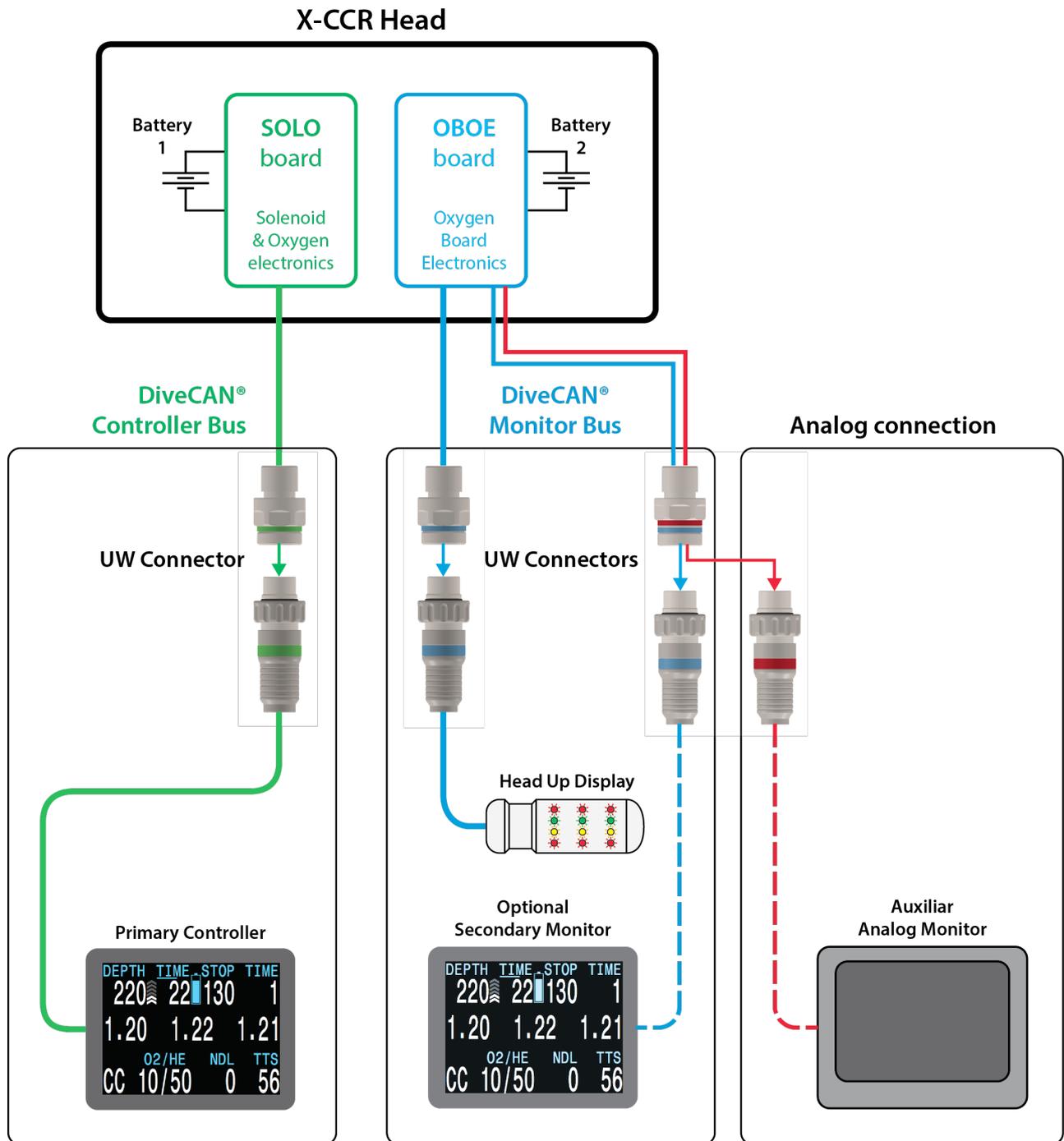
Le **port auxiliaire de secours** peut être utilisé pour des dispositifs supplémentaires ou une extension future.

Les dispositifs DiveCAN® se connectent entre eux à l'aide de connecteurs sous-marins spécialement conçus.

Cela permet de déconnecter facilement les dispositifs pour les déplacements, les mises à niveau et les réparations.

Les connexions DiveCAN® permettent aux composants du recycleur de communiquer.

## Schéma du bus DiveCAN



## 3.17 Contrôleur primaire



Le contrôleur primaire est le contrôleur Petrel2 de Shearwater DiveCAN, conçu pour le X-CCR.

Il est connecté à la carte SOLO dans la tête via le connecteur UW du **bus de contrôle**. Le connecteur du bus de contrôle sur la tête ainsi que le connecteur du câble du combiné du contrôleur primaire sont marqués d'un anneau **VERT**.

### Liste des fonctionnalités

- Les communications DiveCAN pour des connexions robustes
- Deux setpoint ppO<sub>2</sub>, chacun pouvant être fixé entre 0,5 et 1,5
- Commutation automatique du point de consigne ppO<sub>2</sub> (configurable)
- Affichage de la profondeur, de l'heure et du capteur d'oxygène
- Modèle de décompression de Bühlmann avec conservatisme des facteurs de gradient
- Modèle de décompression VPM-B en option
- 5 gaz CC et 5 gaz OC
- Les gaz peuvent être changés et ajoutés au cours d'une plongée
- Suivi CNS
- Planificateur de plongée
- Pas de verrouillage en cas de violation des arrêts de déco
- Toute combinaison d'oxygène, d'azote et d'hélium (Air, Nitrox, Trimix)
- Circuit ouvert et fermé, commutable pendant une plongée
- Affichages métriques et impériaux
- Arrêt automatique après 15 minutes en surface
- Capteur de profondeur évalué à 450 pieds/140 mètres d'eau de mer
- Boussole numérique à compensation d'inclinaison
- Mémoire du journal de plongée de 1000 heures
- Enregistrer les téléchargements et les mises à jour de microprogrammes à l'aide de Bluetooth
- Pile "AA" facilement remplaçable par l'utilisateur

## Specifications

| Spécification  | DiveCAN® Rebreather Model  |
|--|--|
| Modes de fonctionnement                                | Circuit fermé (CC) Circuit ouvert (OC, pour le renflouement)                           |
| Modèle de décompression                                | Bühlmann ZHL-16C avec GF VPM-B et VPM-B/GFS (facultatif)                               |
| Capteur de pression (profondeur)                       | Piézo-résistive  |
| Gamme  | 0 Bar à 14 Bar   |
| Précision  | +/-20 mBar (en surface) +/-100 mBar (à 14bar)  |
| Limite de profondeur d'écrasement                      | 30 Bar (~290msw)   |
| Gamme de pression de surface                           | 500 mBar à 1080 mBar   |
| Début de la profondeur de plongée                      | 1,6 m d'eau de mer   |
| Fin de la profondeur de plongée                        | 0,9 m d'eau de mer   |
| Plage de température de fonctionnement                 | de +4°C à +32°C  |
| Plage de température de stockage à long terme          | de +5 °C à +25°C   |
| Batterie   | Taille AA, 09V à 43V   |
| Type de batterie recommandé                            | AA 15V Photo Lithium (par exemple Energizer Ultimate Lithium)                          |
| Durée de vie des piles (luminosité moyenne de l'écran) | 35 heures (AA 15V Alcaline) 55 heures (AA 15V Photo Lithium) 100 heures (SAFT LS14500) |
| Connecteur externe                                     | Câble câblé au connecteur DiveCAN® à 5 broches (broches mâles)                         |
| Poids  | 0,4 kg   |
| Taille (L x l x h)                                     | 84mm x 74mm x 38mm   |

### 3.18 Affichage HUD ■ ■ ■

L'affichage tête haute est le Head-Up Display compact de Shearwater DiveCAN (le HUD) avec surveillance ppO<sub>2</sub> sur trois capteurs O<sub>2</sub>.

La principale caractéristique de l'affichage HUD est d'indiquer l'état actuel de la ppO<sub>2</sub> dans le circuit respiratoire ainsi que des alarmes de ppO<sub>2</sub> pour le plongeur.

Le HUD est connecté à la tête par le câble dont le connecteur UW est marqué par une bague **BLEUE**.

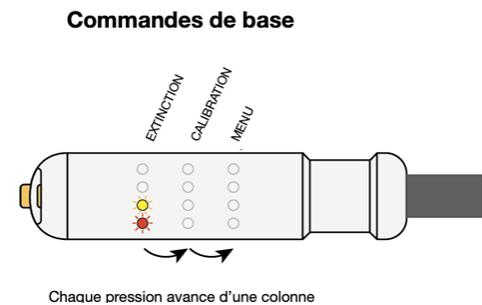
Le HUD est alimenté par la batterie n°2 sur la tête du X-CCR.

Le HUD a deux contacts humides pour une mise en marche automatique à l'entrée de l'eau. Le contact humide arrière, plus long, agit comme un bouton-poussoir mécanique.

**Mise en marche** : Appuyez une fois sur le bouton-poussoir.

### Commandes de base :

1. Appuyez sur le bouton jusqu'à ce que la colonne souhaitée clignote
2. Maintenez la touche enfoncée pendant 3 secondes.
3. Les LED clignotent deux fois pour confirmer.
4. La commande s'exécute.



**ARRÊT** : Éteindre pour économiser l'énergie. Le HUD s'éteint automatiquement s'il n'est pas mouillé pendant 30 minutes.

**CALIBRATION** : Exécutez cette commande pour effectuer la calibration de la  $ppO_2$ . Étalonnage sur un  $ppO_2$  de 1,0 atmosphère absolue (ata) ou bar, c'est-à-dire en supposant 100 % d' $O_2$  au niveau de la mer. Débranchez le HUD et utilisez un autre combiné DiveCAN (par exemple le contrôleur primaire ou un moniteur  $ppO_2$  en option) pour l'étalonnage à haute altitude.

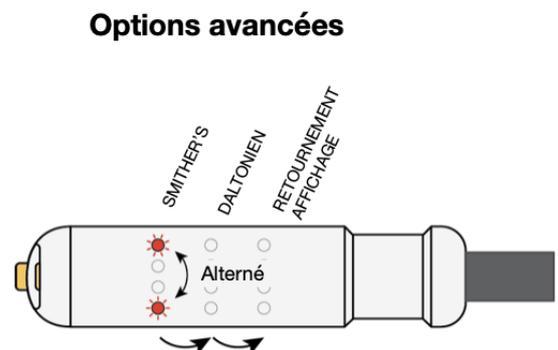
**MENU**: Exécutez cette commande pour entrer dans le menu des options avancées.

### Menu des options avancées:

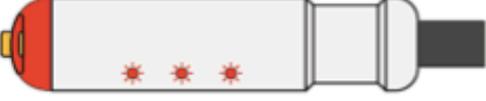
Entrez les options avancées en exécutant Commande MENU (voir ci-dessus). Appuyez pour sélectionner, maintenez enfoncée la touche pendant 3 secondes pour confirmer.

**SMITHER'S**: Code  $ppO_2$  de Smither par défaut clignement des yeux.

**DALTONIEN**: Un modèle de clignement facultatif qui ne nécessite pas de couleur pour déterminer la  $ppO_2$



## Affichage ppO<sub>2</sub>

| PPO <sub>2</sub> (ata) | Smither's (mode par défaut)  | Option Daltonien  |
|------------------------|--|---|
| Au dessus 1,6          | <br>Un éclat rouge en haut chaque 0,1 au dessous 1,6  | <br>Un éclat en haut chaque 0,1 au dessous 1,6  |
| 1,1 à 1,6              | <br>Un éclat vert chaque 0,1 au dessous 1,0           | <br>Un éclat chaque 0,1 au dessous 1,6 + fixe   |
| 1,0                    | <br>Un seul éclat vert et jaune                      | <br>2 rangées fixes                            |
| 0,4 à 0,9              | <br>Un éclat jaune chaque 0,1 au dessous 1,0        | <br>Un éclat chaque 0,1 au dessous 1,0 + fixe |
| Au dessus 0,4          | <br>Un éclat rouge en bas chaque 0,1 au dessous 0,4 | <br>Un éclat en bas chaque 0,1 au dessous 1,6 |

## Affichage des erreurs

| Affichage d'erreur  | Description  | Signification  |
|---|--|--|
|  | Les rangées du haut et du bas sont fixes en rouge    | La calibration a échoué. Une ou plusieurs colonnes peuvent afficher cette erreur |
|  | Les quatre angles clignotent en rouge                | Pas de communications avec les cellules.   |
|  | A l'allumage, la rangée jaune reste fixe 30 secondes | La batterie est faible et doit être changée.                                     |

## Dépannage :

Affichages ou commandes bizarres et ppO<sub>2</sub> à l'envers ?  
Retournez le HUD et faites la commande "Flip Display".

Le bouton ne fonctionne pas ?

Assurez-vous que les contacts humides sont secs, car le bouton est désactivé lors de la plongée (parce que mouillé).

Le HUD ne peut pas s'allumer ?

Vérifiez l'état de la batterie n°2 et si la connexion du connecteur UW sur la tête est correcte.



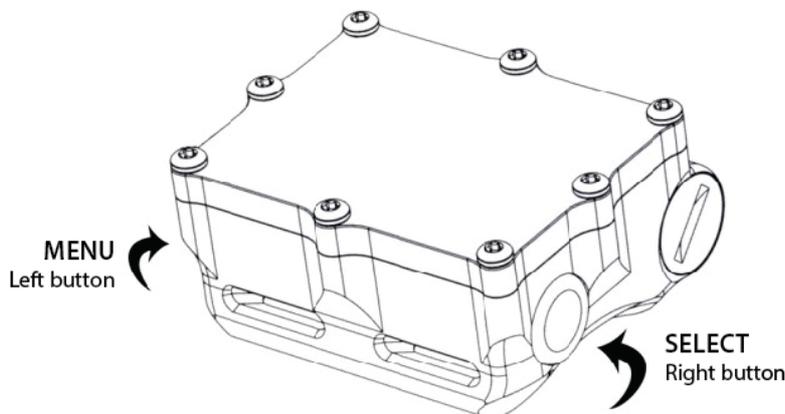
**Lorsqu'il n'est pas utilisé, toujours sécher les contacts humides et éteindre le HUD pour économiser la batterie.**

## 4 Fonctionnement du contrôleur principal

### 4.1 Allumage

**Pour activer le contrôleur primaire :**

**Appuyez simultanément sur les boutons MENU (à gauche) et SELECT (à droite).**



#### Les boutons

Deux boutons piézo-électriques sont utilisés pour modifier les paramètres et afficher les menus. À l'exception de la mise en marche du combiné du contrôleur primaire, toutes les opérations sont de simples pressions sur un seul bouton.

#### Bouton MENU (gauche)

|                            |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| Depuis l'écran principal : | affiche le menu                 |
| Dans un menu :             | passer au point suivant du menu |
| Modifier un paramètre :    | changer la valeur du paramètre  |

#### Bouton SELECT (à droite)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| De l'écran principal :  | les étapes de l'écran d'information       |
| Dans un menu :          | exécute une commande ou commence à éditer |
| Modifier un paramètre : | sauvegarde de la valeur du paramètre      |

#### LES DEUX boutons (gauche et droite)

Lorsque le combiné de base est éteint : en appuyant simultanément sur MENU et SELECT, le combiné de base s'allume.

Aucune autre opération ne nécessite d'appuyer sur les deux boutons en même temps.

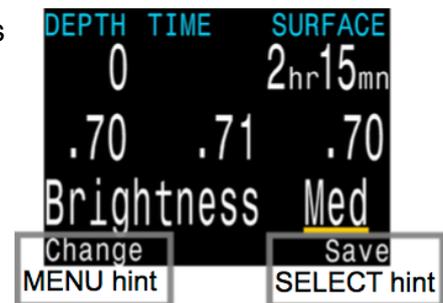
## Conseils pour les boutons

Dans un menu, des indications sur les boutons permettent d'étiqueter chaque bouton

Par exemple, les indices à droite nous le disent :

utilisez MENU pour **modifier** la valeur de la luminosité

utiliser SELECT pour **sauvegarder** la valeur actuelle



## 4.2 Extinction

Le menu « Turn Off" n'apparaîtra qu'en surface. Le menu "Turn Off" n'apparaîtra pas pendant une plongée, ni après une plongée, tant que le délai de fin de plongée n'est pas écoulé

Pour éteindre le contrôleur primaire :

- Appuyez sur le bouton MENU (gauche), menu « Turn Off" apparaît à l'écran.
- Confirmez ensuite en appuyant sur le bouton SELECT (à droite).

Le contrôleur primaire devrait alors s'éteindre.



Pour des instructions détaillées sur le fonctionnement du contrôleur primaire du X-CCR, voir:

## Annexe 1 "Fonctionnement du contrôleur SHEARWATER PETREL2 DiveCAN"

## 5 Procédures, utilisation et contrôles ■ ■ ■

### 5.1 Préparation avant la plongée ■ ■ ■

#### 5.1.1 Remplacement de la chaux sodée

Retirez complètement la chaux sodée précédente de l'épurateur. Si nécessaire, nettoyez les tôles perforées du reste de la chaux sodée ou de sa poussière.

Placez l'épurateur sur une surface sèche et propre. Tournez l'anneau du *scrubber* dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour le déverrouiller et tirez-le pour ouvrir l'épurateur.

Afin d'empêcher l'entrée de la chaux sodée dans le tube central, utilisez un obturateur sur le haut du tube central.

Versez la chaux dans l'épurateur entre les tubes externe et interne à partir de la hauteur la plus basse.

Remplissez l'épurateur jusqu'à environ la moitié avec la chaux sodée.

Frappez légèrement tout autour du tube extérieur de l'épurateur afin de niveler la chaux sodée et de la compacter.

Remplissez l'épurateur une fois de plus jusqu'à la ligne de repère - le bord inférieur de l'anneau supérieur.

Frappez légèrement tout autour de l'épurateur afin d'égaliser la chaux et de la compacter.

Si le niveau final de chaux sodée se trouve sous la ligne de repère, rajoutez en la quantité appropriée.

Si le niveau final de chaux sodée se trouve au-dessus de la ligne de repère, retirez en la quantité appropriée pour atteindre le niveau correct.

Ensuite, insérez le couvercle de l'épurateur, poussez l'anneau du couvercle de l'épurateur vers le bas et tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre pour le verrouiller.

L'épurateur est correctement rempli si, après avoir été secoué, roulé et légèrement tapé sur le sol, le niveau de chaux reste au niveau de la ligne de repère - le bord inférieur de l'anneau supérieur.

Pour le vérifier, vous devez ouvrir puis refermer le couvercle. En ouvrant l'épurateur rempli, le couvercle supérieur doit se soulever spontanément, ce qui signifie que les ressorts ont été bien comprimés et que le dispositif d'auto-compaction fonctionne donc correctement.

Après avoir rempli l'épurateur, retournez-le et tapez légèrement dessus pour enlever la poussière qui a pénétré dans le tube central.

Avant d'insérer l'épurateur dans le *canister*, assurez-vous que la zone du piège à eau dans le corps est sèche. Ensuite, insérez l'épurateur correctement rempli dans le corps.



#### **IMPORTANT :**

**Toute chaux sodée déjà utilisée ne doit jamais être utilisée pour une autre plongée ! Manipulez toujours la chaux sodée conformément aux instructions de sécurité et d'utilisation du fabricant.**

## 5.1.2 Assemblage de la tête sur le corps du X-CCR

Avant de monter la tête :

- Prenez le support des cellules et vérifiez visuellement que tous les capteurs d'oxygène et de CO<sub>2</sub> sont installés et connectés correctement.
- Insérez ensuite le support des cellules dans le conteneur du capteur sur la tête et poussez-la jusqu'à sa butée pour connecter correctement le connecteur à 10 broches sur son fond.
- Placez la poignée en fil métallique à sa position correcte le long des capteurs et fermez le support en insérant le couvercle de protection et en la tournant dans le sens des aiguilles d'une montre pour la verrouiller.
- Appliquez un lubrifiant compatible avec l'oxygène sur la surface d'étanchéité interne de le support, là où se trouvent les joints toriques de la tête.

Montez la tête sur le corps du X-CCR. Placez la tête sur le corps et faites-la tourner un peu jusqu'à ce que la baïonnette s'adapte aux rainures du *canister*, poussez l'anneau de la baïonnette uniformément vers le bas (environ 3 mm) et tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il s'arrête pour verrouiller la tête.

Les marques de points rouges doivent être exactement l'une au-dessus de l'autre.

Raccordez les tuyaux HP aux raccords UNF 7/8" des capteurs HP situés sur le dessus de la tête.

Raccordez le tuyau HP oxygène (56 cm de long) au raccord inférieur et le tuyau HP diluant au raccord supérieur. Les *swivels* doivent être insérés dans les deux raccords avant de brancher les tuyaux HP.

Connectez le tuyau d'oxygène (25 cm de long) qui va du répartiteur d'oxygène au raccord solénoïde - le raccord pivotant UNF 9/16" au bord périphérique de la tête.

## 5.1.3 Connexion des faux-poumons dorsaux et de la boucle respiratoire

Placez les faux-poumons sur les vis de la plaque d'adaptation entre la plaque dorsale et la wing et fixez-les tous par les gros écrous M8.

Fixez les faux-poumons au harnais de la plaque dorsale par des rabats à Velcro sur leur face arrière et attachez la boucle femelle de 1,5" sur le dessus des faux-poumons à la boucle mâle située sur l'anneau en D supérieur du harnais de la plaque dorsale, en veillant à leur bonne position.

Fixez le tuyau inspiratoire avec la pièce en T ADV installée (colliers de serrage marqués en bleu) au raccord de tuyau de tête gauche avec le verrouillage à baïonnette à 3 ergots. Faites glisser le coupleur de tuyau dans le connecteur de tuyau et tournez l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'écrou à baïonnette s'enclenche pour se verrouiller.

Fixez la pièce en T ADV au raccord supérieur du faux-poumon inspiratoire à gauche, c'est-à-dire du point de vue du plongeur qui porte l'appareil, et fixez-la par l'écrou.

Ensuite, connectez le flexible moyenne pression noir (40 cm de long), qui va du répartiteur de diluant, à la vanne d'arrêt (*Stopflow*), installée sur l'ADV.

Fixez la vanne d'injection manuelle autonome du diluant en connectant le flexible moyenne pression noir (30 cm de long) à l'entrée latérale de la pièce en T ADV UNF 9/16".

Ensuite, connectez le tuyau noir de gonflage MP (61 cm de long) par le raccord rapide au MAV autonome du diluant, qui part du répartiteur de diluant.

Fixez le tuyau expiratoire avec la pièce en T simple installée sur le raccord de tuyau de tête droit avec le verrouillage à baïonnette de 4 ergots.

Faites glisser le raccord de tuyau dans le connecteur de tuyau et tournez l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'écrou à baïonnette s'enclenche pour se verrouiller.

Fixez la pièce en T simple au raccord supérieur du faux-poumon expiratoire à droite, c'est-à-dire du point de vue du plongeur qui porte l'appareil, et fixez-la par l'écrou.

Fixez la vanne d'injection manuelle d'oxygène autonome en connectant le flexible moyenne pression bleu (30 cm de long) à l'entrée latérale de la pièce en T simple UNF 9/16". Ensuite, connectez le tuyau bleu de gonflage MP (61cm de long) par le raccord rapide au MAV autonome d'oxygène, qui part du répartiteur d'oxygène.

Fixez la BOV au tuyau inspiratoire (colliers de serrage marqués en bleu) à son connecteur gauche avec le verrouillage à baïonnette à 3 ergots et connectez le flexible moyenne pression (75 cm de long) qui part du répartiteur de diluant au deuxième étage du BOV.

Fixez la BOV au tuyau expiratoire à son connecteur de tuyau droit à l'aide du verrouillage à baïonnette à 4 ergots.

Mettez les flexibles moyenne pression qui partent des répartiteurs ainsi que le tuyau de gonflage annelé de la wing en position le long des faux-poumons et fixez-les avec les rabats Velcro sur le côté extérieur des faux-poumons.

Raccordez le flexible moyenne pression avec raccord rapide (61 cm de long) à la wing.

#### **5.1.4 Raccordement des faux-poumons frontaux (si utilisés) et la boucle respiratoire**

Attachez les faux-poumons avec la boucle femelle de 1,5" située à leur sommet à la boucle mâle fixée sur la sangle au bord supérieur de la plaque dorsale, puis fixez-les au harnais de la plaque dorsale par des rabats à Velcro sur leur côté arrière, ce qui garantit leur position correcte.

Attachez les faux-poumons avec la boucle femelle 1" située à leur point inférieur à la boucle mâle sur une sangle fixée à la ceinture.

Fixez la vanne d'injection manuelle du diluant au raccord inférieur du faux-poumon inspiratoire (faux-poumon gauche lorsque le plongeur porte l'appareil) et fixez-le par l'écrou.

Ensuite, raccordez le flexible moyenne pression noir (61 cm de long) au moyen du raccord rapide, qui va du répartiteur de diluant à la vanne d'injection manuelle de diluant.

Fixez la vanne d'injection manuelle d'oxygène au raccord inférieur du faux-poumon expiratoire, (faux-poumon droit lorsque le plongeur porte l'appareil), et fixez-le par l'écrou. Ensuite, raccordez le flexible moyenne pression bleu (61 cm de long) au moyen du raccord rapide qui va du répartiteur d'oxygène à la vanne d'injection manuelle d'oxygène.

Fixez le tuyau annelé inspiratoire avec la pièce en T ADV installée (colliers de serrage marqués en bleu) au connecteur de tuyau de tête gauche avec le verrouillage à baïonnette à 3 ergots. Faites glisser le coupleur de tuyau dans le connecteur de tuyau et tournez l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'écrou à baïonnette s'enclenche pour se verrouiller.

Fixez la pièce en T au raccord supérieur du faux-poumon inspiratoire et fixez-la par l'écrou.

Fixez le tuyau annelé expiratoire avec la pièce en T installée sur le raccord supérieur droit du tuyau avec le verrouillage à baïonnette à 4 ergots.

Faites glisser le raccord de tuyau dans le connecteur de tuyau et tournez l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'écrou à baïonnette s'enclenche pour être verrouillé.

Fixez la pièce en T au raccord supérieur du faux-poumon expiratoire et fixez-la par l'écrou.

Fixez la BOV au tuyau inspiratoire (colliers de serrage marqués en bleu) à son connecteur gauche avec le verrouillage à baïonnette à 3 ergots et connectez le flexible moyenne pression noir qui part du répartiteur de diluant (75 cm de long) au détendeur de 2<sup>e</sup> étage de la BOV.

Fixez la BOV au tuyau expiratoire par son connecteur de tuyau droit à l'aide du verrouillage à baïonnette à 4 ergots.

Mettez les flexibles moyenne pression qui partent des répartiteurs ainsi que le tuyau de gonflage annelé de la wing en position le long des faux-poumons et fixez-les avec les rabats Velcro sur le côté extérieur des faux-poumons.

### **5.1.5 Remplissage des bouteilles**

Le remplissage des bouteilles est soumis à des règles de sécurité spécifiques et doit être effectué par un personnel qualifié, en particulier dans le cas du remplissage et de la manipulation de l'oxygène.

Si vous n'êtes pas une telle personne, confiez la préparation des mélanges à une personne pleinement qualifiée.

## 5.1.6 Charge des batteries

Avant de les charger, les batteries Li-Ion 18650 doivent être retirées du compartiment à batteries de la tête.

Vérifiez que les batteries ne sont pas déformées, corrodées ou endommagées, sinon remplacez-les immédiatement.

Ne déchargez pas les batteries avant de les charger.

Insérez les batteries dans un chargeur externe fourni avec le X-CCR et connectez le chargeur à l'alimentation électrique 110V - 240V. La charge est indiquée par le clignotement de l'indicateur LED. Une fois la charge terminée, le voyant LED s'allume en continu.

Retirez les piles du chargeur et placez-les dans le compartiment à piles de la tête, avec son contact plus vers l'avant.

Vérifiez que les bouchons des piles, en particulier le joint torique d'étanchéité, sont propres et légèrement graissés. Si ce n'est pas le cas, nettoyez le joint torique et graissez-le légèrement avec un lubrifiant compatible avec l'oxygène ou du silicone.

Gardez le filetage et la surface d'étanchéité dans le compartiment de la batterie propres.

Vissez les bouchons dans le compartiment des piles uniquement avec les doigts et sans outil jusqu'à la butée (en touchant la bague métallique) pour assurer une connexion électrique correcte.



**Si le bouchon de la pile n'est pas serré jusqu'à la butée (jusqu'à l'anneau métallique de la tête), cela peut provoquer une brève interruption de l'alimentation en raison d'un mouvement dans le filetage dû à des changements de pression à une profondeur d'environ 15 à 20 m.**

**Les batteries doivent être vérifiées et rechargées avant chaque plongée, en particulier avant la première plongée après une certaine période d'inactivité.**

Avant toute longue période de stockage et avant le transport, retirez les deux piles de la tête.

L'électronique Solenoid & Oxygen (la carte SOLO) en mode arrêt a une consommation de courant minimale, mais après une longue période, elle peut vider la batterie de manière significative.

En particulier pendant un transport, elle peut être mise en marche par une mauvaise manipulation ou un maniement incorrect, ce qui peut entraîner la mise en marche de l'appareil et donc la décharge des piles ou même la vidange de la bouteille d'oxygène (en raison du solénoïde actif) avant la plongée.

### 5.1.7 Étalonnage des capteurs d'oxygène

Les capteurs d'oxygène doivent être calibrés par le kit de calibrage fourni avec l'appareil, qui se compose de deux parties, l'insert de calibrage et le clapet anti-retour.

Retirez la tête du corps de l'appareil, de manière à ce que la gorge d'entrée du couvercle du capteur soit accessible.

Placez l'insert de calibrage dans l'entrée du couvercle du capteur et connectez un flexible moyenne pression relié au répartiteur d'oxygène. Pour ce faire, débranchez le flexible menant à la vanne d'injection manuelle et fixez-le temporairement à l'insert de calibrage.

Retirez le tuyau annelé inspiratoire de gauche (colliers marqués en bleu) et insérez le clapet de retenue dans le connecteur du tuyau pour fermer la chambre du capteur dans la tête.

Ensuite, ouvrez légèrement le robinet de la bouteille d'oxygène, de sorte que seul un peu d'oxygène puisse circuler dans la chambre du capteur et que le clapet anti-retour s'ouvre.

Allumez le contrôleur principal.

Attendez quelques secondes pour que les lectures des capteurs se stabilisent en mV

Effectuez la procédure d'étalonnage conformément au chapitre A1.A.2 Étalonnage.

À des altitudes plus élevées au-dessus du niveau de la mer, effectuez un étalonnage de l'altitude.



**En cas d'échec du processus d'étalonnage, répétez toute la procédure.**

**En cas de défaillance répétée d'un capteur d'oxygène, celui-ci doit être remplacé immédiatement et de façon permanente avant la plongée suivante.**

### 5.1.8 Contrôle des clapets anti-retour.

Les clapets anti-retour sont l'une des parties les plus critiques du recycleur, et il est difficile de détecter leur dysfonctionnement sur pendant une plongée.

C'est pourquoi, avant chaque plongée et avant de raccorder les tuyaux annelés respiratoires, il est très important et nécessaire de vérifier que les deux clapets anti-retour sont en bon état et fonctionnent correctement ! Si l'un des clapets s'avérait insuffisamment souple ou même partiellement rigide ou endommagé de quelque manière que ce soit, toute plongée doit être immédiatement annulée jusqu'à ce que les deux clapets soient remplacés par de nouveaux clapets et qu'ils fonctionnent correctement.

Retirez la BOV des tuyaux respiratoires, mettez-le en mode CC et insérez l'embout buccal dans la bouche.

Couvrez le connecteur du tuyau gauche de la BOV et essayez de faire l'aspiration dans l'embout, aucun gaz ne peut entrer dans la BOV, alors que l'expiration devrait être possible.

Couvrez le connecteur du tuyau droit du BOV et essayez de faire une surpression dans l'embout buccal, aucun gaz ne peut quitter le BOV, alors que l'inspiration devrait être possible.

Ensuite, effectuez la vérification d'une éventuelle fuite, mettez le BOV en mode OC et insérez l'embout dans la bouche. Essayez d'aspirer fortement dans l'embout buccal pendant quelques secondes. Aucun gaz ne peut pénétrer dans le BOV dans cette situation. Pendant le test, la bouteille de diluant doit être fermée ou le tuyau du détendeur de deuxième étage doit être débranché et l'entrée doit être obturée par un doigt.

### 5.1.9 L'inspection du X-CCR complet

Vérifiez soigneusement que le X-CCR est complet, que tous les composants du X-CCR et ses pièces sont correctement assemblés et qu'aucune pièce n'a été remplacée par une autre, qui ne fait pas partie du X-CCR d'origine.

Si une pièce s'avérait défectueuse ou endommagée, même partiellement, toute utilisation du X-CCR est interdite jusqu'à ce que le défaut soit complètement réparé.

### 5.1.10 Système de « Bail Out »

Le plongeur doit prendre un système de redondance d'alimentation en gaz approprié, qui permet de remonter à la surface en toute sécurité depuis le point le plus profond / le plus éloigné de la plongée avec le temps de décompression le plus long tout en ayant la marge de sécurité.

La procédure utile consiste à embarquer un nombre adéquat de bouteilles équipées de détendeurs avec des gaz de déplacement et de décompression appropriés tout en ayant un plan de sauvetage pour chaque plongée. La préparation et la mise en place des bouteilles de *Bail Out* sont similaires à celles de la plongée en circuit ouvert.

### 5.1.11 Mise en place et installation du X-CCR sur le plongeur

Après avoir passé la vérification avant la plongée, le recycleur doit être placée sur une surface plane et stable, où il est bien accessible en position debout du plongeur et peut être facilement enfilé sur le plongeur.

Avant d'endosser le recycleur, il est nécessaire de vérifier que le harnais est adapté aux dimensions physiques du plongeur. Le X-CCR doit être placée aussi haut que possible sur le dos du plongeur, tout en étant suffisamment confortable. L'appareil et les harnais ne doivent pas restreindre la respiration libre du plongeur.

Placez les tuyaux respiratoires annelés avec la BOV au dessus de la tête sur son côté opposé.

Mettez les sangles du harnais sur les épaules en vous tenant sur vos deux pieds et placez l'appareil sur votre dos. En vous penchant un peu vers l'avant, soulevez

légèrement l'appareil pour libérer brièvement les sangles afin de permettre de placer correctement l'appareil sur votre dos.

Placez la sangle sous-cutale en position finale, puis passez la boucle de ceinture dans l'œil de la sous-cutale, serrez légèrement la ceinture et verrouillez la boucle.

Déplacez les tuyaux annelés avec la BOV sur votre tête vers la poitrine.

Si les faux-poumons frontaux sont utilisés, attachez les boucles femelles inférieures des faux-poumons frontaux à la ceinture par les courtes sangles, la boucle mâle étant placée sur la ceinture à droite et à gauche.

Vérifiez que tous les harnais et les sangles s'adaptent bien au corps du plongeur et sont correctement serrés.

Fixez l'ordinateur contrôleur principal au poignet gauche ainsi que l'ordinateur secondaire (le cas échéant) au poignet droit.

Placez l'inflateur de la *wing* en position correcte et bien accessible.

Vérifiez que l'appareil repose confortablement sur le corps et qu'aucune partie de l'appareil ou du harnais ne pousse ou n'obstrue le corps du plongeur.

### Mise en place et installation du X-CCR avec des faux-poumons dorsaux :





Mise en place et installation du X-CCR avec des faux-poumons frontaux :



## 5.2 Liste de contrôle - Avant la plongée



Avant chaque plongée sur le X-CCR, il est essentiel que le plongeur effectue toutes les vérifications selon cette liste de contrôle

| Procédures de contrôle - Avant la plongée |   |
|---|---|
| Étape                                     | Description de la procédure   |
| 1   | Vérifiez que l'épurateur de CO <sub>2</sub> soit bien rempli de chaux sodée neuve n'ayant jamais été utilisée auparavant.   |
| 2   | Vérifiez que l'épurateur radial est inséré dans le corps  |
| 3   | Vérifiez que le support des cellules est bien insérée dans la tête  |
| 4   | Vérifiez que le couvercle du capteur est inséré et verrouillé.  |
| 5   | Analysez le contenu et la pression suffisante des bouteilles d'oxygène et de diluant.   |
| 6   | Prenez un système de Bail out adapté à la plongée, tout en supposant les scénarios les plus pessimistes.  |
| 7   | Ouvrez les bouteilles et vérifiez l'affichage de la pression.   |
| 8   | Vérifiez la pression moyenne des deux détendeurs de 1er étage. La pression moyenne de l'oxygène et la pression du diluant doivent être comprises entre 9,5 +/-0,5 bar et stables. Il est interdit de plonger l'appareil si la pression moyenne est en dehors de cette plage.  |
| 9   | Calibrez les capteurs d'O <sub>2</sub> et de CO <sub>2</sub>  |
| 10  | Placez la tête sur le corps et verrouillez la baïonnette de la tête   |
| 11  | Vérifiez que les points rouges de la baïonnette sont bien superposés.   |
| 12  | Vérifiez que tous les flexibles MP et HP sont bien connectés et que tous les joints toriques sont en place.   |
| 13  | Vérifiez que les deux clapets anti-retour de la BOV sont en bon état et fonctionnent correctement ! Le gaz respiratoire doit s'écouler de gauche à droite (du point de vue du plongeur).  |
| 14  | Vérifiez le fonctionnement des vannes d'ajout manuel (MAV).   |
| 15  | Vérifiez que l'ADV fonctionne correctement.   |
| 16  | Vérifiez que l'inflateur de wing fonctionne correctement.   |
| 17  | Vérifiez la BOV pour vous assurer que le commutateur CC/OC et le détendeur de deuxième étage fonctionnent correctement.   |
| 18  | Vérifiez le bon fonctionnement de la soupape de surpression/vidange sur le faux-poumon expiratoire  |
| 19  | Effectuez le test de pression négative : Fermez les deux bouteilles, purger les MAV et effectuez l'aspiration par l'embout buccal et faites une dépression dans le circuit respiratoire. Fermez la BOV et attendez quelques minutes, pour savoir si la boucle respiratoire reste sous pression.   |
| 20  | Ouvrez les deux bouteilles  |
| 21  | Effectuez le test de pression positive : Fermez l'embout buccal et remplissez le circuit respiratoire avec de l'air en utilisant la vanne d'injection manuelle, jusqu'à ce que la valve de surpression du faux-poumon expiratoire se mette à fuir. Attendez quelques minutes, pour savoir si le circuit respiratoire maintient toujours la surpression. |
| 22  | Allumez l'ordinateur contrôleur primaire et vérifiez l'état des batteries, pression dans les réservoirs, que le HUD fonctionne et que le solénoïde fonctionne correctement.   |
| 23  | Ouvrez la BOV - passez en mode CC   |

|    |  |
|----|--|
| 24 | Respirez pendant 2 à 3 minutes sur le recycleur afin de vérifier que l'épurateur de CO <sub>2</sub> fonctionne correctement. |
| 25 | Fermez la BOV - passez en mode OC  |
| 26 | Éteignez l'ordinateur contrôleur primaire et fermez les deux bouteilles  |

### 5.3 Liste de contrôle - Juste avant la plongée



Avant d'entrer dans l'eau, le plongeur doit effectuer toutes les vérifications selon cette liste :

| <b>Vérifier les procédures - Juste avant la plongée</b> |  |
|---|--|
| Étape   | Description de la procédure  |
| 1   | Ouvrez les robinets des deux bouteilles et vérifiez le système pour vous assurer qu'il n'y a aucune fuite de gaz   |
| 2   | Vérifiez que les vannes d'ajout manuel (MAV) fonctionnent correctement.  |
| 3   | Vérifiez que l'ADV fonctionne correctement.  |
| 4   | Vérifiez que l'inflateur de la wing fonctionne correctement.   |
| 5   | Vérifiez la BOV pour vous assurer que le commutateur CC/OC et le détendeur de deuxième étage fonctionnent correctement.  |
| 6   | Effectuez le test de pression négative   |
| 7   | Effectuez le test de pression positive   |
| 8   | Allumez l'ordinateur contrôleur primaire et vérifiez le point de consigne bas, l'état des batteries, les pressions dans les bouteilles, que le HUD fonctionne et que le solénoïde fonctionne correctement. |
| 9   | Respirez pendant 2 à 3 minutes à partir de l'appareil afin de vérifier que l'épurateur de CO <sub>2</sub> fonctionne correctement.   |

## 5.4 Liste de contrôle - Lorsque vous entrez dans l'eau ■ ■

N'entrez pas dans l'eau sans avoir effectué les contrôles précédents !  
Juste après être entré dans l'eau, le plongeur doit effectuer toutes les vérifications selon cette liste :

| Procédures de contrôle - Lors de l'entrée dans l'eau |  |
|--|--|
| Étape  | Description  |
| 1  | Effectuez un « bubble check" dans les eaux peu profondes entre la surface et 3 m de profondeur.<br>N'entamez jamais une descente plus profonde sans avoir effectué le contrôle des bulles. |
| 2  | Vérifiez sur l'affichage sur l'ordinateur contrôleur si le point de consigne bas est réglé. Vérifiez que le HUD fonctionne correctement.   |
| 3  | Vérifiez que le X-CCR soit correctement positionné et qu'il est confortablement installé sur le dos, que chaque partie est dans la bonne position.   |
| 4  | Vérifier que la respiration est confortable et sans résistance respiratoire accrue   |

## 5.5 En plongée ■ ■ ■

Lors de la plongée, le plongeur doit lire les éclats du HUD et vérifier les valeurs affichées sur l'ordinateur principal. Le plongeur doit vérifier la valeur instantanée de ppO<sub>2</sub> sur chaque cellule, l'état actuel des piles, la pression dans les bouteilles, les alarmes éventuelles affichées à l'écran, la profondeur et l'heure actuelles, l'état du minuteur de la pile et la valeur de CO<sub>2</sub>.



**L'information la plus importante, que le plongeur doit connaître à chaque instant, est la valeur de ppO<sub>2</sub> dans le circuit respiratoire !**

La position optimale du plongeur dans l'eau par rapport à l'effort respiratoire minimum est à un angle de 10 - 20 degrés, ce qui signifie que la tête du plongeur est un peu plus haute que les jambes. La respiration doit être profonde et continue tout le temps. Le volume de la boucle respiratoire doit être aussi faible que nécessaire pour une respiration confortable. Un volume trop élevé a un effet sur l'effort respiratoire ainsi que sur la flottabilité. Un volume faible est optimal jusqu'à ce que le déclenchement spontané de l'ADV ne soit plus nécessaire.



**Si l'écart de la ppO<sub>2</sub> par rapport au point de consigne est proche des limites de sécurité (0,4 bar ou 1,6 bar), le plongeur doit intervenir pour maintenir manuellement la ppO<sub>2</sub> dans le circuit respiratoire dans les limites de sécurité :**

**En cas de ppO<sub>2</sub> élevée, rincer le circuit avec du diluant dans un volume approprié via la vanne d'injection manuelle du diluant.**

**En cas de faible ppO<sub>2</sub> utiliser le dosage manuel de l'oxygène via la vanne d'injection manuelle, tout en dosant en quelques étapes avec un délai de 10 secondes entre les doses (en raison du retard des lectures des cellules d'O<sub>2</sub>).**

**Cette situation peut se produire pendant la plongée si le plongeur monte ou descend trop vite ou en cas de défaillance du solénoïde.**

## 5.6 Liste de contrôle - Après la plongée

Cette procédure décrit toutes les étapes qui doivent être effectuées sur le X-CCR après la plongée. :

| Procédures après la plongée |  |
|-----------------------------|--|
| Étape                       | Description de la procédure  |
| 1                           | Ne fermez jamais les robinets des bouteilles avant d'avoir enlevé le X-CCR.  |
| 2                           | Enlevez le X-CCR.  |
| 3                           | Éteignez l'ordinateur principal et faites sécher ses contacts humides.   |
| 4                           | Éteignez le HUD et faites sécher ses contacts humides.   |
| 5                           | Fermez les bouteilles d'oxygène et de diluant.   |
| 6                           | Retirez la tête, ouvrez le conteneur du capteur et retirez le support des cellules pour la faire sécher.                     |
| 7                           | Enlevez l'épurateur et laissez-le sécher.  |
| 8                           | Essuyez l'intérieur du corps jusqu'à ce qu'il soit sec.  |
| 9                           | Retirez les tuyaux respiratoires de la tête, retirez les pièces en T des faux-poumons et retirez la BOV.                     |
| 10                          | Rincez les tuyaux respiratoires et les pièces en T à l'eau douce, suspendez-les en position verticale et laissez-les sécher. |
| 11                          | Rincez la BOV et laissez-la sécher.  |
| 12                          | Enlevez les faux-poumons, rincez-les à l'eau douce et suspendez-les pour les faire sécher.                                   |

Les étapes 6 à 10 ne sont nécessaires que si aucune autre plongée n'est effectuée le même jour.

## 5.7 Nettoyage rapide de l'appareil



La procédure de nettoyage rapide doit être effectuée après chaque plongée.

| Procédures de nettoyage rapide |   |
|--------------------------------|---|
| Étape                          | Description de la procédure   |
| 1                              | Rincez à l'eau douce le X-CCR entièrement assemblé et fermé.  |
| 2                              | Retirez la tête, ouvrez le conteneur du capteur et retirez le support des cellules  |
| 3                              | Enlevez l'épurateur   |
| 4                              | Essuyez la boîte, le conteneur du capteur et le support des cellules jusqu'à ce qu'ils soient secs.                         |
| 5                              | Enlevez les tuyaux respiratoires avec les pièces en T, la BOV et les faux-poumons   |
| 6                              | Rincez les tuyaux respiratoires avec des pièces en T, le BOV et les faux-poumons avec de l'eau douce et les laissez sécher. |
| 7                              | Suspendez les tuyaux respiratoires avec des pièces en T en position verticale et laissez-les sécher                         |
| 8                              | Laissez l'appareil sécher.  |



**A chaque fois, avant chaque nettoyage, ENLEVEZ le support des cellules de la tête !**

**Le support contient des pièces électroniques, qui peuvent être endommagées.**

**Avant chaque nettoyage, ENLEVEZ le *scrubber* de l'appareil !**

**La soude et l'eau forment une solution caustique qui peut endommager les parties électriques et métalliques de l'appareil.**

## 5.8 Nettoyage complet de l'appareil



La procédure de nettoyage complète doit être effectuée à la fin de la journée de plongée.

| Procédures - Nettoyage complet |   |
|--------------------------------|---|
| Étape                          | Description de la procédure   |
| 1                              | Rincez à l'eau douce le X-CCR entièrement assemblé et fermé.  |
| 2                              | Retirez la tête, ouvrez le conteneur des capteurs et retirez le support des cellules  |
| 3                              | Enlevez l'épurateur et retirez la chaux sodée.  |
| 4                              | Essuyez l'intérieur du corps, le conteneur du capteur et le support des cellules jusqu'à ce qu'ils soient secs.   |
| 5                              | Retirez les tuyaux respiratoires avec les pièces en T, le BOV et les faux-poumons.  |
| 6                              | Préparez la solution désinfectante recommandée conformément aux spécifications du fabricant.  |
| 7                              | Immergez les tuyaux respiratoires avec les pièces en T et le BOV dans la solution désinfectante pendant quelques minutes (conformément aux spécifications du fabricant).                            |
| 8                              | Rincez soigneusement les tuyaux respiratoires avec des pièces en T et le BOV à l'eau douce et les laisser sécher.   |
| 9                              | Versez une petite quantité appropriée de désinfectant dans les faux-poumons, les remplir d'eau et laisser la solution agir pendant quelques minutes (conformément aux spécifications du fabricant). |
| 10                             | Videz les faux-poumons, les rincer abondamment à l'eau douce (min. 2x) et les suspendre en position verticale pour les faire sécher (avec la pièce en T vers le bas)                                |
| 11                             | Suspendez les tuyaux respiratoires avec les pièces en T en position verticale et laissez-les sécher   |
| 12                             | Laissez sécher chaque partie du X-CCR.  |

**Chaque fois avant chaque nettoyage, ENLEVEZ le support des capteurs de la tête !**  
**Elle contient des pièces électroniques qui peuvent être endommagées.**



**Avant chaque nettoyage, ENLEVEZ le scrubber de l'appareil !**  
**La soude et l'eau forment une solution caustique qui peut endommager les parties électriques et métalliques de l'appareil.**

## 5.9 Stockage



Le X-CCR doit être stocké dans un espace sec et bien ventilé, sans lumière solaire (rayonnement UV).

Avant le stockage, chaque partie de la boucle respiratoire doit être nettoyée et désinfectée à fond conformément au chapitre 5.8 Nettoyage complet et doit être complètement sèche.

L'épurateur doit être vidé, nettoyé et sec et doit être inséré dans le corps du X-CCR.

Le X-CCR doit être entièrement assemblé pour éviter la pénétration de toute créature vivante dans le circuit respiratoire.

La BOV doit être partiellement ouverte pour éviter la charge sur les clapets anti-retour due aux changements de pression ambiante. Le volant de la BOV doit être en position centrale (45°).

L'unité doit être stockée en position verticale (tête en haut), il est également admissible de stocker l'unité en position horizontale avec le corps en dessous tandis que les faux-poumons et les tuyaux respiratoires sont au dessus.

Pour un stockage prolongé (un an ou plus), il est recommandé de maintenir la pression du gaz dans les deux bouteilles dans une fourchette de 30 à 50 bars.

## 6 Entretien et maintenance



### 6.1 Maintenance



Le X-CCR doit être traité avec le plus grand soin.

Ce soin comprend généralement une inspection régulière de l'état de l'équipement, le nettoyage et le graissage réguliers de tous les joints toriques ainsi que des surfaces d'étanchéité, la surveillance et le respect des intervalles de maintenance.

Toutes les pièces en caoutchouc et en plastique vieillissent et ce processus est accéléré si elles sont exposées à la lumière directe du soleil et/ou à une exposition prolongée au sel.

Les pièces énumérées dans le tableau doivent être remplacées pendant la période d'entretien standard, au plus tard à la fin de leur durée de vie indiquée dans le tableau :

| Durée de vie | Pièce  |
|--------------|--|
| 5 ans        | Faux-poumons, wing   |
| 5 ans        | Toutes les pièces en caoutchouc - Tuyaux respiratoires, joints toriques, membranes |
| 5 ans        | Flexibles haute et basse pression pour diluants                                    |
| 5 ans        | Flexibles d'oxygène à haute et basse pression                                      |
| 2 ans        | Membrane dans le détendeur de 2e étage du BOV                                      |
| 2 ans        | Membrane dans le système ADV   |
| 1 an         | Capteurs d'oxygène et valves unidirectionnelles de la BOV                          |

Lors de l'observation des intervalles de maintenance, la date de production de l'appareil est déterminante.

La durée de vie des capteurs d'oxygène est d'un an ou de 18 mois maximum à partir de la date de production imprimée sur les capteurs.

## 6.2 Intervalles de maintenance et d'entretien



Le X-CCR doit être entretenu et réparé selon les intervalles indiqués dans les tableaux ci-dessous et dans ces conditions :

**L'utilisateur** peut remplacer les capteurs d'oxygène, les joints toriques dans le circuit respiratoire, les tuyaux respiratoires, les membranes dans la BOV et le ADV, les clapets anti-retour du BOV, le stop flow de l'ADV, le support filtrante, les attaches et l'ensemble des faux-poumons.



**L'utilisateur doit utiliser uniquement des pièces de rechange originales du X-CCR. Si une autre pièce devait être utilisée, la garantie serait annulée et cela entraînerait un risque important de dysfonctionnement pouvant entraîner des blessures, voire la mort.**

**Les pièces remplacées doivent être renvoyées au fabricant.**

La maintenance périodique, les inspections de service et les réparations sur l'électronique, le solénoïde, les 1er étages des détendeurs, la BOV, l'ADV et la wing BCD doivent être effectués uniquement par **le constructeur** ou par un centre de service agréé par le constructeur.

Les intervalles d'entretien périodique sont basés sur une utilisation normale.

En cas d'utilisation plus intensive ou si l'appareil est utilisé lors de cours de formation, les intervalles d'entretien périodique doivent être raccourcis de manière adéquate.

Les pièces défectueuses et/ou peu fiables doivent être remplacées immédiatement, indépendamment des intervalles d'entretien périodique et des inspections de service.

### Entretien courant

Le X-CCR exige un entretien courant après la période de 12 mois ou après 100 heures d'utilisation sous-marine de l'appareil.

Si l'appareil est utilisé en eau salée ou en eau polluée, il nécessite des intervalles d'entretien raisonnablement plus courts.

Ces entretiens doivent être effectués uniquement par le fabricant ou par un centre d'entretien officiellement agréé par le fabricant.

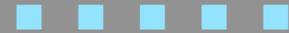
### 6.3 Intervalle de maintenance et d'entretien de 12 mois ■ ■

| Pièce                          | Entretien ou prestation de service  |
|--------------------------------|---|
| Capteurs d'oxygène             | Remplacez tous les capteurs d'O <sub>2</sub> , si la période d'utilisation est de 12 mois ou plus ou la période à partir de la date de fabrication est de 18 mois ou plus.                              |
| 1er étage de détendeur Oxygène | Révision ou réglage de la basse pression à 9,5 +/- 0,5 bar, inspection du siège de soupape, de la membrane, des joints toriques. Exécution du service oxy-clean   |
| 1er étage de détendeur Diluant | Révision ou réglage de la basse pression à 9,5 +/- 0,5 bar, inspection du siège de soupape, de la membrane, des joints toriques.  |
| Flexibles d'oxygène HP et MP   | Inspection et service d'oxy-clean sur tous les tuyaux d'oxygène.  |
| Flexibles HP et MP Diluant     | Inspection de tous les tuyaux de diluant.   |
| Boucle respiratoire            | Remplacement des joints toriques sur tous les raccords des tuyaux respiratoires et sur la tête.   |
| BOV                            | Remplacement des clapets anti-retour, nettoyage et graissage de la vanne CC/OC. Révision du 2e étage du détendeur.  |
| Scrubber                       | Inspection des tubes et des raccords de le support. Remplacement de tous les joints toriques.   |
| Capteurs de haute pression     | Inspection des valeurs HP affichées sur le combiné principal.   |
| Capteur de CO <sub>2</sub>     | Inspection du capteur de CO <sub>2</sub> et qu'il affiche une valeur correcte.  |
| Tête du X-CCR                  | Remplacez les deux joints toriques 156x3 sur la tête.   |
| BOV                            | Remplacez la membrane de 2e étage et la soupape d'expiration.   |
| Bouteille d'oxygène            | Faire réaliser une inspection ou une réépreuve + service oxy clean conformément aux réglementations spécifiques applicables dans le pays d'utilisation. Remplacer les autocollants de marquage des gaz. |
| Bouteille de diluant           | Faire réaliser une inspection ou une réépreuve conformément aux réglementations spécifiques applicables dans le pays d'utilisation. Remplacer les autocollants de marquage des gaz.                     |
| ADV                            | Remplacez la membrane bleue.  |

### 6.4 Intervalle de maintenance et d'entretien de 36 mois ■ ■

| Pièce       | Entretien ou prestation de service  |
|-------------|---|
| Unité X-CCR | Renvoyez l'ensemble de l'appareil au fabricant ou à un centre de service officiellement agréé par le fabricant pour effectuer l'inspection complète, l'entretien et les services. |

## 7 Garantie



La société iQsub Technologies s.r.o. offre une garantie de 12 mois au premier propriétaire pour le bon fonctionnement de l'appareil.

La société iQsub Technologies s.r.o. garantit que le produit sera exempt de défauts de matériaux et de fabrication, à condition que les recommandations pour l'utilisateur, l'entretien et le service soient respectés dans les limites suivantes.

La garantie ne s'applique pas en cas de mauvaise utilisation, de négligence, de modification ou d'entretien non autorisé du produit.

La couverture de la garantie est limitée à la réparation ou au remplacement de pièces ou de l'ensemble du produit, selon les décisions de la société iQsub Technologies s.r.o.



**La réparation par soi-même entraîne une perte de garantie et peut entraîner un risque de blessures ou même de mort !!!**

## 8 Propriété et droit d'auteur



Ce manuel d'utilisation a été créé et produit par iQsub Technologies s.r.o. en 2017. La version originale est en langue anglaise. Toutes les autres mutations linguistiques de ce manuel sont basées sur la version originale version 2.2.2 en anglais.

La version française a été rédigée par Laurent BOULMIER, instructeur X-CCR avec l'accord de iQsub Technologies s.r.o et avec les corrections des "Cavaliers des Abysses".

Toutes les informations contenues dans ce document sont considérées comme exactes et suffisantes pour assurer le fonctionnement sûr du X-CCR.

Le contenu des instructions d'utilisation est basé sur les connaissances disponibles au moment de la publication.

iQsub Technologies s.r.o. se réserve le droit d'apporter des modifications à tout moment.

Les nouvelles mises à jour seront disponibles chez le fabricant ou sur sa page web officielle iQsub.com.

La reproduction et/ou les modifications de ce document, en tout ou en partie, sont expressément interdites sans l'approbation écrite de iQsub Technologies s.r.o.

Comme il n'est pas possible de garantir l'exactitude et la pertinence de ce document, toute responsabilité de ce document est exclue.

Les sociétés ou noms de produits cités sont des marques commerciales appartenant aux sociétés respectives.



est une marque de iQsub Technologies s.r.o. enregistrée depuis 2000.



est une marque de iQsub Technologies s.r.o. pour les appareils respiratoires de plongée, enregistrée depuis 2015.



**SHEARWATER** est une marque déposée de Shearwater Research Inc.



est une marque déposée de Shearwater Research Inc.

# Annexe 1

## "Fonctionnement du contrôleur SHEARWATER PETREL2 DiveCAN"

### Liste du contenu

- A1.1 Écran principal
- A1.2 Écrans d'information
- A1.3 MENU
- A1.4 Référence du MENU
  - A1.4.1 Éteindre
  - A1.4.2 Étalonnage
  - A1.4.3 Problèmes de calibrage
  - A1.4.4 Changer de setpoint
  - A1.4.5 Choisir le gaz
  - A1.4.6 Passer à l'OC/CC
  - A1.4.7 Préparation de la plongée+.
  - A1.4.8 Modifier le setpoint bas
  - A1.4.9 Modifier un setpoint haut
  - A1.4.10 Définir le gaz
  - A1.4.11 Luminosité
  - A1.4.12 Point de consigne -> 0.19
  - A1.4.13 Menu du journal de plongée
  - A1.4.14 Configuration du système +.
- A1.5 Configuration de l'affichage
- A1.6 Réglage de la boussole
- A1.7 Configuration du système
- A1.8 Configuration de la pile et de la minuterie
- A1.9 Configuration de la surveillance du CO<sub>2</sub>
- A1.10 Téléchargement du firmware et du carnet de plongée
- A1.11 Remplacement de la batterie
- A1.12 Remise à zero des tissus
- A1.13 Affichage des erreurs
- A1.14 Stockage et entretien
- A1.15 Entretien

## A1.1 Écran principal

L'écran principal affiche les informations les plus importantes nécessaires à la plongée technique.



### Ligne du haut

Depth, Ascent Bar Graph, Battery status, Dive Time / Deco Stops / Surface interval

### Ligne centrale

ppO<sub>2</sub> tel que mesuré par trois capteurs d'O<sub>2</sub>

### Ligne du bas

Circuit Mode, Current Gas & Deco Info (NDL - no deco limit, TTS - time to surface)

## Codage des couleurs

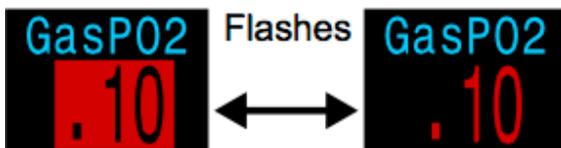
Le codage couleur du texte attire l'attention sur les problèmes ou les situations dangereuses

Le texte en blanc indique des conditions normales.



**JAUNE** est utilisé pour les avertissements qui ne sont pas immédiatement dangereux mais qui doivent être traités.

Exemple d'avertissement : Un meilleur gaz est disponible.



**ROUGE CLIGNOTANT** est utilisé pour les alertes critiques qui pourraient mettre la vie en danger si elles ne sont pas traitées immédiatement.

Exemple d'alerte critique : continuer à respirer ce gaz pourrait être fatal.

## Utilisateurs daltoniens

Les états d'alerte ou d'alerte critique peuvent être déterminés sans utiliser de couleur

Les avertissements s'affichent sur un fond solide inversé  
Les alertes critiques clignotent entre le texte inversé et le texte normal

Warning

Warning - doesn't flash

Alert Flashes Alert

Critical alert - flashes

## La ligne du haut

La ligne du haut indique les informations relatives à la profondeur et au temps



### Depth (Profondeur)

Impérial : En pieds (sans décimales)

Métrique : en mètres (affichage avec 1 décimale jusqu'à 999m)

Note : Si la profondeur indique un zéro **rouge clignotant**, alors le capteur de profondeur a besoin d'un service

DEPTH  
229 in feet

DEPTH  
69.7 in meters

### Graphique à barres de l'ascension

Indique la vitesse à laquelle vous vous élevez actuellement :

Impérial : 1 flèche par 10 pieds par minute (fpm) de montée

Métrique : 1 flèche par 3 mètres par minute (mpm) de montée

Blanc quand 1 à 3 flèches,

Jaune quand 4 à 5 flèches

Flashes rouges lorsque 6 flèches ou plus

Note : Les calculs de déco supposent une vitesse de montée de 33fpm (10mpm)

30 fpm  
9 mpm

50 fpm  
15 mpm

60+ fpm  
15+ mpm

### Dive Time (Temps de plongée)

La durée de la plongée actuelle en minutes

Les secondes s'affichent sous la forme d'une barre dessinée sous le mot "Time".

Il faut 15 secondes pour souligner chaque caractère du mot.

N'affiche pas la barre des secondes lorsqu'on ne plonge pas.

TIME  
25 in minutes

TIME  
05 seconds bar at about 45s

### Icône de la batterie

Jaune lorsque la pile doit être changée

Rouge lorsque la pile doit être remplacée immédiatement

Le comportement par défaut est que l'icône de la pile est affichée à la surface mais disparaît en plongée.

Si elle est faible ou critique, l'icône de la pile apparaîtra pendant la plongée.

OK

low battery

change now!

## Stop Depth and Time (Profondeur et durée des arrêts)

Stop - La profondeur du prochain palier dans les unités actuelles (pieds ou mètres).

C'est la profondeur la plus faible à laquelle vous pouvez remonter.  
Temps - Le temps en minutes pour maintenir le palier.

**Clignote en rouge** si vous remontez à une profondeur inférieure à celle du palier actuel.

Par défaut, le contrôleur principal du combiné utilise une profondeur de 3 m pour le dernier palier (10 pieds).

Avec ce réglage, vous pouvez effectuer le dernier palier plus profondément si vous le souhaitez.

La seule différence est que le temps de remontée en surface prévu sera plus court que le temps de remontée réel, car le dégazage se produit plus lentement que prévu.

Il est également possible de régler le dernier arrêt à 6 m (20 pieds) si vous le souhaitez.



Stop at 90ft for 2 min



Alert - depth is shallower than the 90ft stop depth

## Surface Interval (Intervalle de surface)

En surface, la profondeur et le temps d'arrêt sont remplacés par un affichage de l'intervalle de surface.

Indique les heures et les minutes écoulées depuis la fin de votre dernière plongée. Au-delà de 4 jours, l'intervalle de surface est affiché en jours.



L'intervalle de surface est remis à zéro lorsque les tissus de décompression sont revenus à zéro. Voir la section concernant la remise à zéro des tissus.



## La rangée du centre

La ligne centrale affiche la ppO<sub>2</sub> telle que mesurée par trois capteurs d'O<sub>2</sub>



Les unités ppO<sub>2</sub> sont des atmosphères absolues (1ata = 1013mbar).

Un algorithme de vote est utilisé pour décider lequel des trois capteurs est susceptible d'être correct. Si un capteur correspond à l'un des deux autres capteurs à  $\pm 20\%$  près, il passe le vote. La moyenne du système ppO<sub>2</sub> est la moyenne de tous les capteurs qui ont passé le vote.

Si tous les capteurs ne réussissent pas à voter, l'affichage alterne entre **VOTING FAIL** et les mesures de ppO<sub>2</sub> (qui sont toutes en **jaune** pour indiquer que le vote a échoué). Lorsque le vote a échoué, la mesure de ppO<sub>2</sub> la plus basse sera utilisée pour les calculs de déco.

La ppO<sub>2</sub> clignote **en rouge** lorsqu'elle est inférieure à 0,40 ou supérieur à 1,6.

Ces limites peuvent être ajustées dans le tableau Adv. Config 2.



PPO2 unsafe

Lorsqu'un capteur est éliminé, il s'affiche **en jaune**. Le vote est effectué pour déterminer quels capteurs sont les plus susceptibles d'être corrects en cas de désaccord. Un capteur qui se trouve à moins de 20% de l'un des autres capteurs passe le vote et est inclus dans la moyenne du système ppO<sub>2</sub> (utilisé pour contrôler l'injection d'O<sub>2</sub> et calculer la décompression).



Sensor 3 voted out

Lorsque les capteurs d'O<sub>2</sub> doivent être calibrés, la valeur de ppO<sub>2</sub> s'affiche car les instructions FAIL se trouvent dans la section Calibration

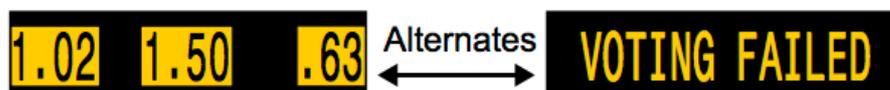


Requires calibration



### Échec du vote

Si aucun consensus ne peut être trouvé entre les trois capteurs d'O<sub>2</sub>, alors le vote a échoué. Ceci s'affiche comme des valeurs de ppO<sub>2</sub> alternant avec « VOTING FAILED »



En cas d'échec du vote, le solénoïde n'injectera pas d'O<sub>2</sub> pour maintenir le point de consigne ppO<sub>2</sub>.

Si cela se produit, suivez les directives de formation de votre fabricant de recycleurs ou de votre organisme de formation.

En cas d'échec du vote, les calculs de décompression utilisent la  $ppO_2$  du capteur le plus bas (valeur la plus prudente), jusqu'à une  $ppO_2$  minimale de 0.16

## La ligne du bas

La ligne du bas affiche le mode actuel, les informations sur les gaz et la décompression



### Mode respiratoire

La configuration actuelle de la respiration :

OC = Open circuit (circuit ouvert) (bailout affiché en **Jaune**)

CC = Closed circuit (circuit fermé)




### Gaz actuel (O<sub>2</sub>/He)

Le gaz actuel indiqué en pourcentage d'oxygène et l'hélium.

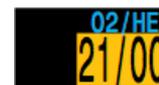
Le reste du gaz est supposé être de l'azote.

En mode circuit fermé, ce gaz est le diluant.

En mode circuit ouvert, c'est le gaz respiratoire.

 Air { 21% O<sub>2</sub>  
79% N<sub>2</sub>
 Tx { 10% O<sub>2</sub>  
50% He  
40% N<sub>2</sub>

S'affiche en **jaune** lorsque le gaz de déco disponible est meilleur que le gaz actuel.

 better deco gas is available

### No Decompression Limit (NDL)

Le temps restant, en minutes, à la profondeur actuelle pour rester dans la courbe de sécurité (pas de paliers)

S'affiche en **jaune** lorsque la durée est inférieure à 5 minutes.

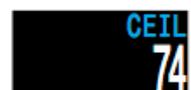


Une fois que la NDL atteint 0 (c'est-à-dire que des arrêts de décompression sont nécessaires), l'affichage de la NDL est remplacé par un autre affichage optionnel (voir Configuration de la plongée → Affichage NDL)



Les options sont:

**CEIL:** Le plafond actuel dans les unités de courant (pieds ou mètres) clignote en **rouge** si vous remontez plus bas que le plafond actuel.



**GF99:** Le pourcentage brut de la sursaturation autorisée par Bühlmann à la profondeur actuelle.



**@+5:** Le temps de remontée à la surface (TTS) prévu si vous deviez rester à la profondeur actuelle pendant 5 minutes de plus.



### Time-to-Surface (TTS)

Le temps de remontée à la surface en minutes

C'est le temps actuel de remontée à la surface, incluant la remontée plus tous les arrêts de déco nécessaires.



Suppose :

- Taux de remontée de 10 mètres par minute (33 pieds par minute).
- Les paliers de décompression seront suivis.
- Des gaz programmés seront utilisés selon les besoins.

La ligne du bas sert également à afficher des informations supplémentaires.

Le contrôleur primaire est un ordinateur de décompression Trimix complet, le Shearwater DiveCAN Petrel2 Controller avec micro-logiciel conçu pour le X-CCR.

En utilisant uniquement la rangée du bas pour ces informations supplémentaires, les informations critiques contenues dans les rangées du haut et du centre sont toujours disponibles pendant une plongée.

Les informations supplémentaires qui peuvent être affichées sur la ligne inférieure comprennent :

### Écrans d'information:

Montre des informations supplémentaires sur la plongée  
Appuyez sur SELECT (bouton de droite) pour passer d'un écran d'information à l'autre

### Menus:

Permet de modifier les paramètres  
Appuyez sur MENU (bouton de gauche) pour accéder aux menus

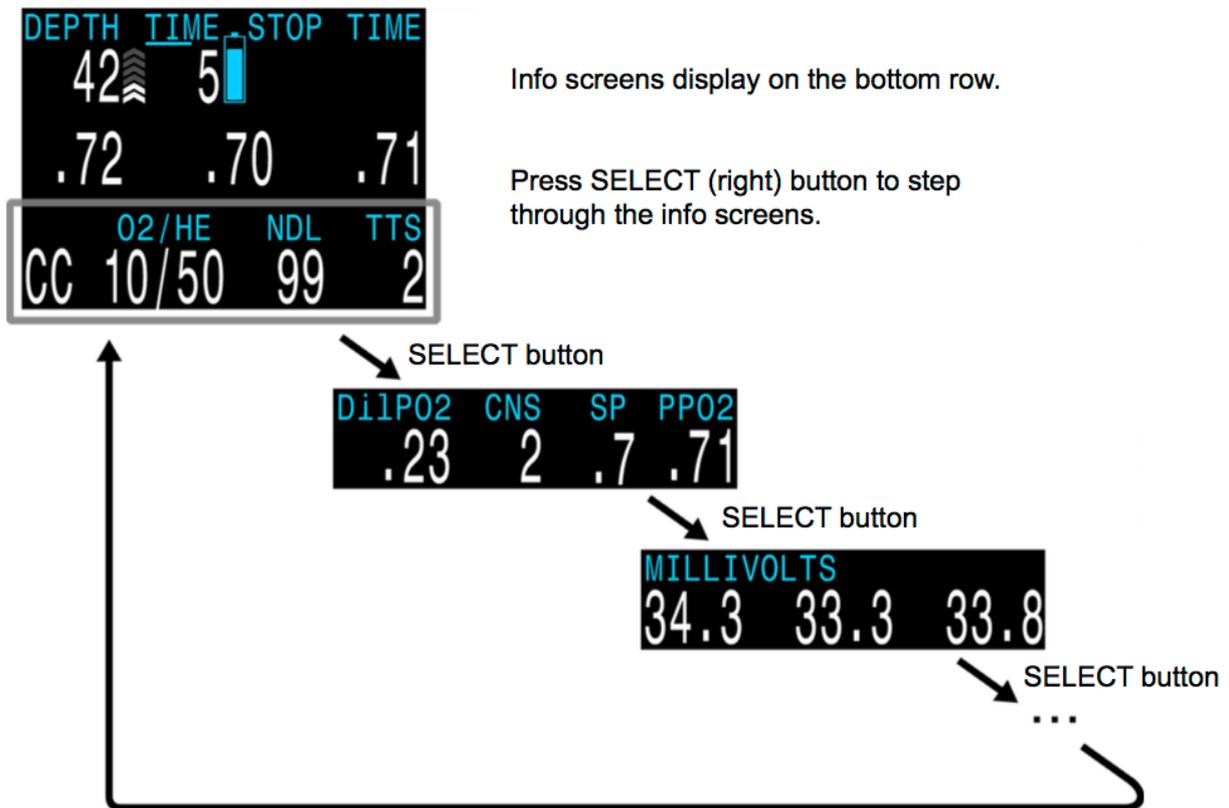
### Avertissements:

Fournir des alertes importantes Appuyez sur SELECT (bouton de droite) pour effacer une alerte



## A1.2 Écrans d'information

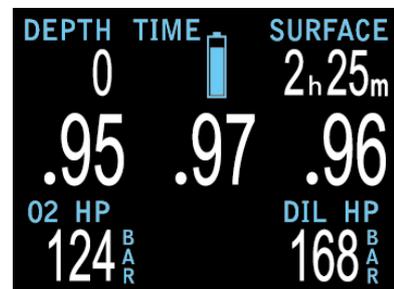
Les écrans d'information fournissent des informations supplémentaires qui ne tiennent pas sur l'écran principal.



En partant de l'écran principal, le bouton SELECT (à droite) permet de parcourir les écrans d'information.

**La boussole** est affichée sur le deuxième écran d'information.

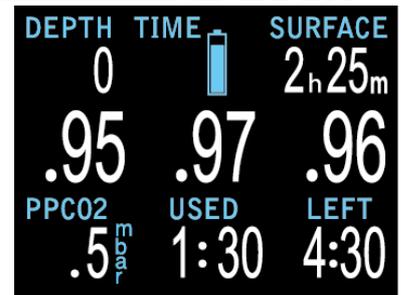
**Les valeurs de haute pression** des bouteilles d'oxygène et de diluant embarquées sont affichés sur le troisième écran d'information.



**Stack-Timer** et **ppCO<sub>2</sub>** sont affichés sur le quatrième écran d'information.

Pour plus d'informations sur la configuration du Stack-Timer, voir la capture A1.8

Pour plus d'informations sur la configuration de la ppCO<sub>2</sub>, voir la capture A1.9



Lorsque tous les écrans d'information ont été consultés, appuyez à nouveau sur SELECT pour revenir à l'écran principal.

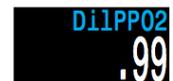
Les écrans d'information s'éteignent au bout de 10 secondes, et l'on revient à l'écran principal. En appuyant sur le bouton MENU (gauche), vous revenez également à l'écran principal

### Diluant ppO<sub>2</sub>

La ppO<sub>2</sub> du diluant actuellement sélectionné n'est pas mesurée directement, mais calculée comme la fraction d'O<sub>2</sub> dans le diluant multipliée par la pression de la profondeur actuelle.

S'affiche en **rouge** clignotant lorsque la ppO<sub>2</sub> du diluant est inférieure à 0,19 ou supérieure à 1,65.

Lorsque vous effectuez un rinçage manuel au diluant, vous pouvez vérifier cette valeur pour voir quelle sera la ppO<sub>2</sub> attendue à la profondeur actuelle. Vous pouvez également vérifier que le rinçage avec le diluant est sans danger.



DILPP02  
.99

### CNS Toxicity Percentage

Pourcentage de charge de toxicité de l'oxygène pour le système nerveux central **Clignote en rouge** quand il est supérieur ou égal à 100. Le pourcentage du CNS est calculé en continu, même lorsqu'il est en surface et éteint. Lorsque les tissus de déco sont réinitialisés, le CNS est également réinitialisé.



CNS  
11



CNS  
100

### Setpoint (SP)

Le point de consigne ppO<sub>2</sub> actuellement réglé.



SP  
.7

### ppO<sub>2</sub> Moyenne

L'objectif de cette valeur est de montrer quel ppO<sub>2</sub> est réellement utilisé pour le maintien du point de consigne et les calculs de décompression.



PP02  
.98

Le contrôleur vote sur les trois valeurs mesurées de ppO<sub>2</sub> pour décider ce qui est la vraie ppO<sub>2</sub> la plus probable. Cette valeur indique le résultat du vote.

Une fois passé sur BO (en circuit ouvert), la ligne centrale continue d'afficher la ppO<sub>2</sub> externe mesurée. Utilisez cet affichage d'informations pour voir la ppO<sub>2</sub> de l'OC.

En mode CC, s'affiche en **rouge clignotant** lorsque la valeur est inférieure à 0,40 ou supérieure à 1,6.



En mode OC, s'affiche en **rouge clignotant** lorsque la valeur est inférieure à 0,19 ou supérieure à 1,65.



### Millivolts

Les relevés en millivolts bruts (mV) des capteurs de ppO<sub>2</sub>.



### Average Depth

Affiche la profondeur moyenne de la plongée en cours, mise à jour une fois par seconde lorsqu'on ne plonge pas, affiche la profondeur moyenne de la dernière plongée



### Average Depth in Atmospheres (AvgATM)

La profondeur moyenne de la plongée actuelle, mesurée en atmosphère absolue (c'est-à-dire une valeur de 1,0 au niveau de la mer).

Lorsqu'on ne plonge pas, indique la profondeur moyenne de la dernière plongée.



### Maximum Depth

La profondeur maximale de la plongée en cours.

Lorsque vous ne plongez pas, affiche la profondeur maximale de la dernière plongée.



### Fraction Inspired O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>)

La fraction du gaz respiratoire composée d'O<sub>2</sub>.

Cette valeur est indépendante de la pression.



Les trois valeurs suivantes indiquent des informations sur la décompression, et sont traitées plus en détail dans la section Affichage de la ND.L.

### CEIL

Le plafond actuel dans les unités de courant (pieds ou mètres) **clignote en rouge** si vous remontez plus haut que le plafond actuel.



### GF99

Le pourcentage brut de la sursaturation autorisée par Bühlmann à la profondeur actuelle.



### @+5/TTS

Le @+5 est le temps qu'il a prédit à la surface (TTS) si vous deviez rester à la profondeur actuelle pendant 5 minutes de plus.

Cette valeur étant la plus utile par rapport au TTS actuel, le TTS actuel est affiché à côté de la valeur @+5.



### Diagramme à barres des tissus

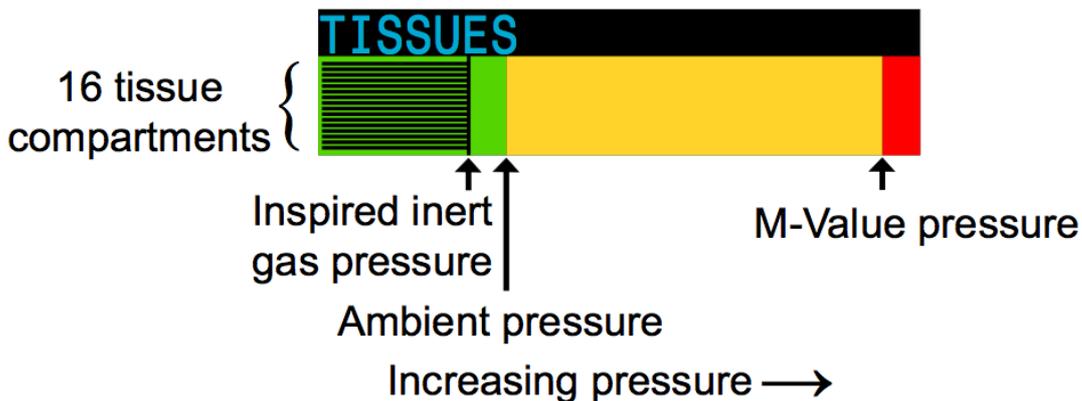
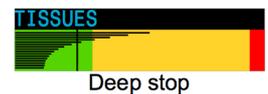
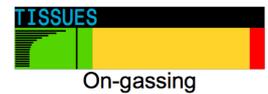
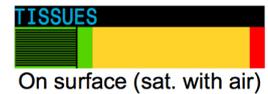
Le diagramme à barres des tissus montre les tensions des tissus du compartiment tissulaire sous gaz inerte sur la base du modèle ZHL-16C de Bühlmann. Notez que le VPM-B suit également les tensions de la même manière.

Le compartiment tissulaire le plus rapide est indiqué en haut, et le plus lent en bas. Chaque barre est la somme combinée des tensions de gaz inerte de l'azote et de l'hélium. La pression augmente vers la droite.

La ligne noire verticale indique la pression inspirée de gaz inerte. La limite entre les zones verte et jaune est la pression ambiante. La limite entre la zone jaune et la zone rouge est la pression de la valeur M de ZHL-16C.

Notez que l'échelle pour chaque compartiment tissulaire au-dessus de la zone verte est différente. La raison pour laquelle les barres sont graduées de cette manière est que les tensions des tissus peuvent être visualisées en termes de risque (c'est-à-dire leur proximité en pourcentage des limites de sur-saturation originales de Bühlmann). En outre, cette échelle change avec la profondeur, puisque la ligne de la valeur M change également avec la profondeur.

Some Sample Tissues Graphs



### Batterie

La tension de la batterie interne du contrôleur principal s'affiche en **jaune** lorsque la batterie est faible et doit être remplacée.

S'affiche en rouge clignotant lorsque la batterie est dangereusement faible et doit être remplacée dès que possible. Indique également le type de batterie.

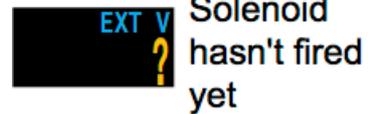


### External Battery (EXT V)

La tension de la batterie externe utilisée pour alimenter le solénoïde.

Clignote en **rouge** lorsque la batterie est dangereusement faible et doit être remplacée dès que possible.

Échantillonné uniquement lorsque le solénoïde est allumé, donc si le solénoïde n'est pas encore allumé, la valeur est inconnue et

### Gradient Factor

La valeur du conservatisme de déco lorsque le modèle de déco est réglé sur GF Les facteurs de gradient faible et élevé contrôlent le conservatisme de l'algorithme GF de Bühlmann.

Voir "Clearing up the Confusion About Deep Stops" par Erik Baker.



### VPM-B (et VPM-BG)

La valeur du conservatisme de la déco lorsque le modèle de déco est réglé sur VPM-B.

Pour le VPM-B, les valeurs plus élevées sont plus conservatrices.

Si le modèle de déco est VPM-B/GFS, affiche également le facteur de gradient pour le surfacage. Pour le facteur de gradient, les valeurs plus élevées sont moins conservatrices.




### Pression

La pression en millibars Deux valeurs sont indiquées, la pression de surface (surf) et la pression actuelle (maintenant).

La pression actuelle n'est indiquée qu'à la surface.

La pression de surface est réglée lorsque le combiné du contrôleur primaire est allumé.

Si le paramètre Altitude est réglé sur SeaLvl, alors la pression de surface est toujours de 1013 millibars.



### Temperature

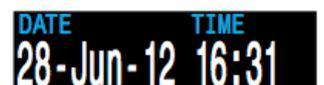
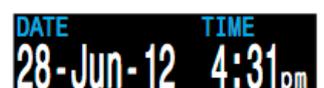
La température actuelle en degrés Fahrenheit (lorsque la profondeur est en pieds) ou degrés Celsius (quand la profondeur est en mètres).



### Date et heure

Au format jj-mm-aa

12 ou 24 heures d'horloge

### Numéro de série et version

Chaque contrôleur principal a un numéro de série unique

Le numéro de version indique les fonctionnalités disponibles.

Les deux derniers numéros sont la version du Firmware (V12 dans cette image).



## Boussole

Le contrôleur principal contient une boussole numérique à compensation d'inclinaison

Caractéristiques de la boussole :

- 1° résolution
- Précision de  $\pm 5$
- Taux de rafraîchissement rapide et régulier
- Marqueur d'en-tête fixé par l'utilisateur avec réciprocity
- Ajustement du Nord véritable (déclinaison)
- Compensation de l'inclinaison  $\pm 45$

### Voir la boussole

Lorsqu'elle est activée, la boussole est affichée en appuyant une fois sur le bouton SELECT (à droite).

Appuyez à nouveau sur SELECT pour continuer à afficher les écrans d'information habituels.

Contrairement aux écrans d'information habituels, la boussole ne revient jamais à l'écran principal.

Appuyez sur le bouton MENU (gauche) pour revenir à l'écran principal.



### Limitations de la boussole

Il est important de comprendre certaines limites de la boussole avant de l'utiliser.

**Calibration** - La boussole numérique a besoin d'un calibrage occasionnel. Cela peut être fait dans le menu "System Setup → Compass" et ne prend qu'une minute.

**Changements de piles** - Lorsque la pile est changée, la boussole doit être calibrée. En effet, chaque pile possède sa propre signature magnétique qui interagit avec la boussole. Heureusement, cet effet peut être supprimé avec un calibrage approprié.

**Interférences** - Comme une boussole fonctionne en lisant le champ magnétique terrestre, le cap de la boussole est affecté par tout ce qui déforme ce champ ou crée le sien.

\*Les matériaux ferromagnétiques (tels que le fer, l'acier ou le nickel) doivent être tenus à l'écart du contrôleur primaire lors de l'utilisation de la boussole.

\*Une boussole traditionnelle ne doit pas non plus être placée trop près, car elle contient un aimant permanent

\*Les moteurs électriques et les câbles à courant fort (comme ceux des lampes de plongée) peuvent également causer des interférences et doivent être tenus à distance

\*Le fait d'être à l'intérieur ou à proximité d'une épave peut également affecter le cap de la boussole

### Marquage d'un cap

Pour marquer un cap, appuyez sur le bouton MENU (gauche) jusqu'à ce que "Mark Compass" s'affiche, puis appuyez sur le bouton SELECT (droite) pour marquer la direction actuelle. L'écran revient alors à l'affichage de la boussole.

Le cap est représenté par une paire de triangles verts.



Un seul cap peut être marquée à la fois, il peut cependant être changé.

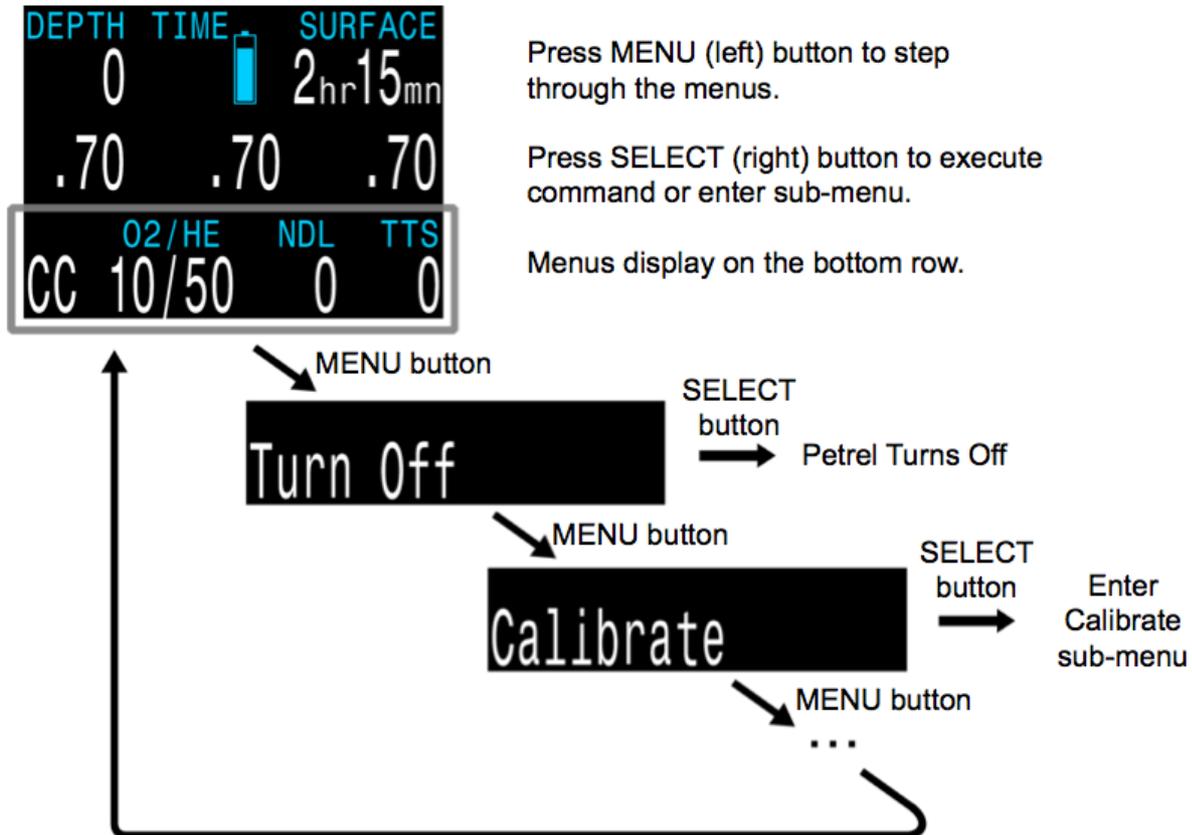
Une fois qu'un cap a été marqué, il n'y a aucun moyen d'effacer les flèches de titre de l'écran.

Lorsque le cap marqué est hors écran, une flèche indique le chemin le plus court vers l'arrière.

Dans le sens inverse, le cap opposé est représenté par une paire de triangles rouges.

## A1.3 MENU

Les menus effectuent des actions et permettent de modifier les paramètres



En partant de l'écran principal, en appuyant sur le bouton MENU (à gauche), vous pouvez parcourir les menus. Lorsque tous les menus ont été consultés, une nouvelle pression sur la touche MENU permet de revenir à l'écran principal

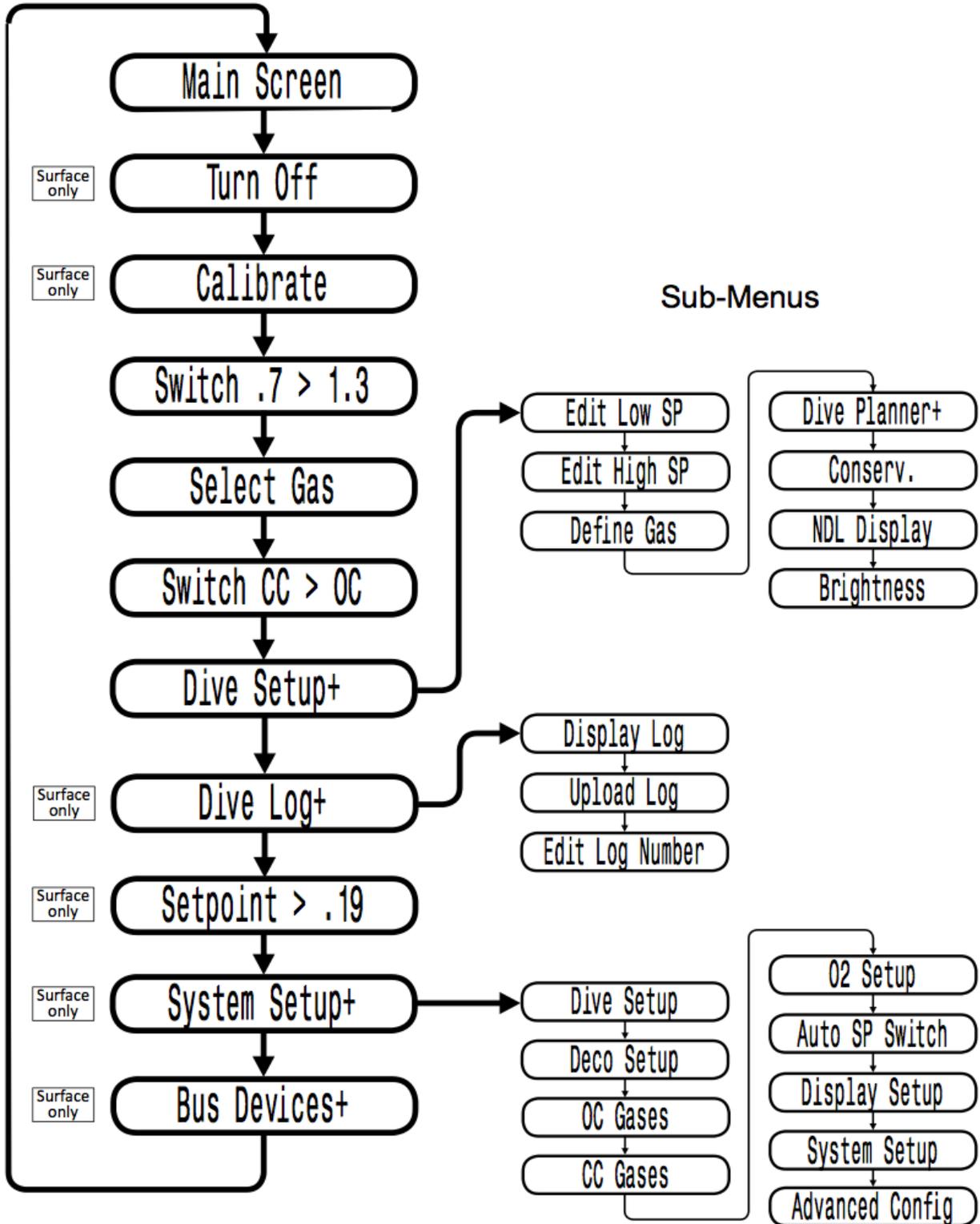
En appuyant sur le bouton SELECT (à droite) lorsqu'un menu est affiché, vous effectuez une action ou entrez dans un sous-menu.

Si vous n'appuyez sur aucun bouton pendant 1 minute, le système de menu s'arrête et retourne à l'écran principal. Tout ce qui avait été enregistré précédemment sera conservé. Tout ce qui était en cours d'édition sera supprimé.

### Menus adaptatifs

Seuls les menus nécessaires pour le mode en cours sont affichés. Cela permet de simplifier l'utilisation, d'éviter les erreurs et de réduire le nombre de pressions sur les boutons.

### Menu Structure



## Configuration de base

Avant d'utiliser l'ordinateur, plusieurs choses doivent être configurées. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive des prérequis pour plonger avec celui ci, mais d'une suggestion de tâches clés.

- **Calibrez les capteurs d'oxygène si nécessaire.** Si le calibrage n'est pas nécessaire, nous recommandons de vérifier la  $ppO_2$  en plusieurs points. Par exemple, dans l'air, avec de l'oxygène, et idéalement aussi une  $ppO_2$  supérieure à 1,0.
- Dans le menu de SYSTEM SETUP, réglez les unités en métrique ou en impérial, réglez également la date et l'heure
- Entrez les gaz : les diluants (gaz CC) et les gaz de secours (gaz OC)
- Le système utilisera les gaz qui sont disponibles dans l'ordre de la teneur en oxygène pendant la prévision du temps de remontée à la surface (TTS) Le système utilisera le prochain gaz disponible qui a une  $ppO_2$  inférieure à 1,0 pour la plongée en circuit fermé
- Si l'ordinateur est en circuit ouvert ou s'il est mis en circuit ouvert pendant une plongée, le système calculera le TTS en fonction des gaz en circuit ouvert configurés qui sont disponibles. Il utilisera le prochain gaz disponible qui a une  $ppO_2$  inférieure à 1,6 pour la plongée en circuit ouvert.

**NOTE:** Ces gaz ne sont utilisés automatiquement que pour les prévisions TTS. Le gaz utilisé pour calculer la charge tissulaire actuelle et le plafond actuel est toujours le gaz effectivement sélectionné par le plongeur.

## Decompression et Gradient Factors

L'algorithme de décompression de base utilisé pour le contrôleur primaire est le Bühlmann ZHL-16C modifié par l'utilisation de facteurs de gradient.

Le contrôleur met en œuvre les facteurs de gradient en utilisant des niveaux de conservatisme, alors que le système par défaut est de 30/70.

Le système propose plusieurs réglages plus agressifs que la valeur par défaut.



**N'utilisez pas le système électronique tant que vous ne comprenez pas comment il fonctionne !**



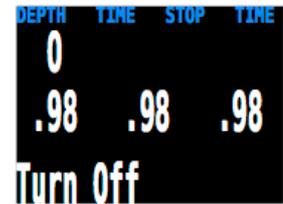
Plus d'informations sur la décompression, les facteurs de gradient et le conservatisme devraient être disponibles dans les manuels de formation X-CCR publiés par les organismes de formation.

## A1.4 Référence du MENU

### A1.4.1 Turn Off

Le point « Turn Off » met l'ordinateur en veille. Pendant la veille, l'écran est vide, mais le contenu des tissus est maintenu pour les plongées répétitives.

L'option de menu « Turn Off » n'apparaît pas pendant une plongée. Il n'apparaîtra pas non plus après une plongée tant que le délai de fin de plongée n'est pas écoulé pour permettre une plongée consécutive.

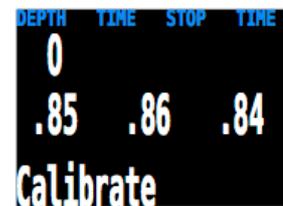


### A1.4.2 Calibration

Le menu Calibration n'apparaîtra qu'en mode CC et en surface. Ce menu permet de calibrer la sortie mV des capteurs d'oxygène en ppO<sub>2</sub>.

En sélectionnant le menu de calibrage, l'écran s'affiche :

- Rangée du haut : Lectures en millivolts (mV) des 3 capteurs d'O<sub>2</sub>
- Rangée du milieu : Valeurs de ppO<sub>2</sub> (en utilisant le calibrage précédent)
- Rangée du bas : La fraction de gaz d'étalonnage de l'O<sub>2</sub> (FO<sub>2</sub>)



Si vous devez modifier le gaz d'étalonnage FO<sub>2</sub>, faites-le dans le menu de configuration du système → O<sub>2</sub> Setup.

Après avoir rempli le circuit respiratoire avec le gaz d'étalonnage (généralement de l'oxygène pur), appuyez sur le bouton SELECT pour effectuer l'étalonnage.



Les bons capteurs doivent être dans la plage de 35 à 65 mV au niveau de la mer dans de l'oxygène à 100%. Un capteur échouera à l'étalonnage s'il n'est pas dans la plage de 30 mV à 70 mV. Cette plage admissible s'ajuste automatiquement en fonction des changements de FO<sub>2</sub> et de la pression barométrique. En dehors de la plage autorisée, une lecture en millivolts est affichée en **jaune**.



Une fois l'étalonnage terminé, un rapport sera affiché. Celui-ci indique quels capteurs ont passé l'étalonnage et la valeur du ppO<sub>2</sub> attendu en fonction de la pression barométrique et du FO<sub>2</sub>.

De retour à l'écran principal, les écrans devraient maintenant tous indiquer la valeur de PPO<sub>2</sub> attendue. Par exemple, si FO<sub>2</sub> est 098 et que la pression barométrique est 1013 mbar (1 ata), alors la ppO<sub>2</sub> sera 0,98. Si l'un des écrans affiche FAIL, c'est que l'étalonnage a échoué parce que la lecture en mV est hors de portée.

L'élément de menu "Calibrate" ne s'affiche pas pendant une plongée.

### A1.4.3 Problèmes de calibration

#### Un capteur affiche FAIL après étalonnage

Cela pourrait indiquer un mauvais capteur. Il a échoué parce que la sortie mV n'était pas dans les valeurs attendues. Le capteur peut être vieux ou endommagé, et doit être inspecté. L'endommagement et la corrosion des fils ou des connecteurs est également un problème courant. Réglez le problème et recalibrez avant de plonger

#### Tous les capteurs affichent FAIL après étalonnage

Cela peut être dû à un câble accidentellement débranché ou à un câble ou connecteur endommagé. De même, une calibration effectuée accidentellement dans l'air ou sans un bon rinçage à l'oxygène peut causer ce problème. Un étalonnage raté ne peut être corrigé qu'en effectuant un étalonnage réussi.

#### La ppO<sub>2</sub> n'affiche pas 0,98 après l'étalonnage

Si le paramètre Altitude du menu Configuration de l'affichage est réglé sur Auto, alors la ppO<sub>2</sub> après étalonnage peut ne pas être exactement égale à la FO<sub>2</sub>.

Cela est dû au fait que le temps provoque des changements mineurs de la pression barométrique. Par exemple, disons qu'un système météorologique de basse pression a réduit la pression barométrique normale (1013mbar) à 990mbar.

La ppO<sub>2</sub> en atmosphère absolue est alors de  $0,98 * (990/1013) = 0,96$ .

Le résultat de 0,96 ppO<sub>2</sub> est, dans ce cas, correct. À haute altitude, la différence entre FO<sub>2</sub> et ppO<sub>2</sub> sera encore plus importante. Pour voir la pression actuelle, commencez à l'écran principal et appuyez plusieurs fois sur le bouton SELECT (s'affiche sous la forme d'une barre de pression mBar MAINTENANT).

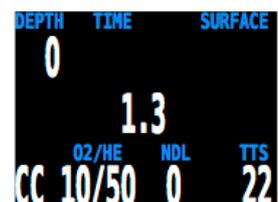
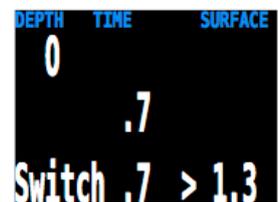
Si vous êtes au niveau de la mer, et que vous voulez que la ppO<sub>2</sub> calibrée corresponde exactement au FO<sub>2</sub>, alors changez le réglage de l'Altitude en SeaLvl. Ne faites cela que lorsque vous êtes au niveau de la mer, et sachez que l'utilisation de ce réglage SeaLvl introduit une erreur dans les mesures de ppO<sub>2</sub>.

### A1.4.4 Switch setpoint

Pendant une plongée, le menu "Switch Setpoint" sera le premier élément affiché, puisque les affichages "Turn Off" et "Calibrate" sont désactivés pendant la plongée.

En appuyant sur SELECT lorsque ce menu est affiché, le point de consigne ppO<sub>2</sub> passe du *setpoint* bas au *setpoint* haut ou vice-versa. Pour redéfinir la valeur de la ppO<sub>2</sub> d'un *setpoint*, utilisez le menu de configuration de la plongée.

Cet élément de menu permet de changer manuellement le *setpoint* de la ppO<sub>2</sub>. La commutation automatique du point de consigne peut être configurée dans le menu System Setup → Auto SP Switch. Lorsque les commutations automatiques de *setpoint* sont activées, cet élément de menu est toujours disponible pour fournir un contrôle manuel



### A1.4.5 Select gaz

Le menu « Select gaz" vous permet de choisir un gaz parmi les gaz que vous avez créés. Le gaz sélectionné sera utilisé soit comme gaz respiratoire en mode circuit ouvert, soit comme diluant en mode circuit fermé.

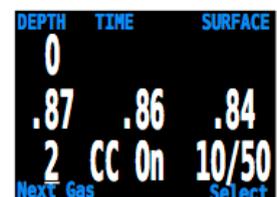
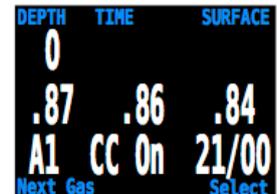
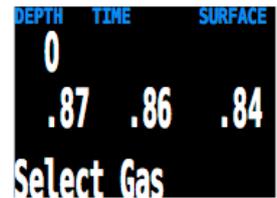
Les gaz sont toujours triés en fonction de leur teneur en oxygène, de la plus grande à la plus petite.

Utilisez le bouton MENU pour augmenter le diluant/gaz souhaité, puis appuyez sur le bouton SELECT pour sélectionner ce diluant/gaz.

Si vous dépassez le nombre de gaz disponibles, l'écran repassera de l'affichage "Select Gas" sans changer le gaz sélectionné.

Un "A" apparaîtra à côté du gaz actuellement actif.

Un gaz qui est éteint sera affiché en **magenta**, mais peut toujours être sélectionné. Il sera automatiquement activé s'il est sélectionné. Les gaz éteints ne sont pas utilisés dans les calculs de décompression.

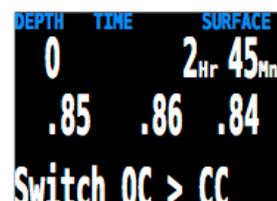
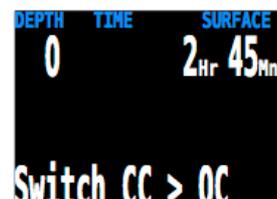


### A1.4.6 Switch OC/CC

En fonction de la configuration actuelle de l'ordinateur, cette sélection affichera "Switch CC > OC" ou "Switch OC > CC".

En appuyant sur SELECT, vous sélectionnez le mode affiché pour les calculs de décompression. Lorsque vous passez en circuit ouvert pendant la plongée, le gaz en circuit ouvert le plus approprié devient le gaz respiratoire pour les calculs.

À ce stade, le plongeur peut vouloir passer à un autre gaz, mais comme le plongeur peut avoir d'autres problèmes, l'ordinateur fera une "meilleure estimation" du gaz que le plongeur choisira.



### A1.4.7 Dive Setup+

Les menus de configuration des plongées sont disponibles à la fois en surface et en plongée.

Les valeurs de Dive Setup+ sont également accessibles dans le menu Systems Setup+, mais le menu System Setup+ n'est pas disponible en plongée.

En appuyant sur SELECT, vous entrez dans le sous-menu Dive Setup.



### A1.4.8 Edit Low Setpoint

Cet élément vous permet de définir la valeur du setpoint bas. Il affichera la valeur actuellement sélectionnée. Les valeurs de 0,5 à 1,5 sont autorisées. Une pression sur MENU permet d'incrémenter le point de consigne.

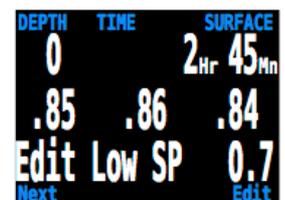
Appuyez sur le bouton SELECT lorsque "Edit Low SP" est affiché et l'écran d'édition s'affichera.

Il est réglé sur la plus petite valeur valide pour le point de consigne, 0,5.

Une autre pression sur MENU l'incrémentera à nouveau.

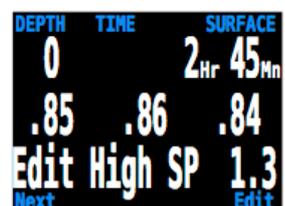
Si vous appuyez sur SELECT, le *setpoint* actuellement affiché sera sélectionné, et l'affichage reviendra à l'élément de menu "Edit Low SP".

Si la valeur la plus élevée autorisée, 1,5 a été dépassée, la valeur reviendra à 0,5.



### A1.4.9 Edit High Setpoint

La fonction de *setpoint* haut fonctionne exactement comme la fonction de *setpoint* bas.

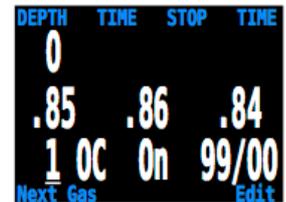
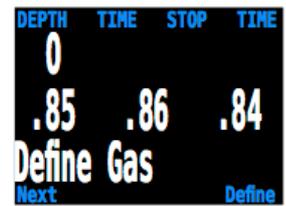


### A1.4.10 Define Gas

Cette fonction permet de régler 5 gaz en circuit fermé et 5 gaz en circuit ouvert.

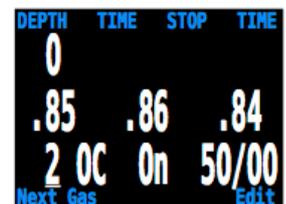
Vous devez être en circuit ouvert pour modifier les gaz en circuit ouvert, et vous devez être en circuit fermé pour modifier les diluants en circuit fermé. Pour chaque gaz, vous pouvez sélectionner le pourcentage d'oxygène et d'hélium dans le gaz. Le reste est supposé être de l'azote.

En appuyant sur SELECT lorsque "Define Gas" est affiché, vous obtenez la fonction de définition du gaz numéro 1.

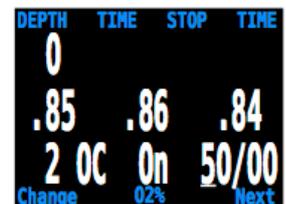


En appuyant sur la touche MENU, le gaz suivant s'affiche.

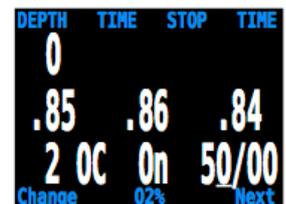
En appuyant sur SELECT, vous pouvez modifier le gaz actuel. Le contenu du gaz est modifié un chiffre à la fois. Le soulignement vous indique le chiffre en cours de modification.



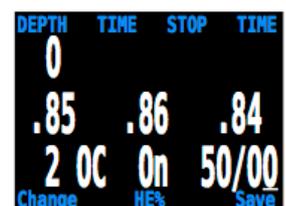
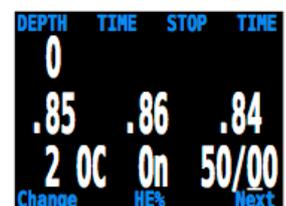
Chaque pression sur le bouton MENU incrémente le chiffre en cours d'édition. Lorsque le chiffre atteint 9, il passe à 0.



En appuyant sur SELECT, vous verrouillez le chiffre actuel et passez au chiffre suivant.



En appuyant sur SELECT sur le dernier chiffre, vous finirez de modifier ce gaz, et vous reviendrez au numéro du gaz. Les gaz dont l'oxygène et l'hélium sont tous deux réglés sur 00 ne seront pas affichés dans la fonction "Select Gas".



En appuyant sur MENU, vous continuerez à augmenter le numéro du gaz.

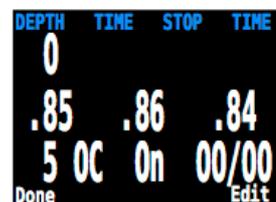


**Note : Le "A" indique le gaz actif. Vous ne pouvez pas supprimer le gaz actif. Si vous essayez, une erreur se produira. Vous pouvez le modifier, mais vous ne pouvez pas régler l'O<sub>2</sub> et l'HE sur 00.**



L'ordinateur affichera les 5 entrées de gaz disponibles pour vous permettre de saisir de nouveaux gaz.

En appuyant une nouvelle fois sur MENU lorsque le cinquième gaz est affiché, vous revenez au menu « Define Gas ».



**Ne mettez sur « ON » que les gaz que vous transportez réellement pendant la plongée !**

**L'ordinateur a une image complète des gaz OC et CC que vous transportez et peut faire des prédictions éclairées sur les temps de décompression.**

**Il n'est pas nécessaire d'éteindre et d'allumer les gaz lorsque vous passez de CC à OC.**

Si vous utilisez souvent d'autres gaz, mais pas pour cette plongée, vous pouvez entrer dans le gaz et le mettre sur « OFF ».

Vous pouvez passer les gaz de « ON » à « OFF » pendant une plongée et vice versa. Vous pouvez également ajouter ou retirer un gaz pendant la plongée si nécessaire.

### A1.4.11 Brightness

La luminosité de l'écran à trois réglages de luminosité fixes plus un mode automatique.

Les options fixes sont :

- **Low:** La plus longue durée de vie des piles
- **Med:** Meilleure combinaison de durée de vie des piles et de lisibilité
- **High:** Une lisibilité optimale, surtout en plein soleil.

L'option "Auto" utilise le capteur de lumière qui mesure les niveaux de lumière ambiante et ajuste ensuite la luminosité de l'écran pour obtenir les meilleures performances. Plus

la lumière ambiante est importante, plus l'écran sera lumineux. En profondeur, ou dans les eaux sombres, une très faible luminosité est nécessaire pour voir l'écran.

Le réglage automatique fonctionne bien dans la plupart des situations. Il fournit une luminosité maximale en plein soleil, mais réduit ensuite la luminosité pour économiser la batterie lorsque l'environnement devient plus sombre.

La luminosité de l'écran est le principal facteur déterminant de la durée de vie de la batterie. Jusqu'à 80 % de la consommation électrique sert à alimenter l'écran. Lorsqu'une alerte de batterie faible se produit, la luminosité de l'écran est automatiquement réduite pour prolonger la durée de vie de la batterie.

### A1.4.12 Setpoint → .19

En appuyant sur SELECT lorsque ce menu est affiché, le point de consigne ppO<sub>2</sub> passe à 0,19. Ce menu n'est disponible qu'en surface. Cette fonction est prévue pour éviter que le solénoïde ne se déclenche lors de la mise en place du recycleur sur votre établi. Il y a très peu de marge d'erreur avec un setpoint de 0,19, il ne faut donc jamais l'utiliser quand on respire en boucle.

Si une plongée commence avec un *setpoint* de 0,19, la consigne passe automatiquement à la valeur du setpoint bas.



**NE JAMAIS respirer sur la boucle lorsque le point de consigne est à 0,19 !**  
 Il y a très peu de marge d'erreur avec un point de consigne de 0,19 de ppO<sub>2</sub>. Une petite baisse de ppO<sub>2</sub> pourrait entraîner une hypoxie, qui peut être tout aussi mortelle en surface que sous l'eau. Le point de consigne de 0,19 ne doit être utilisé que pendant l'installation et le transport.

### A1.4.13 Dive Log Menu

#### Display Log

À l'invite « Display Log », appuyez sur SELECT pour afficher la plongée la plus récente.

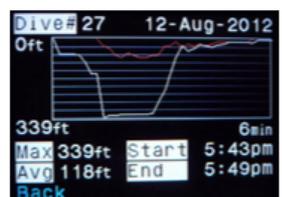
Le profil de la plongée est indiqué en bleu, avec les paliers de décompression en rouge.

Les informations suivantes sont affichées :

- Profondeur maximale et moyenne
- Numéro de plongée
- Date (mm/jj/aa)
- Début de la plongée
- Fin de la plongée
- Durée de la plongée en minutes.

Appuyez sur MENU pour voir la prochaine plongée, ou sur SELECT pour arrêter la visualisation.

Appuyez sur *Back* pour voir la liste du carnet de plongée, puis sur *Next* pour sélectionner la plongée suivante et la voir.



## Upload Log

Voir les instructions "Téléchargement du Firmware et du carnet de plongée".

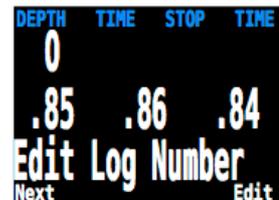
Les plongées sont téléchargées par Bluetooth. La sélection de cet élément de menu lance la connexion Bluetooth et attend ensuite les commandes d'un ordinateur de bureau ou portable.

## Edit Log Number

Le numéro des plongées enregistrées peut être édité. Cela est utile si vous voulez que les numéros affectés aux plongées par l'ordinateur correspondent au nombre de plongées que vous avez effectuées au cours de votre vie.

À l'invite "Edit Log Number", appuyez sur SELECT pour commencer la modification. Pendant l'édition, utilisez MENU pour modifier la valeur du chiffre actuellement souligné, et SELECT pour passer au chiffre suivant.

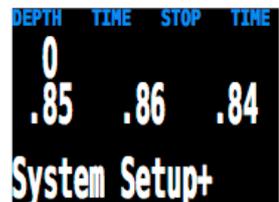
Le prochain numéro de plongée sera +1 par rapport à la valeur saisie ici. Par exemple, si vous entrez 0015, la prochaine plongée sera le numéro 16.



## A1.4.14 System Setup+

Le réglage « System setup+ » contient des paramètres de configuration réunis dans un format pratique pour mettre à jour la configuration avant une plongée.

Il n'est pas possible d'accéder à la configuration du système pendant une plongée.



## Dive Setup

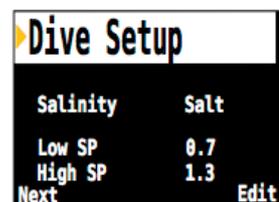
Le premier sous-menu de System Setup+ est Dive Setup.

## Salinity

Le type d'eau (salinité) affecte la façon dont la pression mesurée est convertie en profondeur.

Paramètres :

- Fresh (eau douce)
- EN13319
- Salt (eau salée)



L'eau douce et l'eau salée diffèrent d'environ 3 %. L'eau salée, étant plus dense, présente une profondeur plus faible pour la même pression mesurée par rapport au réglage de l'eau douce.

La valeur de la norme EN13319 se situe entre l'eau douce et l'eau salée. Elle est issue de la norme européenne CE pour les ordinateurs de plongée et constitue la valeur par défaut du contrôleur principal.

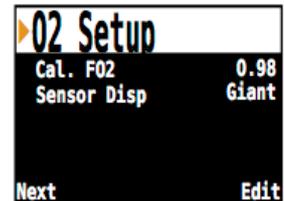
## Low and High Setpoints

Chaque setpoint peut être réglé de 0,5 à 1,5.

Les points de consigne peuvent également être modifiés, même pendant une plongée, dans le menu de configuration de la plongée.

### O<sub>2</sub> Setup

Ce menu permet de modifier les paramètres liés à l'étalonnage et à l'affichage du capteur O<sub>2</sub>.



### Cal. FO<sub>2</sub>

Ce réglage permet de définir la fraction d'oxygène (FO<sub>2</sub>) du gaz d'étalonnage.

Le gaz d'étalonnage FO<sub>2</sub> peut être réglé de 0,70 à 1,00. La valeur par défaut de 098 est pour l'oxygène pur, mais suppose environ 2% de vapeur d'eau en raison de la respiration du plongeur sur la boucle pendant le processus de rinçage.



Cette valeur de réglage est la fraction d'oxygène, et non la pression partielle de l'oxygène.

Lorsque l'étalonnage est effectué, le contrôleur primaire mesure la pression barométrique ambiante pour déterminer la ppO<sub>2</sub>. Si vous êtes au niveau de la mer, et que vous ne voulez pas que de petites variations de la pression barométrique changent le résultat de la ppO<sub>2</sub> calibrée, il y a une option pour régler l'Altitude sur une valeur SeaLvl.

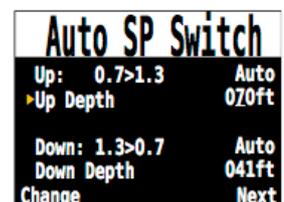
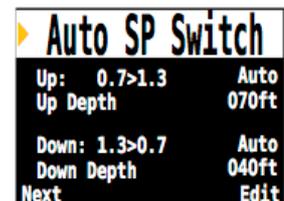
### Auto SP (Setpoint) Switch

La configuration de la commutation automatique du point de consigne règle la commutation du point de consigne. Elle peut être configurée pour une commutation automatique vers le haut (Up) uniquement, vers le bas (Down) uniquement, vers les deux ou vers aucun des deux.

Vous devez d'abord déterminer si la commutation "vers le haut" se fait automatiquement ou manuellement. Si « Up » est réglé sur "Auto", vous pouvez alors définir la profondeur à laquelle la commutation automatique se produit.

Les options du menu sont les mêmes pour le commutateur « Down ».

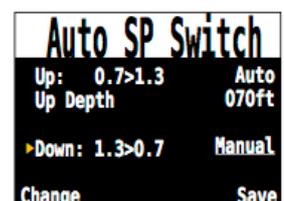
Exemple: Up: 0.7>1.3 = Auto, Up Depth = 21m  
Down: 1.3>0.7 = Auto, Down Depth = 12m



Les plongées commencent au setpoint de 0,7. Lorsque vous dépassez 21 m, le setpoint passe à 1,3.

Vous terminez votre temps de descente, puis vous commencez à remonter.

Lorsque vous remontez au-dessus de 12 m, le setpoint passe à 0,7.



Lorsqu'un interrupteur est réglé sur "Auto", vous pouvez toujours passer manuellement sur ce réglage à tout moment pendant la plongée.

Chaque changement de point de consigne automatique ne peut se produire qu'une fois par plongée.

Chaque changement peut être réglé sur "Auto" ou "Manuel" indépendamment de l'autre changement.

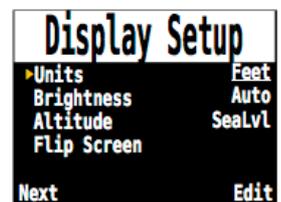
Les valeurs 0,7 et 1,3 ne sont données qu'à titre d'exemple. D'autres valeurs pour les points de consigne bas et haut peuvent être réglées dans le menu de configuration de la plongée.

## A1.5 Display Setup

### Units

Deux options sont possibles :

- Meters : Unités métriques (profondeur en mètres, température en °C)
- Feet : unités impériales (profondeur en pieds, température en °F)



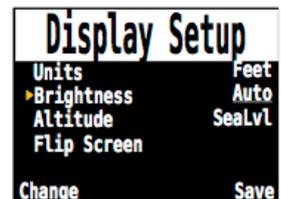
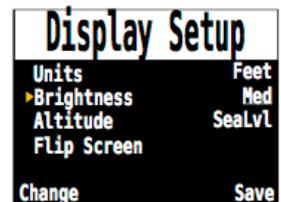
### Brightness

La luminosité de l'écran peut être réglée à des niveaux fixes ou automatiquement.

Options fixes :

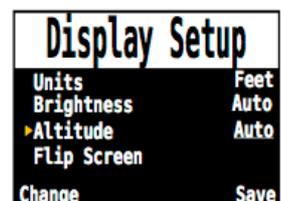
- Faible : la plus longue durée de vie des piles
- Med : le meilleur compromis entre durée de vie des piles et lisibilité
- Élevé : lisibilité optimale, surtout en plein soleil

L'option "Auto" mesure les niveaux de lumière ambiante et ajuste ensuite la luminosité de l'écran pour obtenir les meilleures performances. Elle fournit une luminosité maximale en plein soleil, mais diminue ensuite la luminosité pour économiser la batterie lorsque l'environnement devient plus sombre.



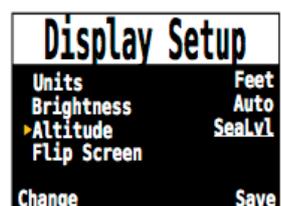
### Altitude

Le réglage de l'altitude sur "Auto" compensera les changements de pression lors de la plongée en altitude. Si toutes vos plongées se font au niveau de la mer, le réglage sur "SeaLvl" suppose que la pression de surface est toujours de 1013 mBar (1 atmosphère).



### Plongée en altitude.

Lorsque vous plongez en altitude, vous devez régler cette option sur "Auto".  
(le paramètre par défaut est "SeaLvl")



De plus, lorsque vous plongez en altitude, vous devez allumer l'ordinateur à la surface. Si le dispositif de sécurité de mise en marche automatique est autorisé à mettre l'ordinateur en marche après le début d'une plongée, l'ordinateur suppose que la pression de surface est de 1013 mBar.

### Flip Screen

Cette fonction affiche le contenu de l'écran à l'envers, ce qui permet de porter l'ordinateur au bras droit

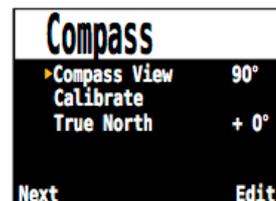


## A1.6 Compass Setup

### Compass View

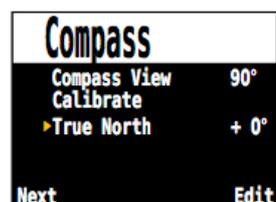
Le réglage de la vue de la boussole peut être réglé sur

- **Off** : La boussole est désactivée et l'option "Mark Compass" est supprimée des menus
- **60°, 90°, ou 120°**: Règle la portée du cadran de la boussole qui est visible sur l'écran principal. La valeur réelle de l'arc qui est affichée sur l'écran est de 60°, ce qui peut sembler le plus naturel. Le réglage de 90° ou 120° peut être utilisé pour voir une plus grande portée .



### True North

Dans la plupart des endroits, une boussole ne pointe pas vers le Nord vrai, mais plutôt vers le Nord magnétique. La différence d'angle entre ces deux directions est appelée déclinaison magnétique (aussi appelée variation magnétique), et varie dans le monde entier. La déclinaison dans votre région peut être trouvée sur des cartes ou en effectuant une recherche en ligne.



Elle peut être réglée de -99° à +99°.

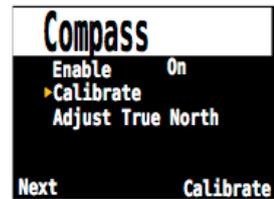
Si vous devez uniquement faire correspondre une boussole non compensée, ou si votre navigation est entièrement basée sur des directions relatives, ce réglage n'est pas nécessaire et peut être laissé à 0°.

### Calibrate Compass

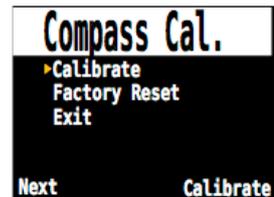
Une calibration de la boussole peut être nécessaire si la précision dérive dans le temps ou si un aimant permanent ou un objet en métal ferromagnétique (par exemple en fer ou en nickel) est monté très près du combiné du contrôleur primaire. Pour être calibré, un tel objet doit être monté avec le combiné du contrôleur principal de manière à ce qu'il se déplace avec le combiné.



La pile affecte la calibration de la boussole. Chaque pile a sa propre signature magnétique, principalement due à son boîtier en acier. Il est donc recommandé de recalibrer la boussole lors du remplacement de la pile.



Comparez la lecture faite sur l'ordinateur principal avec une bonne boussole connue ou des références fixes pour déterminer si un étalonnage est nécessaire. Si vous comparez avec des références fixes, n'oubliez pas de tenir compte de la déviation locale entre le Nord magnétique et le Nord vrai (déclinaison).



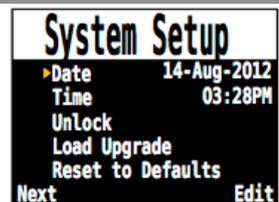
L'étalonnage n'est généralement pas nécessaire lorsque vous voyagez dans des endroits différents. L'ajustement nécessaire est alors le Nord vrai (déclinaison).

Lors de l'étalonnage, faites tourner le combiné du contrôleur principal en douceur en faisant le plus grand nombre possible de tours et de torsions 3D en 15 secondes. Éloignez les objets métalliques et magnétiques pendant la calibration. La calibration peut également être réinitialisée aux valeurs d'usine. Après la calibration, il est recommandé de comparer la précision de la boussole avec une bonne boussole connue ou des références fixes.

## A1.7 System Setup

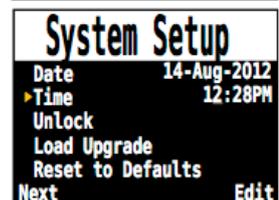
### Date

La première option modifiable dans « System Setup » est la "Date", qui permet à l'utilisateur de définir la date du jour.



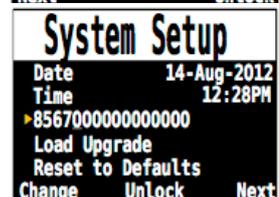
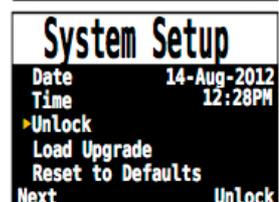
### Time

La prochaine option modifiable de "Configuration du système" est "Heure", qui permet à l'utilisateur de régler l'heure actuelle. Le format peut être réglé sur AM, PM ou 24 heures.



### Unlock Code

L'option suivante modifiable est le « Unlock », qui permet à l'utilisateur d'entrer dans un déverrouillage afin de changer de modèle et de définir d'autres caractéristiques.



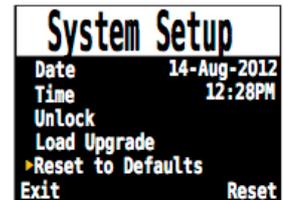
## Load Upgrade

Utilisez cette option pour charger les mises à jour de firmware. Cela permet de lancer une connexion Bluetooth et d'attendre les commandes d'un ordinateur portable ou de bureau. Voir la section "Chargement du Firmware et téléchargement du carnet de plongée" pour des instructions détaillées.



## Reset to Defaults

La dernière option de "Configuration du système" est "Rétablir les valeurs par défaut". Cela réinitialisera toutes les options modifiées par l'utilisateur aux paramètres d'usine et effacera les informations de saturation des tissus dans le contrôleur principal. L'option "Reset to Defaults" ne peut pas être inversée.



Note : Cette option ne supprime pas les journaux de plongée, ni ne réinitialise les numéros de journaux de plongée.

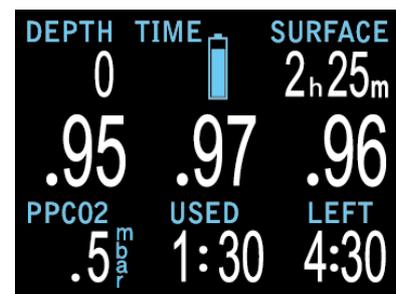
## A1.8 Stack-Timer Setup

Le Stack-Timer est un compte à rebours de l'utilisation actuelle de la chaux sodée dans l'épurateur.

Le Stack-Timer peut être réinitialisé par l'utilisateur.

### Visualisation de la minuterie de scrubber

Le Stack-Timer peut être réinitialisé par l'utilisateur. L'heure est indiquée en heures et minutes (H:mm). Dans ces exemples, la durée totale d'utilisation du scrubber est fixée à 6 heures. Le Stack Timer est affiché en appuyant plusieurs fois sur le bouton droit à partir de l'écran principal.



### Réglage du Stack Timer

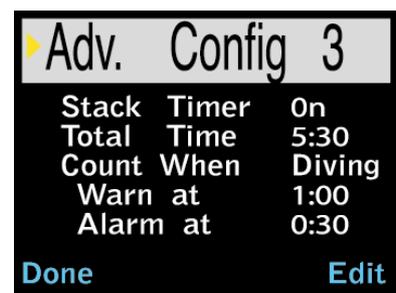
Le réglage se fait dans le menu "Adv. Config 3"

Paramètres :

- .Minuterie de scrubber (On ou Off)
- .Temps total (plage de 1:00 à 6:00)
- .Compter quand (en plongée ou sur)

"Warn at" et "Alarm at" ne sont pas réglables. Fixe à 1:00 (Avertissement) et 0:30 (Alarme).

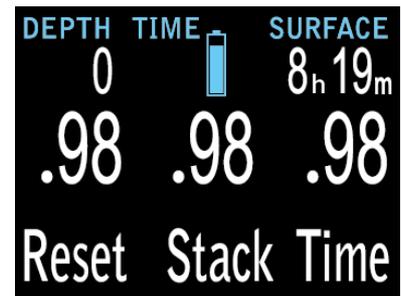
La modification du paramètre "Durée totale" réinitialise la minuterie de scrubber à la nouvelle valeur réglée. Le stack timer n'est pas réinitialisé s'il est activé ou désactivé.



## Réinitialisation de la minuterie

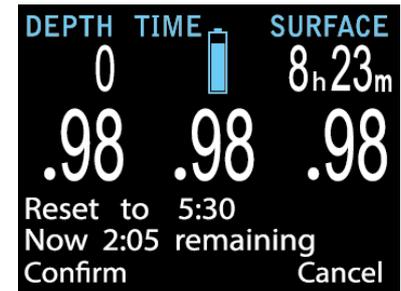
Lorsque le minuteur est activé, une option de menu "Reset Stack Time" apparaît au niveau supérieur.

En appuyant sur le bouton droit, vous accédez à l'écran de confirmation (image suivante).



L'écran de confirmation de réinitialisation affiche la valeur de réinitialisation et le temps d'utilisation restant actuel.

L'option de réinitialisation n'est disponible qu'en surface.



## Niveau d'alerte

Lorsque le temps restant pour le scubber tombe en dessous du niveau "Warn at", un avertissement est généré.

Une fois que l'utilisateur confirme cet avertissement avec le bouton droit, l'avertissement disparaît.



Si l'utilisateur le confirme en surface, puis commence une plongée, cette erreur sera régénérée une fois la plongée commencée.

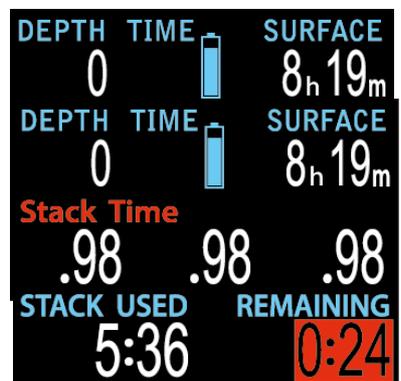
Le temps restant s'affiche en jaune inversé lorsque l'utilisateur est en état d'alerte.

## Niveau d'alarme

Lorsque le temps restant pour le scrubber tombe en dessous du niveau « Alarm at », un avertissement est généré.

Une fois que l'utilisateur confirme cet avertissement avec le bouton droit, l'avertissement disparaît. Cependant, une erreur rouge permanente "Stack Time" est affichée jusqu'à ce que la minuterie soit réinitialisée.

Le temps restant s'affiche en rouge clignotant lorsqu'il est en état d'alarme.



## A1.9 Configuration du contrôle du CO<sub>2</sub>

Le contrôle de CO<sub>2</sub> affiche la ppCO<sub>2</sub> actuelle (en mbar) dans le circuit respiratoire juste derrière l'épurateur.

La valeur de la ppCO<sub>2</sub> est affichée en appuyant plusieurs fois sur le bouton droit à partir de l'écran principal.

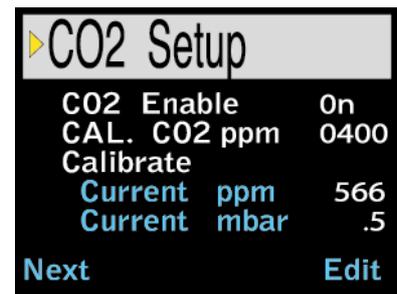
### Réglage de la surveillance du CO<sub>2</sub>

La configuration se fait dans le menu « System Setup ». Faites défiler le menu jusqu'à ce que vous arriviez à « CO<sub>2</sub> Setup »

Reglages:

CO<sub>2</sub> Enable (On ou Off)

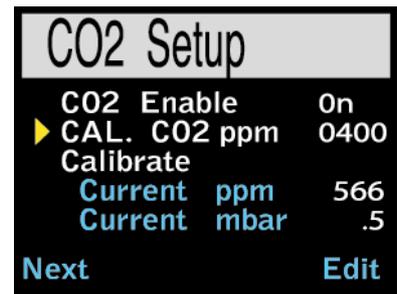
CAL. CO<sub>2</sub> ppm (CO<sub>2</sub> ppm du gaz d'étalonnage utilisé)



En CAL. les ppm de CO<sub>2</sub> fixent les ppm de CO<sub>2</sub> réels du gaz d'étalonnage actuellement utilisé en fonction duquel les ppm ont été fixés.

Note:

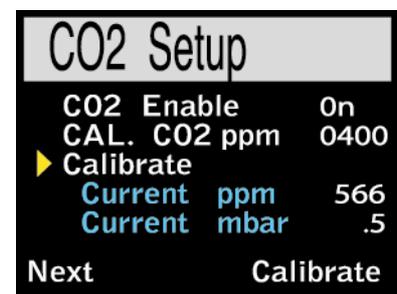
**Le ppm est l'unité "parties par million", pour l'air comme gaz d'étalonnage utilisez 400 ppm (0,04% CO<sub>2</sub>).**



### Etalonnage de la surveillance du CO<sub>2</sub>

Sélectionnez "Calibrate" et confirmez avec le bouton droit. Maintenez le capteur dans un gaz CO<sub>2</sub> connu jusqu'à ce que la lecture soit stable, puis confirmez avec le bouton droit.

« Waiting for Calibration to complete » s'affiche à l'écran jusqu'à ce que l'étalonnage soit effectué.



Ensuite, l'écran affiche un rapport d'étalonnage du CO<sub>2</sub> :

SUCCESS - l'étalonnage a été exécuté avec succès.

FAILED - la calibration a échoué

et doit être répétée jusqu'à ce qu'elle soit couronnée de succès.

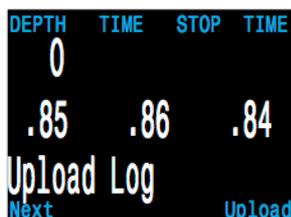
## A1.10 Téléchargement du firmware et du carnet de plongée ■ ■ ■

Les communications Bluetooth sont utilisées à la fois pour le téléchargement des firmware et du carnet de plongée.

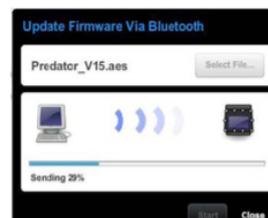
REMARQUE : la mise à jour du firmware réinitialise le chargement des tissus de décompression (Planifiez des plongées répétitives en conséquence).

Démarrez une connexion Bluetooth en sélectionnant le menu « Upload Log ».

L'écran du contrôleur principal passera de "Initializing" à « Wait PC » qui aura un compte à rebours.



Retournez maintenant au logiciel Shearwater Desktop. Cliquez sur Démarrer à partir de la boîte "Update Firmware Box", ou "Download Log". Le PC se connectera alors au contrôleur et enverra le nouveau firmware.



L'écran du contrôleur indiquera les mises à jour en pourcentage de la réception du firmware, puis l'ordinateur personnel indiquera "Firmware successfully sent to the computer ».



Après avoir reçu le nouveau firmware, le contrôleur principal se réinitialise et affiche un message indiquant la réussite ou l'échec de la mise à jour du firmware.



**Pendant le processus de mise à jour, l'écran peut clignoter ou rester vide pendant quelques secondes.**  
**Ne retirez pas la batterie pendant le processus de mise à jour.**



**Une mise à jour du firmware effacera les tissus. Par conséquent, évitez de mettre à jour le microprogramme au milieu d'un voyage de plongée.**

## A1.11 Changer la batterie



NOTE : Une grosse pièce de monnaie ou une rondelle est nécessaire pour cette section.

### Éteindre le combiné du contrôleur principal

Il est bon d'éteindre le contrôleur principal avant de retirer la batterie. Si elle est retirée alors qu'il est en marche, il y a une petite chance (environ 1 sur 5000) que les tissus de déco soient corrompus. L'unité de commande principale détecte ce risque grâce à un contrôle de redondance cyclique (CRC), ce qui évite tout danger. Cependant, les tissus seront perdus et les plongées répétitives devront être planifiées en conséquence.

### Enlever le bouchon de la batterie

Insérez la pièce de monnaie ou la rondelle dans la fente du couvercle de la pile. Dévissez en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le bouchon de la pile soit libre. Veillez à le ranger dans un endroit propre et sec.

### Remplacer la batterie

Retirez la batterie existante en inclinant le combiné du contrôleur principal. Insérez d'abord le contact positif de la nouvelle batterie. Un petit schéma sur la partie inférieure du contrôleur primaire indique l'orientation correcte.



### Types de piles acceptés

Le combiné du contrôleur primaire de Shearwater peut accepter une grande variété de piles de taille AA. Le combiné de commande primaire peut accepter n'importe quelle pile AA (ou 14500) qui produit une tension comprise entre 0.9V et 4.3V.

### Réinstallation du bouchon de la batterie

Il est très important que le joint torique du couvercle de la batterie soit exempt de poussière ou de débris. Inspectez soigneusement votre joint torique pour détecter tout débris ou dommage et nettoyez-le délicatement. Il est recommandé de lubrifier régulièrement le joint torique de votre couvercle de batterie avec un lubrifiant pour joint torique compatible avec les joints toriques en Buna-N (nitrile). La lubrification permet de s'assurer que le joint torique se loge correctement et qu'il ne se tord pas ou ne s'écrase pas.

Insérez le couvercle de la batterie dans le combiné du contrôleur principal et comprimez les ressorts de contact de la batterie. Pendant que les ressorts sont comprimés, tournez le couvercle de la batterie dans le sens des aiguilles d'une montre pour engager les filets. Veillez à ne pas croiser les filetages du couvercle de la batterie. Serrez le couvercle des piles jusqu'à ce qu'il soit bien serré. Ne serrez pas trop le couvercle de la pile.

## Types de piles

Après avoir changé la batterie, un écran vous demandera de saisir le type de batterie. Le contrôleur principal tente de déterminer le type de batterie utilisé. Si le type de batterie est incorrect, il doit être modifié manuellement. Il est important que le type de batterie soit correctement réglé pour que le contrôleur principal puisse donner des avertissements de batterie faible aux niveaux de tension appropriés.

Les types de batterie pris en charge sont les suivants :

**1,5V alcaline** : Le type de pile AA commun que l'on peut acheter dans la plupart des supermarchés et des magasins d'électronique du monde entier. Non rechargeables. Peu coûteuses et fiables, elles offrent 35 heures de fonctionnement.

**1,5V Photo Lithium** : Assez courant, mais plus cher que les alcalines Elle offrent environ 55 heures de fonctionnement Non rechargeable Bon pour une utilisation dans de l'eau très froide Recommandé.

**1,2V NiMH** : piles rechargeables courantes utilisées dans les appareils photo numériques et les flashes photo. Peuvent avoir un taux d'autodécharge élevé. Fournissent environ 30 heures de fonctionnement par charge, peuvent mourir rapidement, il faut donc veiller à ce qu'elles soient suffisamment chargées avant de plonger.

**3,6V Saft** : Les batteries au lithium Saft LS14500 fournissent une densité d'énergie très élevée. Cependant, leur coût élevé fait que d'autres types de batteries constituent un meilleur choix pour la plupart des utilisateurs. Peuvent mourir rapidement, il faut donc veiller à ce qu'elles soient suffisamment chargées avant la plongée.

**3,7V Li-Ion** : Les piles rechargeables 14 500 Li-Ion offrent environ 35 heures de fonctionnement par charge. Elles peuvent être commandées sur Internet. Elles ont une chute de tension plus progressive à mesure qu'elles se déchargent, ce qui permet de déterminer plus facilement la capacité restante que les piles rechargeables NiMH.



La durée de vie des piles est donnée avec un écran de luminosité moyenne et à température ambiante Une luminosité plus élevée et une température plus basse peuvent réduire la durée de vie Une luminosité plus basse peut augmenter la durée de vie.

### Type de batterie recommandé : 1.5V AA Photo Lithium

Les marques communes comprennent : Energizer Advanced et Ultimate Lithium AA.

Les piles 1,5V Photo Lithium ont de nombreuses caractéristiques qui en font un excellent choix :

- . Largement disponibles
- . Longue durée de vie (55 heures en luminosité moyenne)
- . Excellente performance à froid
- . Capable de fournir un courant de sortie plus élevé que le lithium de Saft

## A1.12 Remise à zero des tissus

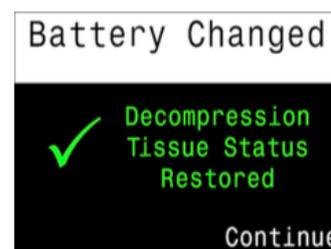
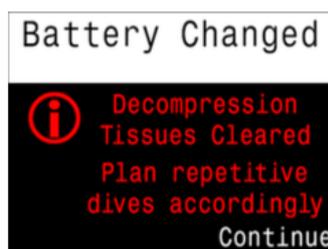


Dans certaines conditions, les charges tissulaires de gaz inerte de décompression seront remises à zéro. Une fois remis à zéro, les tissus sont considérés saturés d'air respirable à la pression barométrique actuelle.

Le contrôleur principal ne se verrouille pas lorsque les tissus sont remis à zéro mais le plongeur doit alors prendre les précautions appropriées lorsqu'il planifie des plongées successives ou consécutives.

L'ordinateur primaire notifie clairement le moment où les tissus sont éliminés, afin que le plongeur dispose des informations appropriées pour prendre des décisions responsables.

Après avoir changé la pile, vous verrez l'un des deux écrans ci-dessous. Le premier indique que les tissus ont été remis à zéro (Tissues Cleared), il faut donc faire preuve de prudence si des plongées répétitives sont prévues. Le second indique que les tissus ont été entièrement restaurés (Tissue Status Restored)



Les raisons entraînant une remise à zéro des tissus sont les suivantes :

**Mises à jour du Firmware :** Une mise à jour du firmware remet à zéro les tissus. Par conséquent, mettre à jour celui ci au milieu d'un voyage de plongée n'est pas une bonne idée.

**Demande de l'utilisateur :** Vous pouvez remettre à zéro les tissus manuellement dans le menu "System Setup → System Setup Menu". Utilisez l'option "Reset To Defaults" qui vous demandera si vous souhaitez réinitialiser les paramètres uniquement, les tissus uniquement ou les deux.

**Remplacement lent de la batterie** : Un changement rapide de pile n'entraîne pas de remise à zéro des tissus. Un condensateur interne recharge l'horloge pendant au moins 15 minutes lors d'un changement de pile. Si la pile est retirée pendant plus de 15 minutes, les tissus seront remis à zéro.

**Fichier corrompu** : Un contrôle de redondance cyclique (CRC) de 32 bits est utilisé pour vérifier l'intégrité des tissus à chaque fois que le contrôleur primaire est mis en marche. Si les tissus sont corrompus, ils seront éliminés. La cause la plus probable de la corruption est le retrait de la pile lorsque le contrôleur primaire est allumé. Par conséquent, la meilleure pratique consiste à éteindre l'unité de commande principale avant de changer la pile.

## A1.13 Affichage des erreurs ■ ■ ■

**Le système dispose de plusieurs affichages qui signalent une erreur.**

### Limitations des alarmes

Tous les systèmes d'alarme ont une faiblesse communes.

Ils peuvent vous prévenir lorsqu'aucune condition d'erreur n'existe (faux positif). Ils peuvent également ne pas vous prévenir lorsqu'une condition d'erreur réelle se produit (faux négatif).

Vous pouvez donc réagir à ces alarmes si vous les voyez, mais ne dépendez JAMAIS d'elles. Votre jugement, votre éducation et votre expérience sont vos meilleures défenses. Ayez un plan pour les échecs, construisez lentement votre expérience et plongez dans votre expérience.



Chacune des alarmes affichera le message en **jaune** jusqu'à ce qu'elle soit rejetée. L'erreur est supprimée en appuyant sur SELECT.

Ce message apparaîtra si la moyenne des **ppO<sub>2</sub>** dépasse **1,6 b** pendant plus de 30 secondes.



Ce message apparaîtra si la ppO<sub>2</sub> moyenne est inférieure à 0,4 b (0,19 b pour le CO) pendant plus de 30 secondes.

Il n'est pas inhabituel d'obtenir cette erreur immédiatement après l'immersion avec une gestion manuelle de la ppO<sub>2</sub> et un mélange hypoxique. La première respiration après l'immersion remplit la boucle avec un gaz à faible teneur en O<sub>2</sub>.



La situation est généralement résolue en augmentant la profondeur de sorte que lorsque l'erreur est constatée, la ppO<sub>2</sub> n'est plus basse.

Cette condition fait également apparaître l'affichage "**LOW PPO2**". Ici, l'ordinateur n'a pas deux capteurs qui ont des valeurs de confirmation. Il n'y a aucun moyen de connaître la ppO<sub>2</sub> réelle, et la ppO<sub>2</sub> moyenne sera calculée à 0,11 (la valeur la plus basse est la plus conservatrice pour les calculs de décompression).



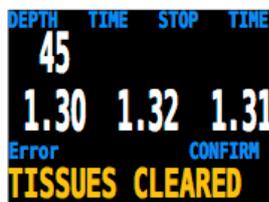
Ce message apparaîtra lorsque votre batterie interne sera faible pendant 30 secondes. La pile doit être remplacée. L'ordinateur fera également clignoter le symbole de la pile **ROUGE**.



Cette alarme est une notification qu'il y a eu soit une ascension très rapide pendant une courte période de temps, soit une ascension de plus de 66 fpm / 20 mpm maintenue pendant plus d'une minute. Cette alarme peut revenir après avoir été rejetée si la situation se reproduit.



Cette alarme se déclenche lorsque le plongeur a dépassé la profondeur minimale pour un arrêt de décompression pendant plus d'une minute. Cette alarme n'apparaît qu'une fois pendant la plongée, mais elle apparaît également une fois en surface après la plongée.



Cette alarme s'affiche lorsque les tissus de décompression sont remis à zéro. Toutes les informations de décompression ont été perdues.



Cette alarme se produit lorsque l'ordinateur n'accomplit pas toutes ses tâches dans le temps imparti. Elle peut se produire occasionnellement à la suite d'un problème transitoire comme le rebondissement d'une batterie après un impact. Elle peut également être le résultat d'un problème matériel.



Cette réinitialisation apparaît après une mise à jour du logiciel. C'est l'événement normal qui montre que l'ordinateur a été redémarré après la mise à jour du logiciel.

Cette liste n'est pas exhaustive.

Veuillez contacter Shearwater si vous constatez des erreurs inattendues.



La ligne centrale affiche également des messages permanents « Low ppO<sub>2</sub>» ou « High ppO<sub>2</sub>» lorsque la ppO<sub>2</sub> n'est pas dans une plage sûre. Ces messages s'effacent automatiquement dès qu'une ppO<sub>2</sub> sûre est rétablie.

## A1.14 Stockage et entretien

Le combiné du contrôleur principal doit être stocké au sec et propre.

Ne laissez pas de dépôts de sel s'accumuler sur votre ordinateur de plongée. Lavez votre ordinateur à l'eau douce pour éliminer le sel et les autres contaminants. N'utilisez pas de détergents ou d'autres produits chimiques de nettoyage, car ils pourraient endommager l'ordinateur principal.

Laissez sécher naturellement avant de le ranger.

Ne lavez pas votre ordinateur sous des jets d'eau à haute pression, car cela pourrait endommager le capteur de profondeur.

Stockez le à l'abri de la lumière directe du soleil dans un environnement frais, sec et sans poussière.

Évitez l'exposition aux rayons ultraviolets directs et à la chaleur rayonnante.

Ne stockez pas les piles dans l'ordinateur pendant de longues périodes (plusieurs mois).

Les piles peuvent fuir, alors ne risquez pas votre coûteux ordinateur pour une simple tâche comme le retrait des piles.



**Retirez immédiatement un pile morte qui présentent un risque plus élevé de fuite.**

## A1.15 Service



Il n'y a pas de pièces réparables par l'utilisateur à l'intérieur du combiné du contrôleur principal.

Ne pas serrer ou retirer les vis de la plaque frontale.

Nettoyez à l'eau UNIQUEMENT. Tout solvant peut endommager le combiné du contrôleur principal.

L'entretien de l'unité de commande principale ne peut être effectué que par Shearwater Research, ou par l'un de nos centres de service agréés.

Le centre de service le plus proche se trouve à l'adresse suivante : [www.shearwaterresearch.com/contact](http://www.shearwaterresearch.com/contact)

## A1.16 Déclaration / Auto-Certification



Je soussigné, \_\_\_\_\_

Prénom et nom

Déclare avoir lu entièrement cette notice d'utilisation et d'avoir revu avec mon instructeur les éventuelles questions que j'aurai eu au sujet de l'utilisation et la manipulation du recycleur X-CCR. Je déclare avoir compris les indications et avertissements de cette notice.

### Elève

Prénom: \_\_\_\_\_

Nom: \_\_\_\_\_

Date de naissance: \_\_\_\_\_

### Instructeur

Prénom: \_\_\_\_\_

Nom: \_\_\_\_\_

License instructeur n. : \_\_\_\_\_

Centre de formation: \_\_\_\_\_

Fait à \_\_\_\_\_

date \_\_\_\_\_

Signature de l'élève

Signature/cachet de l'instructeur